

SUSi-Carioca: Chatbot de pós-atendimento de consultas no SUS utilizando práticas de Linguagem Simples

Thalles C. Fontainha¹, Nilson J. Silva¹ e Claudia Cappelli¹

¹Instituto de Matemática e Estatística

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Rio de Janeiro, RJ – Brasil

cfthalles@gmail.com, nilsonj23@gmail.com, claudia.cappelli@gmail.com

Abstract. *The patients of the Brazilian public health network have difficulties in obtaining information before, during and after medical consultations. Even when they receive information, the difficulty in understanding prevents these patients from accessing available services. This work aims to analyze this problem from the point of view of the citizen who uses the health systems of the public health network and to propose an application to reduce the difficulties encountered by this public. Considering the practices of Simple Language, a chatbot system was developed using artificial intelligence integrating with Whatsapp and simulating data from users of the Unified Health System (UHS or SUS in Portuguese) seeking to demonstrate how much access to this information can be facilitated.*

Resumo. *Os pacientes da rede de saúde pública brasileira têm dificuldades na obtenção de informações antes, durante e pós-consultas médicas. Mesmo quando recebem informações, a dificuldade em entendê-las impede o acesso destes pacientes aos serviços disponíveis. Este trabalho visa analisar este problema na visão do cidadão que é usuário dos sistemas de saúde da rede pública de saúde e propor uma aplicação que possa reduzir as dificuldades encontradas por este público. Considerando as práticas da Linguagem Simples, foi desenvolvido um sistema de chatbot com uso de inteligência artificial fazendo integração com o Whatsapp e simulando os dados dos usuários da rede do Sistema Único de Saúde, SUS buscando demonstrar o quanto o acesso a estas informações pode ser facilitado.*

1. Introdução

Apesar de hoje muito se falar a respeito do direito universal à saúde, a sociedade ainda não tem um esclarecimento completo sobre o que é saúde pública. O conceito é bastante amplo e envolve uma série de fatores sociais e econômicos, mas, em resumo, diz respeito ao direito básico à saúde para todos os cidadãos, independentemente de classe social.

Atualmente, no Brasil, o Ministério da Saúde, disponibiliza um sistema (SISREG) que armazena as informações clínicas relacionadas a exames, consultas realizadas pelo cidadão que utiliza o Sistema Único de Saúde (SUS) [SISREG-III 2022], porém o cidadão comum não consegue acessar suas informações diretamente através deste software de maneira simples e com fácil entendimento.

Um dos locais que passam por esta dificuldade são as unidades de Atenção Primária à Saúde, as APS – as quais são as unidades básicas de atendimento médico,

como CF (Clínica da Família) e CMS (Centro Municipal de Saúde), que não conseguem se comunicar com os cidadãos no pós-atendimento clínico através do sistema

Analisando com mais detalhes o sistema, percebemos algumas dificuldades pelos pacientes no que tange ao atendimento médico pós-consulta, como opções de farmácias para aquisição dos medicamentos, esclarecimentos sobre exames, entre outros dentro dessas duas plataformas geridas pelo MS (Ministério da Saúde).

A técnica da Linguagem Simples com suas práticas vem sendo utilizada em diversos países para facilitar a comunicação entre profissionais de diversas áreas, inclusive na saúde. Ratzan e Parker [Ratzan et al. 2000] pesquisaram o conceito nos EUA de “alfabetização em saúde” definindo o mesmo como o grau que um cidadão consegue captar, processar e entender as informações básicas de saúde necessárias para ele tomar a melhor decisão quanto a sua saúde [Ratzan et al. 2000].

Analisando este cenário, este artigo visa contribuir na solução destes problemas com criação de um chatbot de whatsapp dotado de Inteligência Artificial utilizando as práticas fundamentais da Linguagem Simples: “ENCONTRAR” e “ENTENDER” de forma a permitir melhor acesso a informações individuais dos pacientes sobre consultas realizadas, medicamentos prescritos e exames solicitados.

2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

2.1. Linguagem Simples

A técnica de Linguagem Simples apresenta práticas para melhorar a clareza da informação. Partindo da definição da “*linguagem*” que se organiza através da escrita e da ordem em um texto, o **lado estético (*design gráfico*)** deve também contribuir para melhorar a compreensão dessa linguagem [Cappelli et al. 2021].

Segundo o *Federal Plain Language Guideline*, um texto está em Linguagem Simples se os leitores encontram as informações que desejam; entendem as informações e, conseguem usar essas informações [PLAIN 2011]. De acordo com a *Clarity* (The International Plain Language Federation) [Clarity 2022] que hoje é a maior organização internacional de Linguagem Simples, para se redigir uma lei, contrato ou ainda guia de informações em Linguagem Simples de maneira bem-sucedida, quatro passos devem ser abordados rigorosamente:

1. Entender completamente o perfil e as necessidades do seu leitor e adotar seu ponto de vista no processo de redação.
2. Definir cuidadosamente o propósito do seu conteúdo.
3. Repensar a estrutura, a redação e o design gráfico, tornando seu conteúdo facilmente compreensível.
4. Escolher as informações relevantes e úteis para seus usuários.

2.2. Inteligência Artificial

É a capacidade das máquinas (físicas, de software e outros sistemas) interpretar dados externos, aprender com essa interpretação e melhorar gradualmente com base nas informações coletadas para resolver tarefas específicas e atingir determinadas metas.

O aprendizado de máquina é composto por diferentes áreas de pesquisa, como a Inteligência Artificial, probabilidade e estatística, teoria da complexidade computacional, teoria da informação, filosofia, psicologia, neurobiologia, entre outras. As tarefas de aprendizado de máquina incluem classificação, regressão, agrupamento de dados, previsão de séries temporais, etc. O uso de Aprendizado de Máquina foi estendido na construção de modelos para resolver problemas em aplicações como visão computacional, reconhecimento de fala e compreensão de texto [Von Rueden 2021].

O conceito de chatbot, ou robô conversacional, não é novo. Nos últimos anos, os chatbots têm sido utilizados em várias áreas como saúde, educação, finanças, vendas, entre outros. Um chatbot é um agente conversacional que usa PLN (Processamento de Linguagem Natural) para se comunicar com os usuários.

2.3. Trabalhos Relacionados

Para realização deste trabalho, alguns trabalhos semelhantes foram visitados. Na Tabela 1 apresentamos os quatro principais indicando seu título, problema estudado e solução proposta.

Tabela 1. Trabalhos Relacionados.

Título	Problema	Proposta de Solução
Regulação em saúde e promoção da equidade: o Sistema Nacional de Regulação e o acesso à assistência em um município de grande porte [Peiter et al. 2016]	Evidenciar a interface entre o serviço de regulação em saúde municipal e a efetivação prática do princípio da equidade, a partir da vivência dos profissionais envolvidos nesse setor.	O estudo levou à construção de três categorias principais, sendo estas: Ações de Regulação em Saúde; Equidade na Regulação em Saúde; e Atuação dos Profissionais.
Robôs sociáveis e organizações em maturação: o processo de criação de ‘chatbots’ no contexto comercial [Zunino et al. 2022]	Analisar o processo de criação de chatbots para o meio comercial a partir, apoiada em uma abordagem da compreensão das metafísicas morais.	Distinguir a atividade social desses robôs das de outros artefatos tecnológicos para comunicação, como o computador e o celular.
Mobilidade urbana e o acesso ao SUS para casos suspeitos e graves de covid-19 nas vinte maiores cidades do Brasil [Pereira et al. 2020]	Na nota, foram estimadas, para as vinte maiores cidades do Brasil, quantas são e onde moram as pessoas mais vulneráveis (baixa renda e acima de 50 anos de idade)	A pesquisa combina dados de pesquisas amostrais com registros administrativos federais e municipais, além de imagens de satélite e dados de mapeamento colaborativo.
Projeto: Chatbot no WhatsApp para monitoramento em tempo real em alta escala [UnB 2020]	Monitorar de forma contínua o estado físico e sintomas dos cidadãos, além de criar um canal de comunicação direta ao cidadão.	Um sistema de chatbot implantado, disponível para ser aplicado em escala regional e nacional, com os indicadores.

3. A SUSi-Carioca - Visão Geral da Aplicação

A Susi-Carioca é um protótipo construído no Whatsapp para que o usuário possa obter informações sobre suas consultas, medicamentos e exames realizados no SUS. Toda a construção dos diálogos foi feita utilizando-se as práticas de Linguagem Simples de modo a garantir que o usuário consiga entender o que está sendo informado a ele e também consiga obter as informações necessárias para seu uso.

A colocação do “i” no nome indica que se trata de uma aplicação que visa evitar deslocamentos do cidadão aos locais de atendimento do SUS para buscar informações.

3.1. Funcionalidades do Chatbot

As seguintes funcionalidades estão disponíveis no chatbot SUSi-Carioca:

- Consulta ao histórico de consultas e exames já realizados através do CPF ou CNS (número do SUS) do cidadão.
- Visualização dos medicamentos prescritos para o cidadão e as suas informações de periodicidade, o nome do médico que receitou e para que serve o medicamento (informações existentes na receita entregue ao cidadão na consulta presencial).
- Acesso aos endereços das “Farmácias Populares” perto da sua região através de um CEP ou bairro.

3.2. Estrutura física do chatbot

É composta em um tablet, *Samsung Tab A8 2019* com sistema operacional Android 11 usado como o lado do Servidor, onde está instalado o aplicativo do WhatsApp Business, utilizado para comunicação com os Cidadãos e o aplicativo *AutoReply*, fazendo assim a comunicação do WhatsApp como o Controlador. Para acesso à internet foi usado um chip 4G da operadora TIM.

3.3. O Fluxo de Intenções no Dialogflow

O Dialogflow é uma plataforma de processamento de linguagem natural, oferecida pela Google, que permite o design e integração de uma interface de usuário conversacional com aplicativos para dispositivos móveis, chatbot, sistemas interativos e outros.

Sabendo que as intenções servem para fazer um mapeamento entre a entrada do usuário e qual ação o Chatbot deve realizar, é possível visualizar na Figura 1, o diagrama do fluxo de todas as *intents* do chatbot-SUSi cadastradas no *Dialogflow*, e suas respectivas ações. Cada entidade deste diagrama corresponde a uma *intent*, como, por exemplo, na raiz do fluxograma, a entidade que tem como título da *intent* “005_menuInicial” e dentro da entidade contém a descrição de sua função.

3.4. A interface

Nas figuras 2, 3 e 4 apresentamos alguns fluxos em telas no Whatsapp web de interações entre o chatbot e usuários.

A Figura 2 representa a tela de entrada no Sistema onde o chatbot dá boas vindas ao usuário e começa uma primeira interação sobre o que ele deseja. A Figura 3 apresenta Segundo CPF ou NIS informando o tipo de agendamento que está feito, no caso deste exemplo uma consulta marcada. Na Figura 4 é apresentada a lista de farmácias populares perto da localização do usuário.

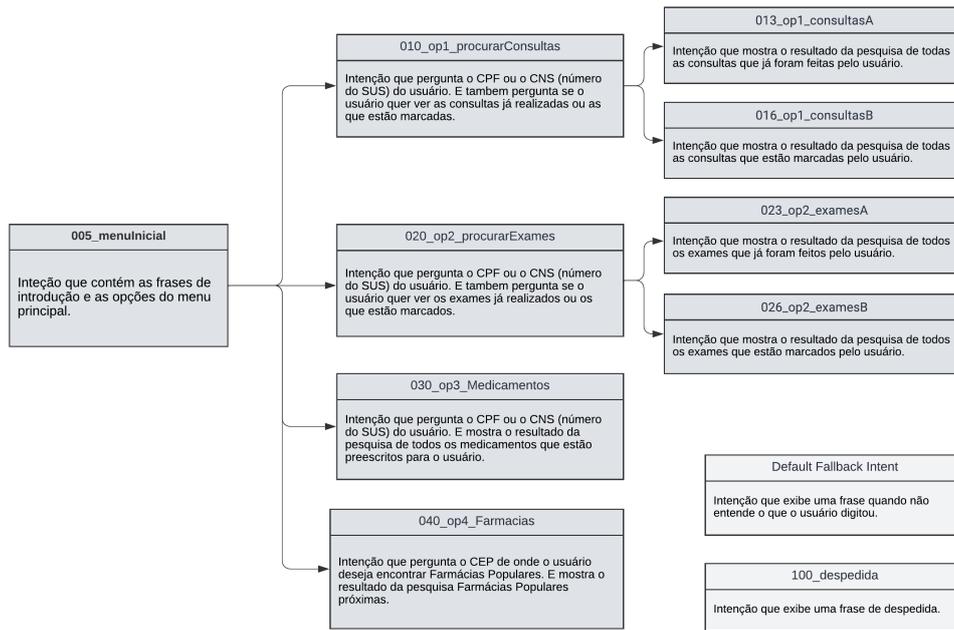


Figura 1. Diagrama do fluxo das Intenções do Chatbot-SUSi no Dialogflow



Figura 2. Saudação e menu inicial do chatbot



Figura 3. Exemplo de pesquisa de consulta marcada



Figura 4. Exemplo de pesquisa de Farmácia Popular

4. Avaliação do Protótipo

O objetivo desta avaliação é verificar se o **cidadão** consegue encontrar as informações sobre suas **consultas, medicamentos e exames** através da interface construída e se o cidadão consegue entender as informações obtidas. Este objetivo vai ao encontro dos dois primeiros princípios da Linguagem Simples. **"Encontrar"** a Informação necessária e **"Entender"** as informações encontradas.

A postura qualitativa do presente trabalho desenvolve a metodologia estatística, o passo seguinte é recolher dados e testar se este objetivo, será aceito ou rejeitado pelos testadores [Coutinho 2004].

5. Organização da Avaliação

Os seguintes elementos foram construídos conforme ordem abaixo:

1. Criação de quatro personas com perfis definidos de *Recursos-Limitações e Expectativas*, além de dados pessoais, como *Identificação, Região e Grau de escolaridade*. Essas personas possuem necessidades reais no pós-atendimento do SUS.
2. Criação de Cenários com pequenas narrativas que descrevem as atividades dos usuários do SUS (usados como dados de entrada no chatbot pelos testadores).
3. Criação de um Questionário para entrevista com os Cidadãos.
4. Compilação dos dados da pesquisa: entradas do Google Formulários e Whatsapp Business.
5. Apresentação de percentuais respondidos no estudo de caso, ponderam se objetivo da aplicação do chatbot foi alcançado.
6. Verificação de grau de confiabilidade (Coeficiente Alfa de Cronb) como uma forma de estimar a confiabilidade do questionário aplicado através do software SPSS da IBM.

5.1. Personas

No contexto da Interface Humano-Computador, Alan Cooper evidencia a concepção de *"Persona"* como uma prática que pode ser utilizada para a modelagem e análise dos perfis de usuários. Cooper indica diversos benefícios no uso desta prática, dos quais evidenciamos os seguintes: "i) propor soluções relacionadas as principais necessidades dos usuários; ii) prover uma face humana para gerar uma aproximação da equipe com os

potenciais usuários finais, bem como representá-los diante de um contexto demográfico.” [Cooper 1999]. Para tal, foram criadas quatro personas a serem testadas na SUSi-Carioca.

5.2. Cenários de Uso

Um *cenário* é uma narrativa, textual de uma situação (de uso de uma aplicação), envolvendo processos, usuários e dados reais ou dados potenciais de ocorrerem [Carroll 1995]. Por serem de fácil compreensão, um dos principais objetivos de se construir cenários é ratificar ou retificar, junto do usuários, o entendimento dos projetistas sobre as tarefas apoiadas pelo sistema, bem como explorar decisões alternativas de um projeto [de Rezende et al. 2003]. Estruturamos quatro cenários de usos diferentes, que contemplam todas as funcionalidades propostas pela SUSi-Carioca, que os testadores do chatbot irão utilizar.

5.3. Questionário

Foi criado um questionário no Google Formulários contendo algumas perguntas que pudessem evidenciar a ideia técnica final do presente trabalho: “uso de chatbot via whatsapp, simulando o pós-atendimento do Ministério da Saúde” aliada ao objetivo de testar se práticas da Linguagem Simples foram “encontradas”, “entendidas” e “usadas” pelos testadores.

Na primeira etapa do formulário foi explicado o que a SUSi-Carioca realiza e onde atua. Colhemos os dados pessoais do usuário como: “número do celular”, “idade”, “região do município do Rio de Janeiro que reside” e “grau de escolaridade”. Para os dados pessoais: o “número do celular” foi pedido para comparar com os usuários que interagiram com o chatbot SUSi-Carioca. A “idade”, “região onde o respondente mora” e o “grau de escolaridade” foram solicitadas para averiguar se contempla uma grande faixa etária, traçar um mapa fiel ao mapa do município do Rio de Janeiro e apurar a existência dos graus de escolaridade. Ainda nessa primeira tela do Google Formulários, ao testador foram apresentadas quatro “Personas” para que os testadores pudessem avaliar em quatro “Cenários de Uso” desejados. Todas as personas cadastradas no chatbot possuíam medicamentos, exames e consultas prescritos no passado e futuro, para que não importasse qual opção o testador digitasse, a base de dados sempre encontraria um metadado e passaria ao testador. A segunda tela do Google Formulários contém 10 perguntas dicotômicas, ou seja, perguntas binárias de “Sim” ou “Não” e 1 pergunta opcional de “opinião, sugestão ou comentário”.

6. Execução da Avaliação

A avaliação foi realizada em 12 dias, iniciando no dia 12/08/2022 e terminando no dia 24/08/2022, tendo 2 finais de semanas neste intervalo, facilitando que as pessoas respondessem o formulário online em seus tempos livres. Durante esse período toda arquitetura técnica esteve funcionando 24 horas, sem interrupções, simulando um cenário real de avaliação.

Em seguida, o formulário foi ampliado para o público além da UERJ. Os cidadãos que participaram da avaliação (respondentes) conseguiram trocar mensagens com a SUSi-Carioca, porém alguns usuários não conheciam o site do Google Formulário e foi então

prestado auxílio de como manusear esta plataforma da Google. Em alguns outros casos, foi necessário mandar o contato da SUSI-Carioca em anexo por conversa de WhatsApp, juntamente do link do *Google Formulários* que haviam as instruções de uso, pois o usuário não entendeu como iniciar a conversa no chatbot para realizar a pesquisa, sem uma contextualização prévia fora do Google Formulários.

Foram realizadas comparações do número do celular obtido no formulário, cruzando dados com o aplicativo *Autoreply*, analisando estatisticamente apenas usuários que testaram de fato o chatbot. Obtivemos 40 mensagens respondidas no formulário, mas dessas 40 respostas foram removidas 2, pois não interagiram com a SUSI-Carioca, contabilizando assim 38 respostas válidas para as análises.

A partir das 38 respostas obtidas, o aplicativo *Autoreply* informou que houve um somatório de 545 mensagens recebidas e 785 mensagens que o chatbot enviou.

7. Apresentação dos Resultados

Em um primeiro momento iremos fazer uma **análise descritiva** com percentuais das respostas e depois utilizamos a técnica de estatística do **Coefficiente Alfa de Cronb** na avaliação da consistência interna do questionário aplicado [Bland and Altman 1997] utilizando o software SPSS da IBM.

7.1. Análise Descritiva

Aqui, sintetizamos, resumimos e analisamos o comportamento dos dados que obtivemos. Estes dados estão expressos na tabela 2, assim como as questões que foram elaboradas para o questionário.

Vemos que as questões Q1 e Q7 estão ligadas com o primeiro pilar da Linguagem Simples e que atingimos um alto índice de 97,37% e 89,47% respectivamente do objetivo nessas questões. Mostrando que foi fácil **encontrar** as informações desejadas nos textos. Agrupando as questões apresentadas a seguir na devida ordem da porcentagem do objetivo atingido temos Q2 com 100%, Q3 com 92,11%, Q4 com 97,37%, Q5 com 92,11%, Q6 com 92,11%, Q8 com 73,68% e a Q10 com 94,74%. Essas questões estão fortemente relacionadas fortemente ao segundo pilar da Linguagem Simples. Expondo que os testadores conseguiram **entender** o que encontraram devido à alta porcentagem obtida das respostas. Já a questão Q9 atingiu o objetivo em 86,84% inferimos que a SUSI-Carioca consegue, através da percepção dos participantes, se comunicar com todas as pessoas, seja qual for o grau de escolaridade haverá o entendimento.

7.2. Normalizando os dados no SPSS

Cabe a observação que nas questões Q1, Q2, Q3, Q5, Q7 e Q9 a resposta desejada era o “Sim” e em Q4, Q6, Q8 e Q10 a resposta era o “Não”. Para padronizar no SPSS representamos a variável “1” como um dado válido (objetivo alcançado) e “0” dado inválido (objetivo inalcançado). Com isso a análise foi feita em cima desse conjunto de dados binários normalizados.

Os critérios propostos por [Landis and Koch 1977] foram adotados para interpretação do grau de concordância: (a) quase perfeita: 0,80 a 1,00; (b) substancial: 0,60 a 0,80; (c) moderada: 0,40 a 0,60; (d) regular: 0,20 a 0,40; (e) discreta: zero a 0,20; e (f) pobre: -1 a zero.

Tabela 2. Resultados Estatísticos das Perguntas

Pergunta	Sim/Não (numericamente)	Resposta Desejada	Objetivo atingido em
Q1) Você conseguiu facilmente ENCONTRAR o que precisava?	Sim: 37 Não: 1	Sim	97,37%
Q2) Você conseguiu de uma forma geral ENTENDER as respostas geradas pela SUSi-Carioca?	Sim: 38 Não: 0	Sim	100%
Q3) O uso de palavras em negrito, itálico, MAIÚSCULO e Emojis facilitaram o seu entendimento?	Sim: 35 Não: 3	Sim	92,11%
Q4) Tem alguma palavra que você não entendeu?	Sim: 1 Não: 37	Não	97,37%
Q5) Você conseguiu entender o sentido de todas as frases que leu?	Sim: 37 Não: 1	Sim	92,11%
Q6) Você encontrou jargões, siglas e termos técnicos que você não entendeu?	Sim: 3 Não: 35	Não	92,11%
Q7) Você encontrou todas as informações que buscou?	Sim: 34 Não: 4	Sim	89,47%
Q8) Você teve que ler mais de uma vez alguma parte das respostas para entender a informação?	Sim: 10 Não: 28	Não	73,68%
Q9) Você acredita que pessoas com escolaridade no nível de Ensino Fundamental conseguiriam conversar com a SUSi-Carioca?	Sim: 33 Não: 5	Sim	86,84%
Q10) Você teve alguma dúvida sobre alguma resposta que você recebeu?	Sim: 2 Não: 36	Não	94,74%

A média aritmética total das 10 questões avaliadas foram de respostas com 91,58% positiva, contra apenas 8,42%, argumentando assim o caráter positivo e até mesmo elevado numericamente para o objetivo pensado na concepção do chatbot. Conforme foram normalizado os dados no SPSS, o valor da consistência interna do nosso α de Cronb é 0,574, considerada “moderada” na interpretação de Landis e Koch.

8. Conclusão

O chatbot SUSi-Carioca apresentado neste trabalho através de sua construção e teste permite demonstrar que informações referentes às consultas realizadas no SUS, os medicamentos prescritos e os exames solicitados pelo médico podem ser apresentados ao cidadão com uma Linguagem Simples, permitindo o melhor uso das mesmas e facilitando suas buscas.

A construção do chatbot foi necessária para mostrar em ambiente isolado a possibilidade de apresentação das informações. Nossa intenção não foi propor um novo sistema de interface para evidenciar as práticas da Linguagem Simples. Considerando as respostas obtidas com o uso do chatbot verificamos que a maioria dos entrevistados conseguiu encontrar e entender as informações, o que de certo modo indica o sucesso desta pesquisa.

9. Sites de divulgação

1. <http://susi-carioca.site/>
2. https://github.com/nilsonj23/Chatbot_SUSi.git
3. https://github.com/thallescott/Chatbot_SUSi-Carioca

Referências

- Bland, J. M. and Altman, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *Bmj*, 314(7080):572.
- Cappelli, C., Nunes, V., and Oliveira, R. (2021). Transparência e transformação digital: O uso da técnica da linguagem simples. *Sociedade Brasileira de Computação*.
- Carroll, J. (1995). Evolution and literary theory. *Human Nature*, 6(2):119–134.
- Clarity, C. (2022). Plain legal language.
- Cooper, A. (1999). The inmates are running the asylum. In *Software-Ergonomie'99*, pages 17–17. Springer.
- Coutinho, C. P. (2004). Quantitativo versus qualitativo: questões paradigmáticas na pesquisa em avaliação.
- de Rezende, J. L., Fuks, H., and de Lucena, C. J. P. (2003). Aplicando o protocolo social através de mecanismos de coordenação embutidos em uma ferramenta de bate-papo. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, pages 51–60.
- Landis, J. R. and Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, pages 159–174.
- Peiter, C. C., Lanzoni, G. M. d. M., and Oliveira, W. F. d. (2016). Regulação em saúde e promoção da equidade: o sistema nacional de regulação e o acesso à assistência em um município de grande porte. *Saúde em Debate*, 40:63–73.
- Pereira, R. H. M., Braga, C. K. V., Servo, L. M. S., Serra, B., Amaral, P., and Gouveia, N. (2020). Mobilidade urbana e o acesso ao sistema único de saúde para casos suspeitos e graves de covid-19 nas vinte maiores cidades do brasil.
- PLAIN, P. L. A. I. N. (2011). Federal plain language guidelines.
- Ratzan, S., Parker, R., Selden, C., Zorn, M., et al. (2000). National library of medicine current bibliographies in medicine: health literacy. *Bethesda, MD: National Institutes of Health, US Department of Health and Human Services*.
- SISREG-III, S. I. (2022). Sistema de regulação (sisreg iii).
- UnB (2020). Chatbot no whatsapp para monitoramento de monitoramento em tempo real em alta escala.
- Von Rueden, L., e. a. (2021). Informed machine learning—a taxonomy and survey of integrating knowledge into learning systems. *arXiv preprint arXiv:1903.12394*, 3:1–19.
- Zunino, O. C. d. O. et al. (2022). Robôs sociáveis e organizações em maturação: o processo de criação de 'chatbots' no contexto comercial.