



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

Cristina Gonzalez Macedo

**O *chatbot* como teleconsultoria para fisioterapeutas  
da Atenção Primária em Saúde**

FLORIANÓPOLIS

2019

Cristina Gonzalez Macedo

**O *chatbot* como forma de teleconsultoria para fisioterapeutas  
da Atenção Primária em Saúde**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde  
Orientador: Prof.(a) Dr(a). Betina Hörner Schindwein Meirelles

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Gonzalez Macedo, Cristina  
O chatbot como forma de teleconsultoria para  
fisioterapeutas da Atenção Primária em Saúde / Cristina  
Gonzalez Macedo ; orientadora, Prof.(a) Dr(a). Betina  
Hörner Schlindwein Meirelles , 2019.  
88 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,  
Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,  
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Telessaúde. 3.  
Telefisioterapia. 4. Chatbot. 5. Atenção Primária em Saúde.  
I. , Prof.(a) Dr(a). Betina Hörner Schlindwein Meirelles.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós  
Graduação em Informática em Saúde. III. Título.

Cristina Gonzalez Macedo

**O *chatbot* como forma de teleconsultoria para fisioterapeutas da Atenção Primária em Saúde**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Dr(a). Ana Graziela Alvarez  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Dr(a). Micheline Henrique Araujo da Luz Koerich  
Universidade Estadual de Santa Catarina

Prof. Dr. Martín Augusto Gagliotti Vigil  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Informática em Saúde

---

Prof. Dr.(a) Grace Teresinha Marcon Dal Sasso  
Coordenador(a) do Programa

---

Prof. Dr.(a) Betina Hörner Schlindwein Meirelles  
Orientador(a)

Florianópolis, 23 de setembro de 2019.

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de profissão e aos professores responsáveis pela minha caminhada como fisioterapeuta.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento ao Núcleo de Telessaúde de Santa Catarina pelo interesse e conhecimento compartilhado, à Secretaria Municipal de Saúde de Palhoça pela colaboração, e, principalmente, aos Fisioterapeutas das Unidades Básicas de Palhoça por dedicarem seu tempo e atenção à participação da pesquisa.

Agradecimento especial ao desenvolvedor de software Ajala de Oliveira, pois seu trabalho e parceria foi fundamental para a realização e concretização desta pesquisa.

“Ponha a funcionar a mente e o coração e não tenha medo de mistérios ou enigmas. O que não puder saber agora, saberá mais tarde.” (autor desconhecido)

## RESUMO

Introdução: Telessaúde é a oferta de serviços de atenção à saúde a distância, utilizando tecnologias de informação. O Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes tem por objetivo apoiar a consolidação das Redes de Atenção à Saúde ordenadas pela Atenção Básica no âmbito do Sistema Único de Saúde. A teleconsultoria é uma forma de oferecer consulta entre profissionais para esclarecer dúvidas sobre procedimentos clínicos, ações de saúde e processo de trabalho. As tecnologias disponíveis são capazes de apoiar os processos relacionados aos sistemas de saúde. Uma delas é o *chatbot*, definido por um agente de conversação inteligente que interage com os usuários através de uma interface de bate-papo. Objetivo: desenvolver um *chatbot* para facilitar o processo de teleconsultoria para o fisioterapeuta que atua na Atenção Primária à Saúde, favorecendo o cuidado e a orientação às pessoas atendidas nas Unidades Básicas de Saúde, contribuindo para a diminuição de encaminhamentos para a atenção especializada e facilitando o acesso dos fisioterapeutas às informações provenientes das teleconsultorias e das Segundas Opiniões Formativas. Metodologia: a pesquisa é de produção tecnológica e utilizou a *Design Science Research Methodology* com suas 6 etapas. A escala de usabilidade *System Usability Scale* foi aplicada no processo de avaliação. Resultados: O *chatbot* foi desenvolvido em forma de protótipo funcional com a ferramenta *Watson Assistant* da IBM, e as Segundas Opiniões Formativas sobre fisioterapia encontradas na Biblioteca Virtual em Saúde constituíram a sua base de dados. O protótipo foi apresentado para 14 fisioterapeutas das Unidades Básicas de Saúde do município de Palhoça, em Santa Catarina, com aplicação da escala de usabilidade *System Usability Scale*, tendo pontuação acima de 85. Conclusões: O *Watson Assistant* da IBM se mostrou uma ferramenta viável e inovadora para a construção do *chatbot* e o protótipo apresentou pontuação favorável na escala *System Usability Scale*, comprovando boa usabilidade mesmo em fase inicial.

**Palavras-chave:** Telessaúde. Telefisioterapia. *Chatbot*.

## **ABSTRACT**

Introduction: Telehealth is a type of remote support of health services, using information technology. The National Program "Telessaúde Brasil Redes" supports the consolidation of Health Care Networks ordered by Primary Care within the Unified Health System. The teleconsultation is a way to offer consultations between professionals to answer questions about clinical procedures, health actions and work processes. The available technologies are capable of supporting health systems processes. One of them is the chatbot, which is defined by an intelligent conversation agent, it interacts with users through a chat interface. Objective: To develop a chatbot to facilitate the teleconsultation process to a physiotherapist who works in Primary Health Care, favoring care and guidance to the people cared at the Basic Health Units, contributing to the reduction of referrals for specialized attention and the physiotherapists access to the information from teleconsultations and Second Formative Opinions. Methodology: The research is a technological production developed following Design Science Research Methodology with its 6 steps. The System Usability Scale was applied in the evaluation process. Results: The Chatbot was developed as a functional prototype using IBM's Watson Assistant tool, and Second Formative Opinions about physiotherapy found in the Virtual Health Library constituted its database. The prototype was showed to 14 physiotherapists from the Palhoça Basic Health Units, Santa Catarina being evaluated for the System Usability Scale, with a score above 85. Conclusions: IBM's Watson Assistant is a viable and innovative tool for develop chatbots. The prototype had a favorable score in System Usability Scale, proving good usability even in the initial phase.

**Keywords:** Telehealth. Telerehabilitation. Chatbot.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo de produção de Segunda Opinião Formativa.....	17
Figura 2 – Núcleos de Telessaúde distribuídos por estado .....	17
Figura 3 – Componentes do PLN.....	28
Figura 4 – Tipos de arquitetura de diálogos.....	29
Figura 5 – Arquitetura geral de um <i>chatbot</i> .....	32
Figura 6 – Arquitetura geral do <i>Watson Assistant</i> .....	38
Figura 7 – Fluxograma desenvolvido para o protótipo .....	43
Figura 8 – Acesso ao IBM Cloud.....	44
Figura 9 – Catálogo do IBM Cloud .....	44
Figura 10 – Acesso ao <i>Watson Assistant</i> .....	45
Figura 11 – Interface de criação do robô .....	45
Figura 12 – Tela de intenções.....	46
Figura 13 – Tela da intenção tratamento .....	46
Figura 14 – Tela de entidades.....	47
Figura 15 – Tela da entidade assunto.....	48
Figura 16 – Tela da entidade doença.....	48
Figura 17 – Telas de diálogos .....	49
Figura 18 – Tela de diálogo com texto .....	49
Figura 19 – Telas do link para visualização prévia .....	50
Figura 20 – Telas com as opções de respostas.....	52

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Perfil dos fisioterapeutas participantes da pesquisa .....	56
Tabela 2 - Resultado da pontuação SUS por fisioterapeuta associado ao tempo de trabalho na Atenção Primária em Saúde e à pós-graduação .....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB - Atenção Básica

AE - Atenção Especializada

AIML - *Artificial Intelligence Markup Language*

ALICE - *Artificial Linguistic Internet Computer Entity*

APS - Atenção Primária em Saúde

APTA - Associação Americana de Fisioterapia

BVS APS - Biblioteca Virtual em Atenção Primária à Saúde

CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

COFFITO - Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DSRM - *Design Science Research Methodology*

ECA – *Embodied Conversational Agent* ou Agente de Conversação Incorporado

ESF - Estratégia de Saúde da Família

HIPAA - *Health Insurance Portability and Accountability Act*

LiSA - *Link Student Assistant*

IBM - *International Business Machines*

Isa - *Intuit Smart Agent*

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

NASF - Núcleos de Apoio à Saúde da Família

NTT ou NT- Núcleos de Telessaúde Técnico-Científico ou Núcleos de Telessaúde

NLU - Natural Language Understanding ou Compreensão da Linguagem Natural

NLG - Natural Language Generation ou Geração de Linguagem Natural

OMS - Organização Mundial da Saúde

PLN - Processamento de Linguagem Natural

PNAB - Política Nacional de Atenção Básica

RAS - Redes de Atenção à Saúde

SOF - Segunda Opinião Formativa

SUS - Sistema Único de Saúde

SUS - *System Usability Scale*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UBS - Unidade Básica de Saúde

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

WA - *Watson Assistant*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>21</b>
2.1 TELESSAÚDE E FISIOTERAPIA.....	21
2.2 ATENÇÃO PRIMÁRIA EM SAÚDE E TELESSAÚDE.....	24
2.3 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN).....	28
2.4 CHATBOT .....	30
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA .....	35
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	35
3.2.1 Critérios de inclusão e exclusão.....	36
3.3 LOCAL DO ESTUDO .....	36
3.4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	36
3.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	37
3.6 DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA .....	37
3.6.1 Identificação do problema e sua motivação.....	37
3.6.2 Definição dos objetivos para a solução.....	38
3.6.3 Design e desenvolvimento .....	38
3.6.4 Demonstração .....	39
3.6.5 Avaliação.....	39
3.6.6 Comunicação .....	41
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
4.1 ARQUITETURA DO CHATBOT.....	42
4.1.1 Protótipo descritivo.....	42
4.1.2 Criando a interface .....	44
4.1.3 Intenções.....	46
4.1.4 Entidades .....	47
4.1.5 Diálogos .....	48
4.1.6 Base de dados .....	49

4.1.7 Integração do TeleBot .....	50
4.2 FUNCIONALIDADES DO TELEBOT .....	51
4.2.1 Aprendizado .....	51
4.2.2 Armazenamento .....	51
4.2.3 Encaminhamento .....	52
4.3 SEGURANÇA.....	53
4.4 ANÁLISE DESCRITIVA DAS SOFs.....	53
4.5 ANÁLISE DESCRITIVA DA AVALIAÇÃO DO PRODUTO .....	55
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>65</b>
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO DE PERFIL DO FISIOTERAPEUTA .....	74
APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	75
ANEXO 1 – TEXTOS COMPLETOS DAS SEGUNDAS OPINIÕES FORMATIVAS	79
ANEXO 2 – ESCALA PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	84
ANEXO 3 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS (CEPSH) .....	85

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), Telessaúde é a oferta de serviços de atenção à saúde, nas situações em que a distância é um fator crítico, por profissionais de saúde, utilizando tecnologias de informação e comunicação para a troca de informações necessárias para o diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças, para pesquisas e avaliação e para a educação continuada dos provedores e profissionais de saúde. Tem o objetivo maior de promover a melhoria da saúde dos indivíduos e das comunidades (WHO, 2010).

Com o objetivo de capacitar equipes de Estratégia de Saúde da Família e melhorar a assistência à população na Atenção Básica (AB), o Programa Nacional de Telessaúde foi instituído pela Portaria nº 35 do Ministério da Saúde, no ano de 2007. Este programa iniciou a partir de um projeto piloto implantado em nove universidades federais do país, dando origem aos Núcleos de Telessaúde.

Em 2011, a Portaria nº 2.546 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) redefine e amplia o programa para todos os níveis de atenção. Este passa a ser denominado Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes e tem por objetivo apoiar a consolidação das Redes de Atenção à Saúde (RAS) ordenadas pela Atenção Básica (AB) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). O Programa é integrado por gestores da saúde, instituições formadoras de profissionais de saúde e serviços de saúde do SUS, os quais compõem os Núcleos de Telessaúde Técnico-Científico (NTT). A função dos Núcleos de Telessaúde diz respeito à gestão e oferta dos serviços de Teleconsultoria, Telediagnóstico e Segunda Opinião Formativa, assim como desenvolver ações de tele-educação de acordo com as necessidades da região.

Esta mesma portaria, em seu Artigo 2º, dispõe sobre os serviços ofertados pela Telessaúde, e define:

- Telediagnóstico: são serviços de apoio ao diagnóstico à distância;
- Tele-educação: são conferências, aulas e cursos, ministrados à distância;
- Teleconsultoria: é a consulta registrada e realizada entre trabalhadores, profissionais e gestores da área de saúde, por meio de instrumentos de

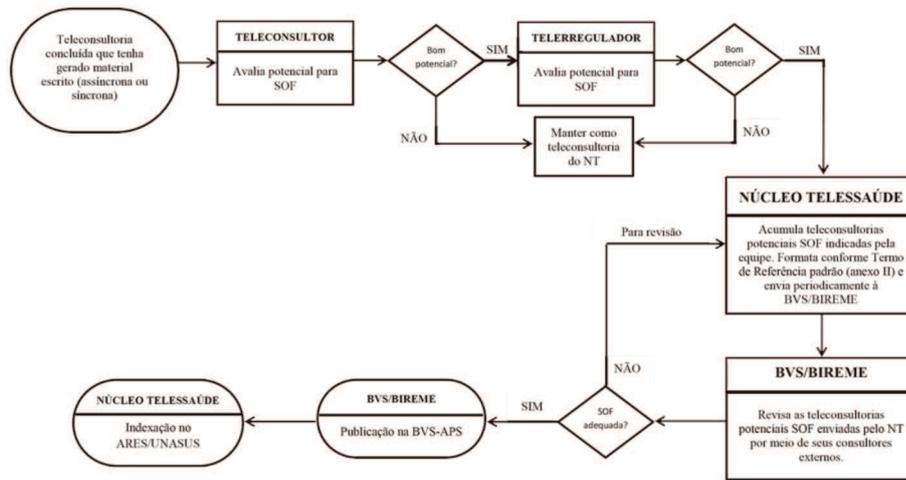
telecomunicação bidirecional, para esclarecer dúvidas sobre procedimentos clínicos, ações de saúde e processo de trabalho, podendo ser síncrona (realizada em tempo real por *chat*, web ou videoconferência) ou assíncrona (realizada por meio de mensagens *off-line*);

- Segunda Opinião Formativa (SOF): é a resposta sistematizada a perguntas originadas das teleconsultorias, construídas com base em evidências científicas e clínicas e no papel ordenador da Atenção Básica à saúde, e selecionadas a partir de critérios relacionados às diretrizes do SUS (BRASIL, 2011).

As teleconsultorias têm dois objetivos básicos: resolver, a curto prazo, a demanda do solicitante, por meio de uma resposta direta e, de forma indireta e a médio-longo prazo, ajudar a resolver o problema do sistema de saúde, por meio da função formativa das informações complementares, de maneira a aumentar a resolubilidade dos profissionais (BRASIL, 2012).

O processo de solicitação de uma teleconsultoria ocorre da seguinte forma: as perguntas são enviadas para um serviço de teleconsultoria e são recebidas por um profissional regulador, que encaminha para um teleconsultor especialista, relacionado ao assunto da pergunta. Este especialista elabora a resposta em um prazo de até 72 horas. As teleconsultorias mais frequentes e de maior relevância para a Atenção Primária em Saúde (APS) podem dar origem a SOF, após um processo criterioso de avaliação e de revisão. Esse processo tem início com os teleconsultores pertencentes aos Núcleos de Telessaúde, os quais elegem as teleconsultorias pertinentes, e segue à Biblioteca Virtual em Atenção Primária à Saúde (BVS APS), onde o texto será avaliado e revisado para se tornar uma SOF (BRASIL, 2012; BVS APS, 2019). (Figura 1)

Figura 1 - Fluxo de produção de Segunda Opinião Formativa



Fonte: BVS APS (2019)

No site da Biblioteca Virtual em Saúde, estão disponíveis a relação e o acesso ao site dos Núcleos de Telessaúde de cada estado, representados na figura 2. Ao acessar cada site, foi possível averiguar que a fisioterapia está inserida na equipe de teleconsultoria de três dos vinte e três Núcleos de Telessaúde: Núcleo Telessaúde do Estado do Rio Grande do Sul, do Mato Grosso e de Minas Gerais (BVS APS, 2019).

Figura 2 – Núcleos de Telessaúde distribuídos por estados brasileiros



Fonte: elaborada pelo autor (2019)

A presença limitada da fisioterapia na Telessaúde pode estar relacionada ao número maior de profissionais concentrados na atenção especializada em relação à atenção básica. Em estudo realizado em um município de São Paulo, a equipe de fisioterapia identificou que 72% dos pacientes encaminhados para clínica de reabilitação não necessitavam deste tipo de atendimento. Somado a isso, o deslocamento para os grandes centros representa um ônus elevado para o sistema de saúde, além de sobrecarregar os centros de referência de atenção secundária (FERRER, 2015; REZENDE, 2010). Em casos como estes, a Telessaúde pode facilitar o encaminhamento, o acesso e melhorar a assistência, inclusive proporcionando uma diminuição na demanda para a assistência secundária.

De acordo com o Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária à Saúde (2012), os serviços de Telessaúde utilizarão várias tecnologias de comunicação e informação para apoiar o planejamento, monitoramento, avaliação e intervenção nos serviços de atenção primária à saúde, qualificando suas ações assistenciais a fim de ampliar a capacidade de identificação e resolução das necessidades em saúde da população adscrita.

Atualmente, existem tecnologias disponíveis que são capazes de apoiar os processos relacionados aos sistemas de saúde, como citado anteriormente. Uma delas é chamada de *chatbot*.

O *chatbot* é um agente de conversação inteligente que interage com os usuários através de uma interface de bate-papo. É utilizado para que o usuário faça perguntas ao computador, em forma de diálogos, para obter informações necessárias sobre um conhecimento específico (CHUNG, 2018; VERLEGER, 2018). O *chatbot* é capaz de conter essas fontes de conhecimento por meio de uma base de dados inserida no sistema. O acesso à base de dados é realizado por meio de perguntas e respostas, um diálogo entre a pessoa/usuário e a máquina.

O serviço de teleconsultoria ofertado pela Telessaúde também é em formato de pergunta e resposta, assim como a SOF, baseados em evidências científicas. Ele pode ser síncrono ou assíncrono, como citado anteriormente e tem o objetivo de dar apoio ao profissional de saúde e suporte às suas decisões técnicas.

Sendo assim, a teleconsultoria pode ser realizada por meio de um *chatbot*. A vantagem do *chatbot* é a facilidade de acesso a qualquer hora do dia e da noite, todos os dias da semana e em qualquer local, sem a necessidade de agendamento de horário, além de poder ser integrado a plataformas como o *WhatsApp* ou o *Facebook Messenger*. O *chatbot* pode ser comparado à teleconsultoria assíncrona, porém com acesso em tempo real, sem a necessidade de aguardar o retorno da resposta a determinada consultoria ou a marcação de horário, como solicitado na forma síncrona.

Após a publicação do Decreto nº 9795, de 17 de maio de 2019, o Ministério da Saúde, por meio do Departamento de Saúde Digital, estabeleceu algumas diretrizes para a Telessaúde no Brasil, dentre elas estão maior qualidade do cuidado e menor custo para o SUS, atender aos princípios básicos de qualidade dos cuidados de saúde (segura, oportuna, efetiva, eficiente, equitativa e centrada no paciente), reduzir filas de espera, reduzir tempo para atendimentos ou diagnósticos especializados, evitar os deslocamentos desnecessários de pacientes e profissionais de saúde (BRASIL, 2019).

Neste sentido, diante das tecnologias disponíveis, temos a seguinte questão de pesquisa: Como desenvolver um software, tipo *chatbot*, capaz de apoiar os processos relacionados ao atendimento dos fisioterapeutas na Atenção Primária à Saúde (APS)?

Tendo em vista as diretrizes atuais e os dados descritos anteriormente sobre a alta demanda e baixa resolutividade dos encaminhamentos de pacientes para a fisioterapia e do acesso reduzido dos fisioterapeutas ao serviço de teleconsultoria nos Núcleos de Telessaúde (NT), este projeto propôs o desenvolvimento de uma tecnologia que facilite o processo de teleconsultoria para o fisioterapeuta que atua na APS, favorecendo o cuidado e a orientação às pessoas atendidas nas unidades básicas de saúde, contribuindo para a diminuição de encaminhamentos para a atenção especializada e facilitando o acesso dos fisioterapeutas às informações provenientes das teleconsultorias e SOFs.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protótipo de sistema de teleconsultoria do tipo chatbot para fisioterapeutas que atuem na Atenção Primária à Saúde.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Analisar as informações do banco de dados de Segunda Opinião Formativa da área de fisioterapia para estruturação da tecnologia.

- Avaliar a usabilidade do protótipo de chatbot desenvolvido para teleconsultorias na área de fisioterapia para Atenção Primária em Saúde.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 TELESSAÚDE E FISIOTERAPIA

A Associação Americana de Fisioterapia (APTA) define telessaúde como o uso de comunicações eletrônicas para fornecer uma série de informações relacionadas à saúde e a serviços de saúde, incluindo, mas não limitado a informações relacionadas à fisioterapia, em grandes e pequenas distâncias (APTA, 2009).

No Brasil, o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) ainda não possui regulamentação para tal, a pesquisa científica nessa área, está em desenvolvimento e o acesso dos profissionais fisioterapeutas aos serviços dispostos pelo Programa de Telessaúde Brasil Redes ainda é em menor número. A Biblioteca Virtual em Saúde possui apenas doze Segundas Opiniões Formativas para consulta na área de fisioterapia.

Alguns países desenvolveram sistemas próprios para a fisioterapia à distância, tanto para consultoria entre fisioterapeutas ou outros profissionais, como para o atendimento fisioterapêutico. Em Los Angeles, EUA, foi desenvolvido um sistema de teleconsultoria em fisioterapia chamado *Vysiter*. O objetivo era contribuir para a assistência de pacientes que precisam da opinião de especialistas que não estão disponíveis no local, além de abordar as necessidades educacionais dos pacientes e dos profissionais (LEE, 2012). No Reino Unido, foi publicado um ensaio clínico randomizado sobre um serviço de avaliação e aconselhamento telefônico, baseado em um sistema computacional, conduzido por fisioterapeutas para pacientes com problemas musculoesqueléticos, chamado *PhysioDirect*. Os algoritmos desse sistema orientam o fisioterapeuta para a gestão clínica mais apropriada, facilitando a padronização da intervenção (BISHOP, 2013).

Em relação às características técnicas dos sistemas de telessaúde, Tan et al. (2014) afirmam que é necessário um tipo de configuração do sistema de

telessaúde para cada uso específico, por exemplo se o fisioterapeuta precisar avaliar atividades de motricidade fina, a qualidade de transmissão de vídeo deve ser feita em banda larga de alta velocidade. Ainda em relação aos sistemas, Fook et al. (2008) concluíram que a usabilidade das interfaces de software é fundamental para o sucesso.

Fook et al. (2008) também desenvolveram uma plataforma de telemonitoramento de exercícios de fisioterapia para idosos que vivem em locais distantes, contribuindo para a reabilitação domiciliar e para a redução da necessidade de internação hospitalar. Corroborando com esta pesquisa, Ni et al. (2017) sugerem a abordagem REACH (*Rehabilitation Enhancing Aging Through Connected Health*) com o objetivo de identificar fatores de risco para o declínio de mobilidade em idosos e incorporar a tecnologia de saúde móvel para a realização de fisioterapia para otimizar a independência funcional dos idosos, diminuindo as visitas hospitalares e melhorando os cuidados em casa.

Finkelstein et al. (2008) pesquisaram sobre o atendimento domiciliar à distância para pessoas com diagnóstico de esclerose múltipla e com pouca adesão ao tratamento e dificuldade de acesso a especialistas. Após 12 semanas de telerreabilitação, foi observada melhora no status funcional, nas avaliações de equilíbrio e caminhada e na adesão dos pacientes ao tratamento. Complementando esta pesquisa, um estudo investigou se a intervenção com telerreabilitação chamada ACTIV (*Augmented Community Telerehabilitation Intervention*) contribuiu para a transição do hospital para a casa. Os resultados foram significativos sobre a melhora da funcionalidade, qualidade de vida e custos (SAYWELL, 2012).

Uma pesquisa australiana avaliou a percepção da telerreabilitação e concluiu que foi considerada, pela maioria dos participantes, como tendo o potencial de superar muitas das barreiras existentes ao acesso à avaliação especializada e ao atendimento multidisciplinar (COTTRELL, 2017). Este resultado nos remete a outro estudo, controlado randomizado, sobre a atenção interdisciplinar e que avaliou a orientação do fisioterapeuta para o enfermeiro, que acompanha o paciente no local de atendimento, por meio de teleconferência. Uma avaliação interprofissional realizada por videoconferência pode ser uma solução viável para superar as

barreiras de um exame remoto eficaz e permitir o desenvolvimento de estratégias apropriadas de gestão e educação (BATH, 2016).

Estudo realizado sobre telessáude na área hospitalar, especificamente em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) pediátrica, relacionou a avaliação feita por terapeutas respiratórios à beira do leito em pacientes em ventilação mecânica com a avaliação à distância. Os resultados indicaram uma alta correlação em 10 das 14 variáveis avaliadas. As dificuldades técnicas, resultando em congelamento temporário do vídeo e atraso na resposta da câmera remota aos comandos contribuíram para a discrepância nos dados. Conclui-se que a telemedicina permite cuidados equivalentes àqueles fornecidos à beira do leito do paciente, para certas atividades, e que pode ser usada para avaliar de forma confiável os parâmetros de ventilação mecânica para pacientes em UTIs pediátricas e neonatais (BELL, 2016).

Em relação a eficácia do atendimento à distância, Hwang et al. (2017) e Brouwers et al. (2017) realizaram estudos clínicos randomizados controlados sobre reabilitação cardíaca. O primeiro estudo comparou a reabilitação cardíaca convencional com a telerreabilitação por videoconferência e não encontrou diferença significativa entre os grupos em relação às medidas de funcionalidade, de equilíbrio, de força muscular e de qualidade de vida. Os resultados sugerem efeitos similares entre os programas de reabilitação. O segundo estudo dividiu 300 pacientes entre grupo controle para reabilitação cardíaca convencional e grupo intervenção para telerreabilitação realizada através de uma aplicação web chamada *SmartCare-CAD*, e obteve conclusões similares.

Na área de ortopedia, foi desenvolvido um protocolo para telerreabilitação de pessoas com diagnóstico de síndrome do impacto do ombro submetidos à cirurgia e comparado com atendimento convencional. O resultado demonstrou efetividade e validade, sugerindo um novo tipo de intervenção fisioterapêutica (PASTORABERNAL, 2017). Ainda nesta área, outro autor sugere um protocolo de pré-reabilitação à distância para atendimento de pacientes candidatos à cirurgia de artroplastia total de joelho ou quadril, como forma de superar obstáculos geográficos, de material e de recursos humanos. Este é o primeiro estudo que avalia

a viabilidade e o impacto de um programa de telefisioterapia pré-operatório (DOIRON-CADRIN, 2016).

Os estudos descritos anteriormente citaram como desafios para a fisioterapia na telessaúde, a ética na assistência ao paciente relacionada à privacidade e segurança de dados e à capacidade técnica, ou seja, o acesso e qualidade da conexão de rede. Já os benefícios são a redução do deslocamento entre áreas remotas e centros especializados em saúde, a disponibilidade de especialistas para suporte clínico à distância e a possibilidade de teleconsultoria entre profissionais.

O atendimento à distância realizado através da Telessaúde tem limitações quando comparado ao atendimento presencial, mas oferece vantagens como o suporte especializado para avaliação e tratamento a quem não tem acesso local.

A telefisioterapia e os sistemas utilizados para os programas de reabilitação à distância são eficazes, viáveis e reduzem custos com a saúde. Neste contexto, a satisfação do usuário e a usabilidade do sistema devem ser consideradas como fator fundamental na implementação da Telessaúde.

## 2.2 ATENÇÃO PRIMÁRIA EM SAÚDE E TELESSAÚDE

A Atenção Primária em Saúde (APS) é definida por um conjunto de ações no âmbito individual e coletivo, realizadas por equipes multiprofissionais, que visam à promoção e proteção da saúde, à prevenção de agravos, ao diagnóstico, ao tratamento, à reabilitação e à manutenção da saúde. É considerada como o primeiro contato na rede assistencial dentro do sistema de saúde, é caracterizada pela continuidade e integralidade da atenção e orientada pelos princípios da universalidade, da acessibilidade, do vínculo, da continuidade do cuidado, da integralidade da atenção, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social (BRASIL, 2010; CARVALHO, 2018; BRASIL, 2017).

Como complemento a esta descrição, é importante citar o Decreto n. 7.508, de 28 de julho de 2011 (BRASIL, 2019), onde diz que o acesso universal, igualitário

e ordenado às ações e aos serviços de saúde se inicia pelas portas de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) e se completa na rede regionalizada e hierarquizada.

Sendo assim, a APS deve cumprir algumas funções para contribuir com o funcionamento do sistema de saúde, de acordo com a Política Nacional de Atenção Básica - PNAB (BRASIL, 2012):

- ser base: a modalidade de atenção e de serviço de saúde com o mais elevado grau de descentralização e capilaridade, cuja participação no cuidado se faz sempre necessária;

- ser resolutiva: identificar riscos, necessidades e demandas de saúde, utilizando e articulando diferentes tecnologias de cuidado;

- coordenar o cuidado: elaborar, acompanhar e gerir projetos terapêuticos, bem como acompanhar e organizar o fluxo dos usuários entre os pontos de atenção. Para isso, é necessário incorporar ferramentas e dispositivos de gestão do cuidado, tais como: gestão das listas de espera (encaminhamentos para consultas especializadas, procedimentos e exames), prontuário eletrônico em rede, protocolos de atenção organizados sob a lógica de linhas de cuidado, discussão e análise de casos, entre outros;

- ordenar as redes: reconhecer as necessidades de saúde da população sob sua responsabilidade.

Em 24 de janeiro de 2008, o Ministério da Saúde criou os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF), mediante a Portaria nº 154. O principal objetivo foi oferecer suporte à inserção da ESF na rede de serviços e ampliar a abrangência das ações da AB (BRASIL, 2008).

O NASF é uma estratégia inovadora que tem por objetivo apoiar, ampliar, aperfeiçoar a atenção e a gestão da saúde na Atenção Básica/Saúde da Família. É constituído por equipes compostas por profissionais de diferentes áreas de conhecimento e possui a responsabilidade por determinado número de equipes de saúde da família. Deve estar comprometido, também, com a promoção de mudanças na atitude e na atuação dos profissionais da ESF e entre sua própria equipe (NASF), incluindo na atuação ações intersetoriais e interdisciplinares,

promoção, prevenção, reabilitação, além de humanização, educação permanente, promoção da integralidade e da organização territorial dos serviços de saúde (BRASIL, 2010).

A ESF visa a reorganização da APS no país e a reorientação do processo de trabalho, de acordo com os preceitos do SUS, propiciando uma importante relação custo-efetividade (BRASIL, 2012).

Nesse sentido, o Programa Telessaúde Brasil Redes vai de encontro a PNAB e também aos princípios do (SUS), pois o seu foco principal está na qualificação da APS para apoiar o processo de capacitação e educação permanente das equipes de ESF. Ainda é possível ofertar estratégias de apoio assistencial que fortaleçam a integração entre os serviços de saúde, ampliando a resolubilidade.

O sistema de saúde no Brasil tem avançado no que diz respeito a inovações e, paralelo a isso, surgem novos desafios para a promoção da saúde. Esse cenário fortalece a necessidade de políticas públicas de universalização do acesso aos serviços de saúde especializados a comunidades remotas, sendo a Telessaúde uma alternativa com grande potencial para isso. A utilização sistemática da telessaúde é tratada como importante estratégia de promoção à saúde em diferentes regiões do mundo, contemplando áreas diversas (MARCOLINO, 2013; PIROPO, 2015).

Um dos objetivos da telessaúde, e também um desafio, é diminuir a distância entre profissionais que atuam em unidades básicas de saúde afastadas e apresentam um número restrito de profissionais. O fisioterapeuta é um destes profissionais, que faz parte do NASF e fornece apoio à ESF, mas ainda em número reduzido.

Ele tem como dever seguir os princípios do sistema de saúde vigente no país e prestar assistência em todos os níveis de atenção, no que diz respeito à promoção da saúde, prevenção de agravos, tratamento e recuperação da saúde e cuidados paliativos, sempre tendo em vista a qualidade de vida (BRASIL, 2013).

A aproximação da atuação e da formação de fisioterapeutas às políticas nacionais de saúde vem promovendo um crescimento do número de fisioterapeutas na atenção primária. Tavares (2018) mostra que o número de cadastros de fisioterapeutas na APS praticamente triplicou entre os anos de 2005 a 2011. É

importante observar, porém, que essa expansão é relativamente recente e que as definições sobre seu papel profissional nesse nível de atenção ainda se encontra em construção.

Loures (2010) cita algumas funções do fisioterapeuta na APS, como: visita domiciliar, práticas complementares e integrativas, atividades de grupo, serviços de referência e contra-referência, intervenção no aspecto físico e funcional do indivíduo, além de ações coletivas de saúde, do reconhecimento das necessidades dos indivíduos e dos familiares e atuação em conjunto com a equipe multidisciplinar.

Apesar da atuação do fisioterapeuta na atenção primária estar bem definida no código de ética profissional, nas portarias e diretrizes e até mesmo na literatura, na prática a sua função ainda está sendo estabelecida. Braghini (2017) diz que a atuação dos fisioterapeutas precisaria ser melhor implementada, especialmente nos projetos terapêuticos de construção coletiva, nas inter-consultas e na definição e no acordo das tarefas a serem desenvolvidas pela equipe. Ainda relatou a falta de treinamento específico para o trabalho do NASF, o que revela um obstáculo para as ações de trabalho, impactando no conhecimento da organização e da base do serviço onde o profissional está, causando um efeito negativo na sua prática.

O estudo de Rodes (2017) apontou que os profissionais de reabilitação na APS têm pluralidade de concepções e dificuldade de aplicação prática sobre as ferramentas de organização de seus processos de trabalho, além de terem o desafio do trabalho em equipe. Estes déficits resultam em baixa resolutividade e em alta demanda para a fisioterapia na média complexidade. Os encaminhamentos médicos diretamente às clínicas de fisioterapia, o acolhimento inadequado, a não realização de triagem e prioridade de atendimento, geram reclamações dos usuários, problemas com a equipe e pacientes em lista espera (FERRER, 2015).

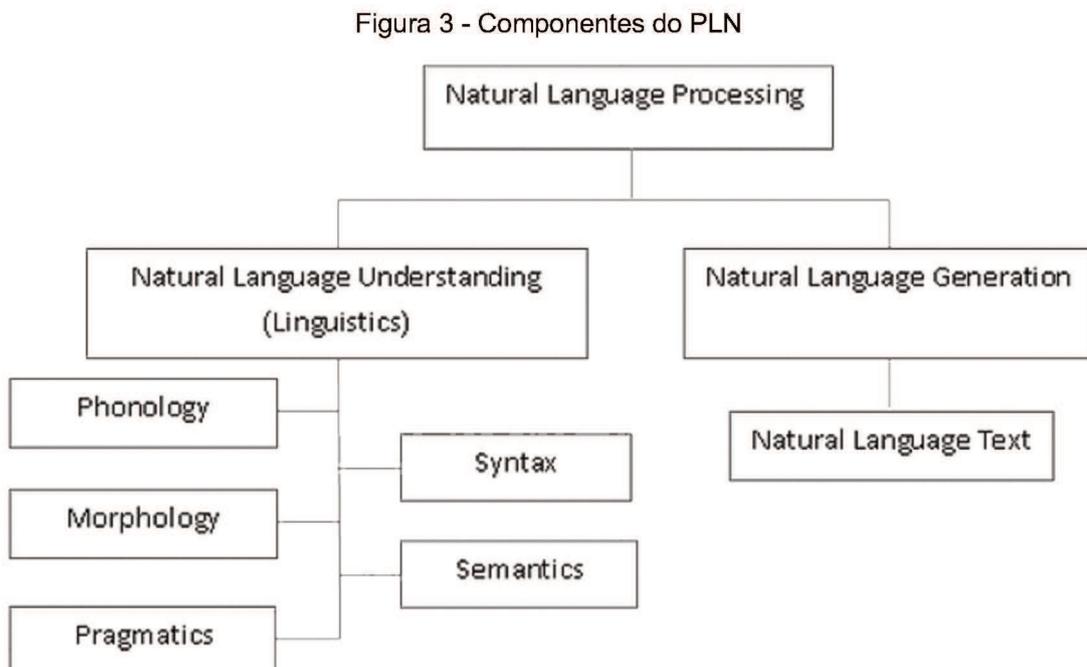
A inclusão da fisioterapia, com avaliação de ações e estratégias, poderá contribuir para tornar a política de saúde mais inovadora e inclusiva, permitindo a manutenção da integridade funcional da população, mesmo diante de situações de agravo ou doença. A identificação do uso e das necessidades da população em relação à fisioterapia deve ser enfatizada para a vigilância em saúde e para o planejamento de políticas públicas (RIBEIRO, 2014).

Desta forma, a Telessaúde mostra mais uma vez a sua importância como forma de apoio aos profissionais da APS, para a qualificação e resolutividade da assistência.

### 2.3 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)

O PLN tem o propósito de fazer com que os computadores entendam as declarações ou palavras escritas em linguagens humanas, surgiu para facilitar o trabalho do usuário e satisfazer o desejo de se comunicar com o computador em linguagem natural.

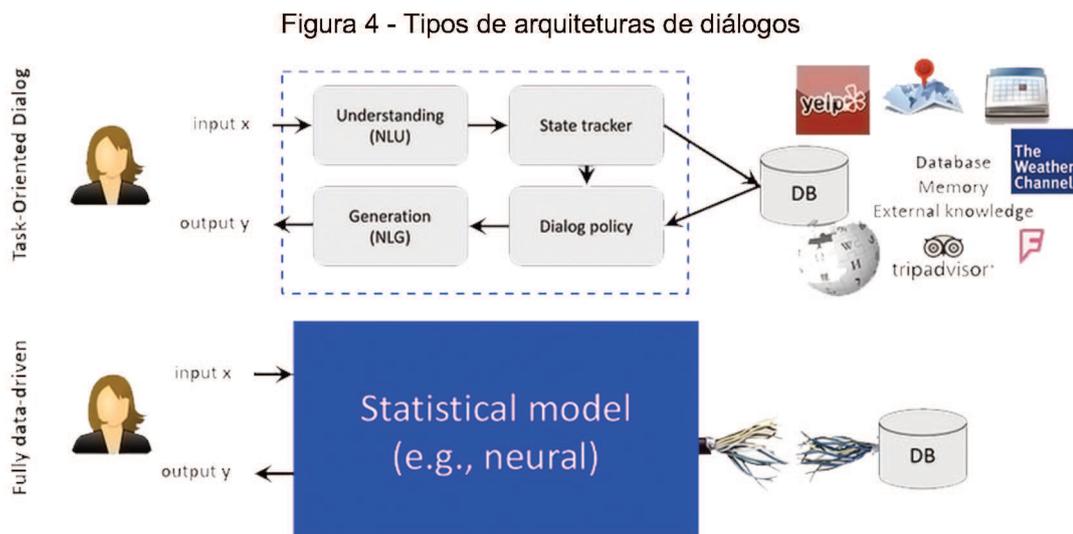
Ele pode ser dividido em duas partes: Compreensão da Linguagem Natural ou *Natural Language Understanding* (NLU) e Geração de Linguagem Natural ou *Natural Language Generation* (NLG), as quais tem a tarefa de entender e gerar o texto, como ilustrado na figura 4 (KHURANA, 2017).



Fonte: KHURANA (2017)

O objetivo é gerenciar os diálogos, extraindo os significados das mensagens. A extração de informações identifica frases de interesse de dados textuais para entender as informações relevantes para as necessidades de um usuário. No caso de um mecanismo de pesquisa específico de domínio, a identificação automática de informações importantes pode aumentar a precisão e a eficiência de uma pesquisa direcionada. A base de dados inserida no *chatbot* representa o seu conhecimento, incluindo entradas recebidas de um usuário e como eles se relacionam. A base de conhecimento constitui um conjunto de entidades e seus relacionamentos e um conjunto de regras que fazem inferências baseadas nestas entidades (KHURANA, 2017; TELANG, 2018).

A arquitetura de um sistema de diálogos baseado em PLN é composto de quatro módulos, conforme ilustrado na figura 5: (1) um módulo de *Natural Language Understanding* (NLU) para identificar as intenções do usuário e extrair informações associadas; (2) um rastreador do estado do diálogo, que captura todas as informações essenciais na conversa até o momento; (3) uma política de diálogo que seleciona a próxima ação com base no estado atual do diálogo; e (4) um módulo de *Natural Language Generation* (NLG) para converter ações em respostas de linguagem natural (GAO, 2019).



Fonte: GAO (2019)

A popularidade do *chatbot*, as suas potencialidades e vantagens, fizeram com que grandes empresas do setor de tecnologia desenvolvessem ferramentas para a construção de *chatbots*, como fez a IBM ao desenvolver o *Watson Assistant* (TELANG, 2018).

O *Watson* é um sistema de computação de perguntas e respostas, projetado para aplicar processamento avançado de linguagem natural, recuperação de informação, representação de conhecimento, raciocínio automatizado e tecnologias de aprendizado de máquina. Uma vez que o usuário tenha inserido a consulta, o *chatbot* a envia para o mecanismo de aprendizado de máquina de PLN, que analisa as entidades que são usadas para encontrar os dados relevantes. Esses dados são devolvidos ao *chatbot* e são convertidos em uma resposta apropriada a ser dada ao usuário (DESHPANDE, 2015).

A IBM (2019) afirma que o *Watson* é uma plataforma de computação cognitiva que utiliza tecnologia de ponta para compartilhar dados, prever resultados, detectar riscos e gerir processos. O *Watson* entende a linguagem natural e responde ao usuário em conversas semelhantes às humanas. A interface de conversação pode ser implementada em canais de mensagens, ambientes da Web e redes sociais.

A capacidade de aprendizado, resultado de um processamento avançado de linguagem natural, deixando os diálogos do robô o mais próximo da linguagem humana, foi o motivo da escolha do *Watson* para a construção do protótipo do *chatbot*.

## 2.4 CHATBOT

Agentes de conversação são sistemas de diálogos que simulam a conversa humana usando texto ou fala. Os tipos de agentes de conversação incluem *chatbot*, Agentes de Conversação Incorporados (ECA) que utilizam um avatar ou um agente virtual, simulação de conversação cara a cara com comportamento verbal e não-

verbal e interfaces de conversação inteligentes como a Siri da Apple ou a Alexa da Amazon.

O *chatbot* é um tipo de agente de conversação que tem a habilidade de simular uma conversa entre máquina e pessoa. Apresenta uma interface de texto simples para a interação, embora algumas incluam sistemas mais complexos como reconhecimento de voz e gestos, é capaz de analisar a entrada do usuário e fornecer uma resposta adequada (LARANJO, 2018; RESHMI e BALAKRISHNAN, 2016).

A primeira ideia de *chatbot* foi desenvolvida no *Massachusetts Institute of Technology* - MIT e se chamou ELIZA. O objetivo era demonstrar e simular a interação entre o psiquiatra (computador) e paciente (pessoa), por meio de um diálogo inteligente (WEIZENBAUM, 1966).

A partir de 2002, pesquisadores do Reino Unido começaram a trabalhar em um modelo de *chatbot* de código aberto chamado ALICE (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*), desenvolvido por Wallace em 1995. Alguns protótipos de ALICE foram usados para diferentes propósitos, como o *Speak2Me* para chineses aprenderem inglês conversando e o *AfrikaanaChatbot* usado para o ensino do idioma (ABUSHAWAR e ATWELL, 2015).

O *chatbot* tem a capacidade de escolher e gerar uma resposta baseada no texto que o usuário enviou, dentro do contexto das conversas. A base de conhecimento é usada para obter respostas potenciais e escolher a melhor.

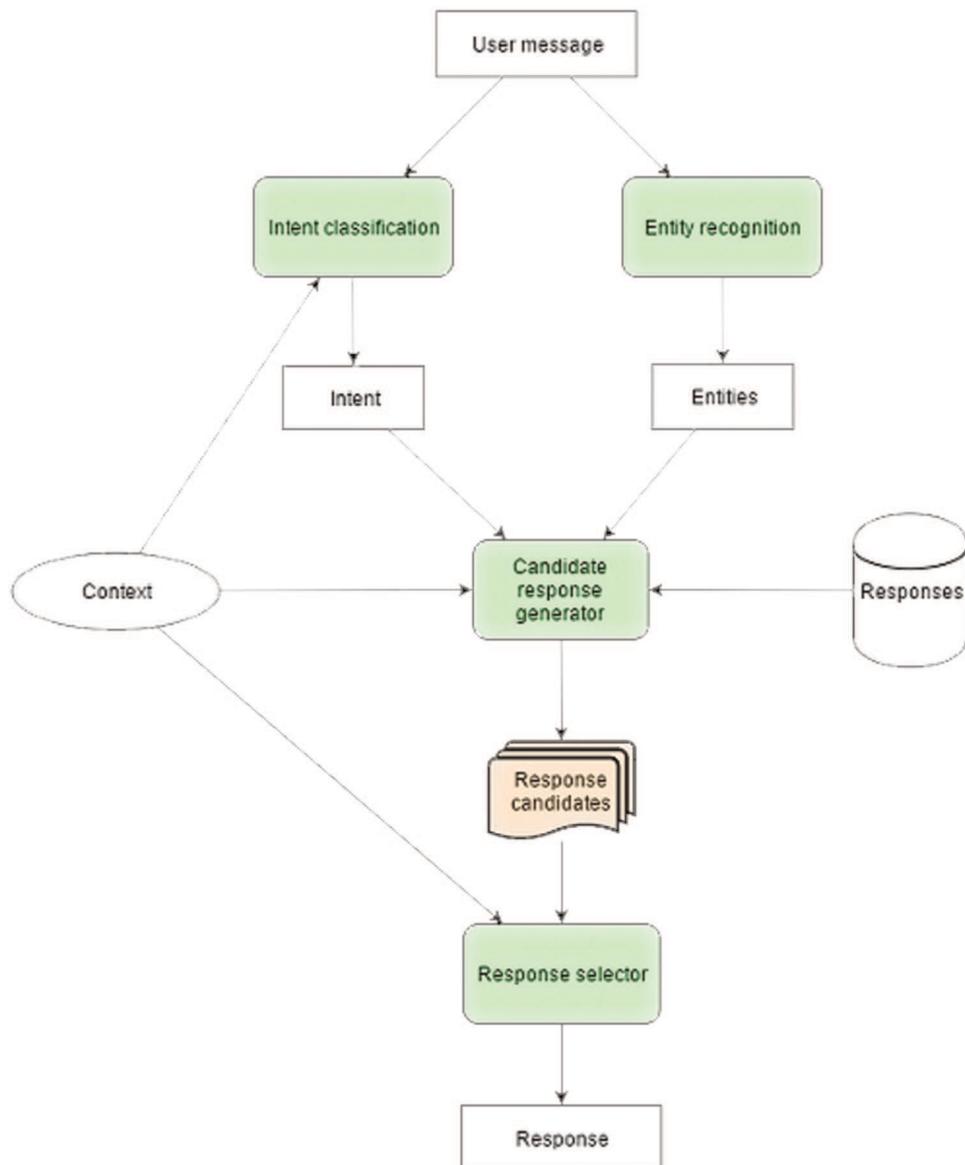
De acordo com McTear et al. (2016) o chatbot funciona da seguinte forma:

- 1.Reconhece o texto enviado pelo usuário;
- 2.Interpreta as palavras e descobre o que o usuário quis dizer;
- 3.Formula a resposta ou interage com o usuário para entender a mensagem se não estiver clara;
- 4.Constrói a resposta em formato de texto ou outros tipos;
- 5.Exibe a resposta.

A análise do texto de entrada e a resposta usando múltiplas funções para simular a linguagem humana é realizada por meio do Processamento de Linguagem Natural (PLN) (ABDUL-KADER, 2015).

Rahman et al. (2017) descreveu a arquitetura geral de um *chatbot*, mostrada na Figura 2. O módulo de classificação de intenção identifica a intenção da mensagem do usuário, o módulo de reconhecimento de entidades extrai as informações da mensagem e o gerador de candidatos à resposta processa a solicitação do usuário. O seletor de resposta pontua todos os candidatos à resposta e seleciona a que deve funcionar melhor para o usuário.

Figura 5 - Arquitetura geral de um *chatbot* (Fonte: RAHMAN, 2017)



Fonte: RAHMAN (2017)

As intenções são propósitos ou objetivos expressos em uma entrada do usuário, em formato de uma pergunta ou solicitação específica, e são representadas por verbos, ou seja, a ação que o usuário deseja executar. Ao reconhecer a intenção, o fluxo de diálogo correto para responder a isso é escolhido (IBM, 2019).

As entidades representam um termo ou característica que é relevante para suas intenções e que fornece um contexto específico para uma intenção. Elas compreendem informações importantes na entrada do usuário para o propósito em questão e estão relacionadas aos substantivos, ou seja, o objeto ou o contexto para determinada ação (IBM, 2019).

Dessa forma, um diálogo é formado, ou seja, um fluxo de conversa com ramificações que define como o *chatbot* responde quando ele reconhece as intenções e as entidades. O diálogo usa as intenções que são identificadas na entrada do usuário, além das entidades, para interagir e fornecer uma resposta útil. A resposta pode ser a resposta para uma pergunta ou a execução de um comando. A intenção e a entidade podem ser informações suficientes para identificar a resposta certa, ou o diálogo pode pedir ao usuário uma entrada adicional, necessária para responder corretamente. É possível pedir mais detalhes em uma resposta de texto e criar uma ou mais ramificações para processar a nova entrada (IBM, 2019).

De acordo com Goyal (2017), um *chatbot* pode ter várias funções diferentes, dependendo do objetivo determinado. Considerado como um aplicativo que conduz uma conversa com um usuário final, as tarefas executadas podem ser classificadas sob as seguintes categorias:

- Resposta a perguntas: classificação de resposta relacionada a informações do usuário;
- Conclusão de sentença: preenchimento da palavra ausente em um diálogo;
- Diálogo orientado por metas: conversas para atingir um objetivo específico;
- Diálogo de bate-papo: conversas sem objetivos específicos;
- Diálogo visual: conversas que incluem textos, imagens e áudios.

Atualmente, o *chatbot* tem sido utilizado em diversos contextos. Um estudo recente, relata o desenvolvimento de um *chatbot* para auxiliar os estudantes no acesso a serviços e informações relacionadas à universidade, o LiSA (*Link Student Assistant*) (DIBITONTO, 2018). Na área comercial, uma pesquisa avalia um *chatbot* chamado Isa (*Intuit Smart Agent*) como assistência para o atendimento a clientes sobre os serviços de uma empresa (XUE, 2019). Na área educacional, um projeto piloto integrou um *chatbot* ao programa de um curso de graduação para oferecer assistência aos alunos (VERLEGER, 2019).

Existem alguns estudos sobre o uso do *chatbot* e sua contribuição na área da saúde. Rarhi et al (2017) apresentaram um projeto para um *chatbot* médico que fornece diagnósticos e remédios com base nos sintomas informados ao sistema. O sistema poderá medir a gravidade do diagnóstico e, se necessário, conectará o usuário a um médico on-line.

Chung e Park (2018) propuseram um serviço móvel de saúde baseado no *chatbot* que pode responder imediatamente aos acidentes que surgem na vida cotidiana e às mudanças de condições das pessoas com doenças crônicas. Uma vez que o usuário alimenta o sistema com seus dados de vida cotidiana em tempo real, é possível diagnosticar com eficiência doenças crônicas e fornecer informações preventivas de acordo com as observações dos pacientes.

Abashevi et al. (2016) apresentam um modelo de organização e estrutura de *chatbot*, bem como ferramentas de programação para sua implementação, com o objetivo de desenvolver interação entre paciente e médico com o foco em assistência ambulatorial. Esta pesquisa se refere ao sistema de *chatbot* com um módulo de coleta de dados que pode expandir significativamente o campo de possibilidades com soluções sustentáveis para a saúde. Os elementos de inteligência artificial que sustentam a tecnologia *chatbot* automatizam uma série de processos em saúde, simplificam a interação em operações de rotina e fornecem instruções e informações relevantes aos pacientes. Os autores ainda concluem que a integração de sistemas de conversação, como o *chatbot*, junto com dispositivos de saúde móvel e aplicativos constituem uma boa solução para uma variedade de tarefas na área da saúde e podem reduzir custos e tempo na rotina de trabalho.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa é de produção tecnológica e utilizou como base a *Design Science Research Methodology* (DSRM) para o seu desenvolvimento (PEFFERS, 2007).

Este método incorpora princípios, práticas e procedimentos necessários para a realização de pesquisa em Tecnologia da Informação e para a criação de produtos. É uma metodologia consistente com a literatura e fornece um modelo de processo rigoroso para projetar, para avaliar e para apresentar os resultados obtidos (PEFFERS, 2007; LACERDA, 2013).

#### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população do estudo incluiu 22 fisioterapeutas que trabalham nas Unidades Básicas de Saúde do município de Palhoça em Santa Catarina. Foi feito um contato prévio por telefone para agendar a data e o local de encontro para a realização da demonstração e avaliação do produto, que ocorreram durante o mês de agosto. Neste encontro também foi entregue o formulário com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra foi não probabilística intencional. Os participantes da pesquisa totalizaram 14 fisioterapeutas, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Foi obtida autorização da Secretaria Municipal de Saúde de Palhoça para a realização da pesquisa.

### 3.2.1 Critérios de inclusão e exclusão

O critério de inclusão - fisioterapeutas que trabalham na Unidade Básica de Saúde do município de Palhoça em Santa Catarina.

O critério de exclusão - profissionais em férias ou afastados do trabalho no momento da realização da pesquisa.

### 3.3 LOCAL DO ESTUDO

Esta pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação de Informática em Saúde (PPGINFOS) da Universidade Federal de Santa Catarina.

A fase de demonstração e avaliação do produto foi realizada nas Unidades Básicas de Saúde do município de Palhoça em Santa Catarina.

### 3.4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados resultantes da avaliação de usabilidade foram coletados e analisados por meio de estatística descritiva (média e máxima).

O escore total SUS foi calculado através da fórmula definida por Brooke (1996). Para calcular a pontuação total, primeiro é preciso somar a pontuação de cada item. A pontuação de cada item varia de 0 a 4. Para os itens 1,3,5,7 e 9 a pontuação é a posição da escala menos 1. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a pontuação é de 5 menos a posição da escala. Então, a soma das pontuações deve ser multiplicada por 2,5 para obter o valor total da SUS. As pontuações não são percentuais, apesar de apresentarem um valor entre 0 e 100. Uma pontuação acima de 68 seria considerada acima da média e abaixo de 68 estaria abaixo da média.

### 3.5 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa seguiu as exigências da Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo o projeto aprovado sob CAAE 18635119.1.0000.0121.

A pesquisa não apresenta nenhum tipo de dano associado, mas o pesquisador se responsabiliza por qualquer dano físico, emocional ou social que possa ocorrer ao participante, prestando assistência imediata e integral a este. É garantido sigilo e anonimato aos participantes do estudo, assim como a desistência da participação a qualquer momento, não acarretando nenhum ônus. Não houve custo aos participantes da pesquisa e não foi oferecido nenhum recurso financeiro.

O pesquisador se compromete a apresentar os resultados finais aos participantes do estudo em forma de manuscrito.

### 3.6 DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

O desenvolvimento da tecnologia foi baseado na DSRM, que consiste em seis etapas descritas a seguir.

#### **3.6.1 Identificação do problema e sua motivação**

O problema de pesquisa "Como desenvolver um software, tipo *chatbot*, capaz de apoiar os processos relacionados ao atendimento dos fisioterapeutas na Atenção Primária à Saúde?" foi definido com base na literatura científica e dos relatos de profissionais fisioterapeutas que atuam na APS, possibilitando justificar a importância da solução proposta para a telessaúde, para a fisioterapia e para a saúde pública.

### 3.6.2 Definição dos objetivos para a solução

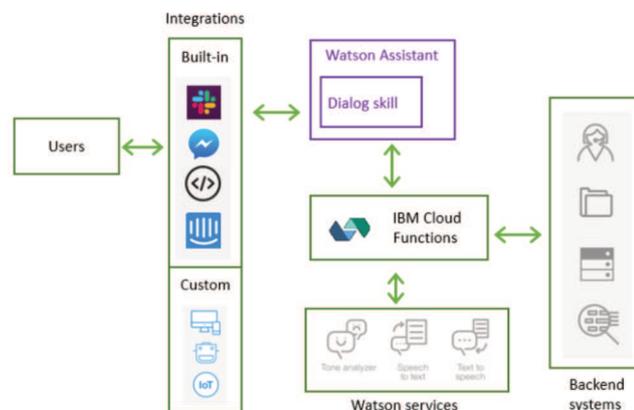
O objetivo definido para a resolução do problema foi o desenvolvimento de um *chatbot* que realiza teleconsultorias para fisioterapeutas que atuam na Atenção Básica. Nesta etapa, os objetivos específicos relacionados visam analisar as informações do banco de dados de Segunda Opinião Formativa da área de fisioterapia para estruturação da tecnologia e avaliar a usabilidade do protótipo de chatbot desenvolvido para teleconsultorias na área de fisioterapia para Atenção Primária em Saúde.

### 3.6.3 Design e desenvolvimento

Esta etapa foi realizada a partir da análise das tecnologias disponíveis, sua viabilidade, bem como a definição dos dados a serem oferecidos. Assim, esta fase contou com a colaboração de um profissional da área de tecnologia da informação para o desenvolvimento do software.

O protótipo foi desenvolvido no período de maio a julho do ano de 2019. A ferramenta utilizada foi o *Watson Assistant (WA)* da IBM (figura 6). A plataforma disponibiliza alguns planos para o desenvolvimento do produto de acordo com as funcionalidades do chatbot. O plano escolhido para o desenvolvimento do produto foi o gratuito, considerando a fase de protótipo.

Figura 6 - Arquitetura geral do Watson Assistant



Fonte: IBM CLOUD (2019)

### 3.6.4 Demonstração

O protótipo foi demonstrado para os fisioterapeutas que pertencem as Unidades Básicas de Saúde (UBS), localizada no município de Palhoça, em Santa Catarina, durante o mês de agosto. Em visita prévia nesta UBS, a equipe de fisioterapia se mostrou interessada em participar da pesquisa e conhecer o produto desenvolvido.

Para dar seguimento à fase de demonstração, foi feito contato por telefone com os fisioterapeutas do local para agendar um horário de reunião, na qual o produto foi apresentado. Além da demonstração, foi fornecida explicação sobre o *chatbot*, suas funções e aplicabilidade. Também foram realizados alguns questionamentos sobre o perfil do fisioterapeuta e sobre a utilização do produto, como também com duas questões abertas sobre a aplicabilidade e sugestões de melhoria. (Apêndice 1)

A partir de então, o protótipo ficou disponível para uso e teste dos fisioterapeutas por meio do celular, durante o tempo que julgaram necessário, dando início à fase seguinte da pesquisa.

### 3.6.5 Avaliação

A fase de avaliação compreende a comparação dos objetivos iniciais aos resultados reais observados durante a etapa 4 e, para tanto, será realizada a avaliação de usabilidade.

De acordo com Nielsen (2012), a usabilidade é um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso de interfaces do usuário e se refere aos métodos utilizados para melhorar a facilidade de uso durante o processo. Sua medição tem alta utilidade pois quantifica quão bem os usuários podem interagir com um determinado produto ou serviço. Mesmo que um produto execute sua função técnica primária sem falhas, se um usuário não conseguir que o produto funcione, esse produto falhou.

A Norma ISO 9241-11, descreve a medida de usabilidade em três dimensões: eficácia, eficiência e satisfação. A eficácia mede a capacidade do usuário de executar uma determinada tarefa e está relacionada à exatidão e completude dos objetivos a serem alcançados, enquanto a eficiência descreve os recursos gastos pelo usuário (por exemplo, tempo e custo) para executar essa tarefa. A satisfação descreve a avaliação do usuário de quão bem o produto atendeu as suas necessidades e desejos, a liberdade do desconforto e atitudes positivas em relação ao produto (ISO 9241-11; KORTUM e BANGOR, 2013).

John Brooke (1996) afirma ser impossível especificar a usabilidade de um sistema (ou seja, sua adequação à finalidade) sem definir quem são os usuários pretendidos, as tarefas que esses usuários executarão e as características do sistema físico, organizacional e o ambiente social em que será usado. Para ser possível avaliar a usabilidade de um sistema específico, o pesquisador desenvolveu a *System Usability Scale* (SUS). Nos últimos anos, a SUS tem sido utilizada para medir a usabilidade e a satisfação do usuário, para avaliar diferentes tarefas em uma mesma aplicação e para comparar versões de um mesmo sistema. Pesquisas recentes mostram que esta escala fornece uma medida global de satisfação de um sistema.

A SUS tem algumas vantagens significativas, tendo em vista que está disponível gratuitamente, sem taxas de uso. Além disso, o instrumento é independente de tecnologia e pode ser usado para avaliar vários tipos de produtos e serviços, incluindo sites, hardware de computador, sistemas interativos de resposta de voz, aplicações móveis e sistemas médicos. A SUS também é fácil de aplicar, tem boas medidas de confiabilidade e validade e apresenta sólidas referências para auxiliar na interpretação dos resultados. Embora a escala visasse apenas medir a facilidade de uso percebida, pesquisas mostraram que ela fornece uma medida global de satisfação do sistema e pode ser dividida em duas subescalas de usabilidade e aprendizado, com 8 e 2 itens respectivamente (KORTUM e BANGOR, 2013; MARTINS, 2015).

A versão desta escala utilizada nesta pesquisa para a avaliação de usabilidade do produto desenvolvido foi adaptada e validada para o português

européu por Martins et al. (2015). Esta escala é um questionário que compreende 10 itens pontuados em uma escala *Likert* de 5 pontos de força de concordância, onde 1 significa “discordo completamente” e 5 é igual a “concordo completamente”. Sua pontuação final pode variar de 0 a 100, onde pontuações acima de 68 indicam melhor usabilidade. (Anexo 2)

Após o uso do protótipo pelos fisioterapeutas, foi entregue a SUS para que eles realizassem a avaliação de usabilidade do produto, preenchendo a escala.

### **3.6.6 Comunicação**

O objetivo desta fase é produzir um artigo a ser encaminhado para publicação científica relatando o desenvolvimento e resultados da pesquisa.

Esta etapa se encontra em desenvolvimento pelos autores e resultará em dois artigos a serem enviados para publicação. Um artigo será forma de revisão integrativa sobre a fisioterapia e telessaúde, pesquisa realizada para a fundamentação teórica da dissertação e o segundo constará o relato dos resultados da pesquisa e o desenvolvimento do protótipo do produto em si.

## 4 RESULTADOS

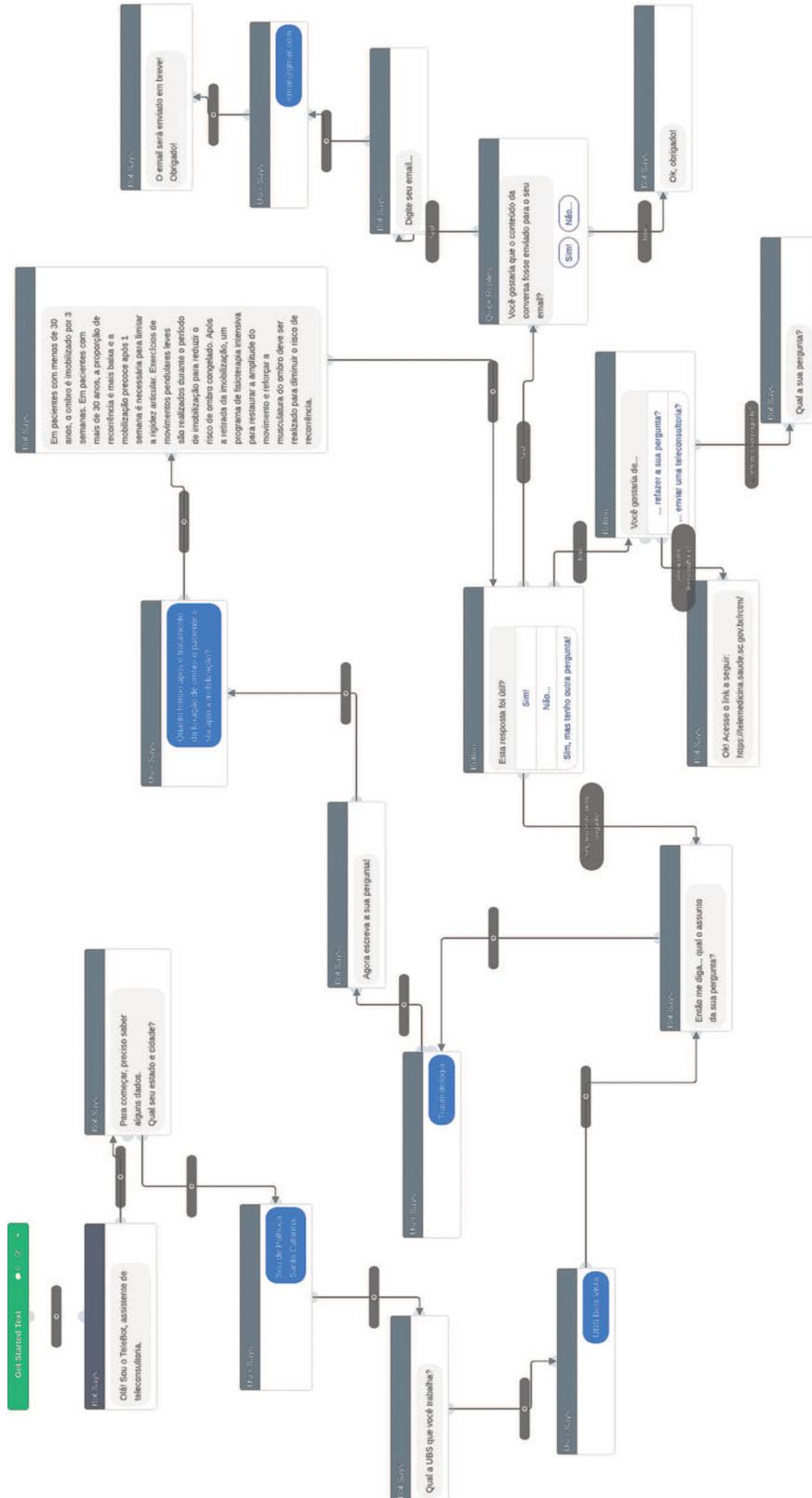
A seguir será apresentado o processo de desenvolvimento do *chatbot*, denominado *TeleBot*, com a descrição da arquitetura e funcionalidades do sistema e a análise descritiva dos dados resultantes de sua avaliação.

### 4.1 ARQUITETURA DO CHATBOT

#### 4.1.1 Protótipo descritivo

Inicialmente, foi descrito um modelo de diálogo, com perguntas e respostas, em forma de fluxograma (figura 7), o que podemos chamar de protótipo descritivo. Esta descrição foi realizada na plataforma *Botmock*, que é uma ferramenta que simula as funcionalidades e as características do produto real e permite a criação de um protótipo de *chatbot*. Posteriormente, este exemplo foi entregue ao desenvolvedor de software responsável pela programação do protótipo funcional do *chatbot*.

Figura 7 - Fluxograma desenvolvido para o protótipo



Fonte: BOTMOCK (2019)

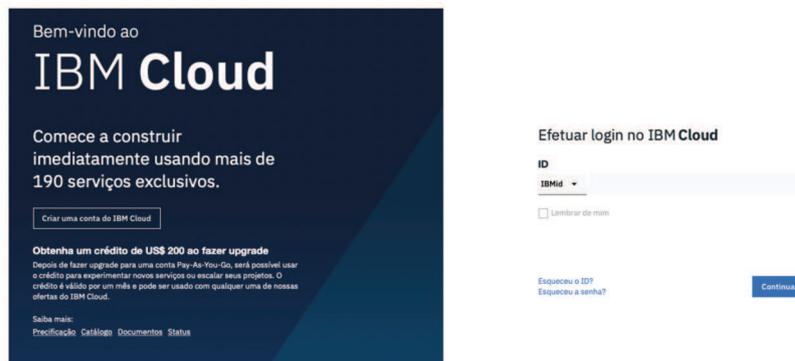
### 4.1.2 Criando a interface

Para começar o desenvolvimento do *TeleBot*, foi necessário abrir uma conta do IBM Cloud, onde fica hospedado o robô e sua base de dados (Figura 8)

O próximo passo foi abrir o catálogo do IBM Cloud (Figura 9), acessar o *Watson Assistant* (Figura 10).

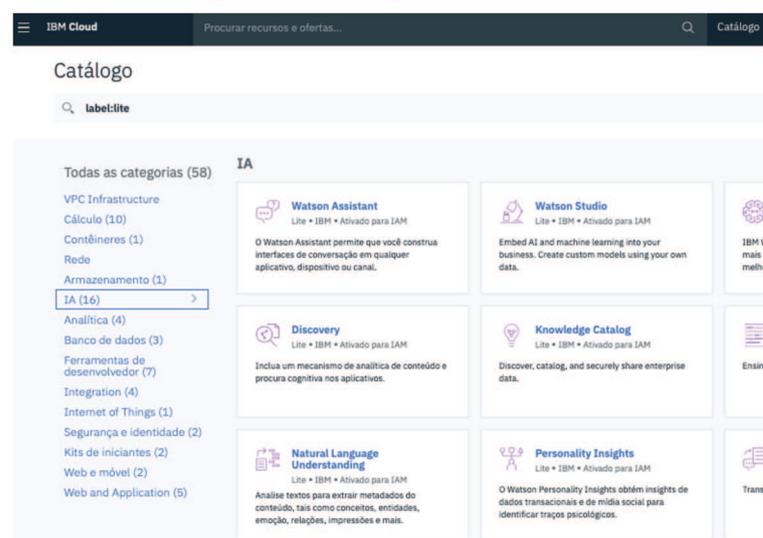
Desta forma, foi possível criar a interface de trabalho onde serão desenvolvidas as habilidades do robô (Figura 11), que englobam intenções, entidades e diálogos propriamente ditos.

Figura 8 - Acesso ao IBM Cloud



Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 9 - Catálogo do IBM Cloud



Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 10 - Acesso ao Watson Assistant (Fonte: IBM CLOUD)

IBM Cloud

Procurar recursos e ofertas...

Catálogo Documentos Suporte Gerenciar Cristina Macedo's Account

Visualizar tudo

Watson Assistant

Lite • IBM

O Watson Assistant permite que você construa interfaces de conversação em qualquer aplicativo, dispositivo ou canal.

Visualizar documentos Visualizar docs de API Termos

AUTOR: IBM  
PUBLICADO: 13/08/2019  
TIPO: Serviço

Nome do serviço: TeleBot

Escolher uma região/local no qual implementar: Dallas

Selecionar um grupo de recursos: Default

Tags: Exemplos: env:dev, version-1

Planos de precificação

Os preços mensais mostrados são para país ou região: Estados Unidos

PLANO	RECURSOS	PRECIFICAÇÃO
✓ Lite	10.000 mensagens/mês Reconhecimento de entidade e de intenção baseado em IA Recomendações de sinônimo de entidade Edição visual de diálogo com tipos de resposta simples (texto, opções, imagens, etc...) <small>Conteúdo do Pré-visualizado, Disponível</small>	Grátis

Precisa de ajuda?  
[Entre em contato com o suporte do IBM Cloud](#)

Incluir na estimativa Criar

Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 11 - Interface de criação do robô

## Create skill

Skills can be combined to improve your assistant's capabilities. [Learn more](#)

Select skill type

**Dialog skill**

Dialog skills use Watson natural language processing and machine learning technologies to understand user requests and respond appropriately. [Learn more](#)

**Search skill** Plus

Once you've created a dialog skill, you can add a search skill. Search skills find relevant information from external data sources and provide responses to user queries that the dialog is not designed to handle. [Learn more](#)

[Try plus plan](#)

[Next](#)

---

IBM Watson Assistant

Assistants Skills

## Skills

Skills contain the training to respond to your customer queries. Add skills to your assistant and then deploy to your channels.

[Create skill](#)

**TeleBot**

TYPE: Dialog – Brazilian Portuguese

CREATED: 29 de Ago de 2019 às 21:25 -03      UPDATED: 29 de Ago de 2019 às 21:25 -03

LINKED ASSISTANTS (1): TeleBot

Fonte: IBM CLOUD (2019)

### 4.1.3 Intenções

As intenções são identificadas pelo símbolo #. Foram criadas as intenções #tratamento e #reabilitação e para cada uma são adicionados exemplos de frases que remetem àquela intenção.

A intenção #tratamento compreende os exemplos: como é o tratamento?, como tratar?, qual a abordagem?, qual a forma de tratamento?, qual a melhor abordagem?, qual o melhor tratamento?, qual o tratamento?. Quanto maior o número de exemplos, maior o aprendizado do robô e seu entendimento em relação a pergunta do usuário.

A figura 12 mostra a tela onde as intenções são criadas e armazenadas e a figura 13 mostra a intenção tratamento, com os seus exemplos.

Figura 12 - Tela de intenções

Intent (2)	Description	Modified	Examples
#tratamento		18 hours ago	7
#reabilitação		3 days ago	7

Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 13 - Tela da intenção tratamento

User examples (7)	Added
Como é o tratamento?	18 hours ago
Como tratar?	18 hours ago
Qual a abordagem?	3 days ago
Qual a forma de tratamento?	3 days ago
Qual a melhor abordagem?	3 days ago
Qual o melhor tratamento?	3 days ago
Qual o tratamento?	3 days ago

Fonte: IBM CLOUD (2019)

#### 4.1.4 Entidades

As entidades são identificadas pelo símbolo @. Foram criadas as seguintes entidades: @assuntos, @cidades\_sc, @doença, @enviar\_conteudo\_conversa, @estados, @resposta\_utilidade, @ubs\_floripa, @ubs\_palhoca, @voce\_gostaria\_de. Cada entidade é formada por um grupo de palavras, que são os valores, e cada palavra contém sinônimos.

A entidade @assunto possui o valor traumatologia e alguns sinônimos dessa mesma palavra. A entidade @doença possui os valores dor crônica, fibromialgia, luxação de ombro, osteoartrite, tendinose e alguns sinônimos para cada palavra. Quanto maior o número de sinônimos, maior o entendimento do robô durante a interação com o usuário.

A figura 14 mostra a tela onde as entidades são criadas e armazenadas, as figuras 15 e 16 mostram as telas das entidades @assunto e @doença, utilizadas nos diálogos.

Figura 14 - Tela de entidades

Entity (9) ▼	Values	Modified ▼
<input type="checkbox"/> @assuntos	Traumatologia	18 hours ago
<input type="checkbox"/> @cidades_sc	Itajai, Novo Horizonte, Nova Veneza, Nova Trento, Paraiso, Petrolândia, Porto União, Presidente Getúlio, Romelândia...	3 days ago
<input type="checkbox"/> @doença	luxação de ombro, fibromialgia, tendinose, osteoartrite, dor crônica	19 hours ago
<input type="checkbox"/> @Enviar_conteudo_conversa	Não..., Sim!	3 days ago
<input type="checkbox"/> @estados	Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, ...	3 days ago
<input type="checkbox"/> @resposta_utilidade	Sim, mas tenho outra perguntal, Sim!, Não...	3 days ago
<input type="checkbox"/> @ubs_floripa	Centro de Saúde Barra da Lagoa, Centro de Saúde Cachoeira do Bom Jesus, Centro de Saúde Caiara da Barra do Sul...	3 days ago
<input type="checkbox"/> @ubs_palhoca	CENTRO DE SAUDE BARRA DO ARIRIU, CENTRO DE SAUDE BELA VISTA, CENTRO DE SAUDE BREJARU, CENTRO DE ...	3 days ago
<input type="checkbox"/> @voce_gostaria_de	...enviar uma teleconsultoria?, ...refazer a sua pergunta?	3 days ago

Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 15 - Tela da entidade assunto

Entity name: @assuntos

Fuzzy Matching: On

Entity values (1)	Type
Traumatologia	Synonyms Traumato, Trauma, Ortopedia, Orto, Ortotraumato, Orto-traumato, Traumato ortopedia

Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 16 - Tela da entidade doença

Entity name: @doença

Fuzzy Matching: On

Entity values (5)	Type
dor crônica	Synonyms
fibromialgia	Synonyms
luxação de ombro	Synonyms deslocamento do ombro, torção do ombro, luxação ombro
osteoartrite	Synonyms artrite
tendinose	Synonyms tendonopatia

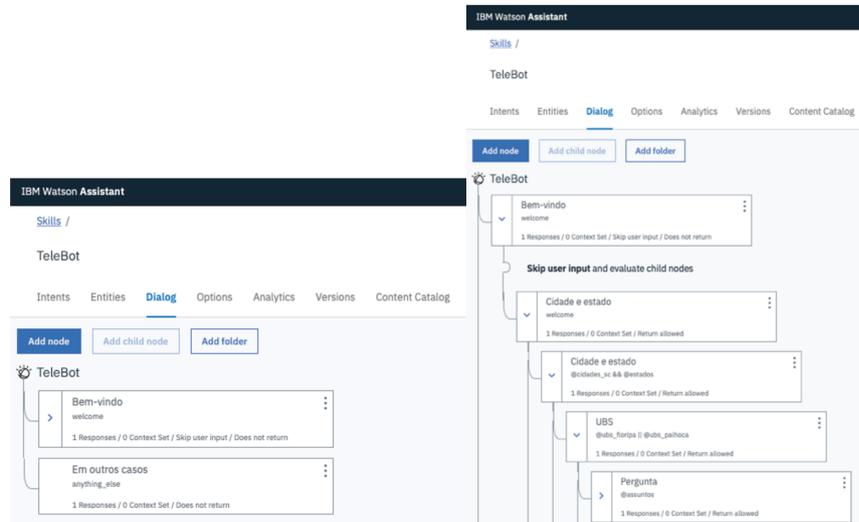
Fonte: IBM CLOUD (2019)

#### 4.1.5 Diálogos

Os diálogos foram desenvolvidos a partir da relação entre as intenções e as entidades e com as informações contidas na base de dados das SOFs.

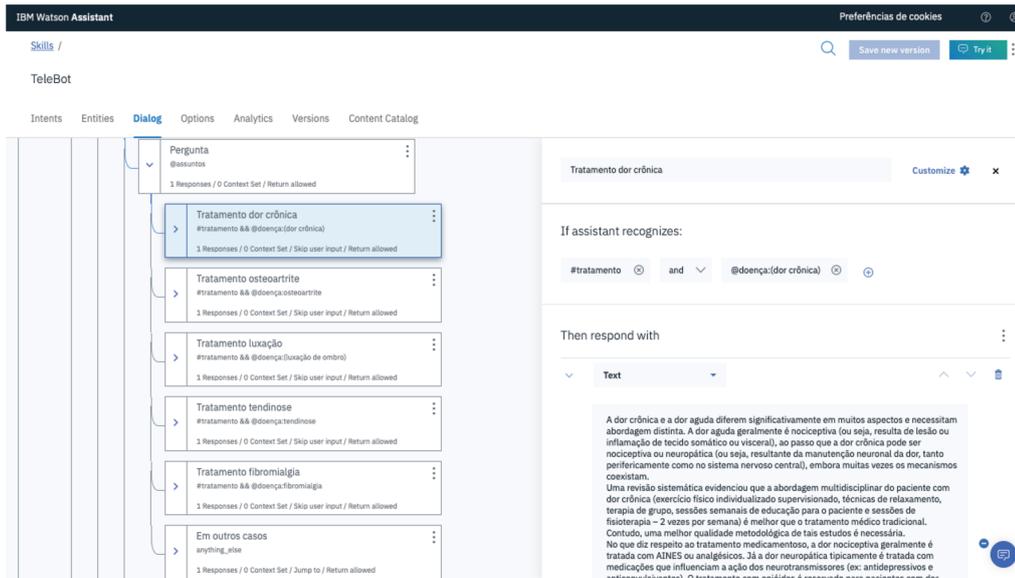
A figura 17 mostra as telas nas quais os diálogos são criados e armazenados e a figura 18 mostra a relação entre intenção e entidade e o conteúdo de um diálogo específico.

Figura 17 - Telas de diálogos



Fonte: IBM CLOUD (2019)

Figura 18 - Tela de diálogo com texto



Fonte: IBM CLOUD (2019)

#### 4.1.6 Base de dados

A base de dados fica armazenada na plataforma da IBM Cloud e é de acesso exclusivo à conta que criou o WA, para o seu uso e desenvolvimento.

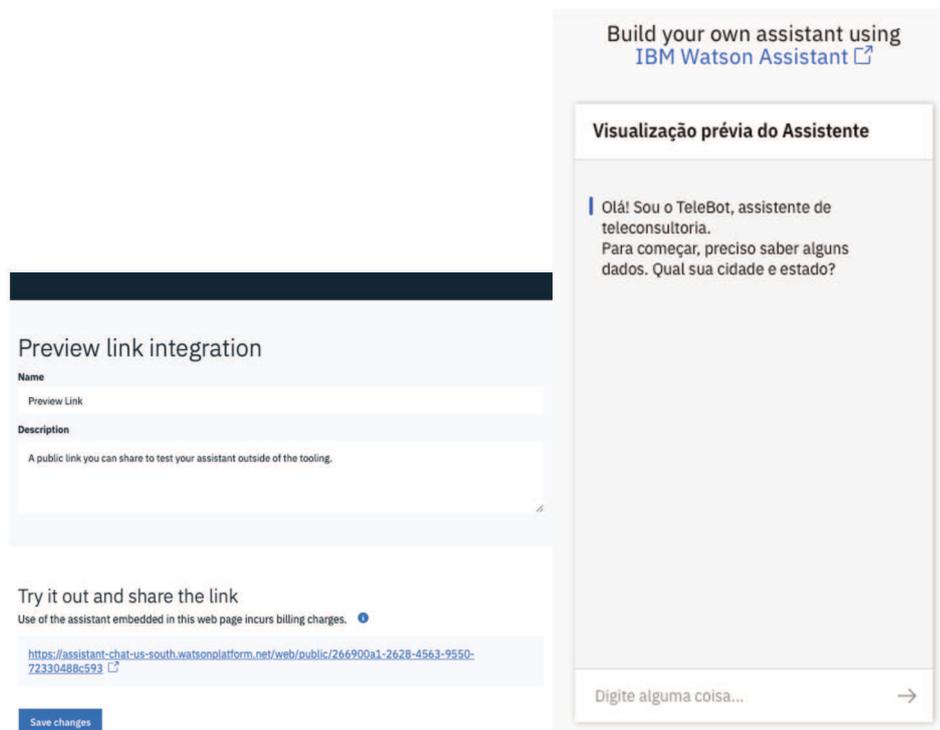
A base de dados que alimentou o protótipo continha informações provenientes das perguntas e respostas da Segunda Opinião Formativa (SOF) encontradas na BVS APS.

#### 4.1.7 Integração do *TeleBot*

O *chatbot* pode funcionar conectado a aplicações externas, como o *Facebook Messenger*, o *Instagram* ou o *Whatsapp*, ou com plataformas da Web, como o site do Núcleo de Telessaúde de Santa Catarina, por exemplo.

Como mostram as telas da figura 19, foi gerado um link para a pré-visualização do *chatbot* nas aplicações. Este link foi o formato utilizado para a apresentação, demonstração e teste do *TeleBot* junto aos fisioterapeutas participantes do estudo.

Figura 19 - Telas do link para visualização prévia



Fonte: IBM CLOUD (2019)

## 4.2 FUNCIONALIDADES DO TELEBOT

### 4.2.1 Aprendizado

O *TeleBot* é um sistema inteligente, capaz de aprender através das interações com os usuários, ou seja, a cada conversa realizada entre o usuário e o robô ele identifica informações novas que podem ser úteis para alimentar a sua base de dados.

É possível treinar o sistema para reconhecer suas intenções e entidades, fornecendo valores e sinônimos de palavras, padrões de entidade, ou identificando o contexto no qual uma entidade é geralmente usada em uma sentença. À medida que as informações são incluídas, é construído um modelo de aprendizado de máquina que possa reconhecer essas entradas do usuário e semelhanças, por meio desses dados. Cada vez que são adicionados novos dados ou modificados, o processo de treinamento é acionado para assegurar que o modelo subjacente permaneça atualizado conforme as necessidades.

### 4.2.2 Armazenamento

A quantidade de dados inseridos em um sistema como este é imensa, e a interpretação desses dados é fundamental para a telessaúde. O *TeleBot* pode armazenar os dados coletados e formar um banco de dados em telessaúde.

Os dados informados são: cidade e estado, Núcleo de Telessaúde (no caso do profissional ser encaminhado à plataforma de telessaúde), assunto da pergunta, a pergunta propriamente dita, satisfação com a resposta, número de encaminhamentos para plataforma de telessaúde.

Estes dados poderão gerar indicadores importantes sobre gestão e resolutividade para os Núcleos de Telessaúde, assim como para o Programa de Telessaúde e para a Atenção Primária em Saúde.

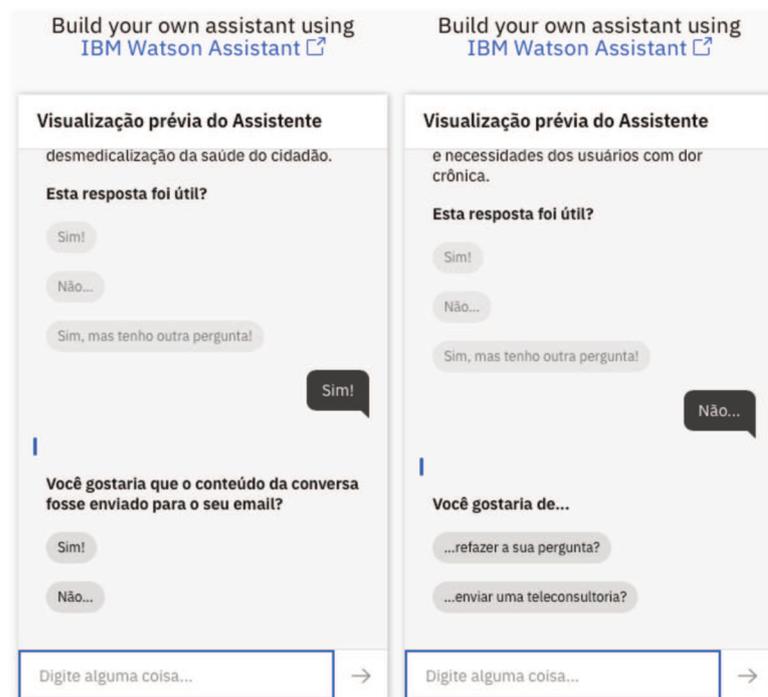
### 4.2.3 Encaminhamento

Após o processo de interação, e o *TeleBot* ter entregue a resposta, o usuário deve avaliar se a resposta recebida faz sentido em relação à pergunta realizada inicialmente.

Se a resposta for útil, o usuário informará "sim" ao *chatbot*, o conteúdo poderá ser enviado por email, e uma nova informação será aprendida e armazenada em sua base de dados. Caso a resposta não seja satisfatória ou o usuário desejar mais conteúdo em relação ao assunto pesquisado, haverá a opção de encaminhamento à plataforma de telessaúde para o acesso ao serviço de teleconsultoria.

As telas da figura 20 mostram esta interação.

Figura 20 - Telas com as opções de respostas



Fonte: IBM CLOUD (2019)

### 4.3 SEGURANÇA

A IBM afirma que o uso da sua plataforma para o desenvolvimento do *chatbot* é seguro e que oferece proteção para o armazenamento de dados, assim como garante privacidade e propriedade de dados ao desenvolvedor.

O Watson Assistant (WA) é habilitado para atender os requisitos da HIPAA. As informações de saúde dos pacientes têm sido protegidas por lei federal no Estados Unidos, desde 1996 com a criação da HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*), ou Lei de Portabilidade e Responsabilização do Seguro Saúde. Esta lei tem diretrizes com o objetivo de modernizar o fluxo das informações em saúde e oferecer proteção e segurança de dados aos pacientes (CMS, 2018; IBM, 2019).

### 4.4 ANÁLISE DESCRITIVA DAS SOFs

As SOFs que fizeram parte da base de dados do TeleBot estavam no site da BVS APS. Para encontrar as SOFs relacionadas a fisioterapia, foi incluído o termo “fisioterapia” no campo de busca do site da BVS APS. Foram encontradas 12 SOFs e as perguntas estão relacionadas abaixo:

1. Qual a melhor abordagem de pacientes com tendinose?
2. Quais tratamentos não-farmacológicos são recomendados para fibromialgia?
3. Qual a periodicidade para aspiração de traqueostomia em indivíduo que está em cuidados domiciliares?
4. Quanto tempo após o tratamento da luxação de ombro o paciente está apto à mobilização?
5. Qual melhor forma de abordagem em criança quanto ao tratamento para bruxismo?
6. Quais os tratamentos não-farmacológicos para osteoartrite (artrose) de joelho?

7. Quais as características clínicas e as formas de tratamento de trismo e bruxismo?

8. Existe tratamento para HTLV? Se existe, qual é?

9. Qual o tratamento para paralisia facial periférica idiopática (paralisia de Bell)?

10. Qual o melhor tratamento para o paciente com dor crônica?

11. Que orientações o ACS Saúde deve repassar aos usuários com doença de Alzheimer e Parkinson e aos seus cuidadores nas visitas domiciliares?

12. Que orientações o Agente Comunitário de Saúde deve dar a um cuidador de paciente com sequela de Acidente Vascular Cerebral?

As 12 perguntas foram agrupadas por categorias de áreas e/ou assuntos principais em comum:

- Musculoesquelética: perguntas 1, 2, 4, 6, 10
- Cuidados domiciliares: perguntas 3, 11, 12
- Outros: perguntas 5, 7, 8, 9

A área musculoesquelética foi selecionada para compor a base de dados do protótipo, tendo em vista que representa o maior número de perguntas (5 de 12). As perguntas incluídas na base de dados foram:

1. Qual a melhor abordagem de pacientes com tendinose?

2. Quais tratamentos não-farmacológicos são recomendados para fibromialgia?

3. Quanto tempo após o tratamento da luxação de ombro o paciente está apto à mobilização?

4. Quais os tratamentos não-farmacológicos para osteoartrite (artrose) de joelho?

5. Qual o melhor tratamento para o paciente com dor crônica?

Estas perguntas e respostas, com o texto completo, são apresentadas no Anexo 1.

Cada SOF indica qual o profissional que solicitou a teleconsulta e o Núcleo de Telessaúde (NT) proveniente.

O profissional que solicitou mais teleconsultorias foi o médico com o total de 5 SOFs, seguido pelo agente comunitário de saúde com 3 SOFs, o dentista com 2 SOFs e o enfermeiro com 1. Uma SOF não apresentava essa informação.

Em relação ao Núcleo de Telessaúde, o NT do estado do Rio Grande do Sul (RS) representou o maior número com 7 SOFs. O NT do estado de Santa Catarina (SC) teve 3 SOFs e o NT do estado de Minas Gerais, 1 SOF. A mesma SOF que não informou o profissional solicitante, também não apresentava o NT de origem.

Apesar da busca pela SOF estar relacionada à área de fisioterapia, não foram identificados fisioterapeutas como profissionais solicitantes.

#### 4.5 ANÁLISE DESCRITIVA DA AVALIAÇÃO DO PRODUTO

O número total de fisioterapeutas nas UBS no município de Palhoça, de acordo com a Secretaria Municipal de Saúde de Palhoça, é de 22 profissionais e o número de participantes incluídos na pesquisa foi de 14.

Dos 22 fisioterapeutas, 8 foram excluídos do estudo pelos seguintes motivos: afastamento do trabalho (2), contato sem retorno (3), ausência no momento da apresentação e demonstração do produto (1), não conseguiram conciliar a agenda de trabalho (2).

A média de idade dos fisioterapeutas que participaram da pesquisa foi de 33 anos. O tempo de trabalho na APS era de 6 anos e 4 meses, em média.

Apenas 2 fisioterapeutas não tinham pós-graduação, 1 estava fazendo doutorado na área de ciências do movimento humano, 3 tinham mestrado e o restante era especialista. As especializações eram na área de traumatologia-ortopedia, cardiovascular, acupuntura, educação em saúde, psicopedagogia e preceptoria em saúde.

Os dados do perfil dos 14 fisioterapeutas participantes estão relacionados na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil dos fisioterapeutas participantes da pesquisa

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>GÊNERO</b>		
Feminino	11	78,5%
Masculino	3	21,5%
<b>IDADE</b>		
Média	33 anos	
(min.-máx.)	(26 a 41) anos	
<b>PÓS-GRADUAÇÃO</b>		
Sim	12	85,7%
Não	2	14,3%
Especialização	8	66,7%
Mestrado	3	25%
Doutorado	1	8,3%
<b>TEMPO DE TRABALHO EM APS</b>		
Média	6 anos e 4 meses	
(min.-máx.)	(8 meses-11 anos)	
<b>PONTUAÇÃO SUS*</b>		
Média	83,9	
(min.-máx.)	(70-100)	

Legenda: SUS = System Usability Scale

Fonte: elaborada pelo autor (2019).

Em relação a avaliação de usabilidade SUS, as pontuações são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado da pontuação SUS por fisioterapeuta associado ao tempo de trabalho na Atenção Primária em Saúde e à pós-graduação

<b>Fisioterapeuta</b>	<b>TT APS</b>	<b>SUS</b>	<b>Pós-Graduação</b>
1	7	75	Traumato-ortopedia
2	7	85	Preceptoria em Saúde
3	8	87,5	Doutorado em Ciências do Movimento Humano
4	1	92,5	Não tem
5	2	100	Traumato-ortopedia/ Cardiovascular
6	8	87,5	Mestrado em Ciências do Movimento Humano
7	11	97,5	Acupuntura
8	6	100	Psicopedagogia Clínica
9*	8m	75	Não tem
10	1	75	Mestrado em Fisioterapia
11	4	70	Traumato-ortopedia
12	8	75	Traumato-ortopedia/ Acupuntura
13	5	82,5	Mestrado em Neurociências
14	8	72,5	Educação em Saúde

Legenda: TT APS = Tempo de Trabalho em Atenção Primária em Saúde

\*Tempo de trabalho em meses

Fonte: elaborada pelo autor (2019).

Os resultados da avaliação da usabilidade se apresentam acima da média determinada pela escala SUS, que é de 68, com variação de 70 a 100. A média da pontuação entre os resultados foi de 83,9.

Todos os fisioterapeutas, sem exceção, responderam afirmativamente às perguntas “Você acha que este produto traz contribuições para o seu trabalho?” e “Você utilizaria o *chatbot* no seu dia a dia de trabalho?”. Somado a isto, destacaram a facilidade para a busca de informações e a praticidade a qual o *chatbot* se propõe em relação ao contexto de trabalho na APS.

Em relação à forma de acesso ao *chatbot*, 14 fisioterapeutas (100%) escolheram o celular como dispositivo de preferência para acesso e 8 fisioterapeutas (57%) gostariam de acessar pelo desktop também. Sobre os aplicativos onde o *chatbot* seria integrado, a maioria dos profissionais assinalaram o *WhatsApp* como o aplicativo de uso mais fácil, seguido da plataforma de Telessaúde e da rede social Instagram, e apenas um citou o *Facebook Messenger*.

Quanto aos assuntos que gostariam de encontrar no *chatbot*, os fisioterapeutas responderam em forma de itens que seria interessante incluir informações sobre condutas e tratamento fisioterapêutico, protocolos de avaliação e reabilitação, práticas integrativas e complementares, processos de trabalho relacionados ao NASF e autonomia profissional. As áreas específicas citadas foram: ortopedia, neurologia, pneumologia, pediatria, oncologia, saúde da mulher e do idoso. Dentre os protocolos e condutas fisioterapêuticas estavam incluídos o manejo para dor crônica e para pós-operatório geral, a assistência para ventilação mecânica não-invasiva domiciliar e o uso de eletroterapia.

Os fisioterapeutas escreveram algumas sugestões gerais sobre a melhoria no formato de visualização do texto da resposta, a possibilidade da inclusão de imagens no *chatbot* e a ampliação das áreas de atuação da fisioterapia para além da atenção especializada.

## 5 DISCUSSÃO

Nos últimos anos, as aplicações de Telessaúde tem aumentado devido ao desenvolvimento de novas tecnologias de informática e de dispositivos mais avançados. A comunicação de longa distância pode ser facilmente obtida por videoconferência, e-mail e mensagens de texto (PERETTI, 2017).

Internacionalmente, os fisioterapeutas utilizam a telerreabilitação como o termo comum para aplicações de telessaúde, usando tecnologia de telecomunicação para fornecer áudio e videoconferência em tempo real entre provedores e pacientes, chamada de telessaúde síncrona. A telessaúde assíncrona são aplicativos que incluem transmissão eletrônica segura de informações clínicas e dados médicos. No Brasil, os termos síncrona e assíncrona definem os tipos de teleconsultorias fornecidas pela telessaúde e que não englobam atendimentos ou consultas de reabilitação à distância, mediados por algum tipo de tecnologia (LEE e HARADA, 2012; LEE, 2018).

O *chatbot* faz parte desse processo inovador para a Telessaúde, se apresentando como mais um tipo de tecnologia disponível para melhorar a comunicação e facilitar o processo de teleconsultoria, que neste caso pode ser classificada como síncrona, já que acontece em tempo real.

Em um estudo brasileiro sobre a viabilidade de um sistema de suporte à decisão móvel para o manejo da hipertensão na APS, Silveira et al. (2019) mostraram as barreiras para a implementação do programa, incluindo a estrutura de telecomunicações e a infra-estrutura do sistema de saúde. A baixa informatização dos centros de saúde foi uma limitação importante para a implementação do sistema, deixando perceptível a demanda por tecnologias de comunicação na APS. Neste sentido, Maeyama et al. (2018) dizem que o acesso à internet em algumas unidades de saúde não deve ser fator limitador, já que as solicitações de teleconsultoria podem ser feitas em ambiente externo às unidades, ou por meio de *tablets* ou *smartphones*, ou ainda em papel e devolvidas da mesma forma.

Pensando nos problemas de informatização e estrutura, o *chatbot* se mostra resolutivo, pois possibilita a integração com aplicativos simples de mensagens de

uso comum, com a plataforma de Telessaúde, e ainda pode ser acessado através das redes sociais. Sendo assim, não são necessários requisitos complexos de acesso e configurações sofisticadas de sistemas de informática ou celular. Apesar do acesso ser possível pela plataforma de Telessaúde, esta ficou em segundo lugar na escolha dos aplicativos mais fáceis de usar pelos fisioterapeutas.

Outro estudo, que descreveu o uso do sistema de teleconsultoria no estado de Minas Gerais, identificou que 30% das pessoas que participaram da pesquisa indicaram problemas de conectividade com a Internet e 15% relataram falta de disponibilidade de computadores em seus locais de trabalho para usar o serviço de teleconsultoria (PESSOA, 2016).

Dicianno et al. (2015) usam o termo "saúde móvel" referente ao conceito do uso de dispositivos móveis, como telefones celulares, *tablets* e *smartphones*, em medicina e saúde pública. À medida que os celulares se tornam mais populares e podem ser usados para diversos propósitos, a tecnologia se torna mais acessível a todos, incluindo populações carentes e mesmo em lugares mais remotos e com poucos recursos. Portanto, a saúde móvel é vista como um facilitador da mudança devido ao seu alto alcance e soluções de baixo custo. Dentro deste contexto de saúde móvel, foi possível entender o interesse de todos os participantes da pesquisa em acessar o *TeleBot* por meio de celular, devido a praticidade e facilidade que o dispositivo oferece.

Em relação à oferta dos serviços de Telessaúde, Tenforde et al. (2017) dizem que não há estrutura formal para entrega de Telessaúde, que pode usar uma ou mais tecnologias disponíveis. No entanto, o mecanismo básico para tal inclui um modo de comunicação entre as partes envolvidas, onde os dados são trocados de várias formas, incluindo escrita, áudio ou visual. Tecnologias como e-mail, mensagens de texto de celular, linhas telefônicas tradicionais, videoconferência, câmeras, sensores de movimento tridimensionais, sensores, sistemas de posicionamento global, robótica e realidade virtual oferecem um tipo diferente de troca de dados. Nesta pesquisa escolhemos o *chatbot* como um tipo de tecnologia que pode utilizar mensagens escritas, por voz e ainda enviar e receber imagens para

troca e armazenamento de dados, mas, enquanto protótipo, o *TeleBot* suporta apenas a troca de mensagens de texto.

Uma pesquisa de Pessoa et al. (2016) sobre o uso do sistema de teleconsultoria no Brasil por profissionais da APS relatou que a maioria concordou que o sistema era benéfico para o paciente, além de ser útil para a prática diária de trabalho. Confirmando o relato deste estudo, o *Telebot* apresentou avaliações positivas quanto à facilidade de utilização e aplicabilidade durante a rotina de trabalho diária por parte de todos os fisioterapeutas que avaliaram o produto, embora ainda em fase de protótipo funcional.

Contrapondo Pessoa et al. (2016), durante a apresentação e demonstração do *chatbot*, os fisioterapeutas relataram desconhecer os serviços de teleconsultoria e que utilizavam a plataforma de Telessaúde apenas para a visualização de exames. Isso se justifica pela alta demanda de trabalho na atenção especializada, pela falta de conteúdo direcionado para a fisioterapia, além da limitação da conexão e da infraestrutura local.

Por outro lado, Alkmim et al (2015) indicou que o uso do sistema de teleconsultoria foi inferior ao seu potencial e cita a deficiência na infraestrutura local como um limitador de uso, concordando com estudos já descritos anteriormente. O problema de infraestrutura parece comum a muitas populações estudadas e o fato de o acesso ao *TeleBot* por meio do computador de uma UBS não ter sido possível, por motivo de falha na conexão de internet, fortalece os achados das pesquisas.

Entretanto, a alta demanda de atendimentos nas clínicas de fisioterapia associada ao número crescente de encaminhamentos e à baixa resolutividade na APS também interfere no uso do serviço de teleconsultorias. Mesmo que no Manual de Telessaúde (BRASIL, 2012) esteja preconizado que a teleconsultoria síncrona tenha o tempo máximo de duração de trinta minutos e que a teleconsultoria assíncrona deve ter uma resposta para ser lida em até 15 minutos, é necessário dispor deste tempo no contexto de trabalho.

É importante a inclusão do estudo de Alkmim et al (2015) nesta discussão, pois fortalece a proposta do produto descrito e sua funcionalidade. A análise dos autores sobre os benefícios das teleconsultorias demonstrou que seu uso contribui

para reduzir o encaminhamento dos pacientes e que a equipe clínica de telessaúde parecia adequada à necessidade do usuário, pois a maioria estava satisfeita com o sistema. No entanto, a falta de evidência do impacto nos indicadores de saúde, a necessidade de mudanças no processo de trabalho, a percepção dos usuários quanto à utilidade, benefícios e limitações, a falta de evidência de custo-efetividade e sustentabilidade, a falta de pessoal clínico especializado adequado e a falta de estudos em larga escala para avaliar a adoção dos sistemas são pontos que devem ser conhecidos a fim de romper as barreiras, melhorar sua utilização e ajudar a incorporação na prática diária.

Ainda, os autores concluem que os principais fatores necessários para melhorar o uso de um serviço de teleconsultoria são atender municípios remotos, apoiar jovens profissionais, oferecer treinamento eficiente, usar um sistema simples e atender as necessidades reais dos usuários. Os resultados da pesquisa de Alkmim et al (2015) também mostraram a capacidade da teleconsultoria em reduzir os encaminhamentos e ajudar a resolver os problemas de rotina dos profissionais de saúde na atenção primária. O *chatbot* em questão apresenta um sistema de acesso simples com conteúdo baseado em evidência científica e se propõe a estar disponível para aqueles profissionais que estão em locais afastados, onde a distância é um problema.

Assim como o artigo de Alkmim et al. (2015) relata o treinamento e o apoio a profissionais da saúde para o uso de teleconsultorias, Maeyama et al. (2018) entendem que o processo de educação permanente é fundamental para a qualificação da atenção, principalmente no âmbito da APS e sua resolubilidade, sendo a telessaúde, em especial a teleconsultoria, uma ferramenta de gestão e apoio à atenção em saúde com qualidade. A experiência de implantação da teleconsultoria no fluxo entre ABS e AE tem se mostrado muito importante na educação permanente dos profissionais, pois tem oferecido aprendizado significativo em termos de tempo e necessidades do serviço.

Ao serem questionados sobre os assuntos que gostariam de encontrar no *chatbot*, os fisioterapeutas citaram a consulta a protocolos para atendimento fisioterapêutico, sobre tratamentos, condutas e avaliações relacionados a várias

especialidades. Também é importante destacar as sugestões de conteúdos sobre a atuação do fisioterapeuta no NASF, as estratégias de apoio e assistência à APS, as práticas interativas complementares, o manejo para dor crônica e para assistência domiciliar, ou seja, informações relevantes para a fisioterapia na APS.

Ainda que formado como generalista, o fisioterapeuta se torna especialista devido à formação subsequente e à experiência prática de trabalho. É praticamente impossível o domínio de todas as especialidades e assuntos, mesmo considerando o tempo médio de experiência na APS de 5 anos. Assim, se fazem necessárias atualizações constantes, e o *chatbot* pode facilitar o acesso a esse conhecimento, já que conta com uma base de dados de conteúdo científico.

Maeyama et al. (2018) ainda traz um importante relato sobre a telessaúde como mediadora entre a APS e a Atenção Especializada (AE). A partir de 2015, com a aproximação com Centrais de Regulação e Centros de Especialidades, inicia a discussão sobre a obrigatoriedade da utilização de teleconsultoria entre o fluxo da APS e AE, devido à percepção dos profissionais especialistas de que muitos casos referenciados poderiam ser manejados na APS, num contexto de filas numerosas e dificuldade de acesso ao especialista em tempo oportuno. A fisioterapia, como AE, se encaixa perfeitamente no processo de teleconsultoria para encaminhamento aos centros de reabilitação, diminuindo a fila de espera para atendimento nesses centros, permitindo a qualificação dos encaminhamentos, a resolução dos casos na APS e uniformidade no fluxo entre APS e AE.

É exatamente nestes casos que a teleconsultoria colabora no processo de qualificação e suporte a situações que de fato são de competência da APS, com orientações baseadas em evidência. Desta forma, os teleconsultores passam a compor um banco de dados de situações que se repetem, o que agiliza o tempo de resposta da teleconsultoria, mesmo respeitadas as individualidades de cada caso. São essas perguntas e respostas sobre assuntos repetidos, identificadas como importantes para APS pelos teleconsultores dos Núcleos de Telessaúde, que podem originar as SOFs. Uma revisão sobre os serviços de telessaúde no Brasil evidencia a SOF como a grande contribuição do Brasil no que diz respeito à telessaúde, qualificando a atenção primária no sistema de saúde. A construção da SOF caminha

no sentido da articulação entre teoria e prática, na medida em que o conhecimento e a ação sobre a realidade se farão na investigação das demandas locais, na produção de formas organizativas e de uma atuação efetiva sobre a realidade (SILVA, 2015).

Neste contexto, a utilização da SOF no sentido de desenvolver uma estratégia educacional que enfoque o aprendizado baseado na problemática real é importante. A SOF não é apenas um simples esclarecimento de dúvidas, é a transmissão de um conhecimento, de forma dirigida, para a construção do raciocínio prático. Está centrada na formação do profissional que está fazendo a consulta, baseando-se no problema encaminhado. Desta forma, pode ser aplicada em todas as situações em que exista um profissional à distância que necessite de apoio, transformando a experiência especializada em conhecimento aplicável para a resolução de um problema. Trata-se de aprendizado baseado em problema, saúde baseada em evidência e suporte assistencial prático à distância (WEN, 2011).

De acordo com Haddad et al. (2015), as teleconsultorias oferecidas pelo Programa Brasileiro de Telessaúde visam solucionar a dúvida do profissional de saúde e contribuir para o aumento da eficácia clínica e da qualidade da APS. Ao criar a SOF, o objetivo do programa foi aproximar as universidades dos serviços de saúde e trazer o conhecimento científico para um novo formato, pronto para ser consumido por profissionais de saúde.

A base de dados incluída no protótipo funcional do *chatbot* foi composta pelos textos das SOFs justamente pelo caráter educacional e científico, além de ser um conhecimento fundamental que deve ser compartilhado e facilmente acessado pelos profissionais. O *chatbot* neste momento é um protótipo funcional que permite a sua demonstração e a sua avaliação, por isso ainda está restrito apenas às cinco questões referentes à área de fisioterapia e traumatologia. Porém o aprendizado do sistema é constante por meio das interações dos usuários e das informações inseridas em sua base de dados.

Assim, quanto maior o número de interações e maior o número de informações armazenadas em sua base de dados, melhor será o seu desempenho em relação ao que se propõe, neste caso um serviço de teleconsultoria.

## 6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa atingiu o seu objetivo de propor um sistema de teleconsultoria para fisioterapeutas que atuem na Atenção Primária à Saúde, a partir do desenvolvimento de um software do tipo *chatbot*.

O *chatbot* é uma tecnologia recente e que está em constante atualização. A proposta da associação desta tecnologia à área da saúde e à fisioterapia se mostrou possível, inovadora e escalável em seu desenvolvimento.

Os resultados da pesquisa foram positivos e a avaliação de usabilidade se apresentou acima da média, mesmo o produto em fase inicial de desenvolvimento. Todos os fisioterapeutas, sem exceção, afirmaram que o TeleBot pode trazer mais contribuições para o seu trabalho e que o utilizariam durante a sua rotina. Somado a isto, destacaram a facilidade para a busca de informações e a praticidade a qual o *chatbot* se propõe em relação ao contexto de trabalho na APS.

É importante salientar algumas sugestões dos fisioterapeutas, para serem atendidas futuramente, sobre a melhoria no formato de visualização do texto da resposta, a possibilidade da inclusão de imagens no *chatbot* e a ampliação das áreas de atuação da fisioterapia para além da atenção especializada.

Embora esteja em fase de protótipo funcional, consideramos que a inclusão do *chatbot* como parte do sistema de teleconsultoria pode resultar em um banco de dados com informações sobre indicadores de saúde e custo-efetividade. O sistema pode ser incorporado aos processos de trabalho e gestão com o objetivo de diminuir o número de encaminhamentos à atenção especializada e à fila de espera para os atendimentos.

A prototipagem de um produto é fundamental para o seu desenvolvimento, é o que permite avaliações, testes e correções de erros, mas também é uma fase que traz algumas limitações de uso. Por ser um protótipo, a adesão ao plano para o seu desenvolvimento na plataforma da IBM foi o mais simples, apresentando algumas restrições de funcionalidade. O investimento em um plano mais completo para a construção do *chatbot*, que comporte a integração com aplicativos de mensagens e suporte o formato de áudio, vídeo e imagens, não apenas texto, é importante para a

evolução do produto, para sua eficácia e para que o seu uso possa ser difundido comercialmente.

Outro fator de limitação da pesquisa foi o tamanho da base de dados. O acesso à base de dados dos Núcleos de Telessaúde não é público, portanto o estudo se concentrou na base de dados ofertada pela BVS APS de acesso público e gratuito. O número de SOFs sobre a área de fisioterapia ainda é pequeno frente as outras, no entanto é possível que existam mais perguntas que são encaminhadas a teleconsultores de outras áreas, já que o fisioterapeuta como teleconsultor não é a realidade na maioria dos Núcleos de Telessaúde. A identificação do perfil do usuário que acessa e das suas dúvidas mais frequentes poderá gerar conteúdo específico para a fisioterapia, resultando em maior representatividade da categoria profissional na APS.

A integração com a plataforma de Telessaúde dos Núcleos de Telessaúde possibilitará a divulgação das teleconsultorias e das SOFs e a inclusão de mais conteúdo à base de dados, ofertando maior quantidade de informação. Esse conteúdo baseado em evidências científicas, contribuirá para a educação continuada, refletindo na qualidade do atendimento prestado. As pesquisas futuras podem se concentrar em analisar os dados gerados com as interações do sistema e demonstrar os resultados que contribuem para a qualificação da assistência e do sistema de saúde.

O TeleBot é uma ferramenta para compartilhar conhecimento científico, ofertar educação em saúde e demonstrou ser uma alternativa viável ao processo de teleconsultoria para fisioterapeutas da APS, não só para a telessaúde e para fisioterapia na APS, como também para todas as categorias profissionais e para os outros níveis de atenção em saúde.

## REFERÊNCIAS

- ABASHEV A., GRIGORYEV R., GRIGORIAN K., BOYKO V. Programming tools for messenger-based chatbot system organization: implication for outpatient and translational medicines. **BioNanoScience**, v. 7, n. 2, p. 403–407, 2016.
- ABDUL-KADER A.S., WOODS J. Survey on chatbot design techniques in speech conversation systems. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 6, n. 7, p.72-80, 2015.
- ABUSHAWAR B., ATWELL E. ALICE Chatbot: trials and outputs. **Computación y Sistemas**, v. 19, n. 4, p. 625-632, 2015.
- ALKMIM M.B.M. et al. Factors Associated with the use of a teleconsultation system in brazilian primary care. **Telemedicine and e-Health**, v. 21, n. 6, p. 473-483, 2015.
- APTA. American Physical Therapy Association. Telehealth - Definition and Guideline, 2009. Disponível em:  
<[http://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/About\\_Us/Policies/BOD/Practice/Telehealth.pdf](http://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/About_Us/Policies/BOD/Practice/Telehealth.pdf)> Acesso em 19 set. 2018.
- BATH B. et al. Advancing interprofessional Primary Health Care Services in Rural Settings for People with Chronic Low Back Disorders: Protocol of a Community-Based Randomized Controlled Trial. **JMIR Research Protocols**, v. 5, n. 4, 2016.
- BELL R.C. et al. Telemedicine versus face-to-face evaluations by respiratory therapists of mechanically ventilated neonates and children: a pilot study. **Respiratory Care**, v. 61, n. 2, p. 149-154, 2016.
- BISHOP A. et al. PhysioDirect: Supporting physiotherapists to deliver telephone assessment and advice services within the context of a randomised trial. **Physiotherapy**, v. 99, p. 113–118, 2013.
- BOTMOCK. Chatbot prototype. Disponível em: <<https://botmock.com>> Acesso em 24 abr. 2019.
- BRAGHINI C.C., FERRETI F., FERRAZ L. The role of physical therapists in the context of family health support centers. **Fisioterapia em Movimento**, v. 30, n. 4, p. 703-713, 2017.
- BRASIL. Decreto n. 9795, de 17 de maio de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em:  
<<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2019/decreto-9795-17-maio-2019-788131-norma-pe.html>>. Acesso em 7 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Telessaúde Brasil Redes. **Telessaúde**, 2007. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/trabalho-educacao-e-qualificacao/gestao-da-educacao/qualificacao-profissional/telessaude>>. Acesso em 18 set. 2018.

BRASIL. Portaria n. 35, de 4 de janeiro de 2007. Institui o Programa Nacional de Telessaúde. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0035\\_04\\_01\\_2007\\_comp.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0035_04_01_2007_comp.html)>. Acesso em 15 set. 2018

BRASIL. Portaria n. 154, de 24 de janeiro de 2008. Cria os Núcleos de Apoio à saúde da Família - NASF. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt0154\\_24\\_01\\_2008.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt0154_24_01_2008.html)> Acesso em 7 ago. 2019.

BRASIL. Portaria n. 2.546, de 27 de outubro de 2011. Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2546\\_27\\_10\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2546_27_10_2011.html)>. Acesso em 15 set. 2018

BRASIL. Portaria n. 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\\_22\\_09\\_2017.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html)>. Acesso em 10 ago. 2019.

BRASIL. Resolução nº 424 de 08 de julho de 2013. Código de Ética e Deontologia da Fisioterapia. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Disponível em: <<https://www.coffito.gov.br>>. Acesso em: 17 mar. 2019

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária à Saúde. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/manual\\_tel essaude](http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/manual_tel essaude)>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes do NASF: Núcleos de Apoio a Saúde da Família. **Cadernos de Atenção Básica**, n. 27, 2010. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_atencao\\_basica\\_diretrizes\\_nasf.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_basica_diretrizes_nasf.pdf)>. Acesso em 13 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. PNAB - Política Nacional de Atenção Básica: Série E. Legislação em Saúde, 2012. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/aps/resource/pt/lil-707979>>. Acesso em 10 ago. 2019.

BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. **Usability Evaluation in Industry**, v. 189, n.194, p. 4-7, 1996.

BROUWERS R.W.M. et al. Effects of cardiac telerehabilitation in patients with coronary artery disease using a personalised patient-centred web application: protocol for the SmartCare-CAD randomised controlled trial. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 17, n. 46, 2017.

BVS APS. Biblioteca Virtual em Atenção Primária à Saúde. Disponível em: <<https://aps.bvs.br>>. Acesso em 7 ago. 2019.

CARVALHO, MN et al. Necessidade e dinâmica da força de trabalho na Atenção Básica de Saúde no Brasil. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 1, p. 295-302, 2018.

CHUNG K., PARK R.C. Chatbot-based healthcare service with a knowledge base for cloud computing. **Cluster Computing**, 2018.

COTTRELL M.A. et al. Service provider perceptions of telerehabilitation as an additional service delivery option within an australian neurosurgical and orthopaedic physiotherapy screening clinic: a qualitative study. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 32, p. 7-16, 2017.

CMS. Centers for Medicare & Medicaid Services. Disponível em: <<https://www.cms.gov>>. Acesso em 5 ago. 2019.

DESHPANDE A., et al. A survey of various chatbot implementation techniques. **International Journal of Computer Engineering and Applications**, v.11, Special Issue, 2015.

DICIANNO B.E. Perspectives on the evolution of mobile (mHealth) technologies and application to rehabilitation. **Physical Therapy**, v. 95, n. 3, p. 397-405, 2015.

DIBITONTO M., LESZCZYNSKA K., TAZZI F., MEDAGLIA C.M. Chatbot in a campus environment: design of LiSA, a virtual assistant to help students in their university life. **International Conference on Human-Computer Interaction**, p. 103–116, 2018.

DOIRON-CADRIN P. et al. Effects of a tele-prehabilitation program or an in-person prehabilitation program in surgical candidates awaiting total hip or knee arthroplasty: Protocol of a pilot single blind randomized controlled trial. **Contemporary Clinical Trials Communications**, v. 4, p. 192-198, 2016.

FERRER M.L.P, SILVA A.S, SILVA J.R.K, PADULA R.S. Microrregulação do acesso à rede de atenção em fisioterapia: estratégias para a melhoria do fluxo de

atendimento em um serviço de atenção secundária. **Fisioterapia & Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 223-230, 2015.

FINKELSTEIN J. et al. Home-based physical telerehabilitation in patients with multiple sclerosis: A pilot study. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, v. 45, n. 9, p. 1361-1374, 2008.

FOOK V.F.S. et al. Innovative platform for tele-physiotherapy. In: 10th IEEE International Conference on e-Health Networking, Applications and Service. **IEEE**, p. 59-65, 2008.

GOYAL P., PANDEY S., JAIN K. Developing a chatbot. In: GOYAL P., PANDEY S., JAIN K. (Org). Deep learning for natural language processing. Berkeley: Editora Apress, 2018. cap.4.

GAO J., GALLEY M., LI L. Neural approaches to conversational AI. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, v. 13, n. 2, p 127–298, 2019.

HADDAD A.E. Formative Second Opinion: qualifying health professionals for the unified health system through the brazilian telehealth program. **Telemedicine and e-Health**, V. 21, N. 2, 2015.

HWANG R. et al. Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 63, p. 101-107, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. **Estudos e Pesquisas**, n. 27, 2010. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45700.pdf>>. Acesso em 19 abr. 2019

IBM. IBM Watson. Disponível em: < <https://www.ibm.com/br-pt>>. Acesso em 9 jul. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **NBR ISO 9241-11**. Rio de Janeiro, p. 6, 2011.

KORTUM P.T., BANGOR A. Usability ratings for everyday products measured with the System Usability Scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 29, p. 67-76, 2013.

KHURANA D., KOLI A., KHATTER K., SINGH S. Natural Language Processing: State of The Art, Current Trends and Challenges. *Computation and Language*, 2017. Disponível online em < <https://arxiv.org/abs/1708.05148>>. Acesso em: 14 ago 2019.

LACERDA D.P., DRESCH A., PROENÇA A., JUNIOR J.A.V.A. *Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção*. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LARANJO L. et al. Conversational agents in healthcare: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, v. 0, n. 0, p. 1-11, 2018.

LEE A.C.W. et al. The VISYTER Telerehabilitation system for globalizing physical therapy consultation: issues and challenges for telehealth implementation. **Journal of Physical Therapy Education**, v. 26, n. 1, p. 90-96, 2012.

LEE A.C.W., HARADA N. Telehealth as a means of health care delivery for physical therapist practice. **Physical Therapy**, v. 92, n. 3, p. 463-468, 2012.

LEE A.C.W., DAVENPORT T.E., RANDALL K. Telehealth physical therapy in musculoskeletal practice. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 48, n. 10, p. 736-739, 2018.

LOURES L.F., SILVA M.C.S. A interface entre o trabalho do agente comunitário de saúde e do fisioterapeuta na atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 4, p. 2155-2164, 2010.

MARCOLINO M.S. A Rede de Teleassistência de Minas Gerais e suas contribuições para atingir os princípios de universalidade, equidade e integralidade do SUS - relato de experiência. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v.7, n.2, 2013.

MARTINS A.I. et al. European Portuguese validation of the System Usability Scale (SUS). **Procedia Computer Science**, v. 67, p. 293-300, 2015.

MAEYAMA M.A., CALVO M.C.M. A Integração do Telessaúde nas Centrais de Regulação: a Teleconsultoria como Mediadora entre a Atenção Básica e a Atenção Especializada. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 42, n. 2, p. 63-72, 2018.

MCTEAR M., CALLEJAS Z., GRIOL D. The dawn of the conversational interface. In: *The conversational interface talking to smart devices*. **Springer**, p. 1-24, 2016.

NI M. et al. The rehabilitation enhancing aging through connected health (REACH) study: study protocol for a quasi-experimental clinical trial. **BMC Geriatrics**, v. 17, n. 221, 2017.

NIELSEN J. Usability 101: Introduction to Usability. 2012. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>> Acesso em: 2 jun. 2019.

PASTORA-BERNAL J.M. et al. Effectiveness of telerehabilitation programme following surgery in shoulder impingement syndrome (SIS): study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. **Trials**, v. 18, n. 82, 2017.

PEFFERS K., TUUNANEN T., ROTHENBERGER M., CHATTERJEE S. A design science research methodology for information systems research. **Journal of management information systems**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PESSOA C.G. et al. Description of factors related to the use of the teleconsultation system of a large telehealth service in Brazil: the telehealth network of Minas Gerais. **Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth**, v. 3, n. 4, 2016.

PERETTI A. et al. Telerehabilitation: review of the state-of-the-art and areas of application. **JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies**, v. 4, n. 2, 2017.

PIROPO T.G.N., AMARAL H.O.S. Telessaúde, contextos e implicações no cenário baiano. **Saúde Debate**, v. 39, n. 104, p. 279-287, 2015.

RAHMAN A.M., MAMUN A.A., ISLAM A. Programming challenges of chatbot: current and future prospective. In: IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference. **IEEE**, p. 74-78, 2017.

RARHI K., BHATTACHARYA A., MISHRA A., MANDAL K. Automated medical chatbot. **SSRN Electronic Journal**, v. 20, 2017.

RESHMI S., BALAKRISHNAN K. Implementation of an inquisitive chatbot for database supported knowledge bases. **Sāadhanā Academy Proceedings in Engineering of Sciences**, v. 41, n.10, p. 1173-1178, 2016.

REZENDE E.J.C., MELO M.C.B., TAVARES E.C., SANTOS A.F., SOUZA C. Ética e telessaúde: reflexões para uma prática segura. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 28, n. 1, p. 58–65, 2010.

RIBEIRO C.D., SOARES M.C.F. Situações com potencialidade para atuação da fisioterapia na atenção básica no Sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 36, n. 2, p. 117-123, 2014.

RODES C.H. et al. O acesso e o fazer da reabilitação na Atenção Primária à Saúde. **Fisioterapia & Pesquisa**, v. 24, n. 1, p. 74-78, 2017.

SAYWELL N. et al. Telerehabilitation to improve outcomes for people with stroke: study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, v. 13, n. 233, 2012.

SILVA A.B, CARNEIRO A.C.M.G., SINDICO S.R.F. Regras do governo brasileiro sobre serviços de telessaúde: revisão integrativa. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 44, 2015.

SILVEIRA D.V. et al. Development and evaluation of a mobile decision support system for hypertension management in the primary care setting in Brazil: mixed-methods field study on usability, feasibility, and utility. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 7, n. 3, 2019.

TAN K.K. et al. Development of telerehabilitation application with designated consultation categories. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, v. 51, n. 9, p. 1383-1396, 2014.

TAVARES L.R.C., COSTA J.L.R, OISHI J., DRIUSSO P. Inserção da fisioterapia na atenção primária à saúde: análise do cadastro nacional de estabelecimentos de saúde em 2010. **Fisioterapia & Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 9-19, 2018.

TENFORDE A.S. et al. Telehealth in physical medicine and rehabilitation: a narrative review. **Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 9, n. 5s, p. 51-58, 2017.

TELANG P.R., et al. Conceptual framework for engineering chatbots. **IEEE Internet Computing**, p. 54-59, 2018.

VERLEGER M., PEMBRIDGE J. A pilot study integrating an AI-driven chatbot in an introductory programming course. **IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**, P. 1-4, 2018.

WEIZENBAUM J. ELIZA - A computer program for the study of natural language communication between man and machine. **Communications of the ACM**, v. 9, n.1, p. 36-45, 1966.

WEN C.L. Telemedicina e telessaúde: inovação e sustentabilidade. In: MATHIAS I., MONTEIRO A. **Gold Book: inovação tecnológica em educação e saúde**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2012. Disponível em:

<<http://www.telessaude.uerj.br/resource/goldbook/pdf/5.pdf>> Acesso em: 10 ago 2019.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global observatory for eHealth series: telemedicine – opportunities and developments in member states. v. 2, 2010. Disponível em <http://www.who.int/goe/publications/en/>. Acesso em: 15 set. 2018.

XUE Z. et al. Isa: Intuit smart agent, a neural-based agent-assist chatbot. **IEEE International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW)**, p. 1423-1428, 2018.

**APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO DE PERFIL DO FISIOTERAPEUTA**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Tem pós-graduação, se sim qual: \_\_\_\_\_

Tempo de trabalho na Atenção Básica: \_\_\_\_\_

Você acha que este produto traz contribuições para o seu trabalho?

( ) sim

( ) não

Você utilizaria o chatbot no seu dia a dia de trabalho?

( ) sim

( ) não

De que forma você prefere acessar o chatbot (celular, desktop, tablet...)?

( ) celular

( ) desktop

( ) tablet

( ) outro: \_\_\_\_\_

Em qual aplicativo você usaria com mais facilidade?

( ) WhatsApp

( ) Facebook Messenger

( ) Instagram

( ) site da plataforma de Telessaúde

Sobre qual (is) assunto (s) você gostaria de buscar informações no chatbot?

\_\_\_\_\_  
Sugestões? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, mestranda Cristina Gonzalez Macedo, juntamente com a orientadora Dra Betina Horner Schindwein Meirelles (pesquisadora responsável), do curso de mestrado em Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, estou desenvolvendo a pesquisa: “O *chatbot* como forma de teleconsultoria para fisioterapeutas da atenção primária em saúde”.

Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como objetivo propor o desenvolvimento de uma tecnologia chamada *chatbot* para facilitar o processo de teleconsultoria para o fisioterapeuta que atua na atenção primária à saúde, favorecendo o cuidado e a orientação as pessoas atendidas nas unidades básicas de saúde e contribuindo para a diminuição de encaminhamentos para a atenção especializada.

Ao participar deste estudo, você permitirá que a pesquisadora avalie o uso do sistema quanto a sua efetividade, eficiência e satisfação do usuário. A sua participação na pesquisa é voluntária, tendo a liberdade de se recusar a participar ou desistir de continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para o seu trabalho.

A pesquisa será realizada por meio de demonstração e uso do protótipo do sistema e, a seguir, convidamos você a responder perguntas sobre o tema por meio do instrumento *System Usability Scale* (SUS), que é um questionário quantitativo para medida de usabilidade e consiste em 10 questões. Este questionário será entregue após a utilização do sistema. Posteriormente serão extraídos e analisados os dados quantitativos das respostas que serão salvas e arquivadas. Todo material será de acesso restrito das pesquisadoras e ao final da pesquisa será arquivado em local seguro por 5 anos, sob guarda das pesquisadoras, e, após esta data todo o conteúdo será destruído. Salientamos que o estudo não apresenta riscos de natureza física, exceto a possibilidade de mobilização emocional relacionado à reflexão sobre a teoria e prática durante o exercício de sua atividade.

Contudo será de responsabilidade das pesquisadoras desse estudo a assistência a possíveis danos decorrentes da pesquisa, aos quais, se comprovados, terão garantia de ressarcimento e indenização decorrente desta pesquisa nos termos da lei. Você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Ao participar desta pesquisa, voce não terá algum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo resulte em informações importantes sobre a usabilidade do sistema proposto, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para apontar aperfeiçoamentos para o sistema em suas interfaces e sua usabilidade, melhoria na qualidade da informação para os fisioterapeutas e o impacto positivo para o serviço de teleconsultoria do Núcleo de Telessaúde de Santa Catarina, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior e de acordo a Resolução 466/2012.

Em relação a garantia de manutenção do sigilo e da privacidade da sua participação durante todas as fases da pesquisa, informamos que as pesquisadoras serão as únicas a ter acesso aos dados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em eventos acadêmicos ou publicados em revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua identidade.

Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa ou esclarecer dúvidas através do telefone da pesquisadora Dra. Betina Horner Schlindwein Meirelles pelo telefone: (48) 3721-3456, endereço eletrônico: [betina.hsm@ufsc.br](mailto:betina.hsm@ufsc.br) ou pessoalmente no endereço: Departamento de Enfermagem, Centro de Ciências da Saúde, Bloco I, 4º andar, sala 418, Universidade Federal de Santa Catarina, *Campus* universitário Reitor João David Lima, Bairro Trindade, em Florianópolis (SC), CEP: 88.040-900.

Você poderá também entrar em contato com a pesquisadora Cristina Gonzalez Macedo pelo telefone: (51) 994158440, endereço eletrônico: [cristina.gmacedo@gmail.com](mailto:cristina.gmacedo@gmail.com). Se necessário, você também poderá entrar em

contato com Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelo telefone: (48) 3721-6094, endereço eletrônico: cep.propesq@contato.ufsc.br ou pelo endereço Pró-Reitoria de Pesquisa, Prédio Reitoria II, Rua Des. Vitor Lima, sala 401, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade, em Florianópolis (SC), CEP 88.040-400.

Ainda, destacamos que este documento foi elaborado em duas vias e, por isso, como participante dessa pesquisa você receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido o qual será rubricado e assinado por você e pelas responsáveis pela pesquisa. Por isso, guarde cuidadosamente a sua via, pois se trata de um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante dessa pesquisa.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, e os pesquisadores se comprometem a cumprir a referida resolução. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

---

Dra. Betina H; Schlindwein Meirelles  
Pesquisador Responsável

---

Cristina Gonzalez Macedo  
Pesquisadora

## CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, ....., RG ..... li este documento e obtive das pesquisadoras as informações necessárias para me sentir esclarecido e optar por livre e espontânea vontade participar da pesquisa “O *chatbot* como forma de teleconsultoria para fisioterapeutas da atenção primária em saúde” e concordo que meus dados sejam utilizados em sua realização, resguardando a autora do projeto a propriedade intelectual das informações geradas e expressando a concordância com a divulgação pública dos resultados, garantida o anonimato.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

## ANEXO 1 – TEXTOS COMPLETOS DAS SEGUNDAS OPINIÕES FORMATIVAS

HOME / Segunda Opinião Formativa - SOF

Apoio ao Tratamento

### Qual a melhor abordagem de pacientes com tendinose?

| 04 ago 2008 | ID: sof-114

**Solicitante:**

**CIAP2:** 187 Bursite / tendinite / sinovite NE

**DeCS/MeSH:** Tendinopatia

Conforme a extensão do assunto tendinose/tendinopatias, serão apresentadas condutas em termos gerais, especificando terapias físicas apenas para membros superiores.

Na busca realizada, não foi encontrado estudo que comparasse AINES com fisioterapia, apenas estudos em que a fisioterapia era colocada como adjuvante.

O tratamento pode ser dividido na fase aguda e de manutenção (prevenção de recorrências).

Na fase aguda, é preconizado o repouso da estrutura comprometida, com aplicação de crioterapia (gelo local). O uso de AINES auxilia no alívio dos sintomas, sendo comum a regressão do quadro ao redor do 5º dia. Deve-se manter a medicação por mais 7 a 14 dias para o adequado controle da inflamação. Não há fármaco de escolha, devemos ter cuidados com as co-morbidades do paciente (úlceras pépticas, história de sangramento digestivo, insuficiência renal).

O uso de injeções locais com corticóide também está indicado em situações específicas, mas deve ser procedida por profissional experientado, pois existe o risco de ruptura dos tendões.

As terapias na fase aguda devem visar a Proteção, Repouso, Gelo local (Ice), Compressão e Elevação – acrônimo PRICE.

Na fase de manutenção / reabilitação o que se busca é restabelecimento da força, alívio da dor, diminuição da incapacidade e melhora postural.

Existem as terapias físicas (ultra-som – ondas de choque extra-corpórea, calor local); terapias manuais (massagens – extremamente operador-dependente, devendo ser utilizada em situações individualizadas); e terapias com exercícios (programas de exercícios e alongamentos).

Os programas de exercícios físicos domiciliares devem ser de fácil entendimento e execução, devendo ser individualizado e de acordo com o tipo de lesão. A duração da série deve ser de aproximadamente 30 minutos, devendo ser realizado duas vezes ao dia.

Alguns tipos de exercícios encontram-se listados abaixo (para membros superiores):

- alongamento dos extensores do antebraço
- exercícios de alongamento com barra (ombro, epicôndilos e punhos)
- exercício fortalecimento do extensor do punho
- fricção manual (para 'cotovelo de tenista')
- alongamento do polegar (Síndr. Quervain e 'dedo-em-gatilho')
- exercício Pendular (ombro)
- exercício 'subir na parede' (bursites e tendinites do membro superior)

## Quais tratamentos não farmacológicos são recomendados para fibromialgia?

Núcleo de Telessaúde Santa Catarina | 20 abr 2017 | ID: sof-36473

---

**Solicitante:** Médico

**CIAP2:** [L18. Dores musculares](#)

**DeCS/MeSH:** [Fibromialgia](#)

---

Segundo o Protocolo Clínico e diretrizes terapêuticas publicado em 2014 a maioria dos pacientes beneficia-se da prática regular de atividade física<sup>1</sup>. Outras terapias não medicamentosas também são eficazes, dentre elas destaca-se a terapia cognitiva comportamental, terapia com calor local e a fisioterapia que podem ser utilizadas em pacientes com todos os tipos de dor (nociceptiva, neuropática ou mista) conforme a capacidade física do doente e sob supervisão de profissional habilitado<sup>2,3</sup>.

A fibromialgia é uma condição que se estima ocorrer em 8% da população geral e é marcada por dor crônica disseminada e sintomas múltiplos, tais como, fadiga, distúrbio do sono, disfunção cognitiva e episódios depressivos<sup>1</sup>. Com relação a prática de atividade física um estudo de revisão publicado pela Cochrane, relatou que o treinamento físico aeróbico tem efeitos benéficos sobre a capacidade física e sintomas da Fibromialgia (1 A)<sup>4</sup>. Outro estudo mais recente relata que a atividade física realizada durante 30 minutos por dia, de intensidade moderada (caminhar, subir e descer escada) pode reduzir a dor em pacientes com fibromialgia (1 B)<sup>5</sup>. A prática de Tai-Chi em um programa de 12 à 24 semanas, (3 vezes por semana) também demonstrou eficácia significativa na redução de dor aguda<sup>6</sup>. Ainda não há consenso na literatura sobre a frequência e o tipo de prática mais recomendada, esta decisão pode levar em conta a aptidão física, tipo de dor e outros sintomas associados, observando a singularidade de cada sujeito. Considera-se que o estabelecimento de vínculo, escuta qualificada, e negociação com relação a conduta terapêutica são essenciais para que o tratamento seja bem sucedido. Cabe as equipes da Estratégia da Saúde da Família (ESF), a coordenação do cuidado e a formulação de estratégias que proporcionem espaço de orientação, sensibilização, discussão de casos, e projeto terapêutico singular para analisar o componente subjetivo associado às queixas e necessidades dos usuários com dor crônica.

Apoio ao Tratamento

## Quanto tempo após o tratamento da luxação de ombro o paciente está apto à mobilização?

Núcleo de Telessaúde Rio Grande do Sul | 24 set 2010 | ID: sof-5179

---

**Solicitante:** Médico

**CIAP2:** [I80 Luxação e subluxação](#)

**DeCS/MeSH:** [Imobilização](#); [Luxação do Ombro](#)

---

Devido a sua instabilidade, o ombro é a articulação que mais comumente sofre luxação. Ela é mais frequente em adultos jovens e de meia-idade. Em 95% das vezes, a luxação é anterior e, em 5% delas, posterior. A luxação pode ser acompanhada por lesão de manguito rotador, comprometimento neurovascular (especialmente o nervo axilar) ou fratura, o que justifica uma avaliação clínica e radiológica cuidadosa para garantir a adequação da redução. O tratamento da luxação requer prontamente redução seguida de imobilização e geralmente é feita em referência imediata ao ortopedista ou ao departamento de emergência.

Em pacientes com menos de 30 anos, o ombro é imobilizado por 3 semanas. Em pacientes com mais de 30 anos, a proporção de recorrência é mais baixa e a mobilização precoce após 1 semana é necessária para limitar a rigidez articular. Exercícios de movimentos pendulares leves são realizados durante o período de imobilização para reduzir o risco de ombro congelado. Após a retirada da imobilização, um programa de fisioterapia intensiva para restaurar a amplitude do movimento e reforçar a musculatura do ombro deve ser realizado para diminuir o risco de recorrência.

Apoio ao Tratamento

## Quais os tratamentos não-farmacológicos para osteoartrite (artrose) de joelho?

Núcleo de Telessaúde Santa Catarina | 19 out 2016 | ID: sof-35530

Solicitante: Médico

CIAP2: L90 Osteoartrite do joelho

DeCSMeSH: Artroplastia do joelho, joelho, Osteoartrite

Os tratamentos não-farmacológicos recomendados para a osteoartrite (OA) são<sup>1</sup>:

### a) Atividades educativas (Grau de recomendação D)<sup>2</sup>

- Esclarecimento sobre a doença: salientar que a doença não é sinônimo de envelhecimento e está relacionada com a capacidade funcional, sendo que a intervenção terapêutica trará considerável melhora de qualidade de vida;
- Motivar e envolver o paciente no seu tratamento, pois o paciente é um agente ativo no seu programa de reabilitação;
- Estimulo à prática de atividades esportivas sob orientação de um profissional habilitado;
- Orientação para cuidados com relação ao uso de rampas e escadas; e
- Orientação com relação à ergonomia do trabalho doméstico e/ou profissional.

### b) Prescrição individualizada de exercícios terapêuticos de fisioterapia (Grau de recomendação A)<sup>2</sup>

- Fortalecimento: ganho de massa muscular, amplitude de movimento do músculo quadríceps nas articulações do joelho<sup>1</sup>;
- Aeróbios: condicionamento físico<sup>2</sup>;
- Alongamento: flexibilidade e amplitude de movimento, como parte da cinesioterapia<sup>2</sup>; e
- Relaxamento muscular progressivo para melhorar a dor e mobilidade.

c) **Estabilização** por meio de goteiras elásticas é efetiva no tratamento da sintomatologia dolorosa da osteoartrite fêmuro-patelar<sup>2</sup> e palmilhas associadas à estabilização de tornozelo são eficientes na melhora da dor e função na osteoartrite do compartimento medial do joelho<sup>1</sup>. (Grau de recomendação B)

d) **Eletroterapia** analgésica, ultrassom e termoterapia no tratamento coadjuvante sintomático (dor)<sup>1</sup>.

### e) Práticas integrativas e complementares

- Balneoterapia, acupuntura, moxaterapia, yoga, magnetoterapia, auriculoterapia, tai-chi-chuan, práticas manuais, taping patelar, laserterapia, ventosas, eletroacupuntura e digitopressão – podem contribuir no alívio da dor, previne ou minimiza possíveis sequelas da cronicidade, melhora as funções orgânicas, saúde geral (física e mental) e vitalidade dos pacientes com osteoartrite (Grau de recomendação B)<sup>2</sup>.

A osteoartrite é uma doença crônica, multifatorial que leva à incapacidade funcional progressiva de milhões de pessoas. A prescrição medicamentosa isolada não é suficiente para o controle ideal da OA. O tratamento deve ser centrado na pessoa, com abordagem multidisciplinar, para buscar a melhora funcional, mecânica, clínica do cidadão. Espera-se, portanto, das equipes da Estratégia da Saúde da Família, como primeiro contato, estratégias que proporcionem espaço de orientação, sensibilização, discussão de casos para analisar o componente subjetivo e singularidades associado às queixas e necessidades dos usuários com OA. É importante inserir outras práticas de saúde como medidas necessárias para evitar uso e prescrição inadequada de longo prazo dos anti-inflamatórios. Além disso, amplia a possibilidade terapêutica, contribuindo para a promoção, cuidado continuado e desmedicalização da saúde do cidadão.

## Qual o melhor tratamento para o paciente com dor crônica?

Núcleo de Telessaúde Rio Grande do Sul | 21 dez 2009 | ID: sof-3581

**Solicitante:** Médico

**CIAPIZ:** 629 Outros sinais/síntomas gerais

**DeCS/MeSH:** Doença Crônica; Manejo da Dor

A dor crônica e a dor aguda diferem significativamente em muitos aspectos e necessitam abordagem distinta. A dor aguda geralmente é nociceptiva (ou seja, resulta de lesão ou inflamação de tecido somático ou visceral), ao passo que a dor crônica pode ser nociceptiva ou neuropática (ou seja, resultante da manutenção neuronal da dor, tanto periféricamente como no sistema nervoso central), embora muitas vezes os mecanismos coexistam.

Uma revisão sistemática evidenciou que a abordagem multidisciplinar do paciente com dor crônica (exercício físico individualizado supervisionado, técnicas de relaxamento, terapia de grupo, sessões semanais de educação para o paciente e sessões de fisioterapia - 2 vezes por semana) é melhor que o tratamento médico tradicional. Contudo, uma melhor qualidade metodológica de tais estudos é necessária (1).

No que diz respeito ao tratamento medicamentoso, a dor nociceptiva geralmente é tratada com AINES ou analgésicos. Já a dor neuropática tipicamente é tratada com medicações que influenciam a ação dos neurotransmissores (ex: antidepressivos e anticonvulsivantes). O tratamento com opióides é reservado para pacientes com dor neuropática refratária (2)(Grau D). Os antidepressivos tricíclicos (especialmente amitriptilina e nortriptilina) são os que têm melhor eficácia no tratamento das síndromes dolorosas neuropáticas e não-neuropáticas. (3)(Grau A) Já os inibidores seletivos da recaptção de serotonina (ISRRs) frequentemente não apresentam bons resultados no tratamento da dor crônica (4,5). A eficácia dos tricíclicos parece ser independente do seu efeito antidepressivo e em pacientes com dor (mas sem depressão) também é benéfico (6). A melhora ocorre em doses menores do que aquelas empregadas no tratamento da depressão.

Drogas anticonvulsivantes também são efetivas no tratamento da dor neuropática. A carbamazepina é indicada no tratamento da neuralgia do trigêmeo e também mostrou eficácia modesta no tratamento da neuropatia diabética ou neuralgia pós-herpética (7)(Grau A). Das drogas de segunda geração, a gabapentina tem a melhor eficácia documentada em pacientes com dor neuropática. Os antidepressivos e os anticonvulsivantes têm eficácia comparável no tratamento da dor neuropática. Uma metanálise mostrou que o número necessário para tratar (NNT) para redução significativa da dor em pacientes com dor neuropática foi de 2,6 para os antidepressivos tricíclicos e 2,5 para a carbamazepina (8)(Grau A).

Outra metanálise não encontrou diferença significativa entre as duas classes de medicamentos. Visto que a eficácia é similar, a escolha do tratamento inicial deve ser norteada pelo perfil de efeitos colaterais, contra indicações, comorbidades e custo. (4)(Grau A)

A eficácia dos antidepressivos tricíclicos tem sido documentada em uma variedade de síndromes dolorosas não-

---

neuropáticas, ao contrário de outros antidepressivos ou anticonvulsivantes (2).

No tratamento da fibromialgia os tricíclicos têm a melhor eficácia documentada, mas o efeito é modesto e tende a diminuir ao longo do tempo (9).

## ANEXO 2 – ESCALA PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

<b>System Usability Scale (SUS)</b>					
	Pontuação				
	1	2	3	4	5
	discordo completamente	discordo	neutro	concordo	concordo completamente
1. Acho que gostaria de utilizar este produto com frequência.					
2. Considerei o produto mais complexo do que necessário.					
3. Achei o produto fácil de utilizar.					
4. Acho que necessitaria ajuda de um técnico para conseguir utilizar o produto.					
5. Considerei que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas.					
6. Achei que este produto tinha muitas inconsistências.					
7. Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto.					
8. Considerei o produto muito complicado de utilizar.					
9. Me senti confiante ao usar o sistema					
10. Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto.					

(MARTINS, 2015)

## ANEXO 3 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS (CEPSH)



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O Chatbot como forma de Teleconsultoria para Fisioterapeutas da Atenção Primária em Saúde

**Pesquisador:** Betina Hörner Schlindwein Meirelles

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 18635119.1.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.520.211

##### Apresentação do Projeto:

A pesquisa intitulada, “O Chatbot como forma de Teleconsultoria para Fisioterapeutas da Atenção Primária em Saúde”, trata-se de uma produção tecnológica e utilizará a Design Science Research Methodology (DSRM) para o seu desenvolvimento (PEFFERS,2007). Este método incorpora princípios, práticas e procedimentos necessários para a realização de pesquisa em Tecnologia da Informação e para a criação de produtos. É uma metodologia consistente com a literatura e fornece um modelo de processo rigoroso para projetar, para avaliar e para apresentar os resultados obtidos. DSRM consiste de seis etapas (PEFFERS, 2007; LACERDA, 2013).

##### Objetivo da Pesquisa:

###### Objetivo Geral

Propor um sistema de teleconsultoria para o Núcleo de Telessaúde de Santa Catarina, a partir do desenvolvimento de um chatbot para fisioterapeutas que atuam na Atenção Básica.

###### Objetivos específicos

- Analisar as informações do banco de dados de teleconsultorias da área de fisioterapia
- Desenvolver um protótipo de chatbot para teleconsultorias de fisioterapeutas que atuam na APS - Avaliar a usabilidade do protótipo de chatbot desenvolvido para teleconsultoria

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400

**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 3.520.211

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

#### **Riscos:**

Os riscos se referem a questões psíquicas, sociais e intelectuais. Poderá acontecer algum desconforto ao participante durante a demonstração do produto e no processo de avaliação, devido a algum tipo de constrangimento e insegurança com a resposta correta, pelo estresse diante da indisponibilidade de tempo em manusear o produto e responder o instrumento. Os danos físicos podem estar relacionados ao cansaço, mal estar e ansiedade devido a mais uma atividade a ser desenvolvida por parte do participante. Benefícios:

O acesso facilitado dos fisioterapeutas que atuam na atenção primária à teleconsultoria, favorecerá o cuidado e a orientação à população atendidas nas unidades básicas de saúde. Desta forma, contribuirá para a qualidade do atendimento e para a qualificação da equipe.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa apresenta pertinência, fundamentação bibliográfica e uma vez obtido os dados conclusivos auxiliará no cuidado e na orientação da população atendida nas unidades básicas de saúde contribuindo também na qualidade do atendimento e na melhor qualificação da equipe.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Pedimos atenção das pesquisadoras ao item "Conclusões ou pendências e listas de inadequações".

### **Recomendações:**

Seguindo recomendação da CONEP, sugerimos que os pesquisadores numerem as páginas do TCLE com o esquema "1 de N", "2 de N" etc.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pela aprovação.

### **Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1380179.pdf	04/08/2019 18:06:07		Aceito

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400

**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 3.520.211

Folha de Rosto	FolharostoCristina.pdf	04/08/2019 18:05:35	Betina Hörner Schlindwein Meirelles	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	16/06/2019 13:26:13	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	16/06/2019 12:02:08	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito
Outros	SUS.pdf	15/06/2019 16:36:58	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	15/06/2019 16:34:40	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	15/06/2019 16:31:39	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_institucional.pdf	15/06/2019 16:23:38	CRISTINA GONZALEZ MACEDO	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 20 de Agosto de 2019

**Assinado por: Nelson Canzian da Silva (Coordenador(a))**

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br