



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ  
IFCE CAMPUS ARACATI  
COORDENADORIA DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**RUAN DOS SANTOS GONDIM**

**SORAIA: AGENTE CONVERSACIONAL PARA AUXÍLIO A  
CUIDADORES INFORMAIS DE IDOSOS**

**ARACATI-CE  
2020**

RUAN DOS SANTOS GONDIM

SORAIA: AGENTE CONVERSACIONAL PARA AUXÍLIO A CUIDADORES  
INFORMAIS DE IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Aracati, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Msc. Diego Rocha Lima

Aracati-CE  
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Instituto Federal do Ceará - IFCE

Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

G637s Gondim, Ruan.

SORAIA: AGENTE CONVERSACIONAL PARA AUXÍLIO A CUIDADORES INFORMAIS DE IDOSOS / Ruan Gondim. - 2020.

65 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Bacharelado em Ciência da Computação, Campus Aracati, 2020.

Orientação: Profa. Ma. Diego Rocha Lima.

1. Cuidador. 2. Idoso. 3. Agente conversacional. 4. Saúde. I. Título.

---

RUAN DOS SANTOS GONDIM

SORAIA: AGENTE CONVERSACIONAL PARA AUXÍLIO A CUIDADORES  
INFORMAIS DE IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao curso de Bacharelado em  
Ciência da Computação do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Ceará - IFCE - Campus Aracati, como re-  
quisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 23/03/2020

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Msc. Diego Rocha Lima (Orientador)  
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

---

Prof. Dr. Henrique Viana Oliveira  
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

---

Prof. Msc. Roberto de Almeida Façanha  
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

## **DEDICATÓRIA**

Ao Lar.

Ao Aracati.

A todos os meus professores.

A todos os alunos e pesquisadores que possam usufruir do meu trabalho.

A todos os cuidadores de idosos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço ao meu orientador de TCC, Professor Mestre Diego Rocha Lima, por me ajudar em toda a trajetória do meu trabalho.

Segundamente agradeço ao Professor Doutor Mauro Oliveira, que me orientou por toda a trajetória do curso.

Agradeço à minha família, que sempre me apoiou, e se hoje eu sou alguma coisa é culpa deles que me auxiliaram e continuam me auxiliando.

Agradeço a todos do LAR (Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas), que auxiliaram em minha formação, pois o LAR é um ambiente motivador e que proporciona experiências que nunca poderiam ser obtidas durante o curso.

Aos meus amigos, que estão comigo desde o primeiro semestre e a todos os novos que conquistamos ao decorrer do curso. Em especial ao Vinícius Nunes, Renato Alves, Leonardo Freitas, Igor Galdino, Rômulo Henrique, Roberta Alencar, Edgar dos Santos, Guilherme Oliveira, Helen Abdala e Wellington Junior.

## RESUMO

O número de idosos no mundo vem crescendo de maneira exorbitante, em consequência do aumento na expectativa de vida e das baixas taxas de natalidade. Com um grande número de idosos é necessário que exista um grande número de cuidadores capacitados. Devido essa problemática, o papel dos cuidadores informais está cada vez mais importante. É essencial para a vida de um idoso que pessoas capacitadas ajudem em suas atividades diárias. Contudo, o pequeno número de cuidadores de idosos são familiares não capacitados que se dedicam a prestar cuidados aos seus familiares com 60 anos ou mais. A falta de capacitação dos cuidadores pode acarretar problemas na vida dos idosos e dos próprios cuidadores. Além disso, encontram-se poucos mecanismos que ajudam os cuidadores no aprendizado e em situações de emergência. Essa série de problemas tem incentivado a realização de novas pesquisas, com o objetivo de criar ferramentas que auxiliem os cuidadores informais. Neste contexto, este trabalho apresenta o Soraia, um agente conversacional para auxiliar cuidadores informais de idosos. Para a construção do ambiente de conversação do Soraia, foram extraídos 25 temas do guia prático do cuidador, que é um documento criado pelo Ministério da Saúde, e funciona como um manual de cuidados gerais para cuidadores inexperientes. O desenvolvimento do Soraia foi realizado em uma plataforma da *Google*, que foca na criação de agentes conversacionais usando técnicas de AM (Aprendizado de Máquina) e PLN (Processamento de Linguagem Natural). Para a obtenção dos resultados foi utilizado o SUS (*System Usability Scale*), que é um método para averiguação do nível de usabilidade de um produto, sistema ou serviço. Os resultados mostram que o Soraia obteve nota 75.32, se encaixando nos padrões adequados designados pelo SUS. Além disso, o Soraia está disponível para utilização em três plataformas de conversação, sendo elas, *Telegram*, *Facebook Messenger* e *Slack*.

**Palavras-chaves:** Cuidador. Idoso. Agente conversacional. Saúde.

## ABSTRACT

The number of elderly people in the world has been growing exorbitantly, as a result of the increase in life expectancy and low birth rates. With a large number of elderly people, there must be a large number of trained caregivers. Because of this problem, the role of informal caregivers is increasingly important. It is essential for the life of an elderly person that trained people help in their daily activities. However, the small number of elderly caregivers are unqualified family members who are dedicated to providing care to their families aged 60 or over. The lack of training for caregivers can cause problems in the lives of the elderly and the caregivers themselves. In addition, there are few mechanisms that help caregivers in learning and in emergency situations. This series of problems has encouraged the conduct of new research, with the aim of creating tools that help informal caregivers. In this context, this work presents Soraia, a conversational agent to assist informal caregivers of the elderly. For the construction of the Soraia conversation environment, 25 themes were extracted from the practical guide of the caregiver, which is a document created by the Ministry of Health, and works as a general care manual for inexperienced caregivers. The development of Soraia was carried out on a Google platform, which focuses on creating conversational agents using AM (Machine Learning) and PLN (Natural Language Processing) techniques. To obtain the results, the SUS (System Usability Scale) was used, which is a method for verifying the usability level of a product, system or service. The results show that Soraia scored 75.32, fitting the appropriate standards designated by SUS. In addition, Soraia is available for use on three conversation platforms, Telegram, Facebook Messenger and Slack.

**Keywords:** Caregiver. Elderly. Conversational agent. Health.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tarefas do modelo supervisionado. . . . .	19
Figura 2 – Modelo não supervisionado. . . . .	20
Figura 3 – Modelo semi-supervisionado. . . . .	21
Figura 4 – Fluxo de relacionamento e processamento dos dados. . . . .	29
Figura 5 – Modelo do fluxo de execução do Soraia. . . . .	41
Figura 6 – Estrutura de organização dos <i>contexts</i> . . . . .	49
Figura 7 – <i>Context</i> de higiene do idoso. . . . .	50
Figura 8 – Processo de desenvolvimento de perguntas e respostas do Soraia. . . . .	51
Figura 9 – Geração de novas frases do <i>DialogFlow</i> . . . . .	52
Figura 10 – Plataformas de integração. . . . .	52
Figura 11 – Formulário de integração com o <i>Telegram</i> . . . . .	53
Figura 12 – Conversa com o <i>BotFather</i> . . . . .	53
Figura 13 – Formulário de avaliação. . . . .	55
Figura 14 – Gráficos por pergunta do formulário de usabilidade. . . . .	57
Figura 15 – Funcionamento do Soraia em suas plataformas. . . . .	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escala de satisfação do SUS. . . . .	27
Tabela 2 – Cálculo da pontuação final do produto ou serviço. . . . .	28
Tabela 3 – Comparativo dos Trabalhos Relacionados. . . . .	39
Tabela 4 – Credenciais por plataforma. . . . .	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
IA	Inteligência Artificial
PLN	Processamento de Linguagem Natural
AM	Aprendizado de Máquina
SVM	Support Vector Machine
KNN	K-Nearest Neighbors
MCE	Mapas de Conhecimentos Estruturados
MMEEBB	Métodos de Memorização Exponencial Efetivo na Base Binária
API	Interfaces de Programação de Aplicações
QASCI	Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal
ACTION	Assisting Carers Using Telematics Interventions To Meet Older Persons' Needs
EU	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
OMS	Organização Mundial da Saúde
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
JSON	Javascript Object Notation
BaaS	Back-end as a Service
SUS	System Usability Scale
EDC	Every Day Carry
ICSS	Internet-based Caregiver Support Service
OSSEC	Online Support System for Elderly Care

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
2.1	Inteligência Artificial	17
2.2	Aprendizado de Máquina	18
2.2.1	Aprendizagem supervisionada	19
2.2.2	Aprendizagem não supervisionada	20
2.2.3	Aprendizagem semi-supervisionada	20
2.2.4	Aprendizagem por reforço	21
2.3	Processamento de Linguagem Natural	22
2.4	Agentes Conversacionais	24
2.4.1	Atributos dos agentes	25
2.4.2	Aplicações	26
2.5	<i>Escala de usabilidade do sistema</i>	27
2.6	<i>DialogFlow</i>	28
2.6.1	Conceitos	29
2.6.2	<i>Firebase</i> e suas funcionalidades	30
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>PROPOSTA</b>	<b>40</b>
4.1	Etapa 1: Entendimento do domínio	40
4.2	Etapa 2: Pesquisa de material	42
4.3	Etapa 3: Extração dos temas	43
4.4	Etapa 4: Construção do agente	48
4.4.1	Construção dos <i>contexts</i> e <i>intents</i>	49
4.5	Etapa 5: Integração	51
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>61</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da expectativa de vida e baixas taxas de natalidade, proporcionalmente o número de idosos vem aumentando drasticamente nos últimos anos. A ONU (Organização das Nações Unidas) comunicou que o número de pessoas idosas está aumentando constantemente em todo o mundo, especialmente nas regiões em desenvolvimento. Em 2017, o número de idosos com 60 anos ou mais no mundo era de 962 milhões, em um total de 7.5 bilhões de habitantes. Em 2050 estima-se que a população idosa no mundo chegue ao dobro, atingindo uma média de 2.1 bilhões em um total de 9.2 bilhões de indivíduos. Esses números correspondem a um quarto da população mundial projetada para 2050 ([NATIONS, 2017](#)).

Nota-se claramente que com o passar dos anos, as famílias estão possuindo um número menor de filhos, comparado ao que se via anos atrás, onde era comum casais constituírem famílias com um número de filhos maior. Esse fato tem se tornado realidade por diversos fatores, dentre eles, as mudanças culturais como por exemplo planejamento familiar, métodos contraceptivos, inserção da mulher no mercado de trabalho, casamentos tardios, custo de vida, globalização, etc. Junto com a baixa taxa de natalidade, existe o aumento da longevidade devido aos grandes avanços na área da saúde, que possibilitam a população viver por um tempo mais prolongado. Estima-se que os avanços científicos e tecnológicos permitirão ao ser humano alcançar idades entre 110 e 120 anos, uma expectativa de vida que corresponderia aos limites biológicos ainda no presente século ([VERAS; CALDAS, 2004](#)).

Esse aumento na longevidade da população se mostra como uma tendência mundial, e o Brasil mesmo não sendo um país desenvolvido e possuindo diversas falhas no serviço de saúde está incluso nessa tendência. Segundo a PNAD Contínua (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua), o Brasil obteve um aumento de pelo menos 18%, chegando a cerca de 30.2 milhões de pessoas desse grupo etário, que vem se tornando cada vez mais representativo ([IBGE, 2018](#)).

Nesse contexto, o aumento da população idosa provoca inúmeras complicações, devido a grande fragilidade dos idosos. Na maioria das ocasiões essas pessoas com maior faixa etária são portadores de doenças crônicas não transmissíveis, causadoras de dependências e incapacidades físicas. A doença crônica é a principal adversidade da população idosa, onde 49% dos idosos relatam possuir algumas deficiências nas atividades de cuidados pessoais. Dessa porcentagem, cerca de 27% apresentam dificuldades com a administração das atividades domésticas, necessitando auxílio de um cuidador ([VIEIRA et al., 2011](#)). Sendo assim, esta população de idade avançada, carece de programas governamentais que os auxiliem.

Em todo o mundo, programas de atenção ao idoso são desenvolvidos para contribuir com a promoção da saúde física, mental e social das pessoas idosas. Apesar dos grandes avanços e acontecimentos, observa-se que os sistemas de saúde em países subdesenvolvidos e até em países em desenvolvimento como o Brasil, ainda não conseguem atender as demandas da população. As políticas de proteção aos idosos não acompanharam as necessidades e os comprometimentos advindos do crescimento exponencial da população. Atividades de auxílio a esse grupo devem ser estudadas e listadas de maneira que possam ser programadas para as realidades e necessidades existentes hoje (VIEIRA; FIALHO; MOREIRA, 2011).

Em consequência da fragilidade dos sistemas de saúde que não conseguem suprir as necessidades da população idosa, a família é a primeira e a mais estável unidade de saúde para seus familiares idosos, do qual o cuidado prestado envolve ações de promoção da saúde, prevenção e tratamento de doenças. Em geral, uma pessoa assume a função de cuidador, nomeada cuidador principal. Existem dois tipos de cuidadores, os formais e os informais. O cuidador formal é o profissional que promove cuidados de saúde ou serviços sociais para outros, de forma remunerada. Já o cuidador informal, auxilia pessoas sem espera de retorno monetário, muitas vezes é uma expressão de amor e carinho por um membro da família (CARE, 2015). Geralmente, os cuidadores principais são familiares próximos, como, filhos, netos, sobrinhos, entre outros membros da família, todos desprovidos de capacidade, conhecimento e habilidades no cuidado com idosos, portanto classificados como cuidadores informais (WONGPUN; GUHA, 2019). Consequentemente, devido ao conforto estabelecido por ter familiares como cuidadores, um vínculo afetivo é desenvolvido, acarretando em um bem-estar do parente idoso (AZEVEDO; MODESTO, 2016).

A falta de pessoas capacitadas ainda é muito grande, mesmo com o grande aumento do número de cuidadores formais. Estudos relatam inúmeros casos de cuidadores sem capacitação, onde sequer existe uma qualificação. A capacitação desses profissionais é obrigatória para a execução das atividades que essa profissão realiza. A falta de preparo destes profissionais, pode ocasionar diversos problemas para os idosos, podendo resultar em jornadas emergenciais à hospitais, gerando desgaste físico e mental, assim acarretando problemas para ambos (cuidador e idoso) (ANDRADE; GIONGO, 2017).

Devido ao fato de a grande maioria dos cuidadores não possuírem do conhecimento e habilidades para atenção ao idoso, juntamente com o grande avanço tecnológico dos últimos anos, inúmeros pesquisadores têm desenvolvido estudos e sistemas para solucionar, de alguma forma, essas deficiências existentes atualmente. O núcleo desses estudos foca no desenvolvimento de ferramentas de suporte para cuidadores, sendo elas *online* ou não. As pesquisas abrangem diversos problemas

como: Alzheimer, Autismo, Câncer e Doenças crônicas. Como o suporte tecnológico é cada vez mais usado no cotidiano das pessoas, essas tecnologias possuem relações importantes com a sociedade. Esses benefícios provocados por esses avanços, usados para ajudar a solucionar problemáticas do cotidiano, acarretam diversas melhorias no processo de atenção ao idosos e nas demais dificuldades existentes. Nesse contexto, o suporte a essas pessoas que passam por desafios diários com o cuidado de seus familiares idosos, afetam positivamente em suas vidas (DEW et al., 2004). Com base nisso, percebe-se que o desenvolvimento de ferramentas para suporte aos cuidadores informais, é de extrema importância e provocará diversas melhorias no estilo de vida dos idosos e dos cuidadores.

No Brasil, o suporte para cuidadores é limitado tanto presencial como remoto. Há portanto, a necessidade de uma nova solução para apoiar cuidadores informais de idosos no Brasil. Levando em consideração todos os fatores destacados, este trabalho propõe o desenvolvimento de um agente conversacional para suporte e emergência, nomeado como Soraia, com intuito realizar o treinamento de cuidadores de idosos e auxiliar na tomada de decisão em situações de emergência. O Soraia permite que cuidadores adquiram conhecimentos e habilidades para que possam realizar suas tarefas de maneira profissional e precisa, sem causar danos à saúde e bem-estar do idosos, diminuindo os níveis de estresse e depressão. Para a construção do Soraia inicialmente foram coletados dados necessários do guia prático do cuidador ((BR); SAÚDE; SAÚDE, 2008), documento desenvolvido pelo Ministério da Saúde para auxiliar cuidadores. Os dados coletados foram usados para o treinamento de um agente conversacional, responsável por realizar o suporte dos cuidadores. Após a coleta de dados foram desenvolvidas interfaces conversacionais, utilizando a plataforma *DialogFlow*, que possui ferramentas de IA (Inteligência Artificial), como, PLN (Processamento de Linguagem Natural) e AM (Aprendizado de Máquina).

O *DialogFlow* realiza o treinamento do agente conversacional com base nas informações coletadas do guia prático do cuidador, de modo que o agente consiga interagir com os cuidadores de maneira natural. Com o desenvolvimento e treinamento concluídos, o agente passa por um estudo de caso, utilizando o SUS (*System Usability Scale*), que é um método para averiguar o nível de usabilidade de um sistema, produto ou serviço. Com o intuito de validar o trabalho e averiguar se o mesmo poderá contribuir com a saúde e bem-estar dos idosos em ambiente real, foi elaborado para cuidadores um formulário com 10 perguntas sobre a usabilidade do agente conversacional proposto.

Este trabalho está dividido em seções para melhor entendimento do leitor. A Seção 2 debate sobre a fundamentação teórica do trabalho, onde será mostrado todo o embasamento teórico para realização do trabalho proposto. A Seção 3, discute a re-

visão da literatura, assim como o Soraia, propõem soluções para problemas de apoio a saúde do idoso. Na Seção 4, mostramos a proposta, que detalha o modelo de execução do Soraia. A Seção 5, mostra o comportamento do Soraia em um ambiente real e os resultados obtidos. A Seção 6, conclui o trabalho apresentando as considerações finais e os trabalhos futuros almejados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os sistemas que fazem uso de agentes conversacionais, envolvem uma série de mecanismos e conceitos citados na seção anterior. Assim faremos uma descrição um pouco mais detalhada de algumas tecnologias importantes utilizadas em nosso trabalho.

### 2.1 Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) é a solução produzida pelo homem para que as máquinas consigam desenvolver autonomia em determinadas decisões, sendo esta característica humana muito difícil de ser replicada, pois ela está ligada diretamente com nossas habilidades cognitivas e conotativas (FERNANDES, 2008). Essa é área da computação que estuda o desenvolvimento de programas que se comportam de maneira inteligente. É orientada ao entendimento, construção e validação de sistemas inteligentes, isto é, que exibem, de alguma forma, características associadas ao que se chama inteligência (SOWA et al., 2000).

Segundo (NING; YAN, 2010) é a nova ciência tecnológica, que pesquisa e desenvolve para simular, estender e expandir a teoria, métodos, técnicas e aplicações da inteligência humana. A Inteligência Artificial tem uma área de atuação muito vasta que tenta solucionar diversas problemáticas existentes pelo globo. Pesquisas atuais trabalham em vários campos, como:

- **Representação e gestão do conhecimento:** A representação e gestão do conhecimento é uma coleção de processos responsáveis pela criação, disseminação e utilização do conhecimento, visando atingir plenamente os objetivos da organização. Por ser uma área muito abrangente, é dividida em algumas áreas: Memória organizacional, Aprendizado organizacional, Ecologia da informação e Inteligência competitiva (TEIXEIRA FILHO, 2000).
- **Raciocínio automatizado e métodos de pesquisa:** Raciocínio automatizado é uma subárea da IA que estuda formas de simular raciocínio lógico por meio de métodos computacionais. Um dos principais algoritmos para raciocínio dedutivo automatizado, denominado Sld-resolução, usa refutação e apresenta as seguintes características: limita-se à uma classe de fórmulas, utiliza resolução e unificação como regras de inferência, assume uma plano de busca em profundidade para administrar as inferências e introduz os conceitos de predicado computável e negação por falha finita (GENESERETH; NILSSON, 2012).

- **Aprendizado de máquina e aquisição de conhecimento:** O aprendizado de máquina é a área da IA responsável pelos métodos e algoritmos que possuem a capacidade de aprender com informações obtidas através de uma base de dados. O conceito desta forma de cognição difere do processo cognitivo humano, porém, se baseia no mesmo. Parte do princípio de que através do erro se consegue melhorar uma dada resposta, ou seja, consiste em acreditar que o aprendizado é adquirido através da experiência (NEVES, 2018).
- **Entendimento da linguagem natural:** PLN (Processamento de Linguagem Natural) consiste no desenvolvimento de modelos computacionais para a realização de tarefas que dependem de informações expressas em alguma língua natural. O PLN realiza tarefas como tradução, interpretação de textos, busca de informações em documentos e interface homem-máquina (COVINGTON; GROSZ; PEREIRA, 1994). A pesquisa em PLN está voltada, diretamente, a três tópicos da comunicação em língua natural: fonologia, estrutura morfológica e sintática e significado semântico e pragmático.
- **Visão computacional:** Segundo (MILANO; HONORATO, 2013) visão computacional é a tecnologia da ciência responsável por entender a forma como um computador interage com o mundo ao seu redor, para que possa extrair informações significativas por meio de imagens capturadas por câmeras de vídeo, sensores, celulares entre outros dispositivos de captura de imagem. Essas informações permitem reconhecer, pensar e manipular, sobre objetos que compõem uma imagem.

A IA tem permitido ampliar as habilidades humanas para resolver novos problemas, pesquisas e inovações em quase todas os setores. Com todo esse potencial, A área ganha espaço a cada dia em diferentes campos de conhecimento, crescendo e sendo cada vez mais incluída no dia a dia de cada humano.

## 2.2 Aprendizado de Máquina

O AM (Aprendizado de Máquina) é uma subárea da IA que compreende o modo mais simples de usar algoritmos para capturar dados. AM consiste no desenvolvimento de um algoritmo que define um conjunto de instruções, para aprender a solucionar problemas a partir de um “treinamento” usando determinados dados em uma quantidade significativa e algoritmos que dão a ela competência e inteligência para efetuar tarefas. Um sistema inteligente de aprendizado baseado em AM é capaz de fazer inferências sobre um domínio de dados e tomar decisões com base na ex-

periência acumulada a partir do sucesso na resolução de problemas anteriores. Este processo é o que caracteriza a indução (GAMA et al., 2011).

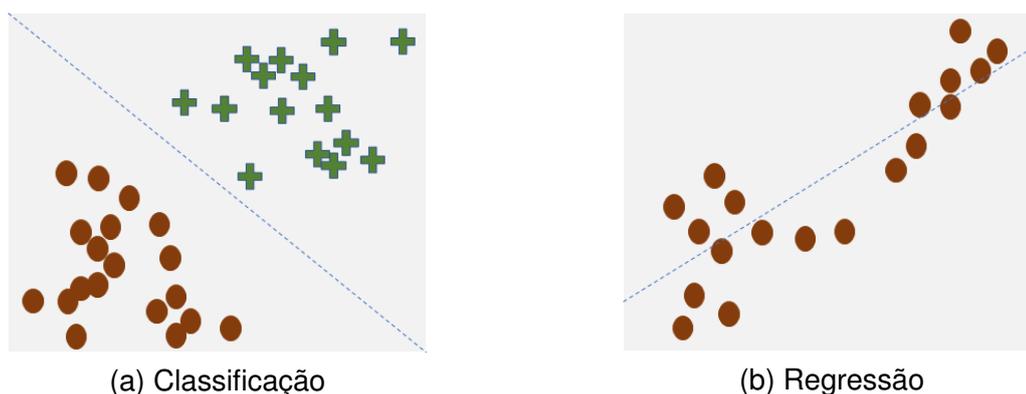
Segundo (PEREIRA, 2013), padrões são conjuntos de qualidades que apontam um objeto, sendo que essas qualidades são determinadas buscando a quebra das classes com o objetivo de simplificar as tarefas de um classificador.

As técnicas de aprendizagem são classificadas em quatro, aprendizagem supervisionada, não supervisionada, semi-supervisionada e aprendizagem por reforço.

### 2.2.1 Aprendizagem supervisionada

O aprendizado supervisionado é equivalente a um grupo de técnicas em que existe um “supervisor” que sabe a resposta esperada de um sistema dado uma entrada. O aprendizado é realizado quando o algoritmo compara sua saída com a deste supervisor, para que possa se ajustar na tentativa de reduzir o erro de sua resposta (BISHOP, 2006). O objetivo é encontrar os parâmetros ótimos que ajustem um modelo que possa prever rótulos desconhecidos em outros objetos (o conjunto de testes). Existem dois tipos de tarefas nos algoritmos supervisionados, quando o rótulo é um número real, temos uma tarefa de regressão, segue como exemplo a Figura 1b, caso o rótulo seja um conjunto finito e não ordenado, temos uma tarefa de classificação, segue como exemplo a Figura 1a.

Figura 1: Tarefas do modelo supervisionado.



Fonte: Próprio autor.

A base de dados utilizada no aprendizado supervisionado possui marcadores ou *flags*, que simbolizam a resposta esperada pelo usuário. O algoritmo se ajusta de maneira que, ao realizar uma determinada entrada de dados, tenha como resposta o mesmo valor do apresentado pelo supervisor.

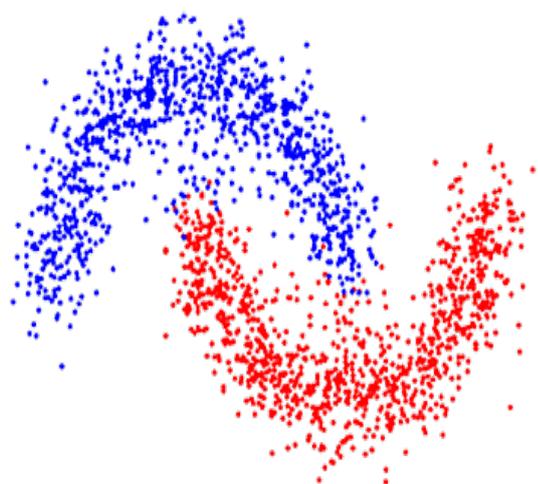
Existem vários algoritmos que usam estratégias como essa, cujo os principais são: *Support Vector Machine* (SVM), Regressão Linear, Árvores de Decisão, Redes

Neurais entre outros (RUSSEL; NORVIG et al., 2013).

## 2.2.2 Aprendizagem não supervisionada

No aprendizado não supervisionado o algoritmo atua sem um supervisor. O homem não interfere diretamente no algoritmo e a aquisição de conhecimento se dá por meio de um agrupamento dos dados similares em uma base. Os algoritmos precisam aprender padrões e tirar dos dados informações que ajudem a agrupá-los de acordo com suas características (NEVES, 2018). O objetivo é observar algumas similaridades entre os dados e incluí-los em grupos apropriados. Alguns objetos podem diferir largamente de todos os grupos e, deste modo, podemos assumir que estes objetos são anomalias, segue como exemplo a Figura 2.

Figura 2: Modelo não supervisionado.



Fonte: Modificado de: <http://www.constonline.com/machine-learning>

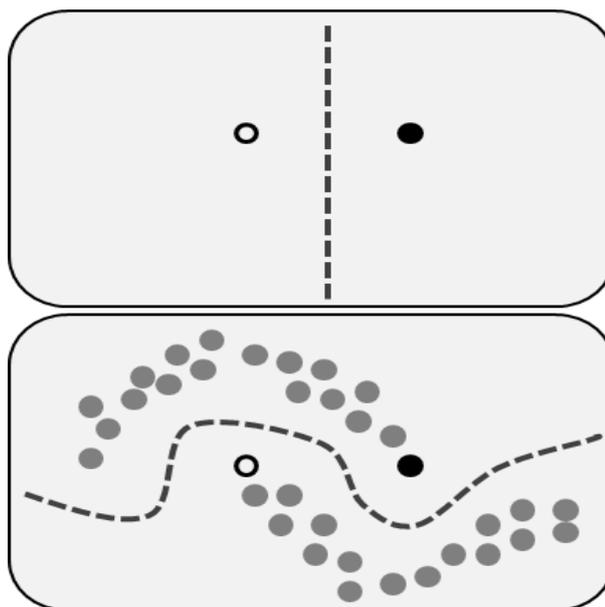
Existem alguns algoritmos que usam estratégias de aprendizado não supervisionado, os mais conhecidos são: *K-Means* e o *K-Nearest Neighbors* (KNN) (RUSSEL; NORVIG et al., 2013).

## 2.2.3 Aprendizagem semi-supervisionada

O aprendizado de máquina semi-supervisionado se refere à algoritmos que são capazes de aprender a partir de dados rotulados e não rotulados. Normalmente, é usado quando apenas uma pequena parcela dos dados é rotulada. O aprendizado semi-supervisionado pode ser utilizado em tarefas de classificação, quando os

dados rotulados são usados no processo de rotulação de dados, também pode ser utilizado em tarefas de *clustering*, sendo os dados rotulados responsáveis por auxiliar o processo de *clusters* (SANCHES, 2003). O modelo semi-supervisionado permite a melhora significativa da acurácia, pois permite utilizar dados não rotulados juntamente com uma pequena quantidade de dados rotulados.

Figura 3: Modelo semi-supervisionado.



Fonte: Modificado de: <https://makarandtapaswi.wordpress.com/2013/04/30/labeled-data-unlabeled-data-and-constraints/>

A Figura 3 detalha essa estratégia. Com apenas dois pontos rotulados (círculos preenchidos e vazios), o limite de decisão seria uma linha reta simples que separasse ao máximo os dois (metade superior da figura). Porém, o próprio conhecimento de ter mais pontos no espaço nos dá permissão de formar limites muito mais intrincados para classificar os pontos de melhor maneira. A noção mais popular para a aprendizagem semi-supervisionada é colocar o limite de decisão respeitando os pontos rotulados e em um espaço com a menor densidade de pontos.

#### 2.2.4 Aprendizagem por reforço

Em geral, os sistemas aprendem através de exemplos com pares de entrada e saída, que fornecem evidências do comportamento que se espera do sistema, tento como tarefa aprender uma determinada função que poderia ter gerado tais pares. Essas técnicas são aplicadas nas abordagens tradicionais de aprendizagem automática, são modelos apropriados quando existe alguma tipo de “professor” fornecendo os valores verdadeiros ou quando a saída da função é uma predição que pode ser

verificada pelas percepções do agente no próximo passo de interação (RUSSELL; NORVIG, 2016).

Quando se deseja que o agente tenha uma autonomia total, ele tem que ser capaz de aprender com base em outras informações, como por exemplo, recompensas ou reforços fornecidos por um “crítico” ou pelo próprio ambiente. Segundo (SUTTON; BARTO et al., 1998), Aprendizagem por Reforço é uma parte da IA que permite à um indivíduo aprender a partir da sua relação com o ambiente ao seu redor, por meio do conhecimento sobre o estado do indivíduo no ambiente, das suas ações no ambiente e das alterações de estado que acontecem após efetuar as ações, que é um conceito básico na área de aprendizado de máquina.

Aprendizagem por Reforço é indicado quando se quer adquirir uma política ótima (representa o comportamento que o agente segue para alcançar o objetivo) nos casos em que não se conhece a função que modela esta política. O agente deve comunicar-se com seu ambiente diretamente para conseguir informações, que serão processadas por meio de um algoritmo apropriado, para executar a ação que aumente a satisfação dos seus objetivos nos estados do ambiente

## 2.3 Processamento de Linguagem Natural

Processamento de Linguagem Natural (PLN) é o processo computacional de compreender a linguagem humana, convertê-la e processá-la nos níveis fonético, morfológico, sintático, semântico e pragmático. Em seguida a estrutura é mapeada para uma forma coerente e é realizado um estudo semântico e lexical retirando as informações necessárias para o uso do sistema (GONZALEZ; LIMA, 2003). O PLN aborda computacionalmente os diversos aspectos da comunicação humana, como sons, palavras, sentenças e discursos, considerando formatos e referências, estruturas e significados, contextos e usos. Em sentido bem amplo, podemos dizer que o PLN se propõe a fazer o computador conversar em linguagem humana. Para (SIMÕES; FARINHA, 2009), a linguagem natural tem aspectos de entendimento, geração de som, palavras, sentenças e discursões, mais precisamente classificadas como:

- **Fonético e fonológico:** Relacionamento das palavras com os sons que produzem.
- **Morfológico:** Construção das palavras com base nas unidades de significado primitivos e de como as categorias morfológicas são classificadas.
- **Sintático:** Relacionamento das palavras, cada uma exercendo o papel estrutural nas frases, e de como elas fazer parte de outra frase, constituindo sentenças.

- **Semântico:** Relacionamento das palavras com seus significados e da maneira como são combinados para formar os significados das sentenças.
- **Pragmático:** Uso de frases e sentenças em contextos totalmente diferentes, modificando o significado.

De modo geral, o PLN busca soluções para demandas computacionais que necessitam o tratamento computacional de uma ou mais línguas naturais, quer sejam escritas ou faladas. Mais precisamente dedicando-se a desenvolver sistemas que têm a língua natural escrita como objeto primário. Porém, para realizar tais feitos é preciso modelar a língua e possibilitar que a máquina a entenda, é necessários a utilização de vários recursos de pré-processamento que abstraem e estruturam a língua, deixando apenas o que é informação relevante. Esses recursos de pré-processamento reduz o vocabulário e torna os dados menos esparsos, característica conveniente para o processamento computacional.

Segundo (ÁVILA; SOARES, 2013), existem diversos recursos e técnicas para a execução do pré-processamento, como:

- **Substituir caracteres acentuados:** Substituição dos caracteres acentuados por seus respectivos caracteres sem acentuação.
- **Remover caracteres inválidos:** Remoção de caracteres como, aspas, colchetes, parênteses, dentre outros.
- **Remover palavras repetidas:** Remoção de palavras repetidas com o objetivo de impedir a comparação desnecessária de uma palavra duplicada várias vezes.
- **Aplicar uppercase:** Faz com que todas as palavras fiquem maiúsculas ou minúsculas, com o objetivo de impedir que palavras com o mesmo significados venham a ser diferenciadas.
- **Remover de stopwords:** Remoção de palavras como artigos, advérbios, pronomes, preposições, dentre outras.
- **Stemming:** Redução de variantes morfológicas das palavras, como formas singulares, plural e conjugações verbais, para a sua raiz ou radical, retirando sufixos e prefixos.

Existem diversas ferramentas no mercado que auxiliam desenvolvedores na criação de sistemas inteligentes, sejam elas bibliotecas ou APIs (Interfaces de Programação de Aplicações) que auxiliam os programas a usarem predições de dados,

detecção de padrões em imagens, processamentos de linguagem natural, entre outros. Como exemplo de bibliotecas temos as API's do IBM Watson<sup>1</sup>, *Scikit-learn* da Google<sup>2</sup> e NLTK em *Python*<sup>3</sup>. Para (SOUSA, 2015), a expansão dessas ferramentas possibilitaram o desenvolvimento de diversas aplicações computacionais hoje disponíveis no mercado, algumas das quais de uso cotidiano e popular, como os tradutores automáticos, analisadores de sentimentos, sumarizadores automáticos, sistemas de recuperação de informações, sistemas de extração de informação, sistemas de perguntas e respostas e sistemas de diálogo.

## 2.4 Agentes Conversacionais

Agentes conversacionais, *chatbots* ou *chatbots* (robôs de conversação) são agentes que conseguem simular conversas através da troca de texto ou voz semelhantes aos bate-papos virtuais (OLIVEIRA, 2017). Dessa forma, permite a comunicação entre seres humanos e máquinas sem que haja a interverção do homem. O objetivo da utilização desses agentes é tentar substituir os humanos em um componente de transação informacional, a nível de diálogo. Os agentes conversacionais são normalmente feitos para atuar sobre uma área de conhecimento específico por meio de sentenças da linguagem que se deseja abordar o assunto. Normalmente são acionados mediante a questionamento direto do usuário ou, quando programado para realizar uma determinada atividade (HUANG; ZHOU; YANG, 2007).

Os *Chatbots* são usados em algumas áreas de negócio, como responder perguntas, vender produtos, interação homem máquina, (como a Siri, que é um agente exclusivo da *Apple* que usa PLN para responder perguntas de maneira natural, fazer recomendações de acordo com o perfil do usuário e executar ações, ou a Alexa, que é um serviço de agente conversacional que utiliza controle por voz, criado pela *Amazon* que permite desenvolver uma forma mais intuitiva de interagir com a tecnologia que os usuários usam constantemente) e funcionam como um novo meio de informação, comunicação e transferência de informação, permitindo que as empresas cheguem ao seu público-alvo através de *software* como *Facebook*, *WhatsApp* ou *WeChat* (ZUMSTEIN; HUNDERTMARK, 2017).

De forma geral, os *Chatbots*, devem estar disponíveis 24h por dia, 7 dias por semana, automatizando os processos em múltiplos canais de atendimento e possibilitando entrar em contato com o seus utilizadores de uma forma automatizada. Obtendo assim, seu principal objetivo de simplificar as interações entre serviços e pessoas.

<sup>1</sup> <https://www.ibm.com/watson/br-pt/>

<sup>2</sup> <https://scikit-learn.org/stable/>

<sup>3</sup> <https://www.nltk.org>

### 2.4.1 Atributos dos agentes

Um agente possui vários atributos. Segundo (SANTOS, 2009), para ser considerado um agente, o mesmo não precisa apresentar todos os atributos, porém alguns são indispensáveis, esses são:

- **Autonomia:** A capacidade de agente guiar o usuário ao seu objetivo final sem interferência do homem.
- **Mobilidade:** A disponibilidade do agente dentro da internet.
- **Comunicabilidade:** A competência de trocar informação com outras entidades (humanos, outros agentes, objetos, seu ambiente).
- **Aprendizagem:** Acumular conhecimento por meio de experiências passadas, mudando seu comportamento de acordo com as perguntas.
- **Reatividade:** A capacidade de perceber e reagir às mudanças do ambiente.
- **Proatividade, iniciativa:** O comportamento orientado ao objetivo.
- **Sociabilidade:** A capacidade de interagir com outros agentes por meio de uma linguagem para comunicação de agente.
- **Veracidade:** Supor que um agente não transmitirá informações falsas.
- **Benevolência:** Supor que agentes não tem objetivos conflitantes.
- **Racionalidade:** Supor que um agente atuará para atingir seus objetivos, e não atuar de maneira que não possa cumprir seus objetivos.
- **Percepção:** É a continuidade de conduta que estende da simplicidade de termostato que simplesmente mede a temperatura até a suposição usada por alguns agentes.
- **Antropomorfismo:** Capacidade de demonstrar características humanas.

Tais propriedades podem ser encontradas com diferentes níveis de atuação. Cada agente pode ter uma propriedade como destaque, podem existir agentes mais autônomos, outros mais antropomórficos, tudo depende de qual o campo de atuação do agente.

## 2.4.2 Aplicações

O crescimento desses agentes conversacionais é notório. Hoje, é comum se deparar com esses agentes na internet, o que antes eram atividades realizadas por humanos, na maior parte do tempo são agentes virtuais disfarçados e realizando a comunicação por meio de alguma técnica de processamento de linguagem natural. Nos últimos anos, apareceu uma enorme quantidade de agentes conversacionais, que substituem as pessoas em diversas tarefas, como, *e-learning* e *help-desk* (SANTOS, 2009).

Devido o grande aumento no número de agentes conversacionais interagindo na internet, houve também um crescimento no campo de ação desses agentes. Para (PANDZIC, 2001), pode-se classificar os agentes segundo suas aplicações, e dentro delas temos os seguintes campos de atuação:

- **Entretenimento:** Utilizado quando o foco é a diversão. Normalmente o agente precisa criar um ambiente divertido, usando figuras caricatas de personagens ou criaturas divertidas. O agente precisa apresentar um comportamento dinâmico, sendo capaz de criar personalidade e simular “ilusão de vida” ou “efeito persona”.
- **Comunicação pessoal:** O objetivo é se comunicar com um agente humano através de um personagem virtual, oferecendo convites, mensagens, piadas ou qualquer tipo de comunicação pessoal.
- **Auxílio de navegação:** Normalmente utilizados para apresentar o conteúdo de algum lugar, empresas, portais WEB, entre outros. O objetivo é dar boas-vindas aos usuários que frequentam esses lugares.
- **Broadcasting:** Funciona com o objetivo de notificar o usuário sobre um determinado conteúdo, com base nos perfis de cada usuário. O *broadcasting* realiza suas tarefas por meio de apresentações virtuais.
- **Comércio eletrônico:** Desenvolvido com o objetivo de servir como um vendedor *e-commerce*. Interage com os futuros clientes sobre fatos de um determinado produto. Normalmente utilizado por empresas que usam a internet como canal de comunicação com usuários, com o objetivo de cortar custos e acelerar o processo de atendimento.
- **Educação:** Usados para agir como professores ou instrutores, fornecendo apoio e realizando o papel de agentes pedagógicos em um ambiente educativo e de ensino a distância.

## 2.5 Escala de usabilidade do sistema

A Escala de usabilidade do sistema ou SUS (*System Usability Scale*) é um método que permite avaliar uma grande variedade de produtos e de serviços. O método é bastante usado por ser cientificamente apurado e, ao mesmo tempo, não ser longo e cansativo. O SUS trabalha sobre três pilares, sendo eles: Efetividade, que tenta esclarecer se o produto ou serviço consegue completar seus objetivos. Eficiência, mostra quanto esforço e recursos são necessários para cumprir os objetivos. Satisfação, que procura mostrar se realmente o produto ou serviço agradou o usuário. Com base nesses três pilares esse método consegue medir a usabilidade de maneira cientificamente apurada e rápida (BROOKE, 2013).

O SUS é constituído por um questionário de apenas 10 perguntas, e para cada uma das perguntas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5, no qual 1 significa, discordo completamente e 5, concordo completamente, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Escala de satisfação do SUS.

Discordo completamente	Discordo	Talvez	Concordo	Concordo completamente
1	2	3	4	5

Fonte: Próprio autor.

Esse método possui um conjunto de 10 perguntas base, que podem ser alteradas para se encaixar da melhor maneira ao contexto do seu produto ou serviço. Tais perguntas são:

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Com o objetivo de calcular a usabilidade dos produtos e serviços avaliados, após a coleta dos dados, é realizado um cálculo para obter a pontuação final. O método usado conta com três passos para obtenção da nota final, sendo eles:

- **Passo 1:** Perguntas ímpares (1,3,5,7 e 9), o valor final é a posição da escala menos 1.
- **Passo 2:** Perguntas pares (2,4,6,8 e 10), deve-se subtrair de 5 o valor de posição da escala, isto é, caso o usuário que realizou o questionário venha a responder 2 e o número de posição da escala é par, deve ser contabilizado o valor 3.
- **Passo 3:** Soma os valores das 10 perguntas, e multiplica o valor final por 2.5.

Com base nos três passos realizados, o produto ou serviço deve receber uma pontuação entre 0 e 100. Para exemplificar, segue a Tabela 2.

Tabela 2: Cálculo da pontuação final do produto ou serviço.

Perguntas	Respostas
Pergunta 1	$5(5-1)=4$
Pergunta 2	$4(5-4)=1$
Pergunta 3	$2(2-1)=1$
Pergunta 4	$1(5-1)=4$
Pergunta 5	$2(2-1)=1$
...	...
Pergunta 10	$2(5-2)=3$
Resultado	$22*2.5=55$

Fonte: Próprio autor.

O SUS tem como média um total de 68 pontos, um produto ou serviço com nota superior a essa, é considerado um produto de boa usabilidade, caso contrário o produto tem vários problemas de usabilidade que devem ser corrigidos.

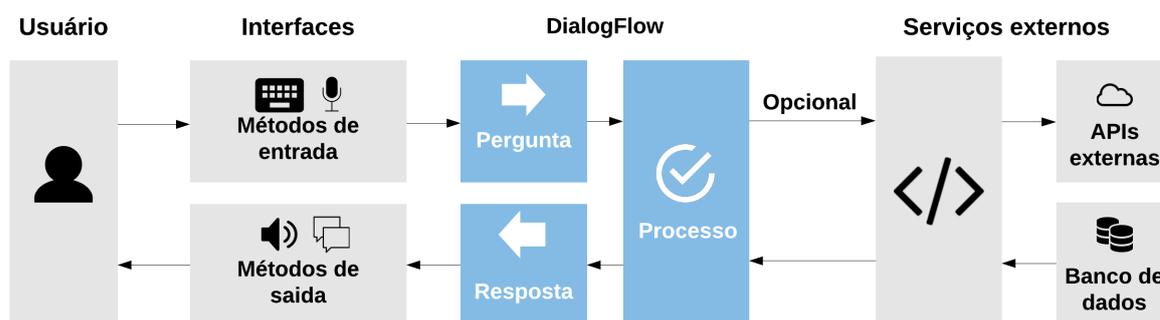
## 2.6 DialogFlow

*Dialogflow* é uma plataforma de desenvolvimento de interfaces de linguagem natural para serviços, aplicativos e dispositivos. A plataforma oferece métodos para reconhecimento de fala, reconhecimento de intenções e gerenciamento de contexto, promovendo a construção de agentes conversacionais ou *chatbots* de alto nível (BRANDES, 2018). Essa plataforma foi lançada inicialmente com poucas funcionalidades, com o objetivo de fornecer uma API de processamento de linguagem natural. Todavia,

foi realizado um aperfeiçoamento para uma plataforma completa de processamento de linguagem natural, fornecendo análises estatísticas, agentes pré-modulados, compatibilidade com mais de 15 línguas e sincronização com diversas plataformas e serviços. Atualmente, é uma das plataformas mais utilizadas para a construção de *chatbots*, pois auxilia o desenvolvedor de agentes, com suas ferramentas disponíveis. A plataforma trabalha com processo de envio de uma mensagem para a plataforma por meio de uma interface de conversação, na qual são criados diálogos e respostas que são devolvidos à interface do agente (ANDRADE, 2018).

A plataforma *dialogflow* desenvolve diálogos a partir do processo de envio de uma pergunta, um texto em linguagem natural ou um nome de evento enviado para a plataforma como dados de entrada, que é transformado, em seguida, em uma *actionable data* (dados acionáveis, ou seja, as respostas configuradas na plataforma) e retorna dados de saída. A Figura 4 mostra como o *dialogflow* está relacionado a outros componentes e a maneira como ele processa os dados.

Figura 4: Fluxo de relacionamento e processamento dos dados.



Fonte: Próprio autor.

### 2.6.1 Conceitos

Segundo (ANDRADE, 2018), para construir um agente conversacional é preciso saber sobre alguns dos conceitos básicos desta plataforma, como:

- **Agentes:** Um agente é o encarregado de interceptar a mensagem de linguagem natural do usuário e tratá-la de maneira que a aplicação entenda. Quando o agente entende que uma mensagem corresponde à uma intenção pré-definida em seu processo, ele irá realizar a modificação dos dados.
- **Intents (intenções):** Uma *intent*, ou intenção, é a finalidade que o usuário quer alcançar ao ter encaminhado uma mensagem. Por exemplo, caso o usuário venha a enviar uma frase como “Bom dia” ao agente, o agente deve conseguir

identificar que a Intenção do usuário ao ter mandado aquela mensagem, foi de “saudação”, ou “início de diálogo”. As *intents*, são criadas pelo desenvolvedor e é um dos conceitos mais importantes na elaboração do agente conversacional, pois são elas que indicam a compreensão do agente sobre um determinado assunto.

- **Entities (Entidades):** *Entities* são como uma variável, levam dados importantes para o desenvolvimento do diálogo e são tratadas separadamente. Existem vários tipos de entidades, como, entidades de sistema (entidades padrão do sistema), as de desenvolvedor (entidades criadas pelo desenvolvedor) e as de usuário (entidades criadas para um usuário específico). As entidades já podem vir pré-definidas e com seus dados pré-cadastrados. Por exemplo, um agente conversacional de uma pizzaria pode ter como entidades pré-definidas o “produto”, “sabor” e “quantidade”. As entidades “produto” e “sabor”, poderiam já vir pré-cadastradas com os seguintes valores, “pizza” e “calabresa”, fazendo com que o agente entendesse que o pedido do cliente é o produto pizza de sabor calabresa.
- **Context (Contexto):** O contexto é um grupo de intents criado para dar sentido à palavras sem coerência, fazendo com que o agente consiga entender o comando de determinadas palavras mesmo que elas não tenham contexto. Como exemplos podemos usar um agente que controla eletrodomésticos remotamente. Ao realizar um comando para ligar a luz de um determinado cômodo da casa foi criado um contexto de comandos para a luz, este contexto tem uma vida e até que ela acabe ou que haja a mudança de contexto, qualquer comando será referente a luz. O usuário pede para o agente ligar a luz da cozinha, entrando em um contexto de comandos para a luz, logo depois o usuário fala a palavra “desligue”, como o agente está dentro de um contexto de comando para a luz ele sabe que o verbo “desligue” é um comando para desligar a luz, pois o contexto conseguiu guardar as intenções e entidades usadas na última frase.

## 2.6.2 *Firestore e suas funcionalidades*

O *Dialogflow* usa o *Google Firestore* que é uma plataforma BaaS (*Back-end as a Service*) usada para desenvolvimento de aplicações *mobile* e *web*. O *Firestore* oferece diversas ferramentas para ajudar no desenvolvimento, como, um banco de dados *NoSql* em tempo real, suporte de autenticação de usuários, entre outras ferramentas. O *Firestore* integra todos os serviços necessários para se construir aplicações remotas que não usam banco local. A plataforma usa um banco *NoSql* que trabalha remotamente armazenando dados em *Javascript Object Notation* (JSON). Ele opera

em tempo real, a partir do momento que haja uma alteração nos dados todas as aplicações que usam os dados atualizarão instantaneamente sem intervenção do homem, a plataforma permite o uso em modo *offline*, salvando os dados em cache local até que haja uma conexão estável (ANDRADE, 2018).

O *Firebase* possui diversas funcionalidades, algumas das principais funcionalidades oferecidas pela plataforma são:

- **Storage:** Armazena áudio, imagens e vídeos.
- **Notifications:** Realiza o trabalho de gerenciamento de notificações que foram ou que serão enviadas para os usuários.
- **Authentication:** Autentica usuários via *e-mail*, *Facebook*, *Google Sign-in*, *Twitter* e *GitHub*.
- **Analytics:** Acompanha o comportamento dos usuários, desempenho de campanha, fluxo de usuários, entre outras informações relevantes para o *Dialogflow*;
- **Hosting:** Hospeda conteúdo web.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho de (WONGPUN; GUHA, 2019), tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de suporte *online* para cuidadores de idosos denominado OSSEC (*Online Support System for Elderly Care*). O trabalho propõe fornecer serviços para cuidadores informais na Tailândia. O sistema tem seis módulos, que são: gestor do perfil do paciente e do cuidador, módulo de recomendação de cuidadores de idosos aplicando o raciocínio baseado em casos, gestor do plano de cuidados diários, notificador de atividade de cuidados aos idosos, localizador de recursos de informação para idosos e plataforma de interação social dos cuidadores. As funcionalidades do OSSEC foram estabelecidas com o intuito de melhorar o conhecimento e a capacidade de cuidadores informais e reduzir o estresse.

O estudo realizado por (CHIU et al., 2009) tem como finalidade avaliar a facilidade de utilização de um novo serviço de suporte ao cuidador baseado na Internet denominado ICSS (*Internet-based Caregiver Support Service*), avaliando seus efeitos com base nos resultados sobre a saúde de canadenses chineses que cuidam de um membro da família com demência. Dados demográficos e de questionário foram coletados de 28 participantes, e audiências em profundidade foram realizadas com 10 participantes. Os resultados mostraram que as pessoas que não utilizavam o método proposto relataram níveis mais elevados de sobrecarga pós-intervenção, e usuários regulares apresentaram redução pós-intervenção em sobrecarga experiente. As crenças tradicionais moldaram as necessidades dos cuidadores. Além disso, os contextos étnico, cultural e linguísticos afetaram a usabilidade do sistema e foram relacionados ao comportamento de uso. Este estudo mostra que os cuidadores podem se beneficiar do recebimento de suporte profissional por meio de *emails* assíncronos e de um site de informações dedicado. A ICSS é uma abordagem eficaz para apoiar os cuidadores que preferem um modelo de serviço alternativo.

Desenvolvimento de um programa de auto gerenciamento *online* para EDC (*Every Day Carry*), apresentado por (BOOTS et al., 2016) tem como propósito aumentar a auto eficácia e a obtenção de metas, avaliar a viabilidade do programa e relatar dados preliminares sobre a eficácia. Com base na estrutura do conselho de pesquisa médica para o desenvolvimento e avaliação de intervenções complexas, uma abordagem gradual foi adotada para explorar as necessidades potenciais do usuário, desenvolver e validar o conteúdo por meio de conversas em grupo com cuidadores de portadores de demência (N = 28), entrevistas com profissionais de cuidados com demência (N = 11), e testes individuais de facilidade de uso do *think-aloud* com EDC (N = 2) e especialistas (N = 2). Uma avaliação piloto foi conduzida com o EDC (N =

17) para testar a possibilidade de estabelecer efeitos preliminares.

Descrição de um sistema de apoio a cuidados informais, *Virtual Carer*, trabalho realizado por (MORENO et al., 2016). O sistema é destinado a apoiar o cuidador informal com um conjunto de recomendações adaptadas aos problemas que os cuidadores sofrem nas atividades de cuidado diário desenvolvidas ou nas atividades diárias dos idosos. As atividades são detectadas por uma série de sensores implantados na casa do idoso ou por questionários a serem preenchidos pelo cuidador informal. As recomendações são enviadas ao cuidador por meio de mensagens de texto ou *email*, bem como vídeos de aprendizagem acessíveis a partir do sistema de *e-learning*.

Desenvolvimento de uma intervenção multifacetada baseada na *Web*, proposta por (DEW et al., 2004), foi desenvolvida com *workshops* de gerenciamento de estresse e regime médico; grupos de discussão monitorados; acesso à comunicação eletrônica com a equipe de transplante; e informações sobre problemas de saúde relacionados a transplantes. Esta intervenção tenta solucionar o grande problema da qual muitos pacientes passam. O fato de que muitos residem a longas distâncias do programa de transplante, dificultando o transplante cardíaco. A eficácia da intervenção foi avaliada com 20 pacientes e cuidadores familiares que usaram o site por 4 meses (mais os cuidados clínicos habituais). Foram realizadas avaliações pré e pós-intervenção de saúde mental e conformidade médica. Grupos de comparação de 40 pacientes e seus cuidadores que receberam apenas os cuidados habituais foram avaliados da mesma forma.

Criação de um grupo *online* de cuidadores para reduzir os níveis de estresse, esse estudo realizado por (O'CONNOR; ARIZMENDI; KASZNIAK, 2014), tem como objetivo propor para cuidadores de pessoas com demência a criação de grupos *online* para proporcionar a interação com outros participantes sobre assuntos de sua profissão. O presente estudo de viabilidade investigou um grupo virtual de suporte de cuidador *online* para trazer o grupo de suporte para casa. Embora os grupos *online* tenham sido úteis, os envios para um quadro de mensagens (versus conversa ao vivo) podem parecer impessoais. Por meio de avatares, os participantes interagiram via *chat* em tempo real em um ambiente virtual em um grupo de suporte de 8 semanas. Dados indicaram níveis baixos de estresse, depressão e solidão entre os participantes. É importante ressaltar que os relatórios de satisfação também apresentam que os cuidadores superaram as barreiras à participação e tinham um forte senso da presença do grupo.

Estudo de validação do questionário de avaliação da sobrecarga para cuidadores informais. O trabalho realizado por (MARTINS; RIBEIRO; GARRETT, 2003) descreve a construção e a determinação das características psicométricas do QASCI (Questionário de Avaliação da Sobrecarga do Cuidador Informal). Através de uma

amostra de conveniência foram estudados 210 cuidadores informais e respectivos familiares alvo dos cuidados. Na maioria, estes cuidadores informais eram do sexo feminino (88,1%), filhas ou esposas. Os sujeitos alvo dos cuidados (52,2% do sexo masculino) apresentavam dependência funcional em pelo menos uma atividade básica da vida diária, ou duas atividades instrumentais. Através da Análise de Componentes Principais, foram discriminados 7 fatores, que explicam 59% da variância total: implicações na vida pessoal dos cuidadores; satisfação com o papel e com o familiar; reação a exigências; sobrecarga emocional; suporte familiar; sobrecarga financeira e mecanismos de eficácia e de controle. O QASCI apresenta uma boa consistência interna em 6 dos seus componentes (valores superiores a 0,70). O presente trabalho mostra os problemas ocorrentes no dia a dia do cuidador tornando ainda maior a necessidade de ajudar tais pessoas.

Sistemas de informação e comunicação que podem auxiliar prestadores de cuidados baseados em ACTION (*Assisting Carers Using Telematics Interventions To Meet Older Persons' Needs*). Trabalho feito por (KRANER D. EMERY, 1999) analisa e classifica o fluxo de informações e mapeia-o para um ciclo de vida das informações, que governa o design do *hardware*, *software* e estrutura de dados implantados. Isso se baseia nas descobertas iniciais do projeto ACTION, um projeto financiado pela União Europeia. A arquitetura de informações proposta discute diferentes *designs*, como soluções de servidor da *Web* e clientes centralizados ou descentralizadas. Uma interface de usuário é desenvolvida refletindo os requisitos especiais do grupo de usuários-alvo, o que influencia a funcionalidade e o *design* do *software*, a arquitetura de dados e o sistema de comunicação integrado usando videoconferência. A ACTION projetou um sistema usando a tecnologia *Web* simples baseada em HTML (*HyperText Markup Language*), estendida com *JavaScript* e *ActiveX* e uma opção de *software* que permite a integração de diferentes tipos de videoconferência e outros aplicativos, proporcionando independência ao fabricante.

Serviços de tecnologias de informação e comunicação para prestadores de cuidados informais e assistentes pagos. O objetivo do estudo realizado por (CARRETERO; STEWART; CENTENO, 2015) foi explorar os benefícios dos serviços baseados em TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) para prestadores de cuidados informais e assistentes pagos de idosos que vivem na comunidade. Analisamos os efeitos de doze iniciativas na UE, EUA e Canadá, com base em sua análise individual documentada por meio de entrevistas com promotores e uma revisão da literatura. Análises de casos cruzados foram realizadas, seguindo uma estratégia orientada a variáveis em sete dimensões de impacto nos níveis micro, meso e macro: qualidade de vida de cuidadores informais e assistentes pagos, qualidade de vida dos pacientes, qualidade de vida cuidados, eficiência e sustentabilidade dos cuidados, aceitabilidade e infraestrutura e acessibilidade. Os serviços baseados em TIC para cuidadores in-

formais e assistentes pagos melhoram a qualidade de vida das pessoas idosas e de seus cuidadores e o acesso a cuidados qualificados. Eles também geram economias que contribuem para a sustentabilidade dos sistemas de assistência. Essas descobertas constituem uma primeira análise dos benefícios do uso de serviços baseados em TIC para prestadores de cuidados informais e assistentes pagos. No entanto, são necessárias mais pesquisas usando métodos experimentais para demonstrar o impacto desses serviços baseados em TIC nos níveis meso e macro. Isso ajudaria a apoiar os formuladores de políticas a implantar essas tecnologias para a prestação de cuidados de longo prazo.

A fim de apoiar os cuidadores e os idosos, (LOTFI et al., 2017) desenvolveu uma plataforma de tecnologia de vida assistida pelo ambiente para cuidadores informais de idosos. Devido a maioria das famílias terem parentes idosos, os cuidados em sua própria casa são de longe a opção mais preferida, tanto para os idosos quanto para seus cuidadores. No entanto, frequentemente esses prestadores de cuidados são os parceiros da pessoa com necessidades de cuidados de longo prazo, e são idosos e precisam de apoio para lidar com os encargos e o estresse associados a esses deveres. O sistema desenvolvido a fim de solucionar tais problemáticas, registra informações sobre as atividades da vida diária usando sensores discretos dentro de casa e permite que os cuidadores registrem seu próprio estado de bem-estar. Ao fornecer instalações para agendar e monitorar as atividades de cuidados diários e fornecer orientação e aconselhamento para melhorar os cuidados prestados e seu próprio bem-estar, o sistema ajuda a reduzir o ônus para os prestadores de cuidados informais.

Cuidar-aplicativo é um aplicativo que serve para auxiliar cuidadores de pessoas portadoras de doenças crônicas não transmissíveis é um trabalho realizado por (MADEIRA, 2019) tem como intuito fornecer uma ferramenta para auxiliar o cuidador a exercer seu cargo com exatidão através de dispositivos móveis. Por conta de problemáticas destacadas pela OMS (Organização Mundial de Saúde), que declarou as DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis) a principal causa de morte e incapacidade física no mundo, trazendo a necessidade de cuidadores, sejam eles formais ou informais. Os medicamentos quando não administrados corretamente podem trazer grandes prejuízos ao paciente, visto que cada substância tem um tempo adequado para agir no organismo, sua eficácia depende dos horários em que cada um é ministrado. Devido ao aumento da utilização dos *smartphones* e o avanço da tecnologia, essa tarefa fica mais simples e eficiente. Um protótipo foi testado por dois cuidadores e um familiar responsável que avaliaram a ferramenta positivamente, principalmente em relação a sua aplicabilidade e usabilidade.

Após a análise sistemática de aplicativos para cuidadores e o aumento signi-

ficativo do número de idosos, foi desenvolvido, por (BELO et al., 2018), o aplicativo SOS Cuidador-aplicativo para auxiliar as demandas educativas do cuidador familiar, que reúne informações de dados pessoais, medicação, procedimentos, alimentação e contatos importantes para auxiliar nos cuidados do idoso dependente. Para analisar a usabilidade do aplicativo SOS Cuidador foi realizado o Teste de Usabilidade que objetivou identificar a porcentagem de acertos por atividades e a percepção dos usuários sobre a interface, facilidade de uso e utilidade do aplicativo no auxílio das atividades diárias do cuidador familiar. Todas as atividades propostas no aplicativo tiveram grandes porcentagens de acerto, sendo cem por cento nas atividades de Cadastro do Cuidador, Realizar *Login*, Cadastro de Novo Paciente, Abrir Tela de Edição, Editar Informações na Ficha do Paciente e Realizar *Logout*. A percepção dos usuários do aplicativo SOS Cuidador foi satisfatória, tendo o maior índice, a categoria Utilidade. Conclui-se que o aplicativo SOS Cuidador é um aplicativo de fácil utilização quando já se tem experiência diária com a utilização de aplicativos móveis e foi percebido satisfatoriamente pelos usuários como uma tecnologia que auxiliaria nas atividades diárias do cuidador, ou seja, o aplicativo SOS Cuidador pode ser considerado como parte das soluções para um envelhecimento populacional com mais qualidade.

Aplicativos de saúde móvel para a prestação de serviços de saúde eficiente, para pessoas com demência e apoio a seus cuidadores. O objetivo do trabalho construído por (YOUSAF et al., 2019) tem como foco o estudo abrangente para identificar, avaliar e sintetizar as evidências existentes sobre o uso de aplicativos de saúde móvel como recurso de assistência médica para pessoas com demência e seus cuidadores. Devido a demência influencia diretamente a qualidade de vida de uma pessoa que sofre dessa doença crônica. Os cuidadores ou prestadores de cuidados de pessoas com demência fornecem apoio crítico a eles, mas estão sujeitos a resultados negativos para a saúde por causa de sobrecarga e estresse. A intervenção da saúde móvel tornou-se uma tecnologia assistencial de crescimento rápido no tratamento terapêutico de indivíduos com doenças crônicas. Gerando a necessidade de construção de aplicações que auxiliem essas pessoas.

Assistência integrada com dispositivos móveis para capacitar as pessoas a lidar com a doença de Parkinson. Artigo escrito por (PEREIRA; MACEDO; MADEIRA, 2015), apresenta o *design* de um aplicativo móvel para capacitar uma assistência integrada para apoiar os usuários da tríade: pessoas com doença de Parkinson, seus cuidadores e profissionais de saúde. A partir de um estudo aprofundado das necessidades dessa tríade, um aplicativo móvel que foi projetado para apoiar não apenas a comunicação entre os usuários da tríade, mas também para ajudá-los a encontrar conhecimentos relevantes para apoiar seus problemas clínicos, além de permitir a supervisão dos pacientes, rotina diária e recomendação de exercícios diários. Este aplicativo visa facilitar o acesso ao conhecimento e fornece suporte profissional para

peças com doença de Parkinson e cuidadores em suas casas para melhorar a assistência remota à saúde.

A necessidade de saber e de obter informações dos cuidadores informais é um artigo realizado por (MORRIS; THOMAS, 2002) sugere que as seguintes pesquisas e práticas são necessárias: uma compreensão mais clara das necessidades informacionais dos cuidadores em situações variáveis, maneiras específicas de atender a essas necessidades, onde os cuidadores se encaixam no sistema de saúde e como os processos de troca de informações com cuidadores pode ser melhorado. Devido ao acontecimento de que há um reconhecimento crescente de que os cuidadores de pacientes com câncer precisam de informações. O fato de os cuidadores também participarem ativamente do cenário da doença nem sempre é totalmente reconhecido, resultando em falha no fornecimento de informações apropriadas. As interações dos prestadores de cuidados com os prestadores de serviços de saúde são complexas e vinculadas ao contexto e acarretam tensões potenciais de lealdade na arena da troca de informações.

O impacto gerado pelas tecnologias da informação e comunicação nos cuidadores familiares de idosos e profissionais na Suécia. (MAGNUSSON; HANSON; NOLAN, 2005) explora os benefícios da tecnologia da informação como um meio de apoiar os cuidadores familiares de idosos. Uma breve visão geral da literatura de atendimento foi realizada, com referência particular ao contexto sueco, os dados da entrevista e do questionário coletados de 34 famílias que participaram do projeto sueco ACTION são usados para explorar o papel da tecnologia da informação e comunicação para informar e capacitar os cuidadores familiares de idosos a exercerem suas escolhas, cuidando de forma mais eficaz e a trabalhar em parceria com profissionais. Os dados da entrevista de dois grupos de profissionais que utilizaram o ACTION também são examinados para esclarecer seus benefícios potenciais para os cuidadores e profissionais. Considera-se as barreiras ao uso da tecnologia da informação e à identificação dos prestadores de cuidados com maior probabilidade de benefício. As áreas para maior desenvolvimento são a necessidade de educação dos profissionais e uma ampla gama de programas para atender às diversas necessidades dos prestadores de cuidados. Claramente, as lições aprendidas com o projeto sueco têm maior relevância, uma vez que novas formas de apoio estão sendo desenvolvidas na maioria dos países tecnicamente avançados.

Cuidadores familiares mais idosos em áreas rurais desfrutam da experiência na utilização de serviços de apoio a cuidadores baseados em Tecnologias da Informação e Comunicação. O objetivo deste estudo de intervenção realizado por (BLUSI; ASPLUND; JONG, 2013), foi esclarecer o significado do apoio do cuidador baseado em TIC, conforme vivido por cuidadores familiares mais velhos que vivem em vastas

áreas rurais, cuidando de um cônjuge em casa. Para o acesso, os participantes do serviço de suporte receberam um computador e Internet de alta velocidade em suas casas. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas na *webcam* com 31 cuidadores familiares. Uma estratégia para entrevistas na *webcam* foi desenvolvida para garantir a qualidade e criar uma situação confortável de entrevista para os cuidadores da família. O apoio baseado em TIC pode ser valioso para os cuidadores familiares mais velhos nas áreas rurais, pois contribui para melhorar a qualidade da vida cotidiana de várias maneiras. Para usufruir plenamente dos benefícios, os cuidadores familiares precisam ser usuários frequentes dos serviços de treinamento e suporte fornecido. Usando Internet e mídias visuais, os serviços contribuíram na redução da solidão e isolamento dos cuidadores, fortalecendo o relacionamento com os parentes e contribuindo também no crescimento das competências dos cuidadores.

Integração de um agente conversacional no processo de ensino e aprendizagem utilizando as teorias MCE e MMEEBB para a retenção do conhecimento, projeto realizado por (SILVA et al., 2018), propõe o desenvolvimento de um agente conversacional em um ambiente computacional de ensino. Assim, para o desenvolvimento do agente foram utilizadas as teorias MCE (Mapas de Conhecimentos Estruturados) e MMEEBB (Métodos de Memorização Exponencial Efetivo na Base Binária) com a finalidade de separar os conceitos e conhecimentos do estudante, bem como garantir a memorização do conteúdo aprendido. Além disso, o agente foi integrado em um ambiente virtual de aprendizagem para interação com os estudantes o que resultou em bons resultados no processo avaliativo.

Cuidadoso: *Serious Game* na avaliação e treinamento de cuidadores de idosos, trabalho realizado por (OLIVEIRA WESLEY, 2019), apresenta o Cuidadoso, um *Serious Game* que avalia e treina os cuidadores de idosos, formais e informais. Isso permite um maior conhecimento profissional por parte dos cuidadores sobre os idosos, diminuindo os riscos associados aos cuidados. Além disso, o Cuidadoso permite uma melhor avaliação por parte do usuário dentro de uma possível política de remuneração do mesmo.

A Tabela 3 mostra um comparativo de alguns dos trabalhos relacionados, dando destaque ao *Soraia Health Bot*. O tema abordado é bem relevante na literatura, existem diversas aplicações e soluções que tentam solucionar a problemática discutida, porém poucas utilizam agentes conversacionais para ajudar o cuidador informal no processo de aprendizagem e em casos de emergência com idosos, sendo assim o *Soraia Health Bot* tem o diferencial de fornecer tais técnicas de apoio ao cuidador.

Tabela 3: Comparativo dos Trabalhos Relacionados.

Trabalhos Relacionados	Título	Agente conversacional	Controle de Tarefas	Assistência ao aprendizado	Assistência a emergência	Auxílio ao cuidador
WONGPUNG, 2019	OSSEC		✓			✓
MORENO,2016	Virtual Carer			✓		✓
SILVA,2018	Agente conversacional no processo de ensino	✓		✓		
MADEIRA,2019	Cuidar-aplicativo		✓			✓
BELO,2018	SOS Cuidador-aplicativo		✓	✓		✓
OLIVEIRA,2019	Cuidoso			✓		✓
<b>GONDIM, 2020</b>	SORAIA	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4 PROPOSTA

Conforme visto nos capítulos anteriores, a criação de agentes conversacionais auxilia e acelera os processos de manuseio da informação. Esses agentes conseguem ser adaptados de maneira rápida e prática, para que possam se comunicar de maneira natural a respeito de qualquer assunto, como saúde, educação, alimentos, entre outros. Para isso, é fundamental que os inúmeros atributos para a criação de um agente, citados na seção 2.4, sejam utilizados de modo eficaz, de maneira a proporcionar um resultado bem-sucedido.

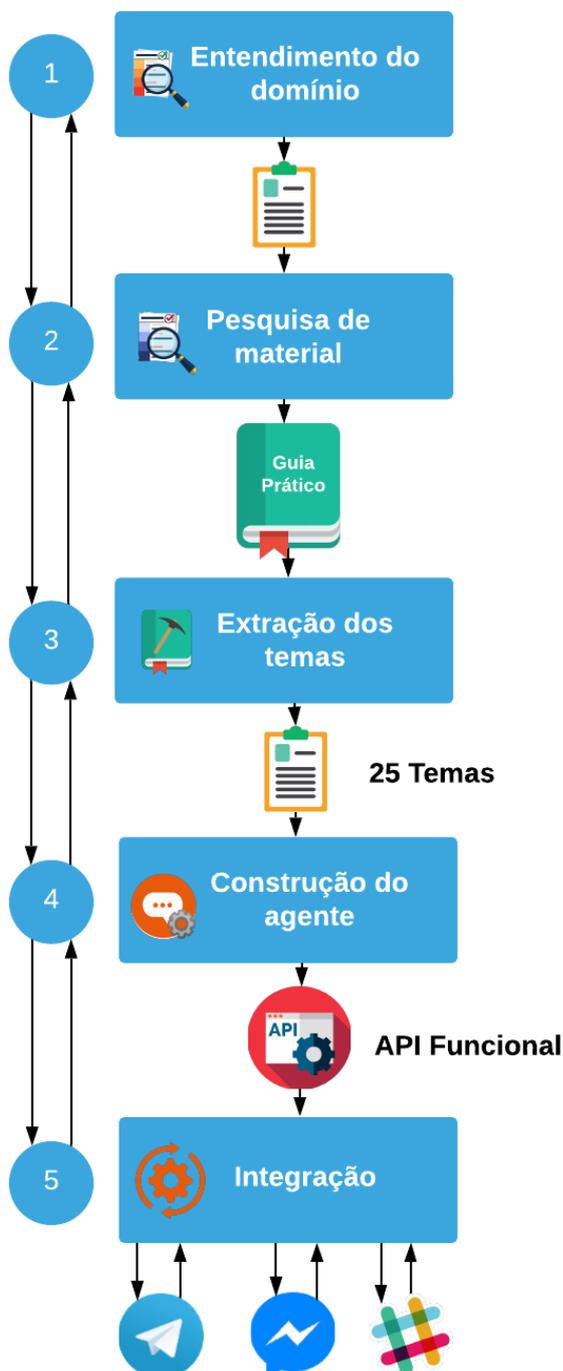
Nesta seção, o objetivo é apresentar uma solução baseada na construção de agentes conversacionais para auxiliar cuidadores informais de idosos denominado *Soraia*. Mais especificamente, propõe-se a utilização do *DialogoFlow*, uma API do *Google* que proporciona ferramentas de IA (Inteligência Artificial), como AM (Aprendizado de Máquina) e PLN (Processamento de Linguagem Natural) para a construção ágil de agentes conversacionais. O trabalho disponibiliza um agente conversacional em funcionamento, treinado para responder perguntas sobre 25 temas, na área da saúde e apoio ao idoso, também é capaz de cadastrar tarefas semanais, para que o cuidador possa ter um melhor controle de suas atividades diárias. O *Soraia* possui integração com 3 plataformas de conversação gratuita, sendo elas, *Telegram*, *Slack* e *Messenger*. Em virtude disso, o usuário do *Soaria* pode optar pela plataforma que mais o agrade para a realização da conversação.

A Figura 5 exibe o modelo do fluxo de execução do *Soraia*. O modelo apresenta cinco etapas, sendo elas: Entendimento do domínio, Pesquisa de material, Extração dos temas, Construção do agente e Integração. Também é importante destacar, desde já, que retornos às etapas anteriores para ajustes e verificações dos *intents* criados na etapa de construção do agente podem ser necessários, conforme evidenciado pelo fluxo na lateral esquerda da Figura 5. O agente construído pode passar por mudanças ao decorrer dos testes realizados, possibilitando a existência de *loops* entre etapas do modelo, com o intuito de alinhar o agente de maneira que consiga conquistar os resultados esperados para a validação do trabalho. Em seguida, será explicado detalhadamente por etapas, o modelo do fluxo de execução do *Soraia*.

### 4.1 Etapa 1: Entendimento do domínio

A etapa de entendimento do domínio é onde está o processo de descoberta de conhecimento, onde todas as pesquisas e estudos são realizados. Nesta etapa, é importante a compreensão das problemáticas existentes e elaboração das ideias

Figura 5: Modelo do fluxo de execução do Soraia.



Fonte: Próprio autor.

para a construção de um modelo de desenvolvimento. Também é preciso entender o que deve ser feito nas etapas posteriores à etapa de entendimento do domínio. Vale ressaltar que ao decorrer do processo de construção do Soraia, essa etapa pode sofrer modificações e aprimoramentos para melhorar os resultados finais.

Os estudos realizados na primeira seção do fluxo de execução do Soraia são

responsáveis pela construção da introdução, que pode ser encontrado na Seção 1. Destacam-se também as pesquisas feitas para a elaboração da Fundamentação Teórica encontrada na Seção 2, e a revisão da literatura que apresenta alguns trabalhos relacionados, esses trabalhos podem ser encontrados na Seção 3.

O principal foco desta pesquisa é o desenvolvimento de um agente conversacional para a saúde. Entretanto na área da saúde existem diversas ramificações, como: Pediatria, Oftalmologia, Psiquiatria, Odontologia, Urologia, entre outros existentes. Existem cerca de 54 especializações na medicina, e seria inviável abordar algo tão grande neste trabalho. À vista disso, foram realizadas pesquisas, nas quais, percebeu-se que o número de idosos vem crescendo de maneira exorbitante. Apresentando um crescimento maior que 6.5 bilhões de idosos em um período de 50 anos. Também se constatou que a maioria dos idosos apresentam doenças crônicas e são incapazes de se cuidar, necessitando de pessoas para auxiliá-los no dia a dia. Estes dados podem ser explicados com mais detalhes na Seção 1.

Com base nas problemáticas identificadas com as pesquisas, propõe-se a construção de um agente conversacional para a saúde, com foco na área da geriatria. Este projeto oferece uma solução que tem como objetivo auxiliar cuidadores informais de idosos, ajudando-os a adquirir os conhecimentos necessários para cuidar dos idosos de maneira correta e que se encaixe nos padrões adequados, o trabalho também tem como intuito ajudar os cuidadores em caso de emergência. Cabe dizer que nem um dos trabalhos citados na seção 3 auxiliam os cuidadores em situações de emergência. Evidenciando um dos diferenciais deste projeto.

## 4.2 Etapa 2: Pesquisa de material

A segunda etapa do fluxo de execução consiste na busca por informações para construção do agente conversacional. Essas informações devem ser precisas, para que não haja riscos para a pessoa cuidada. Logo, surgiu a necessidade de procurar por bases, revistas, manuais e guias de cuidados e atenção ao idoso, certificados pela OMS (Organização Mundial de Saúde) ou pelo Ministério da saúde. Após bastante pesquisa, encontramos o Guia prático do cuidador ((BR); SAÚDE; SAÚDE, 2008), documento desenvolvido pelo Ministério da Saúde que contém diversas informações úteis para auxiliar um cuidador informal em diversas atividades do dia a dia de um idoso.

### 4.3 Etapa 3: Extração dos temas

O processo de extração dos temas tem início na terceira etapa do fluxo de execução do Soraia. Conforme foi possível compreender a área de atuação do trabalho e encontrar o conteúdo desejado, deu-se início ao processo de extração e separação dos temas. Vale ressaltar que esse processo foi realizado “à mão” para minimizar a quantidade de falhas existentes.

O guia prático do cuidador conta com diversas instruções e 25 sobre apoio a pessoas cuidadas, com base nisso foi realizada uma revisão deste guia, com o objetivo de selecionar possíveis temas que se encaixam na problemática diária dos cuidadores. Os temas passaram por uma série de pesquisas, afim de saber se realmente é relevante a sua utilização no trabalho. Após todos os temas sofrerem estudos e revisões tivemos como resultado a concretização dos 25 temas, cerca de 90% do conteúdo do guia prático do cuidador. Após pesquisas e discursos foi julgado que todo o conteúdo retirado do guia prático é útil e pode ser considerado de alta importância para o desenvolvimento da ferramenta proposta. Vale ressaltar que os dados coletados não passaram por análise de um especialista pois foram retirados de um conteúdo certificado pelo Ministério da Saúde. Em seguida, será explicado cada um dos temas escolhidos para compor a estrutura do agente proposto.

#### 1. **Higiene do idoso:**

Este tema fala sobre os cuidados com a higiene do idoso, explica a importância do banho e de outras atividades relacionadas a higiene corporal para o seu bem-estar e saúde. O tema explica como é realizado o banho de idosos acamados e idosos com dificuldade para tomar banho sozinhos. Também aborda assuntos como, assaduras, cuidados com a boca, próteses dentária e feridas na boca.

#### 2. **Alimentação saudável:**

É de extrema importância que idosos se alimentem bem, então este tema tem como objetivo esclarecer a importância da alimentação saudável. É preciso ter uma quantidade de calorias equilibrada, respeitando as necessidades de cada pessoa. O tema explica a importância dos nutrientes e porque o corpo precisa de nutrientes. Ainda falando sobre alimentação saudável, este tema mostra os dez passos para uma alimentação saudável e algumas outras recomendações gerais para uma alimentação adequada.

#### 3. **Orientação alimentar para aliviar sintomas:**

Em alguns idosos é comum a presença de náuseas, vômitos, disfagia ou dificuldade para engolir, constipação intestinal e gases. Este tema fala sobre os

possíveis alimentos que devem ser usados para evitar ou amenizar cada um desses sintomas, também explica formas de preparo e como devem ser passados para o idoso.

#### **4. Alimentação por sonda (Dieta enteral):**

Idosos que sofrem com alguns problemas de saúde ou até mesmo por serem fracos devido a idade, devem usar a sonda para alimentação. Conhecida normalmente como dieta enteral. Este tema explica em que situações o idoso deve optar por usar a sonda, como é realizada a alimentação por sonda, descreve o que deve ser feito na hora da alimentação, como deve ser feita a alimentação, e também cuidados com a higiene na hora de usar a sonda. Também fala sobre cuidados que o cuidador informal deve seguir com relação ao manuseio da sonda, entre outros detalhes que precisam ser tomados com a dieta enteral.

#### **5. Acomodando a pessoa cuidada na cama:**

A posição em que a pessoa permanece deitada pode causar dores na coluna e dificuldades respiratórias e, dessa maneira, diminuir a qualidade do sono e elevar o nível de estresse do idoso. Este tema mostra qual a maneira correta de deitar uma pessoa na cama e as diversas posições existentes para acomodá-la. Mais precisamente como deitar de costas, lado e bruços.

#### **6. Mudança de posição do corpo:**

Existem vários idosos com alguma incapacidade, que passam a maior parte do tempo acamados ou em cadeira de rodas. Essas pessoas precisam mudar de posição a cada duas horas. A mudança de posição é de extrema importância para evitar feridas na pele, como úlceras de pressão. Então este tema mostra as maneiras corretas de mudar as posições. Explica passo a passo como mudar da cama para a cadeira, cadeira para a cama, também fala sobre caminhadas e a importância de incentivar caminhadas aos idosos.

#### **7. Exercícios:**

Existem diversos casos de idosos com doenças que prejudicaram os movimentos e funções do corpo. É de extrema importância que o cuidador realize exercícios com os idosos, mesmo que eles estejam acamados ou em cadeira de rodas. Neste tema o cuidador aprenderá alguns exercícios que podem ser realizados nessas situações citadas anteriormente.

#### **8. Adaptações ambientais:**

Idosos são pessoas fracas e sensíveis, e qualquer descuido pode acarretar problemas. Em muitas casas de idosos, é necessário realizar adaptações para

melhor abrigar a pessoa cuidada. O cuidador pode aprender diversas alterações a partir deste tema, conseguindo fazer com que a casa onde mora o idoso, se torne um lugar mais seguro. Assim, o cuidador pode aprender a adaptar cômodos, móveis, pisos e diversos outros detalhes dentro da casa.

#### **9. Estimulando o corpo e os sentidos:**

Pessoas que permanecem na mesma posição por um longo período, tendem a ter a sua circulação, seus movimentos e sua sensibilidade comprometidos. Então é necessário que massagens e estímulos corporais sejam realizados. Este tema tem como objetivo mostrar quais massagens e estímulos devem ser realizados e de que maneira devem ser realizados esses estímulos.

#### **10. Vestuário:**

Pessoas idosas, incapacitadas ou doentes podem ter a sua capacidade de perceber ou de expressar sensações de frio ou calor comprometidas. Devido isso é importante que os cuidadores fiquem atentos às mudanças de temperatura, para que possam vestir os idosos de maneira adequada ao clima ou temperatura. Aqui é explicado quais roupas devem ser usadas, de acordo com a ocasião. Também é explicado os tipos de tecidos, as peças que devem ser usadas e como devem ser utilizadas, entre outros detalhes que influenciam o bem-estar do idoso.

#### **11. Como ajudar na comunicação:**

Existem diversos casos de idosos que não conseguem se comunicar, e sofrem por conta dessa situação. Muitos ficam irritados não conseguem se comunicar e acabam se prejudicando. Então, esse tema explicar como essas pessoas se comunicam, fala sobre expressões faciais, postura corporal, entre outros assuntos. Todos esses fatores influenciam no entendimento do que o idoso quer comunicar ao cuidador, e ele deve ser capaz de identificar esses sinais.

#### **12. Dificuldade na memória:**

É normal na vida de idosos que ocorra esquecimentos ocasionais, dificuldade de concentração e confusões com datas. Esses sintomas causam estresse tanto na pessoa cuidada quanto na família. O cuidador deve ser capaz de se adaptar ao idoso de maneira que o auxilie nessas tarefas. Então esse tema busca mostrar técnicas, para que o cuidador possa estimular o cérebro do idoso de maneira que ele lembre das suas tarefas, sem tirar total autonomia do idoso.

#### **13. Proteção à pessoa cuidada:**

Pessoas com limitações físicas ou que estejam confusas ou desorientadas no tempo ou lugar, não podem ficar sozinhas em casa, por motivos de proteção,

pois podem se envolver em acidentes dentro ou fora de casa. Esse tema complementa as adaptações ambientais, com o intuito de proteger o idoso. Aqui é mostrado que alguns objetos podem ser perigosos e não podem fazer parte do cotidiano do idoso, devendo ser escondidos para que não venha a causar problemas.

**14. Úlcera de Pressão/ Escaras/ Feridas:**

É comum que em pessoas acamadas e incapacitadas de se locomover, a aparição de feridas, se elas passarem muito tempo em uma única posição. Essas feridas denominadas úlceras de pressão, ou escaras, atrapalham o bem-estar do idoso, causando dor e estresse. Este tema mostra quais procedimentos devem ser realizados para evitar tais doenças. Desse modo, o cuidador pode aprender diversas posições, exercícios, entre outras atividades recomendadas. Também são mostrados os tratamentos para essas feridas caso venham a ocorrer.

**15. Sonda vesical de demora (Sonda para urinar):**

Alguns idosos não são capazes de urinar espontaneamente ou de controlar a saída da urina. Então é necessário a utilização da sonda vesical de demora, ou sonda de *Folley*. Dadas as circunstâncias, o tema explica quais cuidados devem ser tomados, como prevenir infecções, posicionamento da sonda, entre outros detalhes. Também mostra alertas que podem prejudicar a vida do idoso e as medidas que devem ser tomadas em cada situação.

**16. Uripem (Sonda para urinar tipo camisinha):**

Existem alguns tipos de sonda para solucionar a problemática citada no tema anterior, como já explicado existe a sonda vesical de demora, porém também se usa o *uripem*, que tenta solucionar a mesma deficiência. Ambos são bastante comuns em idosos que sofrem com a perda da capacidade de urinar espontaneamente. O *uripem* necessita de cuidados e manuseio diferentes da sonda vesical, então esse tema explica quais são esses cuidados e como manusear o *uripem*.

**17. Auxiliando o intestino a funcionar:**

Idosos normalmente sofrem com problemas intestinais e em muitos casos são obrigados a usar fraudas geriátricas. Porém, para alguns é muito vergonhoso, deixando-os irritados e estressados, então cabe ao cuidador solucionar esse problema de alguma maneira. Este tema mostra como o cuidador pode treinar o intestino a evacuar em determinados períodos, mostra posições, alimentos e técnicas que auxiliam a evacuação fazendo com que os idosos passem a controlar melhor o seu intestino.

**18. Ostomia:**

Alguns idosos precisam realizar um procedimento cirúrgico, chamado de ostomia, que é uma abertura na parede do abdômen para ligar o estômago, ou parte do intestino ou a bexiga, com o meio externo, com o intuito de eliminar fezes ou administrar alimentação. É preciso tomar medidas após a realização desse procedimento, esse tema explica quais são as medidas que devem ser tomadas e como realizá-las.

**19. Problemas com o sono:**

É comum a falta de sono ou sonolência em excesso em pessoas doentes ou idosas, isso interfere na qualidade de vida do cuidador e da pessoa cuidada. Essas alterações no sono podem estar ligadas a remédios, alimentação ou à própria doença. Então este tema mostra como prevenir os problemas com o sono.

**20. Demência:**

Muito comum em pessoas idosas a demência é uma doença de causa desconhecida, caracterizada pela morte de muitas células do cérebro. As pessoas com demência vão perdendo a capacidade de fazer coisas simples, ficando cada vez mais dependentes do cuidador. Esse tema tem como objetivo orientar os cuidadores de pessoas com demência, mostrando os sintomas e como devem agir diante de cada um deles.

**21. Cuidados com a medicação:**

A administração de remédios é algo muito importante para a saúde dos idosos. Existem casos de idosos que tomam mais de quatro tipos de medicamento, e cada um em um determinado horário. O uso correto da medicação é fundamental para a recuperação da saúde e para isso são necessários alguns cuidados. Esse tema mostra quais são os cuidados necessários para a melhor administração de remédios.

**22. Emergência no domicílio:**

Emergência é sempre uma situação grave que acontece de maneira inesperada e que requer uma ação imediata com a finalidade de resguardar a vida da pessoa. Esse tema procura passar métodos que auxiliaram os cuidadores em situação de emergência domiciliar. Essas emergências são relacionadas a situações de engasgo, queda, convulsão, vômitos, diarreia, desidratação, hipoglicemia, desmaio, sangramento e confusão mental.

**23. Maus tratos:**

Maus tratos são atos ou omissões que causem dano, prejuízo, aflição ou ameaça à saúde e bem-estar das pessoas. Esse tema tem como objetivo orientar os

cuidadores, mostrando a definição de maus tratos e as suas consequências, além de conscientizá-los para que não ocorra algum tipo de maus tratos.

#### 24. **Reconhecendo o fim:**

Diante da possibilidade de morte é comum que os cuidadores tenham sentimentos contraditórios, tais como raiva, culpa, alívio, etc. Em situações extremas é possível que o cuidador entre em depressão. Então é necessário que o cuidador receba orientações para que não chegue a casos extremos. Esse tema tem como intuito orientar os cuidadores que possam vir a sofrer com essas situações desagradáveis.

#### 25. **Como proceder no caso de óbito:**

É normal que as pessoas que passam por uma situação de perda, principalmente de familiares ou amigos, venham a ficar desorientadas e sem saber o que fazer. Com isso, as mesmas precisam ser orientadas sobre o que deve ser feito nessa situação. Esse tema mostra quais procedimentos devem ser realizados em caso de óbito na residência, sem assistência médica e óbito hospitalar.

### 4.4 **Etapa 4: Construção do agente**

A partir da definição e extração dos temas realizados na etapa anterior, percebemos que os dados coletados do guia prático do cuidador estão preparados para o processo de construção do agente. Assim, os dados são submetidos à API do *DialogFlow*, e passam por um processo de criação de *contexts*, *intents* e *entities* que compõem o Soraia.

Inicialmente, o Soraia foi dividido em três partes, essas são:

- **Parte 1:** Auxílio ao aprendizado
- **Parte 2:** Auxílio a emergência
- **Parte 3:** Plano diário

O auxílio ao aprendizado consiste na relação dos temas referentes ao aprendizado do cuidador, citados na etapa 4.3. O auxílio emergencial consiste em instruções e comandos que o Soraia irá recomendar mediante uma situação real de risco, onde o cuidador ao se deparar com essa situação de perigo, não sabendo como proceder, poderá consultar o Soraia e receber as instruções corretas. O plano diário trata-se de uma funcionalidade onde o cuidador poderá organizar suas tarefas diárias. Ao solicitar

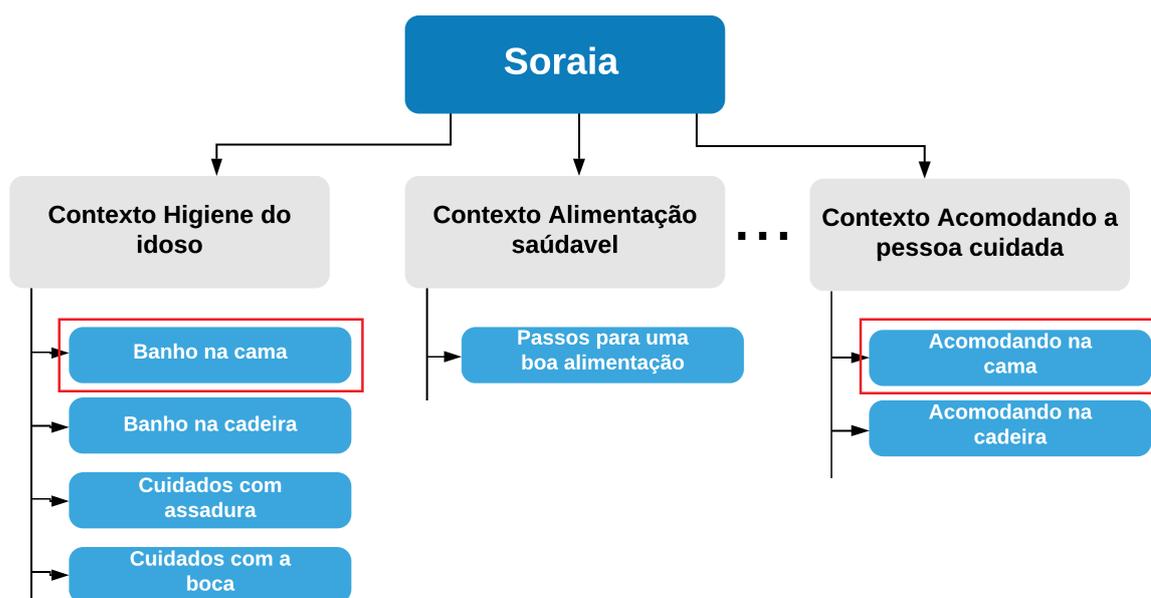
o cadastro de um novo plano diário o cuidador receberá instruções para montar seu plano, para, futuramente, poder consultá-lo.

A partir dessa divisão se deu início a construção do Soraia. A construção do agente tem duas etapas, elas são: Construção dos *contexts* e Construção dos *intents*. A seguir, cada etapa do processo de construção será detalhada.

#### 4.4.1 Construção dos *contexts* e *intents*

A primeira etapa de construção foi a modelagem do ambiente de conversação do Soraia. Inicialmente foram determinados os *contexts* que compõem o ambiente de conversação do Soraia, tais *contexts* se referem a cada tema previamente extraído do guia prático do cuidador. O *context* precisa ser bem definido, pois ele é responsável por filtrar os assuntos dentro do ambiente de conversação, essa etapa é importante, pois é a partir dela que o agente consegue passar a informação corretamente, sem instruir equivocadamente o cuidador com outro assunto. A Figura 6 mostra alguns *contexts* utilizados no ambiente de conversação do Soraia. Esses *contexts* estão em escopos diferentes, porém alguns possuem assuntos semelhantes. Caso os *contexts* não fossem definidos o Soraia não conseguiria repassar a informação de forma correta, o que acarretaria problemas na integridade do ensinamento, trazendo riscos à pessoa cuidada.

Figura 6: Estrutura de organização dos *contexts*.

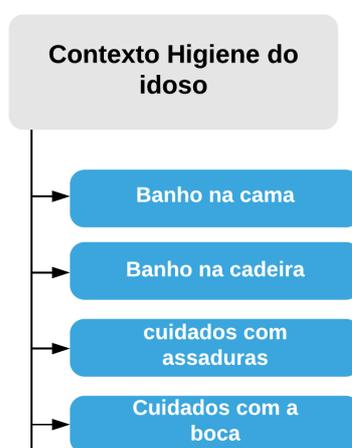


Fonte: Próprio autor.

A segunda etapa foi a modelagem e construção dos *intents*. Baseado nos

dados extraídos do guia prático, em cada *context* foram inseridos os *intents* relacionados ao escopo referente ao *context*. Esses *intents* dividem o tema principal do *context* em subtemas com assuntos específicos tratados dentro do *context*, com o objetivo de facilitar a compreensão do usuário em relação ao treinamento sugerido pelo Soraia. A Figura 7 demonstra um *context* e seus respectivos *intents*, contendo os assuntos específicos de um *context*. Os *intents* foram criados seguindo uma estrutura criada pelo *DialogFlow*. Um *intent* precisa de *context*, eventos, frases de treinamento, ação e parâmetros e a resposta que será enviada para o usuário. Essa resposta é o conteúdo do tema, que foi extraído do guia prático do cuidador.

Figura 7: *Context* de higiene do idoso.

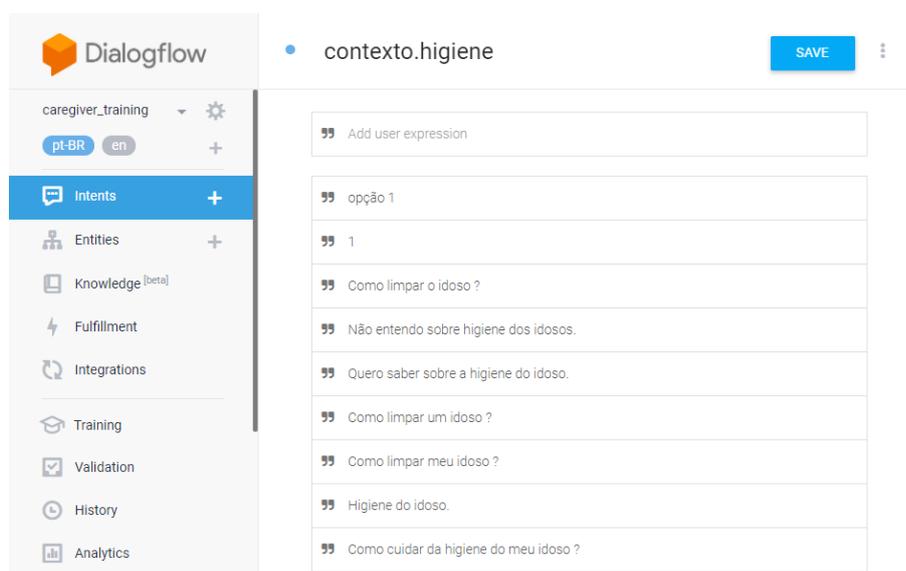


Fonte: Próprio autor.

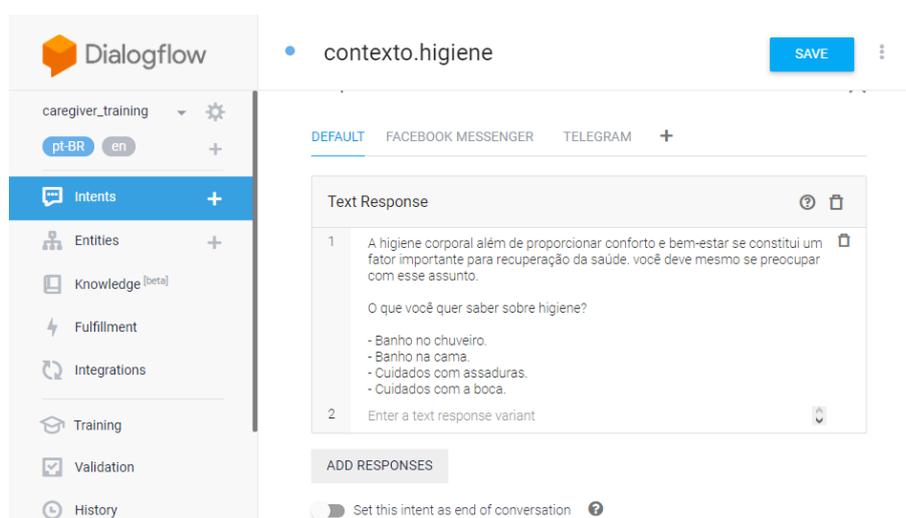
Com base em um tema, foram desenvolvidas perguntas que, possivelmente, podem ser direcionadas ao agente, denominadas pela a plataforma como frases de treinamento. A partir das frases inseridas no *DialogFlow* como ilustrado nas Figura 8a e 8b, a API realiza o processo de treinamento do agente, utilizando seus algoritmos de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, para criar variações das frases de treinamento já inseridas. As sentenças inseridas são vinculadas às frases geradas pelo *DialogFlow*, aumentando a gama de informações que serão entendidas pelo agente. A Figura 9 mostra o processo de geração da frases realizado pelo *DialogFlow*.

Após todo o processo de construção dos *contexts* e *intents*, foi produzida uma versão funcional do agente conversacional. Essa versão é capaz de responder às dúvidas dos cuidadores com base em 25 temas extraídos do guia prático do cuidador. Também está preparado para identificar e tratar palavras escritas erroneamente dentro de um *context*, de modo que consiga passar a informação correta ao cuidador.

Figura 8: Processo de desenvolvimento de perguntas e respostas do Soraia.



(a) Processo manual de criação de perguntas.



(b) Processo manual de criação de respostas.

## 4.5 Etapa 5: Integração

O processo de integração do Soraia tem início logo após que um agente conversacional funcional é gerado na etapa de construção do agente. Vale lembrar que é possível voltar a etapa de construção do agente conversacional sempre que necessário realizar algum ajuste.

O *DialogFlow* pode ser integrado a diversas plataformas de conversação. A Figura 10 mostra quais são essas plataformas. Para a produção desse trabalho foram escolhidas as seguintes plataformas, *Facebook Messenger*, *Slack* e *Telegram*, essas plataformas foram escolhidas pois são de fácil utilização e estão bem aplicadas no mercado, ambas possuem um grande número de usuários. Cada plataforma tem um

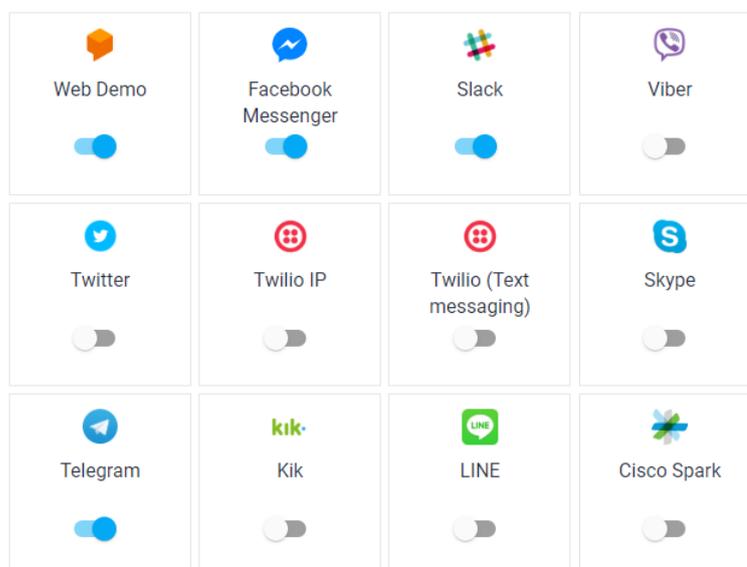
Figura 9: Geração de novas frases do *DialogFlow*.



Fonte: Próprio autor.

processo de integração diferente. Porém as plataformas usadas neste trabalho usam um processo muito semelhante, com base nisso usaremos o método utilizado pelo *Telegram* para exemplificar o processo de integração.

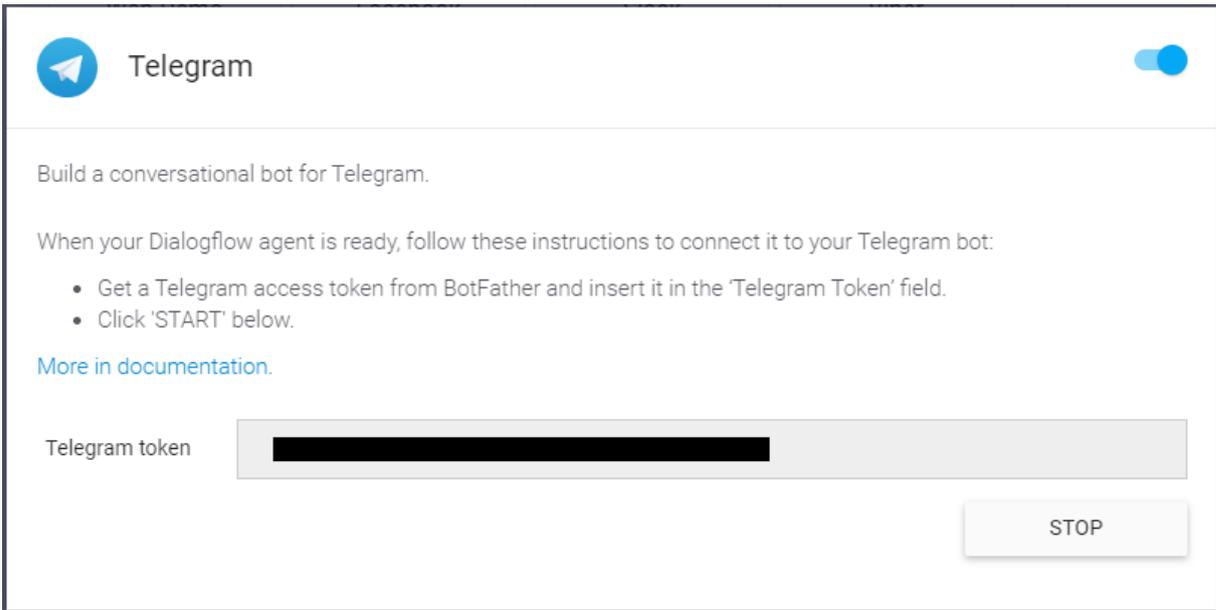
Figura 10: Plataformas de integração.



Fonte: Próprio autor.

Para integrar o Soraia ao *Telegram* foi preciso obter um *token* de acesso ao *Telegram* no *BotFather*. Então foi iniciada uma conversa com o *BotFather*, que é um *bot* para integração de agentes conversacionais ao *Telegram*. A conversa tem como retorno um *token* que será aplicado em um formulário do *DialogFlow*, para ativar a integração com o agente, como mostra a Figura 11.

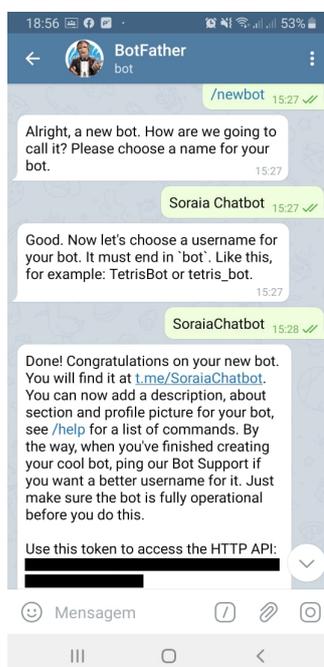
Para utilizar o agente conversacional o usuário precisa de algumas credenciais. Para acessar o agente dentro do *Telegram* é preciso pesquisar pelo seu nome de usuário que é *@SoraiaChatbot* ou pelo seu nome fantasia que é *Soraia Health Bot*. Assim que o cuidador ou qualquer outra pessoa com interesse em utilizar o Soraia, conseguir encontrá-lo no *Telegram*, basta enviar uma mensagem de boas-vindas, como: "Oi", "Olá", "Olá, tudo bem?", ou alguma outra saudação. A Figura 12 mostra,

Figura 11: Formulário de integração com o *Telegram*.

The screenshot shows a web interface for integrating a Telegram bot. At the top left is the Telegram logo and the word "Telegram". A blue toggle switch is on the top right. The main text reads: "Build a conversational bot for Telegram." Below this, it says: "When your Dialogflow agent is ready, follow these instructions to connect it to your Telegram bot:" followed by a bulleted list: "• Get a Telegram access token from BotFather and insert it in the 'Telegram Token' field." and "• Click 'START' below." There is a link "More in documentation." Below the instructions is a text input field labeled "Telegram token" containing a blacked-out token. A "STOP" button is located at the bottom right.

Fonte: Próprio autor.

detalhadamente, como é realizada a conversa com o *BotFather*, porém foi preciso ocultar o *token* para garantir a integridade do Soraia.

Figura 12: Conversa com o *BotFather*.

Fonte: Próprio autor.

O processo para utilizar o Soraia é diferente em cada plataforma, como foi explicado anteriormente, cada ambiente de conversação precisa de algumas credenciais para encontrar o Soraia em suas determinadas plataformas. Então, segue a Tabela 4 com os dados para acessar o Soraia em todas as plataformas que foi integrado.

Tabela 4: Credenciais por plataforma.

Plataforma	Tipo	Nome de usuário	Nome fantasia
Telegram	Conversa no Telegram	@SoraiaChatbot	Soraia Health Bot
Facebook Messenger	Conversa na pagina do Facebook	Soraia Chatbot	Soraia Chatbot
Slack	Conversa em workspace do Slack	Soraia Chatbot	Soraia Chatbot

Fonte: Próprio autor.

Vale ressaltar que o *Whatsapp* é uma das ferramentas de comunicação mais utilizada no mundo, porém é cobrado uma taxa para integração de agentes conversacionais, tornando inviável a utilização do mesmo neste trabalho. Além desta problemática o *Dialogflow* não dá suporte ao desenvolvimento de agentes conversacionais para o *Whatsapp*.

## 5 RESULTADOS

A Seção 4 apresentou o Soraia, um agente conversacional que visa auxiliar os cuidadores de idosos, tendo como principal foco os cuidadores informais. Além disso, o Soraia pretende apoiar o processo de tomada de decisão dos cuidadores de idosos em situações extremas. A proposta passou por um teste de usabilidade, onde foi utilizado o SUS como método de averiguação do nível de usabilidade do Soraia. O SUS é explicado com mais detalhes na Seção 2.

Soraia está integrado a três plataformas atualmente, sendo elas, *Telegram*, *Facebook Messenger* e *Slack*. Para a realização do teste de usabilidade, foi sugerido a utilização do *Telegram*, por ser uma versão mais estável e de mais fácil utilização. O Soraia foi testado por 12 pessoas, que cuidam ou convivem com idosos. Cada usuário utilizou o produto por alguns minutos. Ao longo do processo de utilização, foram submetidas várias perguntas ao agente conversacional para saber como ele se comportaria em um ambiente real. Após a utilização do agente, os usuários precisaram responder um formulário com 10 perguntas que seguem o padrão do SUS, com o objetivo de registrar o nível de usabilidade do Soraia. O [Formulário](#), foi criado no *Google Forms* e está disponível para o público. A Figura 13 mostra um trecho do formulário usado no trabalho.

Figura 13: Formulário de avaliação.

**Formulário de usabilidade do agente para auxiliar cuidadores de idosos.**

Para avaliação do agente conversacional Soraia Chatbot, utilizaremos o SUS (System Usability Scale), método bastante usado e simples para medir a usabilidade de produtos. O questionário consiste de 10 perguntas, e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5.

1 - Discordo Completamente  
2 - Discordo  
3 - Talvez  
4 - Concordo  
5 - Concordo Completamente.

Responda com atenção e muito obrigado.

**\*Obrigatório**

Nome completo: \*

Sua resposta

Fonte: Próprio autor.

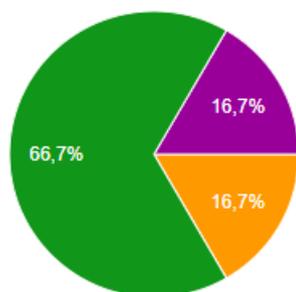
Vale ressaltar que o objetivo do trabalho é auxiliar principalmente cuidadores informais, então qualquer pessoa que cuide de um familiar idoso, ou conviva com idoso, pode avaliar o Soraia. Como se trata de pessoas leigas, sem a devida capacitação, elas são capazes de dizer se o Soraia ajudará no aprimoramento de seus conhecimentos ou em uma situação de emergência.

Com o encerramento da fase de testes e coleta de resultados sobre o Soraia, deu-se início ao processo de apuração da pontuação, onde foi aplicado o método de contabilização dos pontos imposto pelo SUS. Após a realização dos cálculos, obtivemos nota final 75.32, uma nota que está dentro da média do SUS, que é de 68 pontos. A Figura 14 mostra os gráficos por pergunta do formulário aplicado para coleta de resultados, esses gráficos foram gerados com o intuito de analisar os aspectos que o Soraia teve êxito e em quais fracassou, para que possam ser realizados ajustes nos trabalhos futuros. Dez gráficos foram gerados, representando respectivamente as 10 perguntas do formulário, tais gráficos estão organizados da seguinte maneira, a cor azul no gráfico representa a resposta 1 - Discordo completamente, a cor vermelha no gráfico representa a resposta 2 - Discordo, a cor laranja no gráfico representa a resposta 3 - Talvez, a cor verde no gráfico representa a resposta 4 - Concordo, e a cor roxo no gráfico representa a resposta 5 - Concordo completamente.

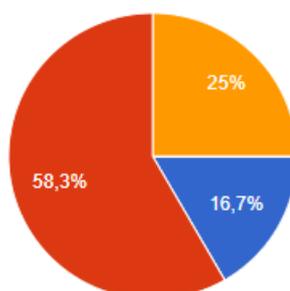
Vale a pena destacar que os resultados apresentados pelos gráficos são significativamente bons. O objetivo principal para aplicação do SUS, foi identificar as possíveis problemáticas apresentadas pelo Soraia. É possível observar que 66.7% dos usuários que testaram o Soraia, usariam o mesmo com frequência, um pouco mais da metade falou que o Soraia é desnecessariamente complexo por ter que buscar dentro de uma plataforma de conversação específica, porém após encontrar o agente dentro da plataforma desejada, o agente se torna fácil de usar segundo 75% dos usuários. É comum que pessoas com idade mais avançada, e que não são familiarizados com as novas tecnologias terem dificuldades na utilização, afirmando precisar de ajuda para usar o Soraia. Com a coleta de todas essas informações será possível aprimorar o Soraia, de maneira que qualquer usuário possa utilizar futuramente.

Como já mencionado anteriormente, o Soraia está integrado com três plataformas, onde o cuidador que desejar utilizar o Soraia em um ambiente real, poderá escolher a plataforma que mais goste ou que mais esteja habituado. Vale ressaltar que as três plataformas possuem os mesmos recursos, que são, 25 temas sobre cuidados gerais, apoio a emergência e agendamento de tarefas diárias. A Figura 15 mostra o Soraia funcionando nas três plataformas, *Telegram*, *Facebook Messenger* e *Slack*.

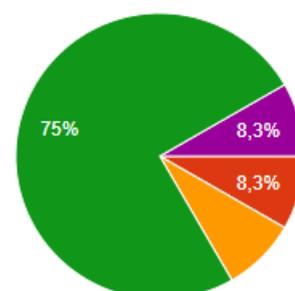
Figura 14: Gráficos por pergunta do formulário de usabilidade.



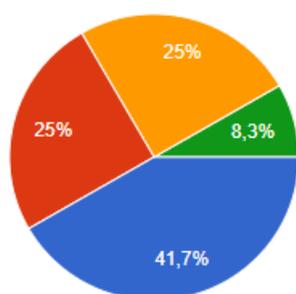
(a) Eu acho que gostaria de usar o Soraia com frequência.



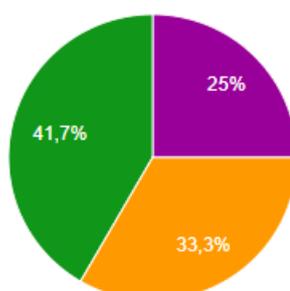
(b) Eu acho o Soraia desnecessariamente complexo.



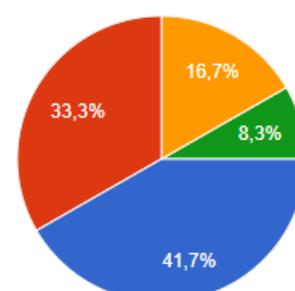
(c) Eu achei o Soraia fácil de usar.



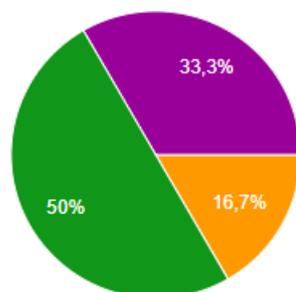
(d) Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o Soraia.



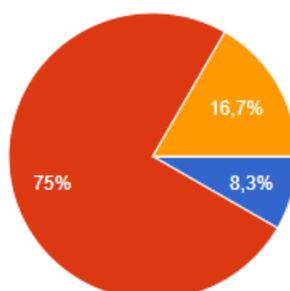
(e) Eu acho que as várias funções do Soraia estão muito bem integradas.



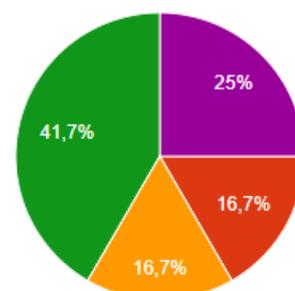
(f) Eu acho que o Soraia apresenta muita inconsistência.



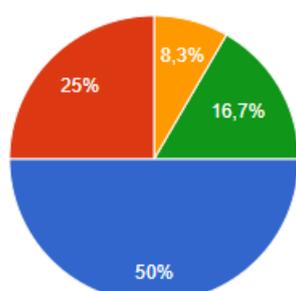
(g) Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar o Soraia rapidamente.



(h) Eu achei o Soraia atrapalhado de usar.

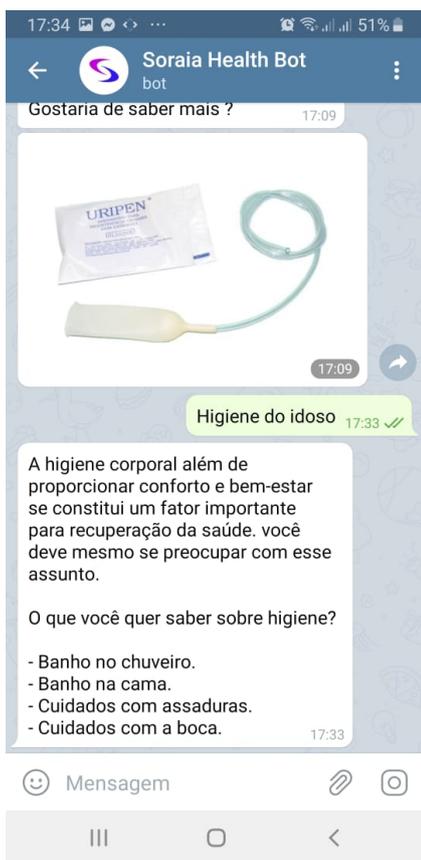


(i) Eu me senti confiante ao usar o Soraia.

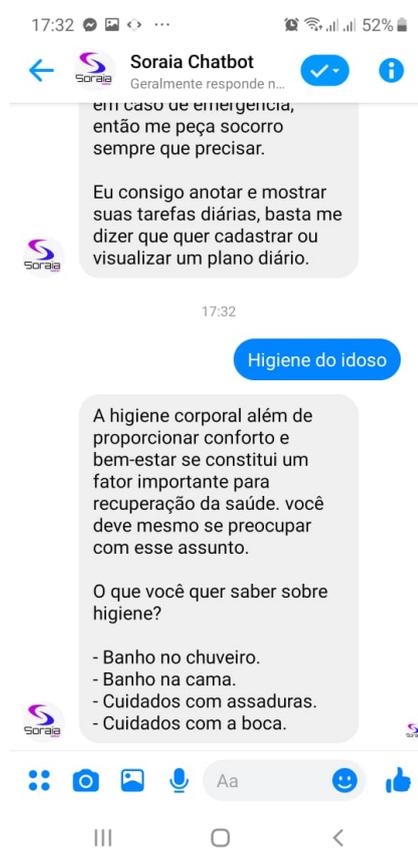


(j) Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o Soraia.

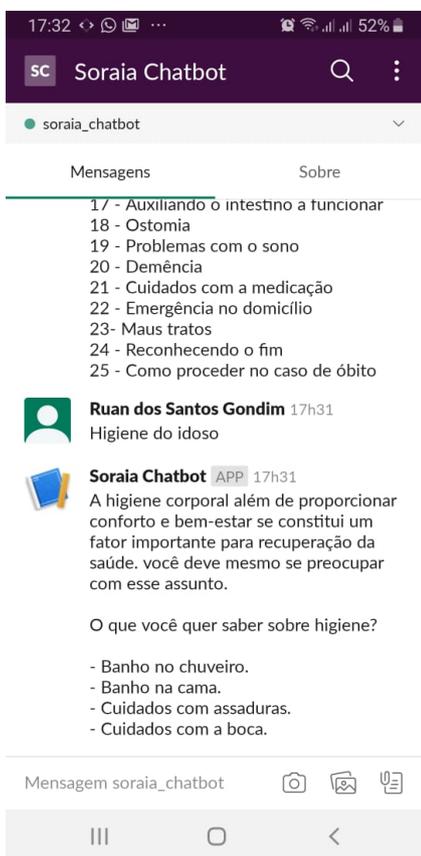
Figura 15: Funcionamento do Soraia em suas plataformas.



(a) Soraia Telegram



(b) Soraia Messenger



(c) Soraia Slack

## 6 CONCLUSÃO

A carência de cuidadores de idosos profissionais e o grande número de cuidadores informais, faz com que idosos sofram na última etapa das suas vidas afetando sua saúde e bem-estar, não por negligência, mas pela falta de experiência e conhecimento dos cuidadores informais. Essa problemática foi a principal motivação para o desenvolvimento desse trabalho, que tem como principal objetivo a capacitação dos cuidadores descapacitados, visando atingir resultados satisfatórios na capacitação dos cuidadores informais, fazendo com que os mesmos adquiram conhecimento, habilidades e altos níveis de desempenho nas atividades de apoio ao idoso.

Com base nos testes realizados utilizando o SUS, é possível perceber que em meio a situações adversas o Soraia pode auxiliar de maneira positiva os cuidadores informais, fazendo com que eles ganhem conhecimentos sobre apoio ao idoso e tomem as melhores decisões em situações de emergência. Além disso, como apresentado na Seção 5, percebe-se que a usabilidade do Soraia, agrada os usuários, e que se aplicado em um ambiente real pode ajudar cuidadores inexperientes em suas atividades.

Esse trabalho utilizou o *Dialogflow* e o *Firebase* para agilizar o processo de construção do Soraia. Utilizando essas tecnologias, todos os processos de construção e treinamento de algoritmos são feitos de forma autônoma pelo *Dialogflow*. O método e as ferramentas usadas para a construção do Soraia facilitam o aperfeiçoamento do agente, fazendo com que seja fácil implementar novas funcionalidades, dando mobilidade na geração de novas versões. O Soraia é focado em ajudar cuidadores de idosos, porém a sua arquitetura pode ser utilizada para desenvolvimento de qualquer agente que auxilie pessoas em determinadas tarefas, permitindo a construção de vários trabalhos no futuro. Apesar de todas as funcionalidades, o *Dialogflow* apresentou algumas problemáticas, como não utilizar o *WhatsApp* como uma de suas plataformas de integração e a não formatação dos textos nos agentes integrados à uma página *Web*.

Como trabalhos futuros, espera-se aumentar a quantidade de temas entendidos pelo Soraia, melhorar a qualidade das informações, utilizando mais conteúdo ilustrativo, como vídeos e imagens, aumentar a quantidade de plataformas integradas ao Soraia, melhorar capacidade de captar e passar informação e fazer com que o Soraia possa iniciar uma conversa sem intervenção humana e gerar alertas sobre atividades ou eventos cadastrados nos planos diários. Além disso, buscar maneiras de melhorar os mecanismos de IA (Inteligência Artificial, melhorando as técnicas de AM (Aprendizado de Máquina) e PLN (Processamento de Linguagem Natural), utilizando

o fulfillment do *DialogFlow*.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. Estudo sobre chatbots: Desenvolvendo uma solução para controle de filas. p. 26–29, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 31.
- ANDRADE, P. F. de; GIONGO, C. R. Cuidadores de idosos institucionalizados: vivências de prazer e sofrimento. *Psicologia Revista*, v. 26, n. 2, p. 303–321, 2017. Citado na página 14.
- ÁVILA, R. L. de; SOARES, J. M. Uso de técnicas de pré-processamento textual e algoritmos de comparação como suporte à correção de questões dissertativas: experimentos, análises e contribuições. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2013. v. 24, n. 1, p. 727. Citado na página 23.
- AZEVEDO, P. A. C. d.; MODESTO, C. M. S. A (re) organização do núcleo de cuidado familiar diante das repercussões da condição crônica por doença cardiovascular. *Saúde em Debate*, SciELO Public Health, v. 40, p. 183–194, 2016. Citado na página 14.
- BELO, A. d. S. C. et al. Sos cuidador-aplicativo para auxiliar as demandas educativas do cuidador familiar. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Citado na página 36.
- BISHOP, C. M. *Pattern recognition and machine learning*. [S.l.]: springer, 2006. Citado na página 19.
- BLUSI, M.; ASPLUND, K.; JONG, M. Older family carers in rural areas: experiences from using caregiver support services based on information and communication technology (ict). *European journal of ageing*, Springer, v. 10, n. 3, p. 191–199, 2013. Citado na página 37.
- BOOTS, L. M. et al. Development and initial evaluation of the web-based self-management program “partner in balance” for family caregivers of people with early stage dementia: an exploratory mixed-methods study. *JMIR research protocols*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 5, n. 1, p. e33, 2016. Citado na página 32.
- (BR), M. da S.; SAÚDE, S. de Atenção à; SAÚDE, S. de Gestão do Trabalho e da Educação na. *Guia prático do cuidador*. [S.l.]: MS Brasília, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 42.
- BRANDES, B. Dialogflow (api.ai) - breve introdução da plataforma. 2018. Citado na página 28.
- BROOKE, J. Sus: a retrospective. *Journal of usability studies*, Usability Professionals’ Association, v. 8, n. 2, p. 29–40, 2013. Citado na página 27.
- CARE, P. H. *Cuidador Formal e Informal*. 2015. [Http://portalhomecare.com.br/cuidador-formal-e-informal/](http://portalhomecare.com.br/cuidador-formal-e-informal/). Citado na página 14.

CARRETERO, S.; STEWART, J.; CENTENO, C. Information and communication technologies for informal carers and paid assistants: benefits from micro-, meso-, and macro-levels. *European Journal of Ageing*, Springer, v. 12, n. 2, p. 163–173, 2015. Citado na página 34.

CHIU, T. et al. Internet-based caregiver support for chinese canadians taking care of a family member with alzheimer disease and related dementia. *Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement*, Cambridge University Press, v. 28, n. 4, p. 323–336, 2009. Citado na página 32.

COVINGTON, M. A.; GROSZ, B. J.; PEREIRA, F. C. *Natural language processing for Prolog programmers*. [S.l.]: Prentice hall Englewood Cliffs (NJ), 1994. Citado na página 18.

DEW, M. A. et al. An internet-based intervention to improve psychosocial outcomes in heart transplant recipients and family caregivers: development and evaluation. *The Journal of heart and lung transplantation*, Elsevier, v. 23, n. 6, p. 745–758, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 33.

FERNANDES, A. R. *Inteligência artificial: noções gerais*. [S.l.]: Visual Books, 2008. Citado na página 17.

GAMA, J. et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. Grupo Gen - LTC, 2011. ISBN 9788521618805. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=4DwelAEACAAJ>>. Citado na página 19.

GENESERETH, M. R.; NILSSON, N. J. *Logical foundations of artificial intelligence*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2012. Citado na página 17.

GONZALEZ, M.; LIMA, V. L. Recuperação de informação e processamento da linguagem natural. In: *XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. [S.l.: s.n.], 2003. v. 3, p. 347–395. Citado na página 22.

HUANG, J.; ZHOU, M.; YANG, D. Extracting chatbot knowledge from online discussion forums. In: *IJCAI*. [S.l.: s.n.], 2007. v. 7, p. 423–428. Citado na página 24.

IBGE. *Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017*. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017.html>>. Acesso em: 17 mai. 2019. Citado na página 13.

KRANER D. EMERY, S. C. P. P. C. S. M. Information and communication systems for the assistance of carers based on action. *Medical informatics and the Internet in medicine*, Taylor & Francis, v. 24, n. 4, p. 233–248, 1999. Citado na página 34.

LOTFI, A. et al. An ambient assisted living technology platform for informal carers of the elderly-icarer. *EAI Endorsed Transactions on Pervasive Health and Technology*, European Alliance for Innovation, v. 3, n. 9, p. 152393, 2017. Citado na página 35.

MADEIRA, D. A. Cuidar-aplicativo para auxílio a cuidadores de pessoas portadoras de doenças crônicas não transmissíveis. 2019. Citado na página 35.

MAGNUSSON, L.; HANSON, E.; NOLAN, M. The impact of information and communication technology on family carers of older people and professionals in sweden. *Ageing & Society*, Cambridge University Press, v. 25, n. 5, p. 693–713, 2005. Citado na página 37.

MARTINS, T.; RIBEIRO, J. P.; GARRETT, C. Estudo de validação do questionário de avaliação da sobrecarga para cuidadores informais. *Psicologia, saúde & doenças*, Sociedade Portuguesa de Psicologia da Saúde, v. 4, n. 1, p. 131–148, 2003. Citado na página 33.

MILANO, D.; HONORATO, L. Visão computacional. 2013. Citado na página 18.

MORENO, P. A. et al. Virtual carer: Personalized support for informal caregivers of elderly. In: ACM. *Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. [S.l.], 2016. p. 38. Citado na página 33.

MORRIS, S.; THOMAS, C. The need to know: informal carers and information 1. *European Journal of Cancer Care*, Wiley Online Library, v. 11, n. 3, p. 183–187, 2002. Citado na página 37.

NATIONS, U. *World Population Ageing 2017 Highlights*. New York 2017: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Ageing 2017 - Highlights (ST/ESA/SER.A/397), 2017. 46 p. Disponível em: <[https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017\\_Highlights.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf)>. Citado na página 13.

NEVES, S. A. d. Técnicas de aprendizado de máquina aplicadas a classificação da qualidade de pavimentos asfálticos utilizando smartphones. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 20.

NING, S.; YAN, M. Discussion on research and development of artificial intelligence. In: IEEE. *2010 IEEE International Conference on Advanced Management Science (ICAMS 2010)*. [S.l.], 2010. v. 1, p. 110–112. Citado na página 17.

O'CONNOR, M.-F.; ARIZMENDI, B. J.; KASZNIAK, A. W. Virtually supportive: a feasibility pilot study of an online support group for dementia caregivers in a 3d virtual environment. *Journal of aging studies*, Elsevier, v. 30, p. 87–93, 2014. Citado na página 33.

OLIVEIRA, S. F. G. Interfaces conversacionais-chatbot para a casa da música. 2017. Citado na página 24.

OLIVEIRA WESLEY, L. Cuidadoso: Serious game na avaliação e treinamento de cuidadores de idosos. 2019. Citado na página 38.

PANDZIC, I. S. Life on the web. *Software Focus*, Wiley Online Library, v. 2, n. 2, p. 52–59, 2001. Citado na página 26.

PEREIRA, C.; MACEDO, P.; MADEIRA, R. N. Mobile integrated assistance to empower people coping with parkinson's disease. In: ACM. *Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility*. [S.l.], 2015. p. 409–410. Citado na página 36.

PEREIRA, L. d. S. *Metodologia para avaliar técnicas de redução de protótipos: protótipos gerados versus protótipos selecionados*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2013. Citado na página 19.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. et al. *Artificial intelligence: a modern approach*. [S.l.]: Pearson Education Limited, 2013. Citado na página 20.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. [S.l.]: Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016. Citado na página 22.

SANCHES, M. K. *Aprendizado de máquina semi-supervisionado: proposta de um algoritmo para rotular exemplos a partir de poucos exemplos rotulados*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2003. Citado na página 21.

SANTOS, L. M. A. A inserção de um agente conversacional animado em um ambiente virtual de aprendizagem a partir da teoria da carga cognitiva. 2009. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.

SILVA, M. et al. Integração de um agente conversacional no processo de ensino e aprendizagem utilizando as teorias mce e mmeeb para a retenção do conhecimento. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 99. Citado na página 38.

SIMÕES, A.; FARINHA, R. Dicionário aberto: um recurso para processamento de linguagem natural. *Viceversa: Revista Galega de Traducción*, Asociación de Tradutores Galegos (ATG), n. 16, p. 159–171, 2009. Citado na página 22.

SOUSA, A. R. d. Processamento automático de línguas naturais: Um estudo sobre a localização do ibm watson™ para o português do brasil. 2015. Citado na página 24.

SOWA, J. F. et al. *Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations*. [S.l.]: Brooks/Cole Pacific Grove, CA, 2000. Citado na página 17.

SUTTON, R. S.; BARTO, A. G. et al. *Introduction to reinforcement learning*. [S.l.]: MIT press Cambridge, 1998. Citado na página 22.

TEIXEIRA FILHO, J. Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios. p. 191, 2000. Citado na página 17.

VERAS, R. P.; CALDAS, C. P. Promovendo a saúde e a cidadania do idoso: o movimento das universidades da terceira idade. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Public Health, v. 9, p. 423–432, 2004. Citado na página 13.

VIEIRA, C. P. d. B.; FIALHO, A. V. d. M.; MOREIRA, T. M. M. Dissertações e teses de enfermagem sobre o cuidador informal do idoso, brasil, 1979 a 2007. *Texto & Contexto Enfermagem*, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 20, n. 1, 2011. Citado na página 14.

VIEIRA, C. P. de B. et al. Práticas do cuidador informal do idoso no domicílio. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 64, n. 3, p. 570–579, 2011. Citado na página 13.

WONGPUN, S.; GUHA, S. Caregivers for the elderly in thailand: development and evaluation of an online support system. *Information Development*, SAGE Publications Sage UK: London, England, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 32.

YOUSAF, K. et al. Mobile-health applications for the efficient delivery of health care facility to people with dementia (pwd) and support to their carers: a survey. *BioMed research international*, Hindawi, v. 2019, 2019. Citado na página 36.

ZUMSTEIN, D.; HUNDERTMARK, S. Chatbots—an interactive technology for personalized communication, transactions and services. *IADIS International Journal on WWW/Internet*, v. 15, n. 1, 2017. Citado na página 24.