

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM REDE
NACIONAL – PROFIAP

EDEMIR PEREIRA FLORES JUNIOR

ADOÇÃO DE AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA) NO
ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO
SUPERIOR

CAMPO GRANDE/MS

2025

EDEMIR PEREIRA FLORES JUNIOR

**ADOÇÃO DE AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA) NO
ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO
SUPERIOR**

**Trabalho de Conclusão Final apresentado
ao Programa de Mestrado Profissional em
Administração Pública em Rede Nacional –
PROFIAP – realizado na Universidade
Federal de Mato Grosso do Sul, como
requisito à obtenção do título de Mestre em
Administração Pública.**

**Orientador: Prof. Jeovan de Carvalho
Figueiredo**

CAMPO GRANDE/MS

2025

EDEMIR PEREIRA FLORES JUNIOR

**ADOÇÃO DE AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA) NO
ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO
SUPERIOR**

**Trabalho de Conclusão Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em
Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP – realizado na Universidade
Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em
Administração Pública.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(Orientador)

Profa. Dra. Adriane Angelica Farias Santos Lopes de Queiroz
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(Membro externo)

Profa. Dra. Vanessa Ishikawa Rasoto
Universidade Tecnológica Federal Do Paraná
(Membro interno)

Campo Grande, 17 de outubro de 2025

**Dedico este trabalho à minha família,
sobretudo minha mãe, esposa e meus pets
e também aos meus colegas de instituição.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos docentes vinculados ao PROFIAP, principalmente ao meu orientador, Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo, à Escola de Administração e Negócios, ao seu diretor e minha chefia imediata, Prof. Dr. Claudio Cesar da Silva, aos membros da minha banca de qualificação e defesa, Profa. Dra. Adriane Angelica Farias Santos Lopes de Queiroz e Profa. Dra. Vanessa Ishikawa Rasoto, aos servidores técnico-administrativos da Unidade de Apoio Pedagógico da ESAN, à Agência de Tecnologia da UFMS e à Agência de Inovação da UFMS.

RESUMO

Esta pesquisa investiga a implementação de Automação Robótica de Processos (RPA) no atendimento a estudantes de graduação de uma instituição federal de ensino superior, através do desenvolvimento de um *chatbot* interativo. A pesquisa adota metodologia qualitativa com análise de dados secundários (acessos e interações) e primários (Questionário UEQ+ para avaliação da experiência do usuário), identificando processos internos automatizáveis de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP). Utilizando a plataforma *Dialogflow Essentials*, o projeto integra estes diagramas de processos e *service blueprints* para criar um agente conversacional que responde a dúvidas frequentes sobre processos acadêmicos no site da unidade, com sua validação ocorrendo em duas versões de testes com os estudantes. Após feedback recebido na primeira versão, com oportunidades de melhoria na linguagem do agente, nas interações e necessidade de novos canais de comunicação, o *chatbot* interativo foi aperfeiçoado e disponibilizado na plataforma *Telegram*. Os resultados demonstram melhorias importantes no tempo de acesso e média de acessos finalizados (eficiência) e nas percepções gerais do usuário quanto ao agente, sobretudo no comportamento da resposta (eficácia). A originalidade reside na aplicação prática e avaliação de RPA no contexto educacional público brasileiro. A relevância se manifesta na otimização de processos administrativos e melhoria da prestação de serviços. As contribuições práticas são reais, liberando servidores para atividades estratégicas e melhorando a experiência do usuário (impacto organizacional e social). Potencialmente, o trabalho subsidia o conhecimento científico sobre automação no setor público.

Palavras-chave: Automação Robótica de Processos; *Chatbot*; Experiência do Usuário; Gestão Pública; Transformação Digital.

ABSTRACT

This research investigates the implementation of Robotic Process Automation (RPA) in undergraduate student services at a federal higher education institution through the development of an interactive chatbot. The study employs a qualitative methodology, analyzing both secondary data (accesses and interactions) and primary data (UEQ+ Questionnaire for user experience evaluation), identifying automatable internal processes within a Pedagogical Support Unit (UAP). Utilizing the Dialogflow Essentials platform, the project integrates process diagrams and service blueprints to create a conversational agent that addresses frequent academic queries on the unit's website, with its validation occurring over two versions of student testing. Following feedback from the first version, which highlighted opportunities for improving agent language, interactions, and the need for new communication channels, the interactive chatbot was refined and made available on the Telegram platform. The results demonstrate significant improvements in access time and the average number of completed accesses (efficiency), as well as in users' general perceptions of the agent, particularly regarding response behavior (effectiveness). The originality lies in the practical application and evaluation of RPA within the Brazilian public educational context. Its relevance is manifested in the optimization of administrative processes and the enhancement of service delivery. The practical contributions are tangible, freeing up civil servants for strategic activities and improving user experience (organizational and societal impact). Potentially, this work contributes to scientific knowledge on automation in the public sector.

Keywords: Robotic Process Automation; Chatbot; User Experience; Public Management; Digital Transformation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Percentual de tipos de interação acessados na primeira rodada	46
Quadro 2 - Matriz de Amarração	49
Quadro 3 - Estatística descritiva das escalas no Questionário UEQ+	50
Quadro 4 - Análise da importância das escalas no Questionário UEQ+	51
Quadro 5 - Análise descritiva dos itens das escalas no Questionário UEQ+	52
Quadro 6 - Sugestões apontadas pelos usuários no Questionário UEQ+	53
Quadro 7 - Consistência das Escalas	55
Quadro 8 - Percentual de tipos de interação acessados na segunda rodada	62
Quadro 9 - Análise das médias das escalas no Questionário UEQ+	63
Quadro 10 - Análise dos itens das escalas no Questionário UEQ+	64
Quadro 11 - Análise da importância das escalas no Questionário UEQ+	65
Quadro 12 - Sugestões ou críticas dos usuários no Questionário UEQ+	65
Quadro 13 - Evolução das escalas avaliativas	66
Quadro 14 - Evolução da importância das escalas avaliativas	67
Quadro 15 - Evolução da consistência das escalas avaliativas	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos	27
Figura 2 - <i>Insights Wordpress</i> - Site da ESAN	29
Figura 3 - Universidades Federais que possuem RPA	30
Figura 4 - Plataforma <i>Dialogflow Essentials</i>	31
Figura 5 - Modelo de Agente Reativo Simples	32
Figura 6 - Persona ESAN	34
Figura 7 - <i>Chatbot Design Canvas</i>	36
Figura 8 - Mensagem de boas-vindas do <i>chatbot</i>	38
Figura 9 - <i>Intents</i> de “nome” e “welcome”	39
Figura 10 - Frases de Treinamento	39
Figura 11 - Respostas do <i>chatbot</i>	40
Figura 12 - <i>Intents</i> e <i>subintents</i> de “matrícula”	41
Figura 13 - Integração do <i>Dialogflow</i> em <i>websites</i>	42
Figura 14 - Importação e Exportação	43
Figura 15 - Questionário UEQ+	46
Figura 16 - <i>BotFather</i> do <i>Telegram</i>	55
Figura 17 - Integração do <i>Telegram</i> no <i>Dialogflow Essentials</i>	55
Figura 18 - Spark-ESAN no <i>Telegram</i>	56
Figura 19 - <i>Prompt</i> de aprimoramento das <i>intents</i>	57
Figura 20 - Comparativo de frase de boas-vindas	58
Figura 21 - Comparativo percentual de acessos	66
Figura 22 - Comparativo percentual de tipos de interação	67
Figura 23 - Comparativo percentual de médias por acesso	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGETIC - Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação

BPM - *Bussiness Process Management*

BPMN - *Business Process Model and Notation*

BPR - Reengenharia de Processos de Negócios

EPM - Erro Padrão da Média

ESAN - Escola de Administração e Negócios

FAQ's - *Frequently Asked Questions*

GPC - Gestão Pública Contemporânea

HCD - *Human-Centered Design*

IA - Inteligência Artificial

IC - Intervalo de Confiança

IOT - Internet das Coisas

JSON - *JavaScript Object Notation*

KPI - *Key Performance Indicator*

LAI - Lei de Acesso à Informação

ML - *Machine Learning*

OMG - *Object Management Group*

PLN - Processamento de Linguagem Natural

PROPLAN - Pró-reitoria de Planejamento e Finanças

RPA - *Robotic Process Automation*

SERPRO - Serviço Federal de Processamento de Dados

TD - Transformação Digital

TICS - Tecnologias de Informação e Comunicação

UAP - Unidade de Apoio Pedagógico

UEQ - *User Experience Questionnaire*

UEQ+ - *Modular Extension of the User Experience Questionnaire*

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UX - *User Experience*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Problema de Pesquisa.....	15
1.2 Objetivos.....	15
1.3 Justificativa e relevância de pesquisa.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO-NORMATIVO.....	17
2.1. Gestão Pública Contemporânea.....	17
2.2. Gestão de Processos.....	18
2.2.1. Diagramas de Processos e BPMN.....	18
2.2.2. RPA.....	19
2.2.2.1. <i>Chatbot</i>	20
2.2.2.2. <i>Design Canvas</i>	21
2.2.2.3. Convergências de tecnologias.....	22
2.2.2.4. Interação conversacional de <i>chatbots</i>	22
2.3. Experiência do Usuário.....	24
2.3.1. <i>Service Blueprint</i>	25
2.3.2. Validação.....	25
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
3.1. Identificação de processos internos.....	28
3.2. <i>Robotic Process Automation</i> (RPA) de atendimento.....	30
3.3. Definição de <i>Service Blueprints</i>	32
3.4. Perfil do estudante.....	33
3.5 <i>Chatbot Design Canvas</i>	35
3.6 Construção das <i>Intents</i>	38
3.7 Implantação no site da ESAN.....	41
3.8 Coleta de dados: Primeira rodada de testes.....	43
3.9 Análise dos dados: Questionário UEQ+.....	45
3.10 Matriz de Amarração.....	46

4. ANÁLISE SITUACIONAL.....	48
4.1 Estado atual: Versão 1.0.....	48
4.1.1 Oportunidades de Melhoria da Versão 1.0.....	52
4.2 Desenvolvimento da Versão 2.0: Integração com o <i>Telegram</i>	54
4.3 Desenvolvimento da Versão 2.0: Aprimoramento das <i>intents</i>	57
4.4 Desenvolvimento da Versão 2.0: Ampliação do número de <i>intents</i>	58
4.5 Implementação da Versão 2.0.....	59
4.6 Avaliação da Versão 2.0.....	60
4.7 Análise comparativa das versões 1.0 e 2.0.....	64
5. PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO.....	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
6.1 Contribuições da pesquisa.....	71
6.2 Limitações de pesquisa.....	72
6.3 Sugestões para pesquisas futuras.....	72
REFERÊNCIAS.....	74
ANEXOS.....	80
APÊNDICES.....	87

1. INTRODUÇÃO

A adoção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e, mais especificamente, de tecnologias digitais pelas organizações está promovendo transformações profundas em seus processos produtivos e também na interação multissetorial em seu ambiente (Vial, 2019). Essas tecnologias influenciam significativamente o processo de tomada de decisões nas organizações públicas e privadas (Almeida, Filgueiras e Gaetani, 2020). Inclusive servem de instrumentos de gestão para atender à sociedade eficientemente, sobretudo aqueles mais marginalizados, que historicamente têm dificuldade de acesso a serviços públicos (Filgueiras e Almeida, 2021).

No epicentro da modernização da administração pública, encontra-se a premissa fundamental de que os serviços devem ser desenhados e entregues com foco total no cidadão. A Estratégia Nacional de Governo Digital, por exemplo, centraliza o uso de serviços públicos digitais nas necessidades dos usuários (Brasil, 2024a). Essa normativa reflete um movimento mais amplo de superação de um modelo de gestão puramente burocrático para uma abordagem que valoriza a experiência do usuário (UX) como métrica de sucesso. Nesse contexto, a modernização não se resume à mera digitalização de processos, mas à sua reimaginação a partir da perspectiva de quem os utiliza, buscando não somente eficiência, mas principalmente a satisfação e a percepção de valor por parte da sociedade (Filgueiras e Almeida, 2021).

Esse fenômeno causado pela adoção de tecnologias digitais, que ocasiona disrupção tecnológica e organizacional nos ambientes onde isso ocorre, é definido como Transformação Digital (TD) (Ghosh *et al.*, 2022). As inovações que desta procedem, possibilitam criar novos modelos de negócio que entregam novas concepções de valor aos consumidores (Verhoef *et al.*, 2021). Desta forma, o consumidor, na perspectiva de usuário digital, exerce uma pressão significativa sobre as organizações para que se adaptem a um novo paradigma competitivo (Vial, 2019).

Um dos resultados deste processo transformacional nas instituições é a automação de processos, que tem a função de executar atividades ou processos de forma automática, integral ou parcialmente, substituindo o trabalho de um ser humano (Sobczak, 2022). Neste contexto, a Automação Robótica de Processos ou *Robotic Process Automation* (RPA), é um modelo definido como uma solução baseada em *software*, sendo aplicada como uma ferramenta que

faz o trabalho anteriormente feito por uma pessoa em uma organização. Implementando a RPA com a correta configuração, estas atividades são realizadas mais rapidamente e com menor custo para as organizações (Willcocks, 2015).

Um estudo indica que a dimensão do mercado global de RPA foi avaliada em U\$ 10 bilhões em 2022 e deverá chegar a U\$ 50,5 bilhões até 2030. (Fortune Business Insights, 2024). Por ser uma tecnologia disruptiva, é reconhecido seu impacto no mercado global, fazendo com que haja pressão competitiva para sua adoção, nas organizações (Kedziora *et al.*, 2021). A inclusão da RPA deve ser amplamente difundida e incorporada na estratégia organizacional, ao agir como propulsor para o alcance da eficiência e eficácia, eliminando tarefas desnecessárias na cadeia produtiva (Salih Aydiner, Ortaköy e Özsürünç, 2023).

No contexto brasileiro, a adoção de RPA no setor público ainda é incipiente, mas ganha relevância diante de demandas por eficiência e redução de custos. Instituições como o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) já implementaram soluções de *chatbots*¹ (SERPRO, 2025a), demonstrando potencial para escalabilidade. Contudo, desafios como resistência à mudança e limitações tecnológicas persistem (Almeida, Filgueiras e Gaetani, 2020), especialmente em universidades federais, onde processos burocráticos consomem recursos materiais e humanos críticos. Esta pesquisa alinha-se aos esforços nacionais de modernização administrativa, como a Estratégia Nacional de Governo Digital (Brasil, 2024), com vistas à utilização de tecnologias digitais para o atendimento eficiente e satisfação do cidadão.

A centralidade na experiência do usuário torna-se, portanto, o motor para a efetiva transformação digital no setor público. Soluções tecnológicas que ignoram as jornadas, as dores e as expectativas dos cidadãos tendem a resultar em baixa adesão e na perpetuação de barreiras de acesso, ainda que em formato digital. Por outro lado, a aplicação de tecnologias como a Automação Robótica de Processos (RPA), quando guiada pelos princípios da UX, possui o potencial de criar interações mais fluidas, intuitivas e resolutivas (Norman, 2013), fortalecendo a confiança na relação entre o Estado e a sociedade.

A proposta deste trabalho de conclusão de curso reside na aplicação da RPA em um contexto específico de atendimento estudantil em uma instituição federal de ensino superior, área ainda pouco explorada no Brasil. Como será aprofundado no capítulo 3 deste estudo, um levantamento realizado via Lei de Acesso à Informação (LAI)² no ano de 2024, junto às 69

¹ *Chatbots* são *softwares* ou "*bots*" que simulam conversas humanas, automatizando interações e auxiliando usuários de forma natural, a partir da análise de suas necessidades (Carvalho Júnior e Carvalho, 2018).

² LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011, Art. 7, item V, a saber: O acesso à informação de que trata esta Lei compreende, entre outros, os direitos de obter: informação sobre atividades exercidas pelos órgãos e entidades, inclusive as relativas à sua política, organização e serviços.

instituições federais de ensino superior brasileiras, revelou que somente 11 possuem ou planejavam implementar soluções similares, evidenciando o caráter prematuro desta iniciativa.

1.1 Problema de Pesquisa

O presente trabalho respondeu ao seguinte problema de pesquisa: Como a implementação de uma automação robótica de processos afeta os níveis de satisfação dos usuários de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) de uma instituição federal de ensino? Ou seja, de que maneira uma automação de processos, especificamente mediante um *chatbot* ou agente de conversação virtual, pode otimizar o atendimento aos alunos de graduação, melhorando a experiência do usuário.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa foi implementar um *chatbot* interativo para *frequently asked questions* (perguntas frequentes, ou FAQ's), para aprimorar a experiência de atendimento dos alunos de graduação de uma universidade federal brasileira. Dentre os objetivos específicos, estão:

- a) Identificar os processos internos de atendimento a alunos de graduação que possam ser automatizados;
- b) elaborar *services blueprints*³ de um *chatbot* que promova a automação e interatividade no atendimento; e
- c) realizar teste de validação do aplicativo e analisar a experiência do usuário.

1.3 Justificativa e relevância de pesquisa

A justificativa deste estudo está vinculada a proporcionar aos servidores, em especial a equipe da UAP, maior dedicação a atividades mais complexas de suas funções, em decorrência da automação de respostas rotineiras e repetitivas demandadas pelos estudantes da unidade. Outra justificativa importante é a contribuição para uma cultura de inovação tecnológica e de transformação digital na instituição, algo pressionado pela sociedade para

³ *Service Blueprints* é uma ferramenta visual que detalha o processo de entrega de serviços. Criado em 1984 por Shostack e aprimorado em 2008, ele ajuda as organizações a terem uma visão sistêmica do serviço, identificar falhas, encontrar oportunidades de melhoria e alinhar a experiência do usuário às suas expectativas.

que organizações públicas se enquadrem nesse novo paradigma, buscando soluções de automação que auxiliem os servidores a maximizarem a eficiência e eficácia de suas atividades, permitindo um aprimoramento no atendimento ao usuário.

A relevância desta pesquisa converge em diversos pontos, como a otimização do atendimento aos alunos da graduação, com disponibilidade integral “24/7” e elevação da satisfação dos usuários; melhoria na gestão da UAP, com redução da sobrecarga de trabalho dos servidores, aumento de produtividade e redução de erros; contribuição institucional, com a incorporação de inovação tecnológica, escalabilidade e o desenvolvimento de procedimentos metodológicos para a implementação desta inovação em outras unidades da instituição.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em seis seções principais. Após esta introdução, a seção 2 apresenta o referencial teórico-normativo, abordando conceitos de Gestão Pública Contemporânea, Gestão de Processos e Experiência do Usuário, além de suas subseções. A seção 3 detalha os procedimentos metodológicos adotados, incluindo a identificação de processos internos, definição de *service blueprints*, desenvolvimento da RPA e seu mecanismo de validação. A seção 4 apresenta a análise situacional que mostra a evolução das versões da RPA, como foram aplicadas as melhorias e quais foram os resultados obtidos, enquanto a seção 5 apresenta o produto técnico-tecnológico do projeto. Por fim, a seção 6 encerra o trabalho com as considerações, contribuições, limitações e sugestões de pesquisas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-NORMATIVO

2.1. Gestão Pública Contemporânea

A Gestão Pública Contemporânea (GPC) enfrenta paradigmas transformacionais no mundo moderno, que impactam diversas esferas da sociedade, exigindo uma redefinição dos modelos de gestão, com foco na inovação, transparência e participação social, além de visar a eficiência e a legitimidade das ações do Estado. No Brasil, o desafio é ainda maior, com os excessos burocráticos e a dificuldade em se adaptar às pressões da globalização e da modernidade, evidenciando reformas necessárias para haver aprimoramento no funcionamento da administração pública e maior eficácia e efetividade na entrega de políticas públicas à sociedade (Matias-Pereira, 2012).

A GPC passou por ciclos evolutivos nas últimas décadas. Desde a Administração Pública tradicional e legalista, de Max Weber, dominante até a década de 1970, focada na hierarquia e inapta a mutações sociais e econômicas, passando pela Nova Gestão Pública que enfatizou a eficiência e introduziu práticas do setor privado no público, porém focada somente em aspectos intra-organizacionais. E, desde o início do século XXI, a Nova Governança Pública, centrada na interação em rede entre organizações, adaptação a desafios complexos e principalmente, mais alinhada à governança de serviços e na eficácia de seus resultados (Osborne, 2006; Lapuente e Van De Walle, 2020).

No contexto atual, a GPC é marcada pela necessidade de mutabilidade e adaptação a um ambiente dinâmico e moderno. A capacidade de inovação e resposta às demandas da sociedade se torna imprescindível para a eficiência e eficácia de políticas públicas, exigindo dos gestores públicos abordagens mais flexíveis e estratégicas em suas formulações (Pollitt e Bouckaert, 2017). Neste bojo transformacional, a incorporação de tecnologias, entre elas as digitais, são importantes neste processo de transformação, permitindo, entre diversas inovações, o fornecimento de informações governamentais por canais virtuais, a digitalização e automação de processos e a melhoria na interação entre governo e cidadãos na prestação de serviços públicos (Fountain, 2001; Mergel, Edelman e Haug, 2019).

Na era digital, todos os valores trazidos de todos os ciclos da GPC são promovidos e modificados através do uso de novas ferramentas, sobretudo as digitais, agregando eficiência aos processos internos das organizações públicas e acessibilidade aos serviços públicos, permitindo uma abordagem mais centrada no usuário, personalizada e eficaz. Neste sentido, estas ferramentas possibilitam o surgimento do governo como “plataforma”, com foco na

flexibilidade, agilidade e engajamento do usuário-cidadão, além de fortalecer os governos de responder às demandas contemporâneas de forma inovadora e efetiva (Lindquist, 2022).

2.2. Gestão de Processos

A gestão de processos consiste em um arranjo de atividades de uma organização executadas de forma coordenada e sinérgica (Weske, 2019). Com o seu avanço ao longo do século XX, este campo enfrenta desafios relacionados à adaptação a novas tendências tecnológicas. Neste sentido, a última evolução na área de gestão de processos utilizada até hoje é a Business Process Management (BPM), que apesar de possuir raízes em diversas teorias passadas, como a Reengenharia de Processos de Negócios (BPR) ou controle estatístico de processos, consegue incorporar novas práticas e tecnologias (Klun e Trkman, 2018).

A BPM é uma abordagem organizacional estratégica, que visa a otimização contínua dos fluxos de trabalho, garantindo eficiência e alinhamento com os objetivos organizacionais. Ela envolve um ciclo formado pelas fases de identificação, mapeamento, análise, *redesign*, implementação e monitoramento (Dumas *et al.*, 2013). A BPM também pode ser entendida como um ciclo contínuo de melhoria e inovação de processos, com a inserção das TICs nestes, ocasionando uma transformação digital nas organizações (Vom Brocke e Mendling, 2018).

Além disso, a BPM promove uma visão holística dos processos de negócios (Klun e Trkman, 2018), identificando gargalos, redundâncias e oportunidades, melhorando a comunicação entre as partes envolvidas. As organizações podem reduzir custos, aumentar a qualidade de seus serviços ou produtos, melhorar o atendimento ao cliente e ser mais flexível às mudanças de mercado. Inclusive, ela serve como um novo nível de apoio às operações de negócio, podendo monitorar e aferir o desempenho em todos os níveis organizacionais, não se restringindo somente a organizações privadas, mas também sendo de suma importância no setor público (ABPMP, 2013).

2.2.1. Diagramas de Processos e BPMN

Diagramas de processos são representações gráficas de um modelo de processo de negócio, descrevendo atividades e restrições de execução. São usados para documentar, visualizar, analisar e comunicar como as atividades de um processo de negócios são

organizadas e inter-relacionadas (Weske, 2019). Sua utilidade está em entender rapidamente as principais atividades de um fluxo de processo, oferecendo uma visão geral concisa e facilitando a identificação das principais atividades deste fluxo, sem se aprofundar em detalhes menores (ABPMP, 2013).

Por outro lado, o *Business Process Model and Notation* (BPMN) é uma padronização dessas representações gráficas, desenvolvida pela *Object Management Group* (OMG), traduzindo os processos de negócio em uma linguagem visual. Seu foco é fornecer uma notação intuitiva sobre os fluxos de processos organizacionais, mesmo aqueles mais complexos (Von Rosing *et al.*, 2015). A BPMN pode ser considerada uma ponte entre a modelagem de processos e automação, onde é possível traduzir modelos visuais em fluxos de trabalho executáveis por sistemas de *software*, tornando esta uma ferramenta poderosa para implementação de soluções que visam o aumento de eficiência e melhora na entrega de resultados (Dumas *et al.*, 2013; Weske, 2019).

2.2.2. RPA

Por definição, a RPA - *Robotic Process Automation* - usa ferramentas de *software* ou *softwares* robôs, que automatizam processos, reproduzindo tarefas rotineiras de forma precisa e consistentes, que antes eram tratadas por humanos, liberando-os para atividades mais complexas e cognitivas (Willcocks, 2015). Seu funcionamento é ininterrupto, trabalhando 24 horas por dia e 7 dias por semana, de maneira mais eficiente que outros funcionários, teoricamente, gerando redução de custos (Flechsig, Anslinger e Lasch, 2022; Mohamed *et al.*, 2022; Salih Aydin, Ortaköy e Özsürünç, 2023).

A RPA é implementada em organizações para aumentar a eficiência, a eficácia e o desempenho geral. Esta automação permite às organizações realocar recursos humanos para atividades mais estratégicas, aumentando assim a eficiência e qualidade operacional (Flechsig, Anslinger e Lasch, 2022). Para haver sustentabilidade no desenvolvimento da ferramenta de RPA na organização, é necessário que haja escalabilidade e flexibilidade, para poder ser mantida com monitoramento e adequações, com o intuito de demonstrar efetividade ao longo do tempo (Plattfaut *et al.*, 2022).

Dentre as diversas finalidades aplicadas, a Automação Robótica de Processos (RPA) tem demonstrado versatilidade em diversos setores, otimizando tarefas repetitivas e baseadas em regras. Em finanças, por exemplo, a RPA é empregada na conciliação bancária, processamento de faturas e auditorias, agilizando operações e reduzindo erros. No setor de

saúde, pode automatizar o agendamento de consultas, o gerenciamento de registros de pacientes e o processamento de reivindicações de seguros (Lacity e Willcocks, 2016).

De modo geral, a automação robótica de processos pode melhorar o trabalho realizado por funcionários, que deixarão de atuar em atividades rotineiras e passarão a se concentrar mais em atividades de maior valor agregado, o que terá um impacto significativo em sua carreira (Cooper *et al.*, 2022). Há um argumento semelhante em casos onde o ser humano não está envolvido na execução do ciclo do processo automatizado, mas sim como um revisor, a fim de assegurar a segurança do fluxo de dados gerado pelo *software*, o que resultará em confiabilidade na resposta dessas aplicações automatizadas (Germundsson e Stranz, 2024).

2.2.2.1. *Chatbot*

Os *softwares* robôs, “*robots*” ou mesmo “*bots*”, são projetados para replicar ações humanas repetitivas, podendo até simular interações entre humano e computador. Inicialmente estes *bots* eram sistemas de baixa complexidade e capacidades, porém, com o avanço tecnológico, evoluíram para sistemas capazes de analisar previamente as necessidades do usuário, melhorando sua experiência. Neste cenário, surgiram os *chatbots* ou *chatterbots*, um tipo de RPA focado em conversação, conduzindo diálogos complexos e mimetizando comportamentos humanos, auxiliando-os de uma forma mais natural possível (Carvalho Júnior e Carvalho, 2018).

A evolução dos *chatbots* reflete o avanço do processamento de linguagem natural (PLN)⁴. Originados como ferramentas para simular conversas humanas, demonstrado por sistemas como ELIZA e A.L.I.C.E., os *chatbots* passaram por um processo de sofisticação tecnológica que os tornou capazes de realizar tarefas complexas e interagir com usuários naturalmente. Atualmente, esses agentes virtuais exercem um impacto significativo em diversos aspectos da vida cotidiana, como o comércio eletrônico ou na educação (Dibitonto *et al.*, 2018).

Em um cenário onde um *chatbot* é utilizado em um ambiente acadêmico, percebe-se que a comunicação com o discente e/ou o candidato torna-se mais eficiente, por conta da disponibilidade integral da ferramenta a este público. Com essa facilidade, é possível auxiliar os alunos nas fases de renovação de matrícula e também na captação de novos candidatos, ocasionando em sua retenção e evitando sua desistência (Castor *et al.*, 2021). Inclusive, a

⁴ Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um campo da inteligência artificial que permite aos computadores entender, interpretar e gerar a linguagem humana. Ele é fundamental para tecnologias como assistentes de voz, tradução automática e *chatbots*.

utilização desta ferramenta de comunicação pode ser uma solução útil, visto que o fornecimento de informações é imediata e atualizada, facilitando o trabalho da equipe de atendimento (Dibitonto *et al.*, 2018) e melhorando a experiência do usuário (Popescu, Sabie e Truşcă, 2023).

2.2.2.2. *Design Canvas*

O conceito de *Design Canvas* tem suas raízes no *Business Model Canvas*, desenvolvido por Alexander Osterwalder em 2008, como uma ferramenta visual para descrever, analisar e projetar modelos de negócio. Esta metodologia foi posteriormente adaptada para diversos contextos, incluindo o desenvolvimento de produtos e serviços digitais (Osterwalder e Pigneur, 2010). A versatilidade do *Design Canvas* reside na sua capacidade de simplificar a complexidade de um projeto em blocos visuais interconectados, facilitando a compreensão e a colaboração entre equipes multidisciplinares. Essa representação gráfica permite uma visão holística e estratégica, essencial para a inovação e o planejamento em ambientes dinâmicos e competitivos.

Na metodologia *Lean Startup*⁵ o canvas tornou-se uma ferramenta fundamental para validação de hipóteses e desenvolvimento iterativo de produtos. A abordagem permite que *startups* testem rapidamente suas premissas de negócio com menor investimento de recursos, seguindo o ciclo “construir-medir-aprender”. Ela promove a experimentação contínua e o aprendizado validado, reduzindo significativamente os riscos associados ao lançamento de novos produtos ou serviços. O *canvas* facilita a identificação precoce de falhas conceituais e permite ajustes estratégicos baseados em evidências empíricas coletadas junto ao mercado-alvo (Ries, 2011).

Em grandes organizações, o *Design Canvas* tem sido utilizado como ferramenta de inovação, permitindo que equipes multidisciplinares colaborem na concepção de novos produtos e serviços de forma estruturada. Este método facilita a comunicação entre *stakeholders* e reduz os riscos associados ao desenvolvimento de inovações. A implementação do *canvas* em corporações estabelecidas promove uma cultura de experimentação controlada, permitindo que organizações tradicionalmente conservadoras adotem práticas inovadoras sem comprometer suas operações principais. Além disso, ele serve como uma linguagem comum entre diferentes departamentos, quebrando “silos organizacionais” e promovendo a colaboração interdisciplinar necessária para a inovação sustentável (Blank e Dorf, 2012).

⁵ Metodologia para criação de empresas baseada em ciclos curtos de experimentação, validação e aprendizado, visando a inovação contínua e redução de desperdícios.

2.2.2.3. Convergências de tecnologias

Sendo uma das diversas definições de Transformação Digital, a utilização de novas tecnologias digitais emergentes, como tecnologias móveis, Inteligência Artificial (IA), *Cloud Computing* (Nuvem), Internet das Coisas (IoT), *Big Data*, *Blockchain*, entre outras, são consideradas aprimoramentos nos negócios e melhoria na experiência do cliente, simplificando processos e criando novos tipos de serviços. Com estas tecnologias, as organizações passaram a ter um fluxo contínuo de renovação estratégica, cultural e colaborativa em uma velocidade nunca concebida (Warner e Wäger, 2019) e estão desencadeando uma disrupção nas esferas econômicas, sociais e até no próprio comportamento humano (Filgueiras e Almeida, 2021).

Dentre estas tecnologias, a de maior destaque é atualmente a IA e sua utilização nas mais diversas áreas do cotidiano humano. Desde sua concepção inicial na década de 50, com o teste de Alan Turing⁶, a definição de IA foi sendo construída ao longo dos anos por filósofos, matemáticos, economistas, neurocientistas, psicólogos e engenheiros da computação. Desta forma, entende-se que IA é um agente inteligente que percebe seu ambiente e adota a melhor ação em uma situação específica, na busca de um objetivo e por via de uma ação racional (Russell e Norvig, 2013).

E para que este agente inteligente tome decisões sem estar explicitamente programado, foram desenvolvidos modelos algorítmicos, que permitem que este possa fazer previsões com base em dados de treinamento. Esta área de estudo se chama *Machine Learning* (ML)⁷ ou Aprendizado de Máquina, possuindo uma ampla gama de aplicações, incluindo reconhecimento de texto, de fala, visão computacional, robótica, bioinformática, entre outros. É muito utilizado também em aplicações do dia a dia, como filtros de spam, sistemas de recomendação e agentes de conversação para atendimento (*chatbots*) (Mitchell, 2013).

2.2.2.4. Interação conversacional de *chatbots*

⁶ Proposto em 1950 por Alan Turing, avalia se uma máquina pode exibir inteligência indistinguível da humana. Nele, um avaliador interage com uma máquina e um humano sem saber qual é qual. Se a máquina não for identificada, ela "passa no teste", sugerindo inteligência similar à humana.

⁷ *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina) é um campo da inteligência artificial que permite aos sistemas aprender e melhorar a partir da experiência, sem serem explicitamente programados. Por meio de algoritmos, ele identifica padrões em dados e faz previsões ou decisões, sendo a base para tecnologias como reconhecimento facial, sistemas de recomendação e veículos autônomos.

A Teoria da Polidez estabelece que a comunicação visa preservar a "face" dos interlocutores mediante duas dimensões: face positiva (busca por aprovação social) e face negativa (necessidade de autonomia). Em sistemas conversacionais automatizados, as estratégias de polidez positiva podem ser implementadas via elementos linguísticos que demonstram interesse e proximidade com o usuário, transformando interfaces puramente funcionais em experiências humanizadas (Brown e Levinson, 1987; Goffman, 1967).

Complementarmente, o Princípio Cooperativo estabelece quatro máximas conversacionais que fundamentam a comunicação eficaz: Quantidade (informação adequada), Qualidade (veracidade), Relação (relevância contextual) e Maneira (clareza e organização). Em sistemas de diálogo automatizados, essas máximas funcionam como diretrizes normativas para estruturação de conteúdo e apresentação de informações, garantindo respostas tecnicamente corretas e pragmaticamente adequadas (Grice, 1975).

O Design Conversacional emerge como disciplina interdisciplinar que integra princípios de experiência do usuário, linguística aplicada e ciência da computação para criar interfaces conversacionais eficazes, enfatizando a importância de desenvolver personalidade consistente e tom de voz apropriado ao contexto (Moore e Arar, 2019). Os princípios de arquitetura da informação complementam essa abordagem fornecendo metodologias para organização, estruturação e rotulagem de conteúdo para facilitar fiabilidade e usabilidade, resultando em hierarquização clara de informações e estruturas navegacionais intuitivas (Rosenfeld, Morville e Arango, 2015).

A linguística de *corpus* oferece metodologias empíricas para análise de padrões linguísticos, destacando a importância da variação lexical, sintática e pragmática na construção de modelos computacionais robustos capazes de reconhecer diferentes formas de expressão da mesma intenção comunicativa (McEnery e Hardie, 2012). Esta abordagem é fundamental para expansão de *training phrases*⁸ em sistemas de reconhecimento de intenções, enquanto os avanços em processamento de linguagem natural demonstram que a eficácia de sistemas de diálogo depende tanto da precisão técnica quanto da capacidade de estabelecer comunicação natural e contextualmente apropriada (Jurafsky e Martin, 2020).

A computação afetiva estabelece fundamentos para desenvolvimento de sistemas capazes de reconhecer, interpretar e responder adequadamente às emoções humanas, argumentando que a integração de capacidades afetivas constitui necessidade fundamental para criar interfaces verdadeiramente inteligentes. Em sistemas conversacionais, isso

⁸ *Training phrases* são exemplos de frases utilizadas para treinar sistemas de processamento de linguagem natural, permitindo que o algoritmo reconheça diferentes formas de expressar uma mesma intenção comunicativa.

manifesta-se por marcadores paralinguísticos como *emojis*⁹, variações tonais e estratégias de validação emocional, que funcionam como sinais contextuais para interpretação do estado afetivo da interação, resultando em experiências mais empáticas e humanizadas (Picard, 1997).

Além disso, a construção de soluções tecnológicas eficazes no setor público exige uma profunda compreensão das necessidades dos cidadãos, sendo a Abordagem Centrada no Ser Humano (*Human-Centered Design*, HCD) uma metodologia fundamental que inicia com uma boa compreensão das pessoas e das necessidades que o design se destina a atender, contrastando com desenvolvimentos tecnicistas que não resolvem problemas reais dos usuários (Norman, 2013). O *Design Thinking*, um dos principais métodos para aplicar o HCD, é um processo iterativo dividido em cinco fases: Empatia, Definição, Ideação, Prototipagem e Teste (Brown, 2008), cuja aplicação na administração pública tem sido defendida como caminho para promover inovação e criar serviços centrados no cidadão (Bason, 2018).

2.3. Experiência do Usuário

A Experiência do Usuário ou *User Experience* (UX) é um conceito que engloba diversas faces sobre a interação de um usuário com uma tecnologia, ultrapassando os limites da funcionalidade. É uma experiência complexa, subjetiva e dinâmica, influenciada por fatores internos do usuário, características do sistema tecnológico e o contexto da interação. A premissa da UX é a criação de experiências de alta qualidade, considerando a complexidade da experiência humana, ao invés de somente evitar problemas de usabilidade com sistemas (Hassenzahl e Tractinsky, 2006).

Neste sentido, a UX tem uma natureza multifacetada, que perpassa da usabilidade do produto e sua acessibilidade, indo até os efeitos emocionais que a interação com este produto causa ao usuário. Desta forma, essa experiência não retorna somente percepções de eficiência e eficácia, mas também trata do prazer e satisfação de quem utiliza o produto. É o entendimento das necessidades, desejos e expectativas dos usuários, considerando também o contexto onde isso ocorre (Norman, 2013).

Outro fator a se considerar é que a UX se trata não só da interação de usuários com produtos, mas também da interação entre usuários, sua cultura e as emoções e experiências que estas resultam. E o resultado destas interações entre usuários, cultura e emoções resultam

⁹ *Emojis* são pictogramas digitais utilizados na comunicação eletrônica para expressar emoções, ideias ou conceitos visualmente, funcionando como elementos paralinguísticos que complementam o texto escrito.

em produtos e experiências que melhoram o cotidiano das pessoas. Essa construção requer tempo, após múltiplas interações e interpretações, exigindo que a UX seja adaptável e suscetível a melhorias contínuas (Forlizzi e Battarbee, 2004).

Com isso, ao pensar na experiência do usuário, no desenvolvimento do design do produto, é preciso considerar em como um produto irá funcionar quando um usuário entre em contato com ele na realidade. E no contexto virtual isso se torna imprescindível para a melhor construção da UX, visto que cada usuário tem familiaridade com tecnologia em graus distintos, sendo necessário avaliar o caminho que este irá percorrer na utilização desta tecnologia, possibilitando uma utilização eficiente e com menor probabilidade de erros (Garrett, 2011).

2.3.1. Service Blueprint

Concepção criada em 1984, a ferramenta denominada *Service Blueprint* (Projeto de Serviço), permitiu que as organizações obtivessem uma visão sistêmica na oferta de seus serviços, identificando possíveis falhas e oportunidades para melhorias. Trata-se de uma representação visual detalhada de todo o processo de entrega de serviço, desde o primeiro contato com o usuário até sua última interação com a organização, com o intuito de entregar resultados aos clientes consistentemente e com qualidade (Shostack, 1984).

Com vistas à contínua inovação na oferta de serviços, de suma importância para a economia global, deve-se considerar como real propósito a criação de valor para o cliente. Com isto, em 2008, os estudos sobre *Service Blueprint* foram continuados e aprimorados, abordando desafios à inovação e sobretudo, ao design de experiência de usuário perfeito, possibilitando que todo o processo de interação entre produto e usuário estejam alinhados às suas necessidades e expectativas (Bitner, Ostrom e Morgan, 2008).

O *Service Blueprint* é focado no cliente, permitindo que as organizações percebam, na visão destes, todos os pontos de contato físico na relação entre usuário-empresa. Além disso, é possível avaliar quais são os processos de suporte à cada etapa de execução na entrega de serviços, tecnologias utilizadas e também seus responsáveis. São elencados cinco componentes de um *Blueprint* de serviço: Evidências físicas, Ações dos usuários, Ações de Linha de Frente, Interações de Bastidores e Processos de Suporte (Bitner, Ostrom e Morgan, 2008).

2.3.2. Validação

Diferentes usuários ou grupos podem julgar um mesmo produto ou serviço diversamente, visto que cada usuário tem necessidades diferentes ou mesmo habilidade diferentes para utilizar estes. Como a UX é um conceito holístico, deve-se considerar alguns critérios de qualidade simples e bem definidos, para ser possível medir a qualidade deste produto ou serviço. Neste prisma, foi criado um método de medição rápido e imediato de UX, via questionário, considerando aspectos pragmáticos e hedônicos de qualidade, chamado *User Experience Questionnaire* (UEQ) (Garrett, 2011).

O UEQ, criado em 2005 e originado na Alemanha, possui seis escalas de avaliação (totalizando 26 itens), que foram consideradas confiáveis e válidas, após inúmeros testes de usabilidade entre diversos produtos, sendo estes: *Attractiveness* (Atratividade), *Perspicuity* (Clareza), *Efficiency* (Eficiência), *Dependability* (Confiabilidade), *Stimulation* (Estimulação) e *Novelty* (Novidade). Cada item destas escalas é avaliado via escala Likert¹⁰ de 7 pontos para cada resposta, sendo o item mais à esquerda com a avaliação mais pessimista e o item mais à direita, a mais otimista (Schrepp e Thomaschewski, 2019).

Em virtude de evoluções tecnológicas nas últimas décadas, foi necessário adaptar este questionário e ampliá-lo, para abarcar o maior número possível de produtos. Desta maneira, foi criado o *Modular Extension of the User Experience Questionnaire* (UEQ+), que incorporou as escalas originais da UEQ com a adição de mais de 20 escalas (e em constante atualização) que abordam as mais diversas características encontradas em diversos produtos ou serviços. Além disso, com esta vasta gama de opções, o UEQ+ possibilita a personalização de cada questionário conforme o cenário e características do que se pretende ser avaliado (Schrepp e Thomaschewski, 2023).

Desta forma, o UEQ+ não é um questionário no sentido clássico, mas uma coleção de escalas avaliativas que podem ser combinadas para se criar um questionário que investiga aspectos específicos da UX que se pretende medir. Utilizando-se da mesma metodologia da UEQ em se medir a dimensão semântica de cada item, via escala Likert de 7 pontos, a UEQ+ padroniza uma frase introdutória à escala, dispõe quatro itens avaliativos desta escala e por fim, questiona sobre a importância desta escala à UX, utilizando-se este item final para calcular um indicador chave ou *Key Performance Indicator* (KPI) (Schrepp, Sandkühler e Thomaschewski, 2021).

¹⁰ A Escala Likert é um tipo de escala psicométrica comumente usada em questionários para medir atitudes, opiniões ou percepções. Ela apresenta uma série de afirmações, e os respondentes indicam seu nível de concordância ou discordância em uma escala graduada (por exemplo, de "Discordo Totalmente" a "Concordo Totalmente").

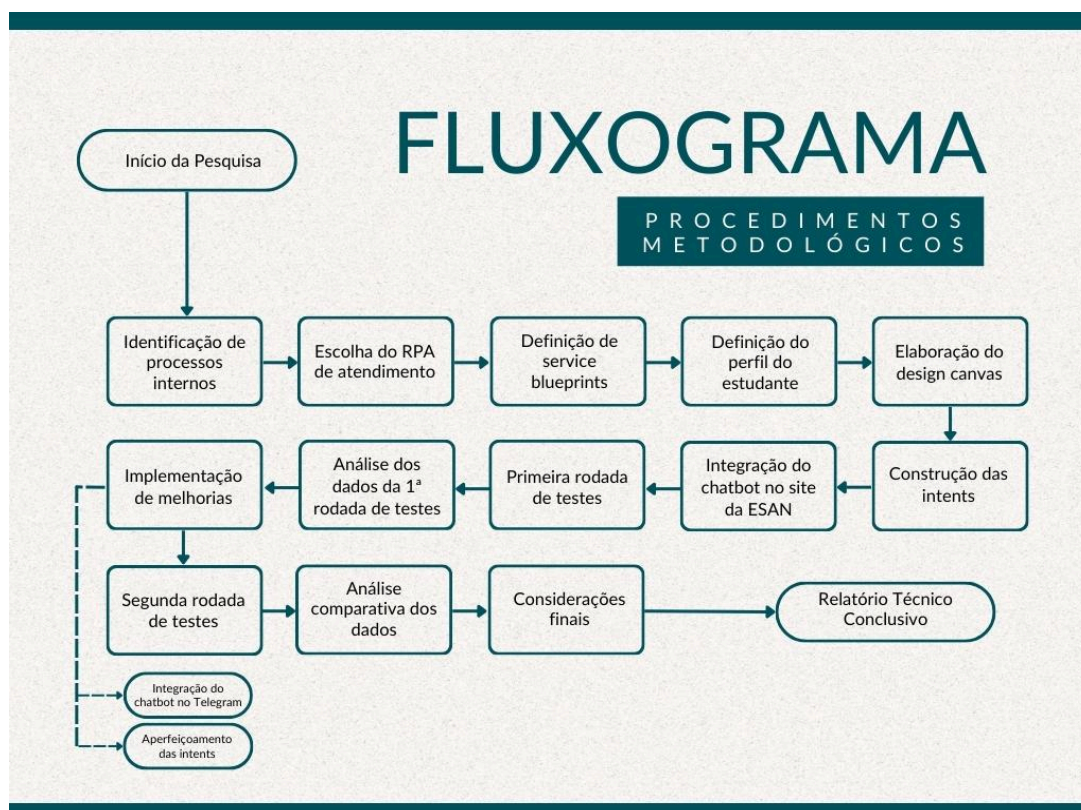
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem escolhida para este projeto é a qualitativa, com análise de dados primários e secundários. A abordagem qualitativa possibilita descrever eventos naturais e comuns em cenários naturais, para uma percepção controlada do que é a realidade em uma situação específica (Miles, Huberman e Saldaña, 2014). Essa mesma abordagem também permite que o pesquisador, a partir de coleta de dados abertos, desenvolva temas para estudo (Creswell, 2021).

Em relação aos critérios utilizados na pesquisa, quanto aos fins, tem caráter intervencionista, ao possuir objetivo de interferir na realidade estudada e modificá-la de forma efetiva e participativa. Já quanto aos meios, tem caráter de estudo de caso, por se aprofundar no contexto real do atendimento ao público de uma unidade setorial de uma instituição federal de ensino (Vergara, 2016).

Na figura 1, apresenta-se um diagrama dos procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, que ilustra de forma visual e sequencial as etapas percorridas para o alcance dos objetivos propostos e a construção do Produto Técnico-Tecnológico.

Figura 1 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor.

O diagrama apresentado na figura 1 foi elaborado em consonância com os princípios de design de pesquisa e planejamento de projetos científicos (Gil, 2019; Creswell, 2021), ressaltando a importância da clareza e da organização das fases de uma investigação para garantir seu rigor e validade. A representação gráfica visa facilitar a compreensão da trajetória metodológica, desde a identificação dos processos até a análise dos dados e a validação do *chatbot*.

3.1. Identificação de processos internos

Com a intenção de automatizar o atendimento a alunos de graduação da Escola de Administração e Negócios (ESAN), buscou-se identificar quais processos são mais frequentes nas unidades de apoio pedagógico das unidades setoriais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A Pró-reitoria de Planejamento e Finanças (PROPLAN) criou a plataforma Simplifica UFMS, de gestão de projetos, processos e riscos (UFMS, 2024a). Nela foi possível encontrar os processos, que estavam representados por meio de diagramas na notação BPMN[©] e do *software* Bizagi¹¹.

Dentre o portfólio de processos mapeados pela PROPLAN para a gestão de estudantes, estão o de Matrícula Regular, Renovação de Matrícula, Passe do Estudante, Transferência Compulsória, Abreviação de Curso, Aproveitamento de Estudos e Formalização de Estágio. Com estes diagramas, foi possível elaborar a jornada e a experiência do usuário, o estudante de graduação da ESAN. Foi importante a definição desta jornada do estudante, para garantir que a automatização fosse construída e tivesse respostas às demandas, a partir da perspectiva do aluno (Rains, 2017).

Assim, os diagramas dos processos mapeados foram retirados na íntegra do site Simplifica UFMS (disponível em <https://simplifica.ufms.br/>) em setembro de 2024 e analisados. Os diagramas constam inseridos na seção de Anexos deste trabalho, nesta ordem:

- ANEXO 1 - Processo Mapeado de Formalização de Estágio;
- ANEXO 2 - Processo Mapeado de Passe do Estudante;
- ANEXO 3 - Processo Mapeado de Transferência Compulsória;
- ANEXO 4 - Processo Mapeado de Renovação de Matrícula;
- ANEXO 5 - Processo Mapeado de Matrícula;

¹¹ Bizagi é um *software* de gestão de processos de negócio que utiliza a notação BPMN (*Business Process Management Notation*) que permite às organizações modelar, automatizar e otimizar seus fluxos de trabalho. Ele é amplamente utilizado para desenhar processos, implementar soluções de automação e monitorar o desempenho, visando aumentar a eficiência e a agilidade nos negócios.

- ANEXO 6 - Processo Mapeado de Aproveitamento de Estudos;
- ANEXO 7 - Processo Mapeado de Abreviação de Curso.

A seleção dos processos a serem incluídos no escopo inicial do chatbot não foi aleatória, mas seguiu um conjunto de critérios predefinidos para maximizar a relevância e o impacto da solução para o público-alvo. Os critérios utilizados para a priorização foram:

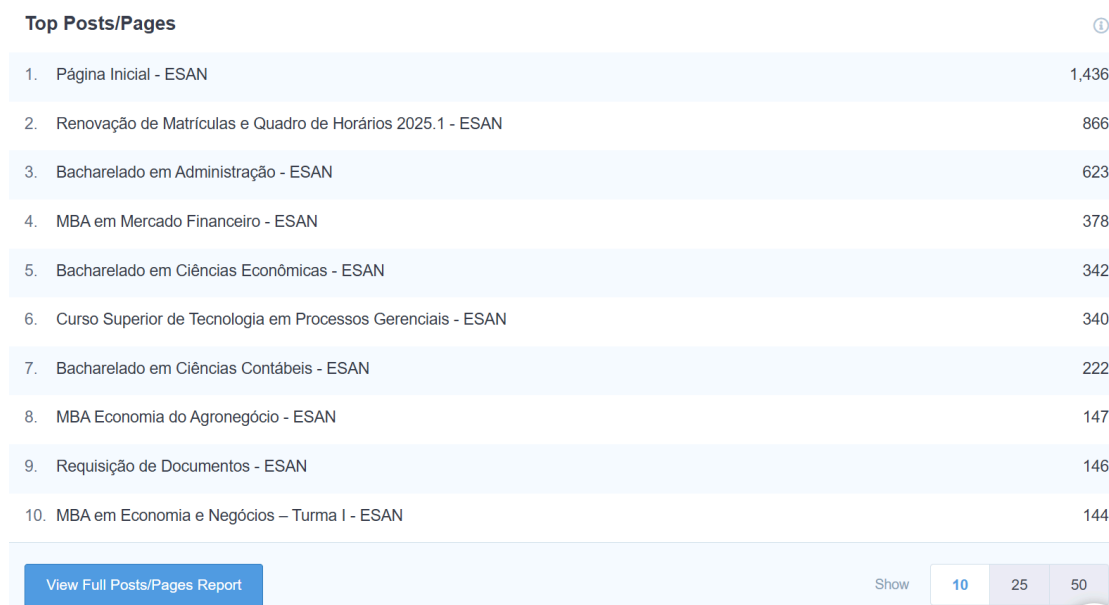
- Frequência de Demanda: Análise de dados de acesso ao site da ESAN e conhecimento empírico dos servidores sobre as dúvidas mais comuns dos estudantes, especialmente em períodos de matrícula e início de semestre.
- Disponibilidade de Mapeamento Formal: Preferência por processos que já estivessem formalmente mapeados e documentados na plataforma Simplifica UFMS, garantindo uma fonte de informação oficial e estruturada.
- Natureza Informativa e Repetitiva: Foco em processos cujas dúvidas eram majoritariamente informativas e repetitivas, adequadas para automação via FAQ (Perguntas Frequentes).
- Baixa Complexidade para Resolução: Exclusão de processos que exigem análise documental complexa, tomada de decisão discricionária ou interação com múltiplos sistemas, os quais são mais adequados para o atendimento humano.

Alguns processos não puderam ser considerados para a automatização, dado que não foram formalmente mapeados pela instituição ou não se enquadraram em outros critérios definidos no parágrafo anterior. Um exemplo disso é a emissão de histórico escolar ou segunda via de certificados que, apesar de possuírem algumas orientações no site institucional, não foram devidamente detalhados e sintetizados como os demais processos mapeados e disponíveis no Simplifica UFMS. Outros exemplos de assuntos não mapeados pela instituição e não incluídos diretamente no *chatbot*, são: Reoferta de disciplinas, seguro-estudante, movimentação externa e interna, permuta entre cursos, atividades de ensino e extensão e férias acadêmicas.

Ainda em relação à definição de processos prioritários para atendimento automatizado, a ferramenta *Insights* do *Wordpress*¹², que hospeda o site da ESAN, mostrou que, de 4 de fevereiro a 5 de março de 2025, o *post* sobre os horários de aula do primeiro semestre de 2025, com as respectivas localizações de salas de aula, estava em segundo lugar no *ranking* de páginas mais visitadas, conforme figura 2:

¹² WordPress é um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS - *Content Management System*) de código aberto amplamente utilizado para criar e gerenciar sites, blogs e *e-commerces*.

Figura 2 - Insights Wordpress - Site da ESAN



1.	Página Inicial - ESAN	1,436
2.	Renovação de Matrículas e Quadro de Horários 2025.1 - ESAN	866
3.	Bacharelado em Administração - ESAN	623
4.	MBA em Mercado Financeiro - ESAN	378
5.	Bacharelado em Ciências Econômicas - ESAN	342
6.	Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais - ESAN	340
7.	Bacharelado em Ciências Contábeis - ESAN	222
8.	MBA Economia do Agronegócio - ESAN	147
9.	Requisição de Documentos - ESAN	146
10.	MBA em Economia e Negócios – Turma I - ESAN	144

View Full Posts/Pages Report

Show 10 25 50

Fonte: Painel de Controle Wordpress, site da ESAN. Acesso em 13 de setembro de 2024.

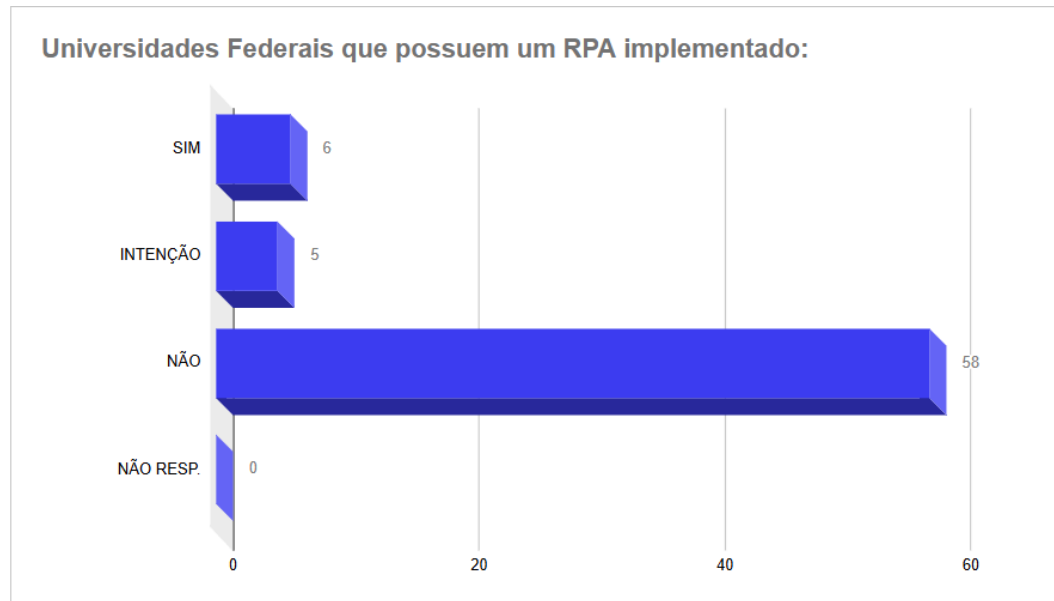
Na imagem é possível visualizar que o *post* sobre Renovação de Matrículas e Quadro de Horários do primeiro semestre de 2025 obteve 866 acessos, ficando atrás somente da Página Inicial do site da unidade. Isso demonstrou haver uma demanda alta apresentada pela comunidade acadêmica da unidade, referente aos horários de aula e localização de salas de aula. Portanto, tais informações foram incluídas no projeto de automação desejada.

3.2. *Robotic Process Automation* (RPA) de atendimento

Após levantamento realizado no período de 02 de maio a 02 de junho de 2024, junto às sessenta e nove instituições de ensino superior públicas federais brasileiras, via Lei de Acesso à Informação¹³ (Brasil, 2011), foi detectado que onze possuem um *robotic process automation* (RPA) de atendimento (neste trabalho, também chamado de *chatbot*) já implementado ou possuem a intenção de o fazê-lo, conforme figura 3.

¹³ A LAI é um marco jurídico no ordenamento brasileiro que regulamenta o direito constitucional de acesso às informações públicas. Ela estabelece que a publicidade é a regra geral e o sigilo a exceção, assegurando a transparência e o controle social sobre a administração pública direta e indireta. Seu propósito é garantir que qualquer cidadão, sem necessidade de apresentar motivo, possa solicitar e receber dados de órgãos públicos, fomentando a accountability e a fiscalização da gestão governamental.

Figura 3 - Universidades Federais que possuem RPA



Fonte: Elaborado pelo autor.

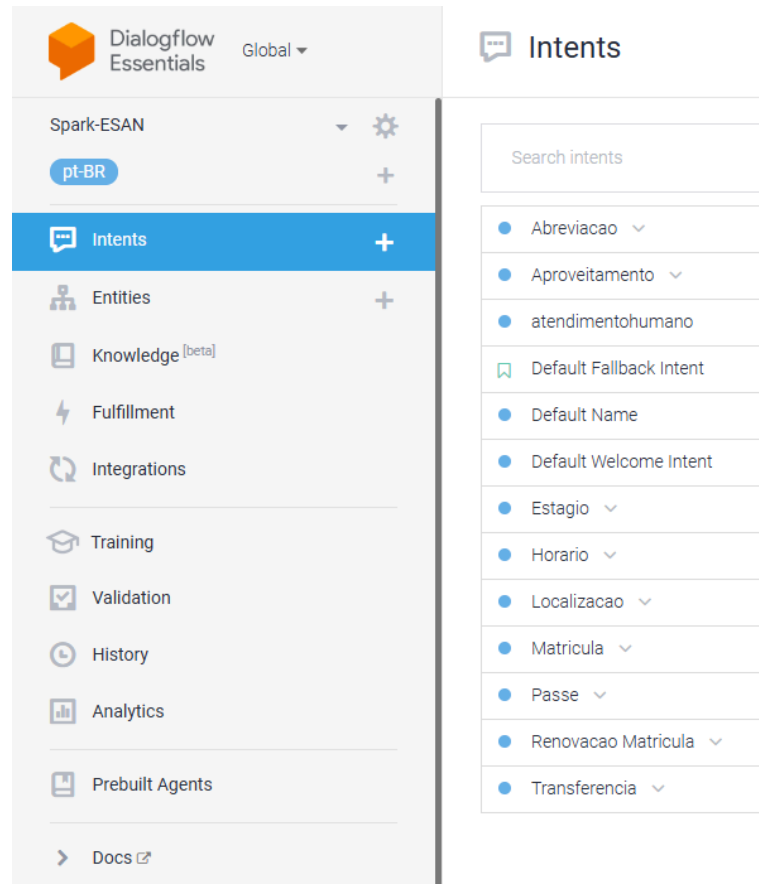
Dentre as que já tem em funcionamento este agente de conversação virtual, somente uma utiliza ferramenta que possui versão gratuita, enquanto as outras são soluções pagas ou de solução *in-house*¹⁴. A ferramenta que possui versão gratuita se chama *Dialogflow Essentials*¹⁵.

A plataforma *Dialogflow Essentials*, desenvolvida pela empresa Google, visa o processamento de linguagem natural (PLN), sendo esta uma das tecnologias de *machine learning*, que facilita a criação e integração de interfaces de usuário conversacionais em aplicativos móveis, web, *bots* e sistemas interativos de voz e texto (Google Cloud, 2024). Nela é possível a criação e formatação de um *chatbot* com roteiros de atendimento pré-definidos, via intenções (*intents*), conforme mostra a figura 4:

¹⁴ Solução desenvolvida internamente pela própria organização, sem recorrer a fornecedores externos.

¹⁵ *Dialogflow Essentials*, disponível em <https://dialogflow.cloud.google.com/>, é uma plataforma de desenvolvimento de agentes conversacionais do Google que permite criar interfaces de usuário baseadas em voz e texto, como chatbots e assistentes virtuais.

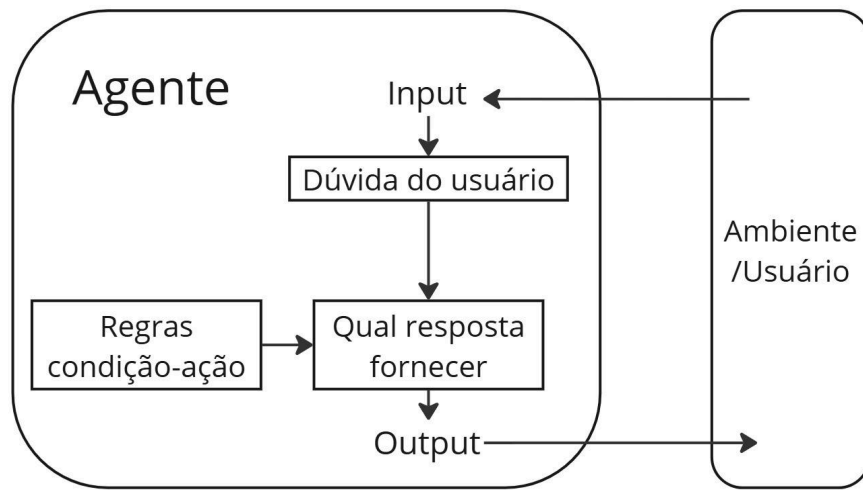
Figura 4 - Plataforma *Dialogflow Essentials*



Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Este *chatbot*, ou agente virtual de conversação, pode ser considerado um Agente Reativo Simples, em virtude de ser uma inteligência artificial limitada. Esta concepção advém do fato de que o agente recebe do usuário interações esperadas e racionais, fornecendo uma resposta baseada em regras previamente definidas. Neste tipo de modelo, não é esperada aleatoriedade nas interações agente-usuário, mas sim um comportamento planejado e previsível, conforme figura 5 (Russell e Norvig, 2013).

Figura 5 - Modelo de Agente Reativo Simples



Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Russell e Norvig (2013).

O agente recebe do usuário um *input*, na forma de uma interação inicial de boas-vindas. Posteriormente, o agente recebe do usuário a sua dúvida baseada em regras de condição-ação definidas pelos diagramas de processos utilizados e pelos *service blueprints* definidos nesta pesquisa (apresentados na próxima subseção). A partir de então, define qual resposta deve fornecer, apresentando ao usuário, racionalmente, qual informação corresponde e soluciona a dúvida inicial.

3.3. Definição de *Service Blueprints*

Outra decisão metodológica aplicada foi a integração entre os diagramas de processos escolhidos e as *intents* criadas para o agente virtual de conversação, por meio de uma técnica denominada como *service blueprint*. Essa ferramenta possibilita determinar como a experiência do usuário perpassa por todos os momentos de interação, sejam eles pelo agente virtual, como também presencial ou internamente. O foco desta técnica é o cliente como o centro e base para a inovação e melhoria na entrega de serviços (Bitner, Ostrom e Morgan, 2008).

Nesta técnica, são definidos cinco pontos de contato do usuário com o atendimento de sua solicitação, demonstrando toda sua jornada. Nas interações de linha de frente, existem as ações de humanos (servidores) e de tecnologia (*chatbot*). Nos processos de suporte, estão o sistema *Dialogflow*, sendo a base do *chatbot* construído, além dos sistemas institucionais. Desta forma, o *chatbot* participa das fases iniciais da demanda do estudante, tirando dúvidas

básicas deste, antes dele iniciar efetivamente as etapas posteriores com os atendentes humanos.

Todos os *service blueprints* construídos para este projeto se encontram disponíveis na íntegra na seção de Apêndices deste trabalho, nesta ordem:

- APÊNDICE 1 - *Service Blueprint* de Formalização de Estágio;
- APÊNDICE 2 - *Service Blueprint* de Aproveitamento de Estudos;
- APÊNDICE 3 - *Service Blueprint* de Abreviação de Cursos;
- APÊNDICE 4 - *Service Blueprint* de Transferência Compulsória;
- APÊNDICE 5 - *Service Blueprint* de Passe do Estudante;
- APÊNDICE 6 - *Service Blueprint* de Localização de Salas;
- APÊNDICE 7 - *Service Blueprint* de Horário de Aula;
- APÊNDICE 8 - *Service Blueprint* de Renovação de Matrícula;
- APÊNDICE 9 - *Service Blueprint* de Matrícula.

3.4. Perfil do estudante

Tendo sido gerados os *service blueprints*, foi necessário determinar quais canais de comunicação o agente de conversação virtual seria visualizado e utilizado pelos alunos da ESAN, uma vez que o meio de comunicação é tão importante quanto o conteúdo transmitido (McLuhan, 1970). Para escolher os canais mais eficientes, foi necessário compreender o perfil do aluno da unidade.

Para isso, foram coletados dados extraídos do questionário “Perfil do Estudante de Graduação”, advindos de formulário preenchido pelos próprios acadêmicos, de forma anônima e voluntária, no ato de sua matrícula. Estes dados são tratados e divulgados pela plataforma UFMS em Números (UFMS, 2024b), visando oferecer transparência e informação, via dados estatísticos, sobre as ações de ensino, pesquisa e extensão para toda a comunidade acadêmica.

Para definir o “Perfil do Estudante de Graduação da ESAN”, foi solicitado à Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação (AGETIC), os dados relativos aos formulários preenchidos pelos alunos calouros da unidade nos últimos 3 anos (2022 a 2024). Com essas informações, foi possível criar uma *persona* do estudante da ESAN, com dados socioeconômicos, conforme figura 6:

Figura 6 - *Persona* ESAN

Persona ESAN - Geral		
Idade	18 a 25 anos	77%
Sexo	Masculino	54%
Estado Civil	Solteiro	91%
Cor/Etnia	Branco	56%
Filhos	Não	92%
Transporte	Ônibus	61%
Equip. Eletrônicos	Celular	43%
Acesso à Internet	Sim	99%
Mora com	Família	85%
Trabalha	Não	53%
Apoio financeiro da família	Sim	51%
Pessoas na família	4	32%
Renda Familiar	R\$ 2.000,00 a R\$ 4.000,00	31%
Veio de Escola	Pública	63%
3 Principais Interesses pela UFMS	Empreendedorismo	17%
	Línguas	16%
	Atléticas	18%
3 Principais Motivos pela escola da UFMS	Por ser universidade pública, com ensino gratuito, de qualidade e inclusivo	34%
	Pela qualidade do curso oferecido	19%
	Obtenção de um diploma de nível superior	16%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme estatísticas levantadas, o perfil do estudante de graduação da ESAN é de um jovem, entre 18 e 25 anos, com renda familiar entre dois e quatro mil reais e que possui acesso à internet em quase sua totalidade e que utiliza mais o celular como equipamento eletrônico de acesso à rede. Segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil - Cgi.br, a proporção de pessoas com 16 anos ou mais que utilizam serviços públicos eletrônicos, aumentou de 65% em 2022 para 73% em 2023, destacando-se serviços relacionados à educação pública entre a faixa etária de 16 a 24 anos (NIC.br, Cetic.br, e CGI.br, 2024).

Outro dado relevante apontado nesta pesquisa é de que 91% das pessoas possuem entre 16 e 25 anos e que 92% de renda familiar entre dois e três mil reais possuem telefone celular (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2024). Nota-se também uma aceleração e disseminação de plataformas de mensagens, como *Whatsapp*, *Facebook* ou *Telegram*, que permitem não só a comunicação entre humanos, mas também servem de base para aplicações automatizadas de comunicação, como os *chatbots* e assistentes virtuais, espalhados em larga escala, principalmente no ramo de serviços (Dibitonto *et al.*, 2018).

Em um estudo realizado sobre aplicações inteligentes, abordou-se sobre a utilidade de um *chatbot* de atendimento em diversos ramos, como o da educação. Neste contexto, sugere-se que a ferramenta possa ser utilizada como uma FAQ, para servir de uma primeira linha de atendimento aos alunos em instituições de ensino, com as dúvidas mais requisitadas. Quanto ao tipo de plataforma utilizada, indicou-se o uso das ferramentas mais populares, como *Whatsapp*, *Telegram*, *Facebook Messenger* ou mesmo internamente no portal da instituição, com a utilização do *Dialogflow* (Carvalho Júnior e Carvalho, 2018).

Desta forma, foi identificado que o meio mais adequado de comunicação entre os estudantes e o *chatbot* será por plataformas que funcionem em telefones celulares ou smartphones. Devido a limitações técnicas do *software* utilizado neste projeto em sua versão gratuita, referente ao seu uso no *Whatsapp*, foi definida a sua utilização no site da ESAN, versão *mobile* e também *desktop*, esta última devido à unidade possuir laboratório de informática, possibilitando o acesso pelos estudantes. Outro meio alternativo de integração do *chatbot* avaliado foi o aplicativo *Telegram*, tendo em vista sua utilização em cerca de 70% dos *smartphones* brasileiros (Cavalini, Donadia e Comarela, 2024).

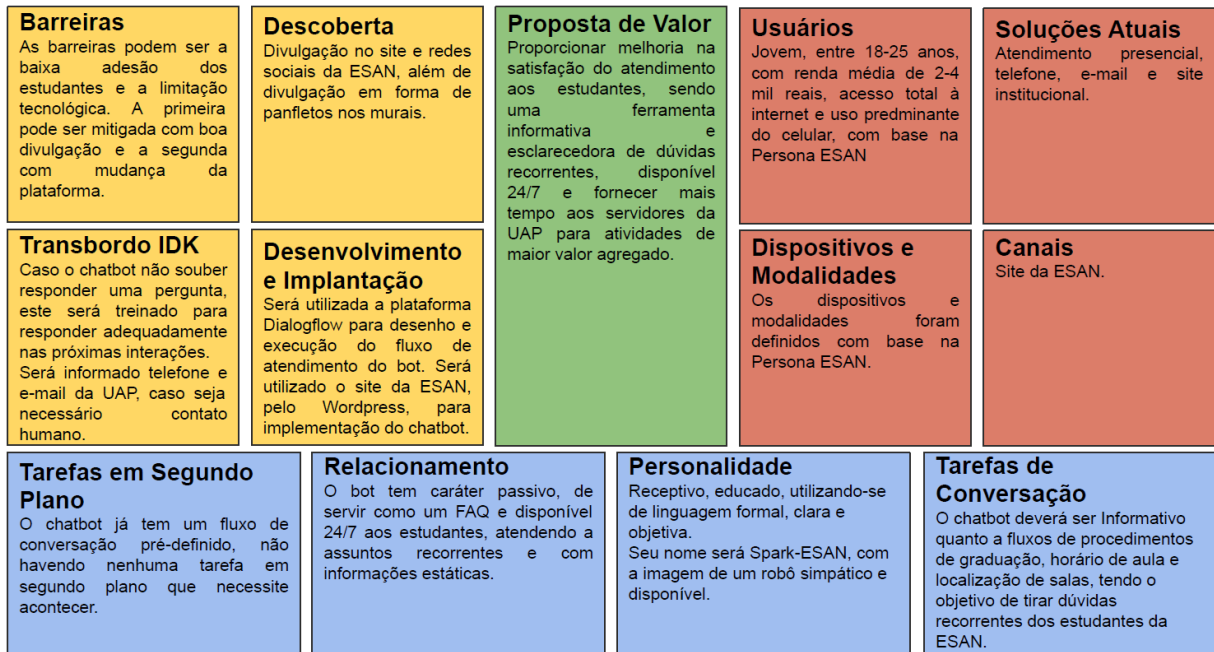
3.5 Chatbot Design Canvas

Antes de iniciar a construção do *chatbot*, foi necessário avaliar algumas características importantes a serem ponderadas, considerando o contexto da implantação, o tipo de usuário que iria se beneficiar, a operacionalização da ferramenta e qual seria o objetivo principal esperado de todo o processo. Para isso, foi utilizada como referência a solução Serprobots (SERPRO, 2025a), do Serpro, empresa pública de tecnologia da informação governamental brasileira, fundada em 1964 e responsável pela construção de diversas soluções tecnológicas aplicadas à transformação digital na administração pública (SERPRO, 2025b).

O Serprobots é uma plataforma com a funcionalidade de criação de *chatbots* personalizados para empresas públicas e privadas. E dentro do fluxo de criação destes agentes de atendimento, a Serpro utiliza-se do *Design Canvas*¹⁶ para auxiliar em sua construção. Este projeto de pesquisa utilizou como base este modelo em sua metodologia, conforme demonstrado na figura 7:

¹⁶ *Design Canvas* é uma ferramenta visual estratégica utilizada para estruturar e comunicar os elementos-chave de um projeto de design, produto ou serviço, segundo Osterwalder & Pigneur, 2010.

Figura 7 - Chatbot Design Canvas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira característica avaliada foi a proposta de valor (em verde), onde é avaliado qual deveria ser o objetivo do *chatbot* e qual problema ele deveria resolver. No caso deste projeto, o objetivo foi proporcionar melhoria na satisfação do atendimento aos estudantes, sendo uma ferramenta informativa e esclarecedora de dúvidas recorrentes, disponível 24/7 e fornecendo mais tempo aos servidores da UAP para atividades de maior valor agregado.

A próxima característica avaliada foi o contexto de aplicação da ferramenta (amarelo), composta por barreiras, descoberta, transbordo IDK e desenvolvimento e implantação. Quanto às barreiras, que determinam os potenciais obstáculos para a construção do *chatbot*, identificou-se a baixa adesão dos estudantes e limitações tecnológicas. Em relação à descoberta, que determina a forma que o produto deveria ser conhecido, utilizou-se a divulgação no site da ESAN, em suas redes sociais, grupos de *Whatsapp* e também a utilização de cartazes nos murais da unidade.

No transbordo IDK, que determina a estratégia do *chatbot* quando não souber o que responder ao usuário, previu-se o treinamento do *chatbot* nas situações em que ele não entenderia o comando do usuário. Ele ocorreria por meio de interações correspondentes à intenção do usuário ou por meio de mensagem informando diretamente que o assunto que o *chatbot* desconhece deve ser tratado pela UAP da unidade. E por fim, em desenvolvimento e

implantação, foi indicado qual ferramenta seria utilizada e como seria implementada. Conforme item 3.2, foi utilizada a ferramenta *Dialogflow*, implementada no site da ESAN.

A terceira característica foi o tipo de usuário que iria se beneficiar do *chatbot* (vermelho), composto por usuários, dispositivos e modalidades, soluções atuais e canais. No mapeamento de qual usuário utilizaria esta ferramenta, foi definido pela Persona ESAN, os estudantes de graduação (conforme discutido no item 3.4, figura 6). Da mesma forma, os dispositivos e modalidades, que consistem nos meios pelos quais o usuário iria dialogar com o *chatbot*.

Em soluções atuais, que demonstram a forma com que o usuário era atendido antes do desenvolvimento do *chatbot*, constatou-se que na unidade o estudante contava com atendimento presencial, telefone, e-mail e o site institucional. E por fim, em canais, definiu-se por onde o usuário iria acessar essa solução de agente de conversação, a qual foi implementado no site da unidade, e posteriormente, em algum aplicativo como o *Telegram*.

Por fim, a última característica é a operacionalização do *chatbot* em si (azul), com tarefas em segundo plano, relacionamento, personalidade e tarefas de conversação. No primeiro item, como o agente teria um fluxo de conversação pré-definido, não haveria nenhuma tarefa em segundo plano ou integração para que esta funcionasse. Em relacionamento, entende-se como o *chatbot* se relacionaria com o usuário, suas motivações e frequência de uso. Neste caso, ele teria um caráter passivo, ao servir como um mecanismo de resposta às *frequently asked questions* (FAQ) e disponível 24/7 aos estudantes de graduação, atendendo a assuntos recorrentes e com informações estáticas.

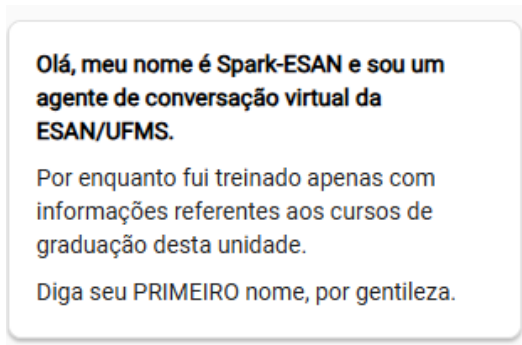
Em relação à sua personalidade, deveria se adequar à imagem da instituição, sendo coerente com que é esperado do serviço. Desta forma, foi definido que o *chatbot* seria receptivo, educado, formal, com linguagem clara e objetiva, com o nome de “Spark-ESAN”, remetendo a um robô simpático e disponível. Por fim, em tarefas de conversação, foi feita a definição sobre o que o *chatbot* iria conversar, sendo neste caso um agente informativo quanto a fluxos de procedimentos de graduação, além de horários de aula e localização de salas, tirando dúvidas recorrentes dos estudantes.

3.6 Construção das *Intents*

O *Dialogflow* é estruturado para que um agente de conversação virtual, ou *chatbot*, funcione por *intents*, os quais são comandos que representam as intenções do usuário em cada conversa. Quando este escreve algo, o agente corresponde o conteúdo da mensagem à melhor

intent possível. Para a conversação começar, foi definida uma *intent* de “nome”, onde o *chatbot* dá as boas-vindas e pergunta o nome do usuário, conforme figura 8.

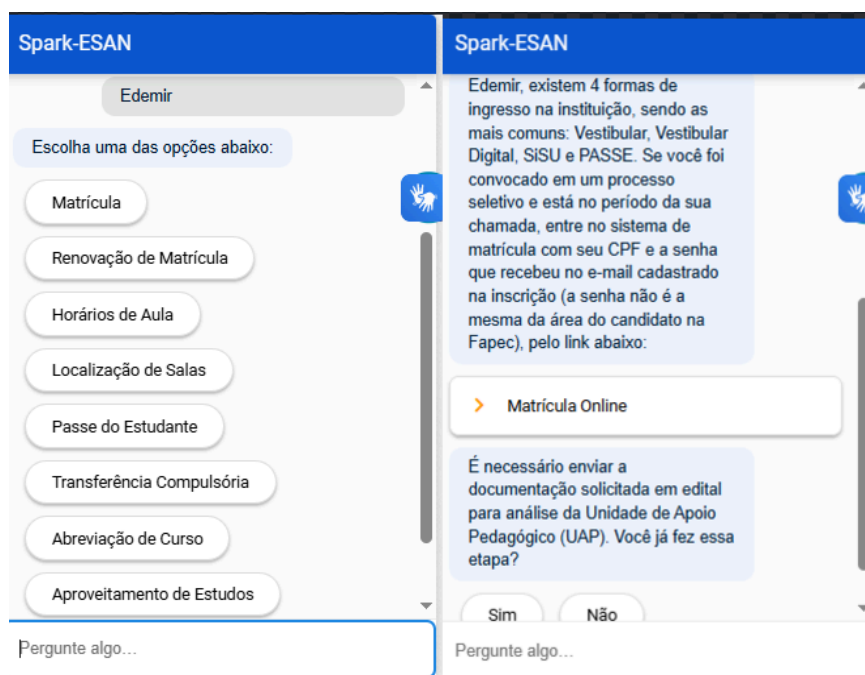
Figura 8 - Mensagem de boas-vindas do *chatbot*



Fonte: Site da ESAN

Ao estabelecer este primeiro contato, o *chatbot* obriga o usuário a fornecer seu primeiro nome, para a experiência ser personalizada. Após este passo, uma nova *intent* é acionada, a de “welcome”, onde o *bot* fornece as opções pré-definidas de assuntos, conforme tratadas no item 3.1. Cada assunto equivale a uma *intent* e cada uma delas possuem ao menos duas sub *intents*. O usuário, ao clicar em uma delas, faz com o que o *chatbot* dê sequência na conversação, conforme figura 9.

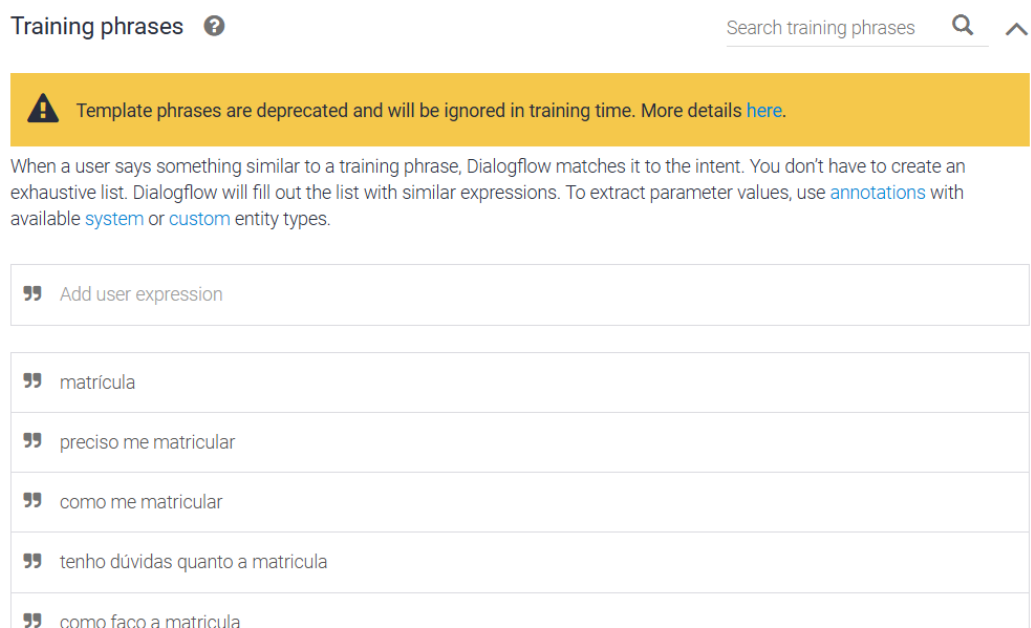
Figura 9 - *Intents* de “nome” e “welcome”



Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Internamente no *Dialogflow*, para que este fluxo ocorra de forma lógica, é importante realizar algumas configurações. Inicialmente é necessário fornecer algumas palavras ou frases de treinamento para a conversação fluir, conforme exemplo da *intent* de “matrícula”, fornecida na figura 10.

Figura 10 - Frases de Treinamento

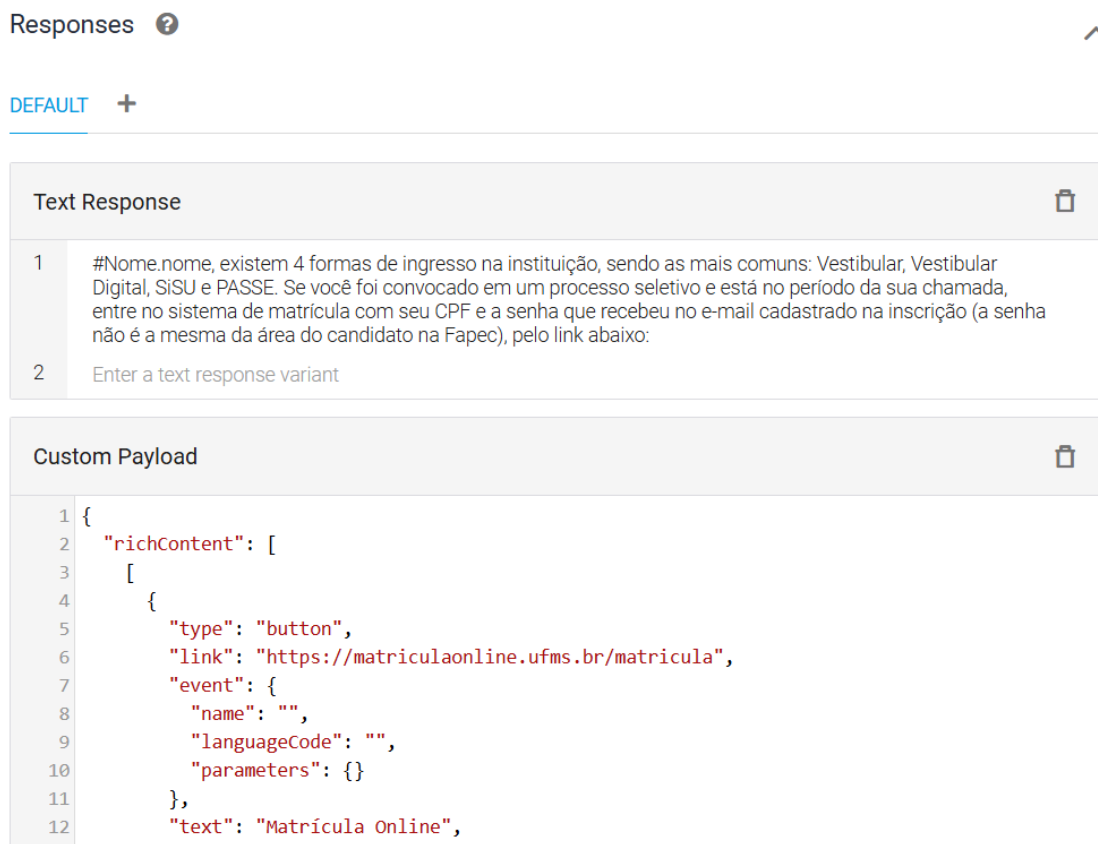


Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Desta forma, através do uso de PLN, o agente consegue traduzir o *input* do usuário em uma resposta pré-definida. Se o usuário se interessar no tema “matrícula” e ele digitar uma das palavras ou frases de treinamento, mesmo com erros de português, o *chatbot* fará a correspondência à *intent* de “matrícula”. Como o sistema se baseia em linguagem natural, a tendência é que, com o tempo, o *chatbot* consiga aprender variações destas palavras ou frases de treinamento, aumentando sua gama de possibilidades no atendimento (Google Cloud, 2024)

Além das palavras ou frases de treinamento, é preciso também definir as respostas que o agente dará ao usuário, ao corresponder ao que este quer com aquilo que ele precisa responder, conforme figura 11.

Figura 11 - Respostas do *chatbot*



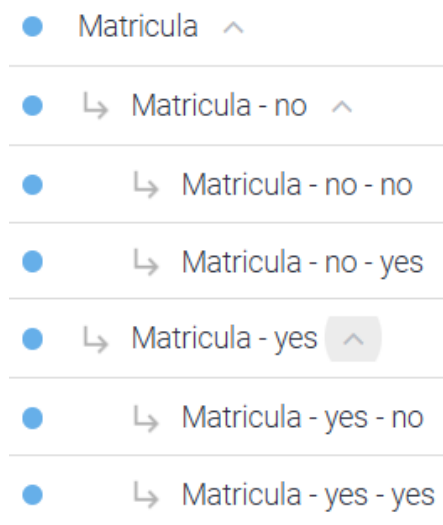
Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Com isso, o agente responderá o usuário com uma resposta (ou variações da mesma resposta), fechando o ciclo de um agente reativo simples e de uma *intent*.

Para facilitar o acesso pelo *smartphone* e pelo *desktop*, o usuário tem a opção de, ao invés de digitar o que tem intenção de perguntar, clicar em botões onde estes já correspondem às *intents* pré-definidas, utilizando-se de um “*custom payload*” com a linguagem de programação *JavaScript Object Notation* (JSON), conforme figura anterior. Entretanto, se porventura o usuário resolver perguntar sobre algum assunto que não há intenção cadastrada, existe uma *intent* chamada “*fallback*”, onde o *bot* responderá que não entendeu o que o usuário perguntou e indicará que a dúvida seja encaminhada à equipe da UAP, via telefone ou presencialmente.

Como as *intents* foram construídas com base nos processos internos mapeados e nos *service blueprints* construídos, estas se baseiam naquilo que o usuário faz fisicamente. Se é necessário que o estudante acesse um *link* para iniciar seu processo de matrícula, o *chatbot* irá perguntar se ele já fez esse passo ou não, conforme figura 12:

Figura 12 - *Intents* e *subintents* de “matrícula”



Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Desta forma, o desdobramento da conversação se dará por conta do *chatbot* garantir que o usuário faça os procedimentos corretos para que este usufrua do serviço demandado de forma eficiente e informativa.

3.7 Implantação no site da ESAN

Para o usuário ter acesso e conseguir interagir com o *bot*, foi necessário integrá-lo a alguma ferramenta de comunicação. Conforme item 3.4, foi definido que a interação ocorreria inicialmente no site da ESAN, tanto na versão *mobile* quanto na versão *desktop*. Nativamente, o *Dialogflow* pode ser inserido em qualquer tipo de *website*, via código *javascript*, conforme figura 13:

Figura 13 - Integração do *Dialogflow* em *websites*

 Dialogflow Messenger

Dialogflow Messenger brings a rich UI for Dialogflow that enables developers to easily add conversational agents to websites. [More in documentation.](#)

 End-user interactions with the Dialogflow Messenger widget may be billed to your GCP account, depending on your Dialogflow edition.

Add this agent to your website by copying the code below

```
<script src="https://www.gstatic.com/dialogflow-console/fast/messenger/bootstrap.js?v=1"></script>
<df-messenger
  chat-icon="https://i.postimg.cc/q77kTNJP/Gemini-Generated-Image-300a5b300a5b300a.jpg"
  intent="WELCOME"
  chat-title="Spark-ESAN"
  agent-id="373706db-8715-4766-acc4-0ab553ae5467"
  language-code="pt-br"
></df-messenger>
```

Active environment: SiteESAN

Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Como o site da unidade utiliza o *Wordpress* como sistema de gerenciamento de conteúdo, o código acima foi inserido no corpo do site, via *snippet* (pequeno bloco de código). Assim, o *chatbot* ficou disponível para o acesso a qualquer usuário que visitar a página.

Outra importante função desta solução foi a possibilidade de importar ou exportar os *chatbots* criados na plataforma, conforme figura 14:

Figura 14 - Importação e Exportação

Spark-ESAN

General Languages ML Settings **Export and Import** Environments Speech Share Advanced

EXPORT AS ZIP

Create a backup of the agent

RESTORE FROM ZIP

Replace the current agent version with a new one. All the intents and entities in the older version will be deleted.

IMPORT FROM ZIP

Upload new intents and entities without deleting the current ones. Intents and entities with the same name will be replaced with the newer version.

Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

Isso abre a possibilidade de tornar o agente escalável para as demais unidades da instituição, utilizando-se as *intents* já criadas como base para outros *chatbots* que possam atender outros tipos de demandas na universidade, a partir da experiência da Esan, relatada no próximo capítulo.

3.8 Coleta de dados: Primeira rodada de testes

O Spark-ESAN passou por três períodos de testes iniciais, sendo o primeiro um pré-teste ocorrido nos dias cinco e seis de dezembro de dois mil e vinte e quatro, em uma versão alfa¹⁷ ainda em construção, com cerca de 5 alunos que deram seu *feedback* individualmente sobre como o *chatbot* se comportou. Outro teste ocorrido foi entre os dias seis e sete de fevereiro de dois mil e vinte e cinco, em uma versão beta¹⁸, com apoio dos servidores da UAP para verificação das informações que o agente estava fornecendo. Estes testes não foram considerados na análise de dados finais do projeto, tendo em vista que eles somente nortearam os ajustes da solução para que ocorresse sem maiores problemas no teste definitivo.

O terceiro período de testes ocorreu entre os dias treze de fevereiro a trinta e um de março de dois mil e vinte e cinco, em uma versão definitiva, denominada de um ponto zero (1.0). A escolha deste período se justificou por estar englobando o período de matrículas e renovação de matrículas da instituição. Desta forma, foi possível avaliar como o *chatbot* se comportou em uma época de alta sazonalidade no atendimento da UAP, tanto com novos estudantes, quanto antigos. No total, foram 47 dias de teste e 100 acessos únicos ao agente.

Destes 100 acessos únicos, 23 não passaram pela segunda *intent* do *chatbot*, ou seja, os estudantes somente forneceram o nome, mas não escolheram qual assunto queriam tratar. Estes acessos foram desconsiderados no estudo. Utilizando-se como base os 77 acessos válidos restantes, depreendeu-se que a média de acesso diário foi de 1,64 acessos e que a média de tempo de cada acesso foi de 2,19 minutos.

No tocante às *intents*, foi percebido que a média de interações por acesso foi de 7,47, considerando interação como a atividade do *chatbot* respondendo ao usuário. Portanto, para haver uma interação do agente, seria necessária uma interação humana anterior. E segundo o quadro 1, os tipos de interação buscados foram ordenados da seguinte forma:

¹⁷ Estágio inicial de testes, geralmente restrito à equipe de desenvolvimento, voltado à identificação de falhas críticas e ajustes estruturais.

¹⁸ Estágio intermediário de testes, geralmente liberado a um grupo restrito de usuários, com foco em usabilidade, desempenho e aperfeiçoamentos antes do lançamento oficial.

Quadro 1 - Percentual de tipos de interação acessados na primeira rodada

Interação	% de acessos
Horário de Aula	17,52%
Matrícula	14,60%
Passe do Estudante	14,60%
Estágio	13,14%
Renovação de Matrícula	10,22%
Localização de Salas	10,22%
Aproveitamento de Estudos	9,49%
Abreviação de Curso	6,57%
Transferência Compulsória	3,65%

Fonte: Elaborado pelo autor.

E quanto à finalização das interações, entre os 77 acessos, 35 deles foram finalizados. Ou seja, houve a interação final do *chatbot*, após o usuário confirmar que não precisaria mais de ajuda.

3.9 Análise dos dados: Questionário UEQ+

Após a finalização das interações, o usuário recebia um *link* para o preenchimento do formulário UEQ+ (Schrepp e Thomaschewski, 2023) para avaliação de sua experiência com o Spark-ESAN. Todos os 35 acessos finalizados responderam este questionário, de forma anônima, delimitado em cinco escalas de avaliação: Atratividade, Eficiência, Uso Intuitivo, Qualidade da Resposta e Comportamento da Resposta.

Estas escalas de avaliação são mensuradas, por meio de uma escala Likert de 7 pontos, onde as 3 mais à esquerda são mais pessimistas e as 3 mais à direita são mais otimistas, padronizadas com uma frase introdutória, em quatro grupos semânticos de itens avaliativos,, conforme figura 15. Os valores das médias foram posteriormente transformados de um intervalo de 1 a 7 para -3 a +3, para ser compatível com o formato original da metodologia UEQ (Schrepp e Thomaschewski, 2023).

O ponto "4" (ou "0" na escala transformada) é considerado um ponto neutro, indicando que o respondente não tem uma opinião formada ou considera o item avaliado nem positivo, nem negativo. Na análise de dados do UEQ+, o foco principal é identificar as tendências de percepção dos usuários. Por isso, a análise se concentra nas extremidades da escala (os valores de -3 a -1 e de 1 a 3), que indicam as percepções mais fortes e claras dos respondentes. O ponto neutro, embora importante para a coleta de dados, não contribui para a identificação de tendências positivas ou negativas, sendo, portanto, tratado como um ponto de equilíbrio na análise.

Adicionalmente, ao final de cada escala, foi avaliada também a relevância da mesma, entre “muito irrelevante” e “muito importante”, gerando um quinto item avaliativo e consequentemente, um *key process indicator*, KPI (Schrepp, Sandkühler e Thomaschewski, 2021).

Figura 15 - Questionário UEQ+

The image shows a screenshot of a questionnaire interface. At the top, there is a purple header bar with the text "Seção 2 de 7". Below this, a white box contains the title "ATRATIVIDADE - Impressão geral do produto." and the question "Em minha opinião, no geral o Spark-ESAN é:". Below the question, there is a 7-point star scale. The scale is labeled "1 para IRRITANTE e 7 para AGRADÁVEL: *". The scale consists of seven stars, each with a number above it: 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7. The stars are arranged horizontally.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Atratividade trata da impressão geral sobre o produto, demonstrando se os usuários gostaram de utilizá-lo ou não. Dentro desta escala, foram avaliados os itens irritante/agradável, ruim/bom, insatisfatório/satisfatório e não intuitivo/intuitivo. Seguindo a mesma lógica, foi avaliada também a escala Eficiência, que determina a impressão do usuário de conseguir cumprir seu objetivo com esforço mínimo. Nesta escala, foram avaliados os itens lento/rápido, ineficiente/eficiente, pouco prático/prático e desorganizado/organizado.

Na escala de Uso Intuitivo, o usuário tem a percepção de que pode usar o produto imediatamente, sem treinamento algum. Aqui, foram avaliados os itens difícil/fácil,

ilógico/lógico, não plausível/plausível e inconclusivo/conclusivo. Na escala Qualidade da Resposta é avaliada a clareza das informações do *chatbot*, com os itens inapropriada/apropriada, inútil/útil, incompreensível/compreensível e pouco inteligente/inteligente. Por fim, em Comportamento da Resposta, diz respeito à forma como o agente se comporta em suas respostas e em sua confiabilidade, sendo avaliados os itens artificial/natural, desagradável/gradável, não amigável/amigável e chato/divertido.

3.10 Matriz de Amarração

A fim de garantir a coerência e o alinhamento entre os objetivos propostos, a fundamentação teórica e os procedimentos metodológicos, esta pesquisa se valeu de uma matriz de amarração (quadro 2). Conforme proposto por Mazzon (1981), essa ferramenta metodológica permitiu estruturar a pesquisa, assegurando que cada etapa contribuísse diretamente para o alcance dos objetivos e a resposta ao problema de pesquisa.

Quadro 2 - Matriz de Amarração

Questão de Pesquisa			
Como a implementação de uma automação robótica de processos afeta os níveis de satisfação dos usuários de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) em uma instituição federal de ensino?			
Objetivo	Tipo	Fundamentação Teórica	Levantamento / análise de dados
Identificar os processos internos de atendimento a alunos de graduação que possam ser automatizados.	Específico	Weske (2019); Klun e Trkman (2018); Dumas et al. (2013); Vom Brocke e Mendling (2018); ABPMP (2013).	Frequência de demanda; disponibilidade de mapeamento formal (Simplifica UFMS); natureza informativa e repetitiva; e baixa complexidade para resolução
Elaborar <i>service blueprints</i> de um <i>chatbot</i> que promova a automação e interatividade no atendimento.	Específico	Shostack (1984); Bitner, Ostrom e Morgan (2008).	<i>Service blueprint</i>

Realizar teste de validação do aplicativo e analisar a experiência do usuário.	Específico	Garrett (2011); Schrepp e Thomaschewski (2019); Schrepp e Thomaschewski (2023); Schrepp, Sandkühler e Thomaschewski (2021).	Questionário UEQ+ e estatística descritiva
Implementar um <i>chatbot</i> interativo para <i>frequently asked questions</i> (ou perguntas mais frequentes, FAQs), voltado para as necessidades específicas dos alunos de graduação de uma universidade federal.	Geral	Willcocks (2015); Flechsig, Anslinger e Lasch (2022); Mohamed et al. (2022); Salih Aydiner, Ortaköy e Özsürünç (2023); Plattfaut et al. (2022); Lacity e Willcocks (2016); Cooper et al. (2022) e Germundsson e Stranz (2024).	<i>Robotic Process Automation</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O próximo capítulo apresenta a análise situacional da organização na qual foi implementada a solução.

4. ANÁLISE SITUACIONAL

Esta seção irá abordar as respostas ao *chatbot* disponibilizado junto aos alunos de graduação na unidade onde se realizou o estudo. Serão analisadas as estratégias de integração do *chatbot*, o refinamento de suas capacidades de compreensão e resposta, e a ainda, será apresentada uma reflexão baseada nos dados sobre o seu escopo de atuação.

4.1 Estado atual: Versão 1.0

A versão 1.0 do Spark-ESAN foi disponibilizada para os usuários entre os dias treze de fevereiro a trinta e um de março de dois mil e vinte e cinco. Após esse período de uso, foram contabilizadas 35 respostas válidas ao questionário UEQ+. Elas foram tabuladas em planilha e a partir de então, foram realizadas análises previstas na metodologia UEQ+. O quadro 3 demonstra as médias de cada escala, desvio-padrão e intervalos de confiança calculados.

Quadro 3 - Estatística descritiva das escalas no Questionário UEQ+

Mean and Confidence Interval per Scale							
Scale	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Interval	
Atratividade	2,47	0,68	0,82	35	0,27	2,20	2,74
Eficiência	2,47	0,84	0,91	35	0,30	2,17	2,77
Uso Intuitivo	2,55	0,57	0,75	35	0,25	2,30	2,80
Qualidade da Resposta	2,58	0,52	0,72	35	0,24	2,34	2,82
Comportamento da Resposta	1,96	1,52	1,23	35	0,41	1,56	2,37

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Schrepp e Thomaschewski, 2023.

Conforme os dados apontam, a escala mais bem avaliada foi a de Qualidade da Resposta com média de 2,58, enquanto a mais mal avaliada foi de Comportamento da Resposta com média de 1,96. A análise do intervalo de confiança (IC), ou *confidence interval* e da coluna *confidence* (que representa o Erro Padrão da Média - EPM) para essas duas dimensões revela informações cruciais sobre a precisão e a consistência das avaliações dos usuários.

Para a Qualidade da Resposta, o EPM é de 0,24, e o intervalo de confiança varia entre 2,34 e 2,82. O EPM, sendo uma medida da variabilidade da média amostral, indica que a estimativa da média de 2,58 para a Qualidade da Resposta é relativamente precisa. O intervalo

de confiança significa que, a verdadeira média da percepção dos usuários sobre a qualidade das informações fornecidas pelo *chatbot* na população estudada está contida nesse intervalo. A amplitude relativamente estreita desse intervalo (0,48) e o baixo EPM sugerem uma alta consistência nas avaliações dos usuários, indicando que a maioria percebeu a clareza, utilidade e inteligência das respostas do *chatbot* de maneira similarmente positiva. Este resultado reforça a robustez da avaliação positiva para esta dimensão.

Por outro lado, a escala de Comportamento da Resposta apresenta um EPM de 0,41, e um intervalo de confiança que varia de 1,56 a 2,37. O EPM mais elevado em comparação com o da Qualidade da Resposta já sinaliza uma menor precisão na estimativa da média. A amplitude significativamente maior desse intervalo (0,81) em comparação com a da Qualidade da Resposta, corroborada pelo EPM mais alto, indica uma maior variabilidade nas percepções dos usuários sobre como o *chatbot* se comporta.

Embora a média (1,96) ainda seja positiva, o intervalo mais amplo e o EPM maior sugerem que as opiniões dos usuários são mais dispersas; enquanto alguns podem ter considerado o comportamento do agente satisfatório, outros podem tê-lo achado menos natural, agradável ou divertido. Essa maior heterogeneidade nas respostas aponta para o Comportamento da Resposta como uma área que gera avaliações mais divergentes e, conseqüentemente, com maior potencial e necessidade de aprimoramento para tornar a interação mais humana e envolvente.

Por sua vez, no quadro 4 são apresentadas as mesmas dimensões, mas especificamente analisadas quanto ao quinto item avaliado nas escalas, conforme a importância delas (KPI).

Quadro 4 - Análise da importância das escalas no Questionário UEQ+

Mean Importance Ratings							
Scale	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Interval	
Atratividade	2,54	0,61	0,77	35	0,25	2,29	2,80
Eficiência	2,51	0,49	0,69	35	0,23	2,29	2,74
Uso Intuitivo	2,63	0,48	0,68	35	0,23	2,40	2,85
Qualidade da Resposta	2,63	0,53	0,72	35	0,24	2,39	2,87
Comportamento da Resposta	2,49	0,90	0,94	35	0,31	2,18	2,80

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

Aqui apresenta-se a análise da importância percebida pelos usuários para cada escala do UEQ+. Para a Qualidade da Resposta, a média de importância foi de 2,63, com um EPM de 0,24 e um intervalo de confiança entre 2,39 e 2,87. O baixo EPM e o IC relativamente

estrito indicam que os usuários atribuem consistentemente alta importância à clareza e utilidade das respostas do *chatbot*.

Já para o Comportamento da Resposta, a média de importância foi de 2,49, com um EPM de 0,31 e um IC entre 2,18 e 2,80. Embora a média ainda seja positiva, o EPM ligeiramente maior e o IC mais amplo, comparados à Qualidade da Resposta, sugerem uma maior variabilidade na percepção da importância do comportamento do *chatbot*. Isso pode indicar que, enquanto a clareza da informação é universalmente valorizada, como o *chatbot* se expressa pode ter diferentes níveis de importância para diferentes usuários, ou que a percepção de seu comportamento ainda não é tão consolidada quanto a da qualidade de suas respostas.

Quanto aos quatro itens de cada uma das cinco escalas, houve uma certa homogeneidade nos valores das médias de cada uma, conforme quadro 5:

Quadro 5 - Análise descritiva dos itens das escalas no Questionário UEQ+

Mean and Confidence Interval per Item									
Scale	Item Left	Item Right	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Intervall	
Atratividade	irritante	agradável	2,63	0,36	0,59	35	0,20	2,43	2,82
	ruim	bom	2,57	0,49	0,69	35	0,23	2,34	2,80
	insatisfatório	satisfatório	2,40	0,72	0,83	35	0,28	2,12	2,68
	não intuitivo	intuitivo	2,29	1,15	1,06	35	0,35	1,94	2,64
Eficiência	lento	rápido	2,77	0,36	0,59	35	0,20	2,58	2,97
	ineficiente	eficiente	2,63	0,48	0,68	35	0,23	2,40	2,85
	pouco prático	prático	2,34	1,00	0,98	35	0,33	2,02	2,67
	desorganizado	organizado	2,14	1,36	1,15	35	0,38	1,76	2,52
Uso Intuitivo	difícil	fácil	2,69	0,34	0,57	35	0,19	2,50	2,88
	ilógico	lógico	2,51	0,79	0,87	35	0,29	2,22	2,80
	não plausível	plausível	2,51	0,49	0,69	35	0,23	2,29	2,74
	inconclusivo	conclusivo	2,49	0,67	0,81	35	0,27	2,22	2,75
Qualidade da Resposta	inapropriada	apropriada	2,66	0,41	0,63	35	0,21	2,45	2,87
	inútil	útil	2,57	0,49	0,69	35	0,23	2,34	2,80
	incompreensível	compreensível	2,60	0,48	0,68	35	0,23	2,37	2,83
	pouco inteligente	inteligente	2,49	0,73	0,84	35	0,28	2,21	2,76
Comportamento da Resposta	artificial	natural	1,26	2,26	1,48	35	0,49	0,77	1,75
	desagradável	agradável	2,46	0,61	0,77	35	0,25	2,20	2,71
	não amigável	amigável	2,49	0,61	0,77	35	0,26	2,23	2,74
	chato	divertido	1,66	1,58	1,24	35	0,41	1,25	2,07

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

Nota-se que o item "lento/rápido" da escala Eficiência obteve a maior média (2,77), com um baixo EPM de 0,20 e um IC estreito (2,58 e 2,97). Isso indica uma percepção consistentemente forte e positiva dos usuários quanto à agilidade do *chatbot*, confirmando sua eficiência na interação. Em contraste, os itens "artificial/natural" (média de 1,26, EPM de 0,28, IC entre 0,97 e 1,55) e "chato/divertido" (média de 1,66, EPM de 0,41, IC entre 1,25 e

2,07), ambos da escala Comportamento da Resposta, apresentaram médias mais baixas e, no caso de "chato/divertido", um IC mais amplo.

Esses resultados sugerem que, embora a interação ainda seja percebida como positiva, há uma tendência dos usuários a considerarem o *chatbot* mais artificial e menos divertido. A maior variabilidade e as médias mais próximas do ponto neutro para esses itens indicam que o comportamento e a personalidade do agente são áreas com maior potencial para aprimoramento, visando uma experiência mais natural e envolvente.

Por fim, o formulário possibilitou que o usuário fornecesse sugestões ou críticas ao Spark-ESAN, de forma aberta e opcional. Conforme o quadro 6, as respostas que alguns usuários forneceram foram:

Quadro 6 - Sugestões apontadas pelos usuários no Questionário UEQ+

<i>“Achei intuitivo e de fácil manuseio. É bastante útil ter as informações concentradas em um só lugar, com o diferencial de serem de fácil acesso, sem a necessidade de ficar procurando nas páginas ou indo de link em link.”</i>
<i>“Por favor que essa seja uma ferramenta bastante utilizada, isso facilita muito o processo de descobrimento!!!”</i>
<i>“Muito legal e importante a ideia para esse momento que estamos vivendo da tecnologia! Sucesso na sua pesquisa e implementação do Spark, acredito que será possível a reaplicação para as demais unidades do centro universitário. Acredito que será de grande valia para a comunidade acadêmica e trabalho das secretarias, além da otimização do tempo de todos. Parabéns!”</i>
<i>“Facilita a pesquisa dentro do site, muito bom!”</i>
<i>“Acrescentar mais informações sobre horas complementares, extensão, orientadas por ensino sendo personalizado para cada curso, pois alguns precisam ir trás e outros já estão na carga horária do curso, mais informações sobre auxílios. Mas no geral foi correto as respostas e rápido”</i>
<i>“Eu gostei muito, as funcionalidades que testei funcionaram muito bem, acho que vai ser de muita utilidade para a Esan esse sistema!”</i>
<i>“Gostei muito de utilizar o Spark-ESAN, achei intuitivo e com respostas rápidas e claras. Parabéns!”</i>
<i>“Tente ver se é possível acrescentar um comando para que, quando alguém disser obrigado no meio da conversa, ele possa identificar e dizer "de nada. Te ajudo com algo mais, e aí aparece uma opção finalizar", ficaria muito interessante, também, como um bate-papo real.”</i>
<i>“Poderia incluir a opção de "Troca de curso" que na verdade seriam as opções de movimentação interna e</i>

<i>Permuta Interna</i>
<i>“Eu gostei bastante, ele me levou diretamente para o que eu precisava, e foi muito mais eficiente”</i>
<i>“Achei acessível e de fácil entendimento”</i>
<i>“Gostei bastante, intuitivo e objetivo.”</i>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Destas respostas é possível depreender a boa receptividade do Spark-ESAN pelos usuários, que citaram características bem-vindas, como eficiente, intuitivo, fácil, otimizado, escalável, rápido, útil, claro, objetivo e acessível. Além disso, os usuários indicaram também outros tipos de interações que desejariam ver no *chatbot*, como horas complementares, extensão, atividades orientadas ao ensino, auxílios e trocas de curso. E ainda houve uma sugestão na dinâmica da *intent* de finalização do agente, que poderia contribuir para torná-lo mais realista.

4.1.1 Oportunidades de Melhoria da Versão 1.0

A análise dos dados da primeira rodada de testes combinou as métricas de uso e as avaliações de experiência do usuário, proporcionando uma visão holística do desempenho inicial do *chatbot* Spark-ESAN.

Inicialmente, a análise dos dados revelou que, em média, cada acesso ao Spark-ESAN durou cerca de 2,19 minutos. Esse dado evidencia o grau de eficiência que o *chatbot* pode proporcionar ao usuário, uma vez que um atendimento presencial ou telefônico demandaria um período significativamente maior, levando em conta o tempo de deslocamento ou a duração da efetivação de uma chamada telefônica, enquanto o *chatbot* permanece disponível continuamente, 24 horas por dia e 7 dias por semana.

Outro dado importante extraído, é que dos 77 acessos válidos, 35 foram finalizados com a mensagem de agradecimento do *chatbot*, representando 45% dos acessos. Entretanto, entre os 42 acessos não finalizados, pode-se inferir que o usuário pode ter sido atendido totalmente em sua demanda, uma vez que ele somente não sinalizou ao agente que não precisava mais de ajuda.

Percebeu-se também que as demandas prioritárias e *intents* mais frequentes dos usuários foram Horário de Aula (17%), Matrícula (15%) e Passe do Estudante (13%),

indicando que estes assuntos são mais críticos para os estudantes no início do ano letivo. Isso reforça a importância de manter essas interações bem otimizadas e atualizadas.

A análise dos dados primários, provenientes do questionário UEQ+, aprofunda a compreensão da experiência do usuário (UX). Conforme demonstrado no quadro 7, a consistência interna de todas as escalas, medida pelo Alfa de Cronbach¹⁹, foi satisfatória, com valores acima do limiar de 0,7 recomendado na literatura (Schrepp e Thomaschewski, 2023), conferindo confiabilidade aos resultados. As escalas de Qualidade da Resposta (0,90) e Uso Intuitivo (0,87) foram as mais bem avaliadas, indicando que os usuários perceberam o *chatbot* como uma ferramenta precisa, compreensível e fácil de usar.

Quadro 7 - Consistência das Escalas

Scale	Corr(I1,I2)	Corr(I1,I3)	Corr(I1,I4)	Corr(I2,I3)	Corr(I2,I4)	Corr(I3,I4)	Average Corr.	Cronbach Alpha
Atratividade	0,59	0,71	0,67	0,80	0,76	0,78	0,72	0,91
Eficiência	0,64	0,28	0,34	0,66	0,65	0,71	0,55	0,83
Uso Intuitivo	0,66	0,34	0,51	0,70	0,86	0,73	0,63	0,87
Qualidade da Resposta	0,72	0,61	0,58	0,79	0,71	0,69	0,68	0,90
Comportamento da Resposta	0,22	0,52	0,69	0,30	0,55	0,56	0,47	0,78

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

O ponto mais crítico identificado foi a escala de Comportamento da Resposta, que, apesar de atingir um Alfa de Cronbach aceitável (0,78), obteve a menor média de avaliação (1,96). Este resultado, impulsionado pelas baixas notas nos itens "artificial/natural" e "chato/divertido", sinalizou claramente que a linguagem e a interatividade do agente eram percebidas como robóticas e pouco envolventes, demandando um aprimoramento focado nos aspectos hedônicos da interação.

Por fim, a análise do UEQ+ forneceu a possibilidade de identificar o nível de importância de cada escala avaliada, por meio de um quinto item avaliativo. Os valores obtidos deste quinto item, ao serem processados, geram um KPI, que representou a percepção geral da experiência do usuário sobre o produto em análise.

Este indicador foi calculado a partir da média ponderada da importância relativa de cada escala e da média das avaliações dos participantes, resultando na média aritmética final. O KPI alcançado neste estudo foi de 2,42 e o desvio padrão de 0,61. Buscando o aumento do nível geral de satisfação dos usuários, buscou-se o aprimoramento do *chatbot* e a sua

¹⁹ O Alfa de Cronbach é um coeficiente que mede a confiabilidade de um questionário de pesquisa. Ele foi desenvolvido por Lee J. Cronbach em 1951. O coeficiente é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador. Ele varia normalmente entre 0 e 1, e um valor de 0,70 ou mais é geralmente considerado aceitável.

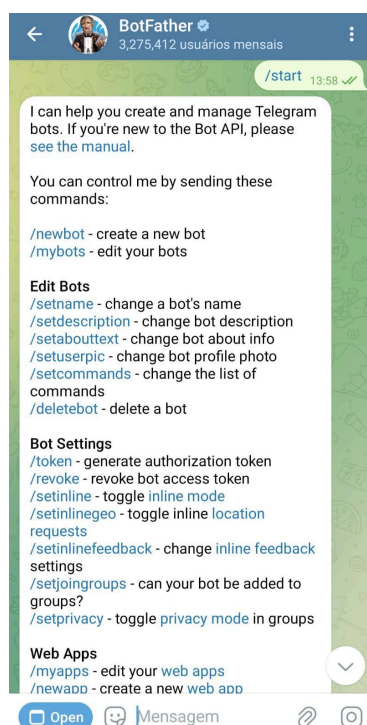
expansão para mais plataformas além do *website* (no caso, o *Telegram*). O relato da implementação da versão 2.0 do Spark-ESAN é apresentado nas próximas seções.

4.2 Desenvolvimento da Versão 2.0: Integração com o *Telegram*

A integração do *Dialogflow Essentials* com o aplicativo de mensagens *Telegram* representou uma etapa importante na expansão da acessibilidade do *chatbot* na ESAN. Esta iniciativa visou não somente diversificar os canais de interação com os usuários, mas também permitir acesso à ampla base de usuários desta plataforma (Cavalini, Donadia e Comarela, 2024) e usar as suas funcionalidades para comunicação assíncrona.

Inicialmente, procedeu-se à configuração da API do *Telegram*, obtendo-se um *token* de acesso exclusivo para o bot, que atua como credencial de autenticação e identificação junto à infraestrutura do *Telegram*, através do *bot* oficial do aplicativo, chamado *BotFather*, conforme figura 16.

Figura 16 - *BotFather* do *Telegram*

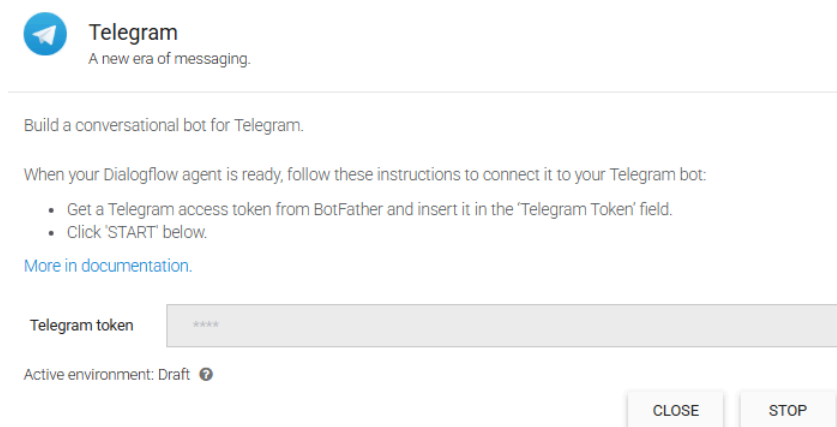


Fonte: Elaborado pelo autor.

Concomitantemente, no ambiente do *Dialogflow*, foi ativada a integração específica para o *Telegram*, inserindo-se o *token* previamente gerado. Esta ação estabeleceu um

*webhook*²⁰ bidirecional, permitindo que as mensagens dos usuários no *Telegram* sejam encaminhadas ao agente Spark-ESAN e que as respostas geradas pelo agente sejam assim retornadas ao usuário de volta à plataforma de mensagens, conforme figura 17.

Figura 17 - Integração do *Telegram* no *Dialogflow Essentials*



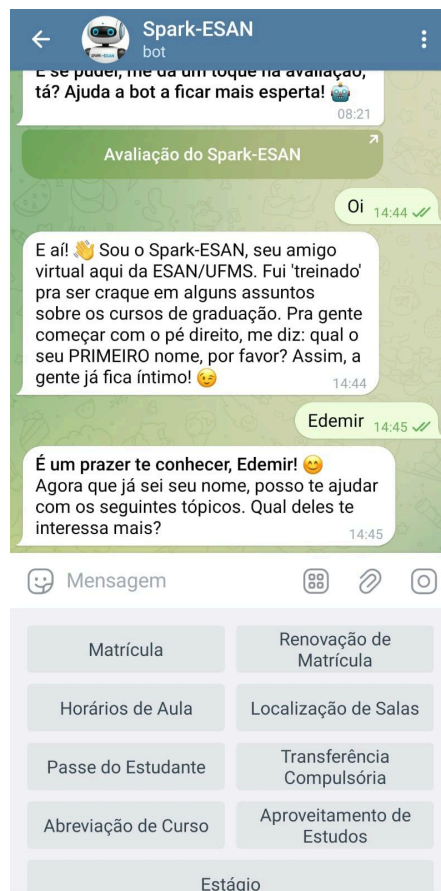
Fonte: *Dialogflow Essentials* (Google Cloud, 2024)

A escolha do *Telegram* em detrimento do *WhatsApp* foi fundamentada na maior flexibilidade e menor complexidade de configuração de APIs para *bots*, além de oferecer um ambiente mais propício para testes e iterações rápidas durante a fase de desenvolvimento e aprimoramento do protótipo. Outro fator de decisão foi a rígida política da Meta (proprietária das plataformas *Facebook*, *Instagram* e *WhatsApp*) em seus termos de uso, que inviabilizou a integração com o *WhatsApp*, dado que nativamente, ele não tem integração com o *Dialogflow*, necessitando assim de uma API integradora de terceiros, abrindo possíveis brechas de segurança e novos custos à instituição.

A implementação desta integração ampliou o alcance do *chatbot* e forneceu um ambiente controlado para a coleta de dados de interação em um novo contexto de uso, essencial para a validação empírica do produto. Além disso, a nova plataforma abriu novos leques de funcionalidades ao *bot*, como a inclusão de botões de escolha das opções de atendimento, conforme figura 18.

²⁰ Mecanismo que permite a comunicação em tempo real entre diferentes aplicações web.

Figura 18 - Spark-ESAN no *Telegram*



Fonte: *Telegram*

Concluída a integração com o *Telegram*, a próxima etapa foi o aprimoramento das *intents*, como mostra a seção a seguir.

4.3 Desenvolvimento da Versão 2.0: Aprimoramento das *intents*

As transformações textuais aplicadas nas *intents* Spark-ESAN fundamentaram-se em três pilares teóricos consolidados da linguística computacional. Primeiramente, utilizou-se a Teoria da Polidez de Brown e Levinson (1987), quanto às estratégias de polidez positiva, para criar proximidade social mediante cumprimentos mais calorosos e marcadores de aprovação. Complementarmente, as máximas conversacionais (Grice, 1975) orientaram a reestruturação informacional, garantindo que as transformações mantivessem a quantidade adequada de informação, a qualidade verídica dos dados, a relevância contextual e a clareza comunicacional. Por fim, os princípios de Design Conversacional (Moore; Arar, 2019)

nortearam a implementação de uma personalidade consistente e contextualizada, preservando todos os fluxos funcionais originais enquanto otimizava a experiência do usuário.

Para facilitar a aplicação destes aprimoramentos, foi utilizada a solução ManusIA, da empresa Manus, como ferramenta de apoio. Conforme a figura 19, o *prompt*²¹ utilizado para solicitar suporte desta IA se baseou em literatura acadêmica consolidada para a execução da tarefa, além do arquivo exportado do *Dialogflow* com as *intents* do *bot*.

Figura 19 - *Prompt* de aprimoramento das *intents*



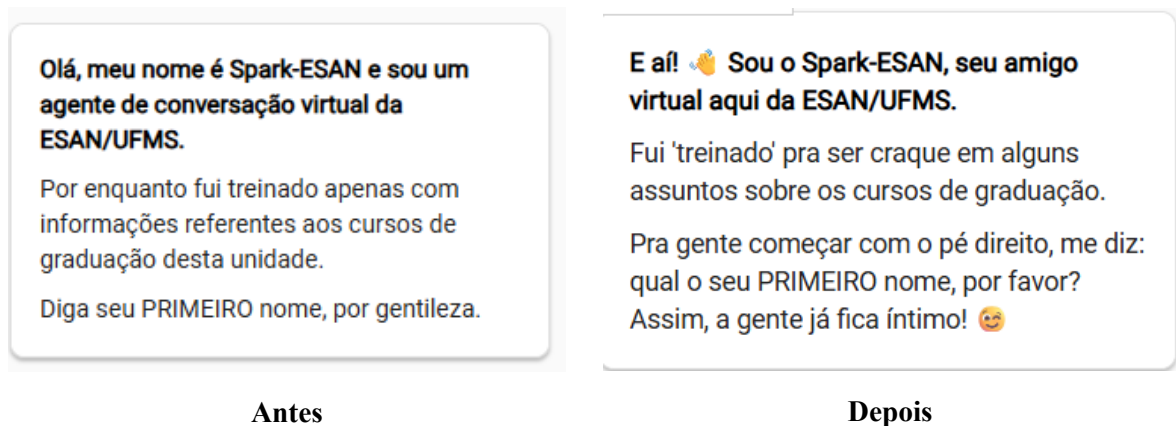
Fonte: ManusIA.

A ManusIA identificou uma linguagem excessivamente formal e distante, ausência de personalização adequada e falta de elementos que demonstrassem reconhecimento das necessidades específicas dos usuários, confrontando com as estratégias de polidez positiva (Brown e Levinson, 1987). Além disso, foi identificado também problemas na máxima da quantidade, com excesso de informações técnicas sem contextualização adequada e na máxima da maneira, com linguagem burocrática e falta de clareza (Grice, 1975). Por fim, com base no design conversacional, foi constatada uma ausência de personalidade conversacional definida devido à interface textual ser “árida e pouco emocional” (Moore; Arar, 2019).

As propostas sugeridas pela ManusIA foram de uma linguagem acolhedora, com tom amigável, mas profissional e empático às dificuldades estudantis, com a celebração de conquistas acadêmicas e inserção de *emojis* contextuais. Na figura 20 é evidenciada a diferença, por exemplo, na frase de boas-vindas do *bot*.

21 No contexto de Inteligências Artificiais (IAs), *prompt* refere-se à instrução, pergunta ou comando inicial fornecido pelo usuário para guiar a IA a gerar uma resposta específica.

Figura 20 - Comparativo de frase de boas-vindas



Fonte: Site da ESAN

Desta forma, essas melhorias nas *intents* visaram melhorar o Spark-ESAN, transformando-o de uma ferramenta meramente informativa em um assistente virtual capaz de oferecer suporte empático e eficaz, fortalecendo o vínculo entre a unidade e seus estudantes. Isso inclusiveO aprimoramento buscou melhorar a avaliação da escala “comportamento da resposta” do *chatbot* no Questionário UEQ+ utilizado pelos estudantes após o uso da versão 1.0.

4.4 Desenvolvimento da Versão 2.0: Ampliação do número de *intents*

A ampliação do escopo de interações do Spark-ESAN foi abordada sob uma perspectiva estratégica, considerando a saturação dos assuntos previamente mapeados e a dinâmica das demandas dos usuários, sobretudo no *feedback* das avaliações da primeira rodada de testes. Verificou-se que, após a análise aprofundada dos processos internos da instituição e das interações da primeira fase, não houve a identificação de novos assuntos recorrentes que justificassem a criação de *intents* adicionais. Concluiu-se que já havia uma cobertura satisfatória das principais dúvidas e necessidades dos alunos em relação aos processos administrativos e acadêmicos da UAP.

Diante deste cenário, a estratégia de ampliação focou na robustez do tratamento das *intents* atuais e na garantia de que o usuário sempre recebesse uma resposta adequada, mesmo para consultas fora dos assuntos mapeados. Para tanto, demandas que, embora não mapeadas como *intents* específicas, apresentassem uma tendência de procura ou representassem lacunas na cobertura do *chatbot*, seriam direcionados para a *intent* de *fallback*. Esta *intent* foi

aprimorada para fornecer uma resposta que, além de informar a impossibilidade de atendimento imediato, direcionasse o usuário para o atendimento humano, via telefone ou presencialmente.

Essa abordagem, alinhada aos princípios de design conversacional (Moore; Arar, 2019) que priorizam a experiência do usuário, garantiu que o *chatbot* atuasse como um ponto de triagem eficiente, evitando frustrações e garantindo que demandas complexas ou não previstas fossem encaminhadas para a equipe da UAP, otimizando o fluxo de atendimento geral da unidade.

4.5 Implementação da Versão 2.0

A implementação da versão 2.0 ocorreu entre 15 de julho e 30 de agosto de 2025. Durante este período, o *chatbot* registrou um total de 83 acessos, dos quais 65 (78%) foram considerados válidos para análise, representando um aumento na proporção de interações produtivas em comparação com a primeira fase, com 77% de acessos válidos.

Um indicador de aprimoramento na experiência do usuário foi o aumento no percentual de acessos finalizados, que subiu de 35% na primeira rodada para 42% (35 de 65 acessos) nesta segunda etapa, sugerindo que os usuários seguiram o fluxo conversacional até sua conclusão com maior frequência. A média de tempo por acesso apresentou uma ligeira redução para 2,06 minutos (de 2,19 anteriormente) indicando mais eficiência no tempo gasto pelo usuário, e a média de interações por acesso caiu para 6,6 (de 7,47), o que pode indicar que os usuários encontraram as informações desejadas de forma mais direta e com menos trocas de mensagens.

Nesta fase, as interações mais buscadas foram "Aproveitamento de Estudos" e "Horário de Aula", ambas correspondendo, cada, a 20,41% do total, seguidas por "Matrícula", com 18,37%, conforme quadro 8. Essa mudança no perfil de busca reflete as diferentes necessidades do calendário acadêmico. A nova plataforma de acesso, o *Telegram*, demonstrou uma adesão significativa, sendo responsável por 35% do total de acessos, enquanto o site da ESAN concentrou os 65% restantes.

Quadro 8 - Percentual de tipos de interação acessados na segunda rodada

Interação	% de acessos
-----------	--------------

Horário de Aula	20,41%
Aproveitamento de Estudos	20,41%
Matrícula	18,37%
Passe do Estudante	10,20%
Renovação de Matrícula	8,16%
Estágio	7,14%
Localização de Salas	7,14%
Abreviação de Curso	6,12%
Transferência Compulsória	2,04%

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6 Avaliação da Versão 2.0

A avaliação da versão 2.0 do Spark-ESAN evidencia a implementação de práticas de governança digital alinhadas aos princípios contemporâneos de transparência e prestação de contas no setor público. A coleta e análise sistemática de dados institucionais constituem mecanismos fundamentais para prover transparência das ações e assegurar que os resultados pretendidos estejam sendo atingidos (Ribeiro *et al.*, 2024). Neste contexto, os dados coletados através das interações com o *chatbot* representam uma forma de autoavaliação institucional que transcende a simples mensuração de desempenho tecnológico, podendo ser utilizada como instrumento de governança pública para promover a melhoria organizacional contínua e o fortalecimento da relação entre a instituição e seus usuários.

Os 35 usuários que finalizaram suas sessões utilizando a versão 2.0 foram convidados a responder ao questionário UEQ+. Observa-se que todas as escalas mantiveram médias positivas, indicando uma percepção geral favorável dos usuários, conforme quadro 9. A escala de Eficiência obteve a maior média (2,56), com um EPM de 0,24 e um IC entre 2,32 e 2,79. O baixo EPM e o IC estreito demonstram que os usuários percebem o *chatbot* como altamente eficiente consistentemente, reforçando a agilidade e a capacidade de cumprir objetivos com mínimo esforço. A Qualidade da Resposta também se manteve elevada (média de 2,54, EPM

de 0,24, IC entre 2,29 e 2,78), indicando que a clareza e a utilidade das informações continuam sendo pontos fortes.

Quadro 9 - Análise das médias das escalas no Questionário UEQ+

Mean and Confidence Interval per Scale							
Scale	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Interval	
Atratividade	2,50	0,45	0,67	35	0,22	2,28	2,72
Eficiência	2,56	0,51	0,71	35	0,24	2,32	2,79
Uso Intuitivo	2,39	0,50	0,70	35	0,23	2,16	2,63
Qualidade da Resposta	2,54	0,54	0,73	35	0,24	2,29	2,78
Comportamento da Resposta	2,31	0,78	0,88	35	0,29	2,02	2,60

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

Para o Comportamento da Resposta, a média subiu para 2,31 (EPM de 0,29 e um IC entre 2,02 e 2,60). Comparando com a primeira versão (média de 1,96, EPM de 0,41 e um IC entre 1,56 e 2,37), nota-se uma melhoria significativa. A média mais alta e o EPM reduzido, juntamente com um IC mais estreito, indicam que os aprimoramentos na linguagem e interação do *chatbot* resultaram em uma percepção de comportamento mais natural e agradável.

Embora ainda seja a escala com a menor média, a redução da variabilidade (EPM menor) e o deslocamento do IC para valores mais positivos sugerem que as intervenções foram eficazes em mitigar as divergências de opinião e melhorar a experiência geral do usuário nesse aspecto. As escalas de Atratividade (média de 2,50) e Uso Intuitivo (média de 2,39) também apresentaram resultados positivos e consistentes, com EPMs e ICs que confirmam a robustez dessas avaliações.

Já no quadro 10, detalha-se a avaliação dos itens individuais das escalas na a segunda versão. O item "lento/rápido" (Eficiência) manteve-se como o mais bem avaliado, com uma média de 2,86 (EPM de 0,12 e um IC entre 2,74 e 2,97). Isso reforça a percepção consistentemente positiva dos usuários sobre a agilidade do *chatbot*, com alta precisão na estimativa.

Quadro 10 - Análise dos itens das escalas no Questionário UEQ+

Mean and Confidence Interval per Item									
Scale	Item Left	Item Right	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Intervall	
Atratividade	irritante	agradável	2,60	0,31	0,55	35	0,18	2,42	2,78
	ruim	bom	2,63	0,42	0,64	35	0,21	2,42	2,84
	insatisfatório	satisfatório	2,43	0,43	0,65	35	0,21	2,21	2,64
	não intuitivo	intuitivo	2,34	0,64	0,79	35	0,26	2,08	2,60
Eficiência	lento	rápido	2,86	0,13	0,35	35	0,12	2,74	2,97
	ineficiente	eficiente	2,66	0,29	0,53	35	0,18	2,48	2,83
	pouco prático	prático	2,34	0,64	0,79	35	0,26	2,08	2,60
	desorganizado	organizado	2,37	0,83	0,90	35	0,30	2,07	2,67
Uso Intuitivo	difícil	fácil	2,54	0,43	0,65	35	0,21	2,33	2,76
	ilógico	lógico	2,49	0,43	0,65	35	0,22	2,27	2,70
	não plausível	plausível	2,26	0,55	0,73	35	0,24	2,02	2,50
	inconclusivo	conclusivo	2,29	0,56	0,74	35	0,25	2,04	2,53
Qualidade da Resposta	inapropriada	apropriada	2,66	0,41	0,63	35	0,21	2,45	2,87
	inútil	útil	2,54	0,55	0,73	35	0,24	2,30	2,78
	incompreensível	compreensível	2,51	0,43	0,65	35	0,22	2,30	2,73
	pouco inteligente	inteligente	2,43	0,78	0,87	35	0,29	2,14	2,72
Comportamento da Resposta	artificial	natural	2,06	0,88	0,92	35	0,31	1,75	2,36
	desagradável	agradável	2,43	0,55	0,73	35	0,24	2,19	2,67
	não amigável	amigável	2,57	0,43	0,65	35	0,21	2,36	2,79
	chato	divertido	2,17	1,15	1,06	35	0,35	1,82	2,52

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

Para os itens da escala Comportamento da Resposta, houve melhorias notáveis em comparação com a primeira versão. O item "artificial/natural" alcançou uma média de 2,06 (EPM de 0,31 e um IC entre 1,75 e 2,36), indicando que o *chatbot* foi percebido como mais natural. Da mesma forma, "chato/divertido" obteve uma média de 2,17 (EPM de 0,35 e um IC entre 1,82 e 2,52), sugerindo que a interação se tornou mais envolvente. Embora ainda haja espaço para aprimoramento na naturalidade e no aspecto lúdico, o aumento das médias e a redução dos EPMs para esses itens demonstram a eficácia dos aprimoramentos implementados na segunda versão.

Na avaliação de importância, a Eficiência despontou como o atributo mais valorizado pelos usuários nesta segunda versão, com uma média de 2,71 (EPM de 0,17 e um IC entre 2,54 e 2,88), indicando que a rapidez e a praticidade se tornaram o principal critério de qualidade na percepção do público-alvo, conforme quadro 11. Na primeira avaliação, os itens Uso Intuitivo e Qualidade da Resposta obtiveram as melhores pontuações.

Quadro 11 - Análise da importância das escalas no Questionário UEQ+

Mean Importance Ratings							
Scale	Mean	Variance	Std.dev.	N	Confidence	Confidence Interval	
Atratividade	2,60	0,36	0,60	35	0,20	2,40	2,80
Eficiência	2,71	0,27	0,51	35	0,17	2,54	2,88
Uso Intuitivo	2,57	0,31	0,55	35	0,18	2,39	2,75
Qualidade da Resposta	2,54	0,49	0,69	35	0,23	2,31	2,77
Comportamento da Resposta	2,49	0,43	0,65	35	0,22	2,27	2,70

Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Schrepp e Thomaschewski, 2023.

As escalas de Atratividade e Uso Intuitivo também apresentaram alta importância e consistência nas avaliações. Já as escalas de Qualidade da Resposta e Comportamento da Resposta, as médias de importância são ligeiramente menores, mas ainda significativas. O EPM e o IC para essas escalas são consistentes com as demais, indicando que, embora a Eficiência seja o atributo mais valorizado, a clareza das informações e como o *chatbot* interage também são consideradas aspectos importantes para a experiência geral do usuário. A consistência dos resultados em todas as escalas de importância reforça a relevância de todos os aspectos avaliados pelo UEQ+ para os usuários do *chatbot*.

E finalmente, no campo opcional do questionário referente a *feedbacks* gerais sobre o Spark-ESAN, houve uma diminuição na quantidade de sugestões oferecidas pelos usuários, possivelmente demonstrando que estes estavam mais satisfeitos com o produto em geral, após as melhorias implementadas, conforme quadro 12.

Quadro 12 - Sugestões ou críticas dos usuários no Questionário UEQ+

“Poderia ter mais opções de atendimento, além da graduação.”

“O encaminhamento para normativas ajuda bastante, mas seria ainda mais interessante se o Spark-Esan trouxesse um resumo dos requisitos, por exemplo, para “aproveitamento de estudos”, diferenciando o produto, assim, de um pesquisador Web.”

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nas respostas do Questionário UEQ+.

Depreende-se que as poucas devolutivas oferecidas pelos estudantes demonstraram possibilidades de ampliações de funcionalidades e também de conteúdo ao *chatbot* futuramente. Por um lado, a solicitação por mais opções de atendimento para além da graduação, revela que o repertório atual do sistema é percebido como restrito, indicando a necessidade de expandir sua base de conhecimento para abranger os diversos públicos e níveis

de ensino da instituição. Por outro lado, o desejo de que o assistente virtual sintetize requisitos de normativas, em vez de somente fornecer o link para os documentos, sinaliza a expectativa por uma funcionalidade que transcenda a de um simples pesquisador *web*. Busca-se, portanto, um produto com maior valor agregado, capaz de processar, interpretar e entregar a informação de forma mais contextualizada e elaborada, otimizando a experiência do usuário.

4.7 Análise comparativa das versões 1.0 e 2.0

A análise comparativa dos dados coletados na implementação das duas versões permite validar a eficácia do ciclo de desenvolvimento iterativo adotado neste projeto. A comparação evidencia que as melhorias implementadas, fundamentadas no *feedback* dos usuários e em referenciais teóricos, resultaram em um aprimoramento mensurável do *chatbot*.

O principal objetivo das intervenções era elevar a qualidade hedônica da interação, sem prejudicar os aspectos pragmáticos já bem avaliados anteriormente. Os dados confirmam que este objetivo foi alcançado. Conforme ilustrado no quadro 13, a escala de Comportamento da Resposta foi a que apresentou a variação mais significativa, com um aumento de cerca de 18% em sua média.

Quadro 13 - Evolução das escalas avaliativas

Escala de Avaliação	Média (versão 1.0)	Média (versão 2.0)	Variação
Atratividade	2,47	2,50	+1,2%
Eficiência	2,47	2,56	+3,6%
Uso Intuitivo	2,55	2,39	-6,3%
Qualidade da Resposta	2,58	2,54	-1,6%
Comportamento da Resposta	1,96	2,31	+17,9%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Enquanto as demais escalas apresentaram flutuações menores, o avanço expressivo na escala de Comportamento da Resposta validou a estratégia de aprimoramento das *intents* com base na Teoria da Polidez, nas máximas conversacionais e nos princípios de Design Conversacional. A queda na média de "Uso Intuitivo" pode ser explorada em trabalhos futuros, mas não representa uma deterioração significativa da experiência geral.

Outro ponto de evolução foi a taxa de importância de cada escala avaliativa. Conforme o quadro 14, o destaque ficou para a escala Eficiência, com variação positiva de cerca de 8% em sua média.

Quadro 14 - Evolução da importância das escalas avaliativas

Escala de Avaliação	Média (versão 1.0)	Média (versão 2.0)	Variação
Atratividade	2,54	2,60	+2,36%
<i>Eficiência</i>	<i>2,51</i>	<i>2,71</i>	<i>+7,97%</i>
Uso Intuitivo	2,63	2,57	-2,28%
Qualidade da Resposta	2,63	2,54	-3,42%
Comportamento da Resposta	2,49	2,49	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Depreende-se que as melhorias aplicadas não só impactaram na qualidade do atendimento, como também na agilidade, visto que os usuários identificaram que a escala Eficiência é a mais importante, indicando que a automação não só é somente mais rápida, como também torna a experiência de usuário mais prática. As outras escalas obtiveram flutuações menores nas variações, sendo motivo de atenção a variação negativa no uso intuitivo e na qualidade da resposta.

Quanto à consistência das escalas avaliativas, foi percebido mais um avanço na capacidade de melhoria do *chatbot*. Conforme ilustrado no quadro 15, o ponto crítico identificado na implementação da versão 1.0 foi a escala Comportamento da Resposta, com um Alfa de Cronbach muito próximo do nível de atenção (0,70). Com as melhorias implementadas na versão 2.0, o valor desta variável subiu para 0,93, ou seja, melhorou cerca de 19%.

Quadro 15 - Evolução da consistência das escalas avaliativas

Escala de Avaliação	Alfa de Cronbach (versão 1.0)	Alfa de Cronbach (versão 2.0)	Variação
Atratividade	0,91	0,87	-4,40%

Eficiência	0,83	0,89	+7,23%
Uso Intuitivo	0,87	0,85	-2,30%
Qualidade da Resposta	0,90	0,90	0,00%
Comportamento da Resposta	0,78	0,93	+19,23%

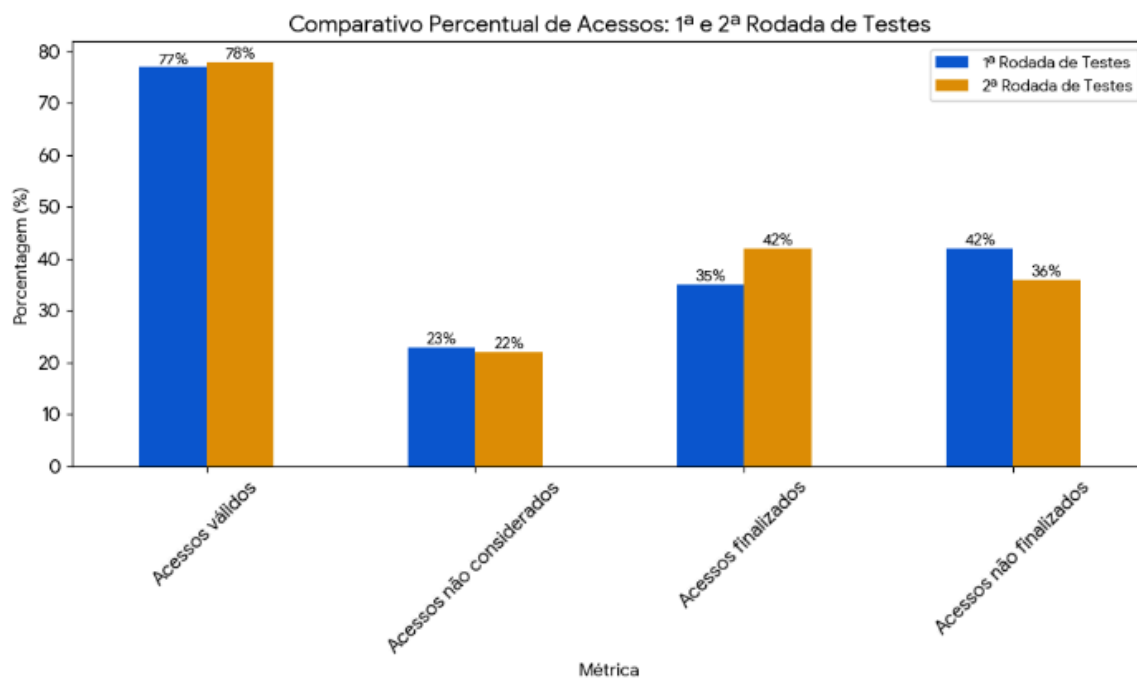
Fonte: Elaborado pelo autor.

Este comparativo se faz importante, em virtude do Alfa de Cronbach atestar a consistência e confiabilidade do questionário em si. Este salto identificado na escala Comportamento da Resposta significa que as melhorias implementadas no *chatbot* tornaram a percepção dos usuários sobre este quesito muito mais coesa e consistente, fortalecendo a validade dos resultados que apontam aprimoramento neste quesito.

Embora tenham ocorrido pequenas variações negativas em "Atratividade" e "Uso Intuitivo", os coeficientes permaneceram em níveis elevados, garantindo a robustez da escala. Essa evolução na consistência interna, especialmente no quesito que era o foco das otimizações, confere maior rigor metodológico à pesquisa, demonstrando que o instrumento de coleta de dados foi altamente confiável para capturar as nuances da interação entre o *chatbot* e o usuário.

Quanto aos dados primários retirados da plataforma *Dialogflow Essentials*, foi possível extrair melhoras em praticamente todos os quesitos acompanhados. Conforme a figura 21, fica evidente, por exemplo, um aumento expressivo de acessos finalizados e na diminuição de acessos não finalizados.

Figura 21 - Comparativo percentual de acessos

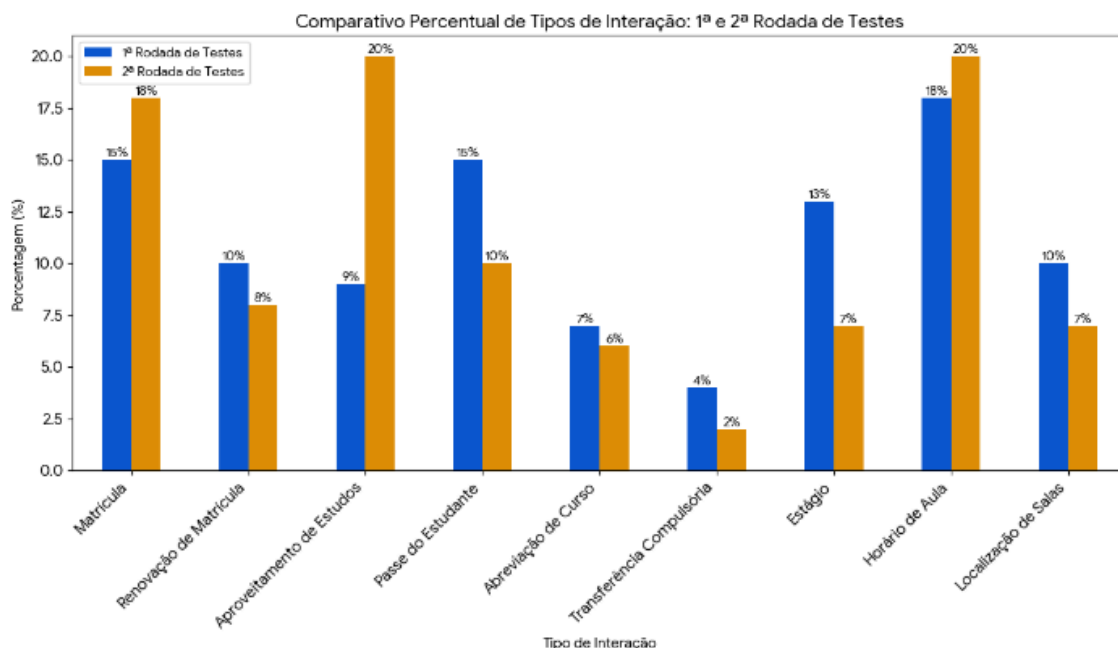


Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa análise percentual demonstra que a versão 2.0 teve uma pequena melhora na proporção de acessos válidos, passando de 77% para 78%. O destaque foi o aumento significativo na porcentagem de acessos finalizados, que subiu de 35% para 42%, indicando uma melhoria na capacidade do *chatbot* de concluir as solicitações dos usuários eficazmente. Consequentemente, a proporção de acessos não finalizados diminuiu de 42% para 36%.

Quanto às *intents* utilizadas no *chatbot*, houve também variações entre as duas versões, evidenciadas na figura 22. Esta variação decorre da sazonalidade que ocorre na instituição, onde diferentes assuntos são mais ou menos demandados em determinadas épocas do ano.

Figura 22 - Comparativo percentual de tipos de interação

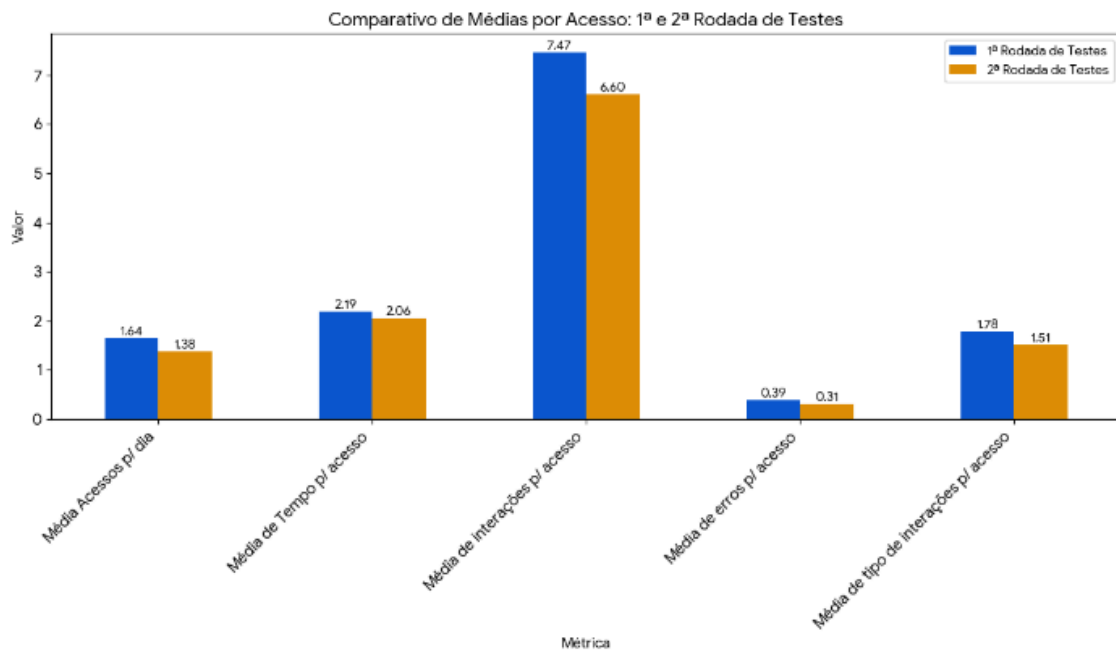


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na implementação da versão 2.0, as interações "Aproveitamento de Estudos" e "Horário de Aula" se tornaram os tipos de interação mais comuns, representando 20% do total cada um. Houve um aumento notável na procura por "Aproveitamento de Estudos", que passou de 9% para 20%. Em contrapartida, a proporção de interações relacionadas a "Estágio" (de 13% para 7%) e "Passe do Estudante" (de 15% para 10%) diminuiu consideravelmente.

E a análise percentual mais impactante neste comparativo foi a de médias por acesso, evidenciado na figura 23. Foi observada uma redução em praticamente todos os indicadores avaliados.

Figura 23 - Comparativo percentual de médias por acesso



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que a média de tempo por acesso caiu de 2,19 para 2,06 minutos, a média de interações por acesso diminuiu de 7,47 para 6,60, e a média de erros por acesso foi reduzida de 0,39 para 0,31. Essas reduções sugerem que o *chatbot* tornou-se mais preciso, eficiente e direto na resolução das solicitações dos usuários, impactando direta e positivamente em sua experiência.

Por fim, o KPI global de experiência do usuário, que serve como um resumo da avaliação, também refletiu essa melhoria, passando de 2,46 na versão 1.0 para 2,50 na versão 2.0. Embora o aumento pareça modesto, ele é significativo por ser impulsionado pela melhora no ponto mais fraco do produto, demonstrando um amadurecimento do *chatbot* e um alinhamento mais fino com as expectativas dos usuários. A análise comparativa, portanto, comprova que a metodologia de identificação de lacunas via UEQ+ e a implementação de melhorias direcionadas é um caminho eficaz para a otimização de agentes conversacionais no setor público.

5. PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO

O produto técnico-tecnológico resultante deste trabalho consiste em um relatório técnico conclusivo, detalhando todas as etapas de desenvolvimento e validação do *chatbot* interativo. Este relatório está disponível na íntegra no Apêndice 10 da presente dissertação.

Adicionalmente, para facilitar a replicação e o aprimoramento do *chatbot*, os arquivos necessários para importação na plataforma *Dialogflow Essentials*, bem como outros recursos relevantes, encontram-se acessíveis no repositório público do GitHub²², disponível no seguinte endereço: <https://github.com/efdarkside/spark-esan-versions.git>.

²² Plataforma de hospedagem de código-fonte e controle de versão baseada em Git, amplamente utilizada para desenvolvimento colaborativo de *software* e compartilhamento de projetos *open source*.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho investigou a implementação da Automação Robótica de Processos (RPA) no atendimento a estudantes de graduação de uma instituição federal de ensino superior, por meio do desenvolvimento e aplicação de um *chatbot* interativo. A pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, buscou responder ao problema de como a implementação de uma automação robótica de processos afeta os níveis de satisfação dos usuários de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) em uma instituição federal de ensino.

Os resultados obtidos, após duas rodadas de testes e aprimoramentos, demonstram de forma inequívoca as melhorias significativas proporcionadas pelo *chatbot*. Na primeira versão da solução, o tempo médio de atendimento foi de 2,19 minutos, e a avaliação da experiência do usuário (UEQ+) já indicava pontos positivos em Qualidade da Resposta e Uso Intuitivo, embora o Comportamento da Resposta apresentasse oportunidades de melhoria. Reconhecendo essas lacunas, foram implementadas melhorias substanciais, incluindo a integração com o *Telegram* e o aprimoramento das *intents* com base em teorias de linguística computacional e design conversacional, visando uma interação mais natural e acolhedora.

A análise comparativa entre as duas versões revelou o sucesso dessas intervenções. O tempo médio de atendimento foi reduzido de 2,19 para 2,06 minutos, e o percentual de acessos finalizados subiu de 35% para 42%. Houve uma evolução nas escalas avaliativas do UEQ+, sobretudo a de Comportamento das Respostas, indicando que os usuários perceberam uma melhoria na qualidade geral da interação com o *chatbot*. A otimização do atendimento, com a capacidade de responder a dúvidas frequentes dos estudantes, foi consolidada. Essa evolução não somente valida a eficiência e eficácia do *chatbot* como ferramenta de RPA, mas também sublinha a importância da iteração e do aprimoramento contínuo baseado no *feedback* e satisfação do usuário para o sucesso de soluções tecnológicas no setor público.

A implementação do *chatbot*, nesse contexto, transcende a mera aplicação de uma nova tecnologia. Ela representa uma mudança de paradigma na forma como a instituição se relaciona com seus usuários, promovendo a cultura da transformação digital e da inovação no setor público. A multidisciplinaridade inerente ao projeto, que envolveu conhecimentos de Administração Pública, Tecnologia da Informação e Design, evidencia a importância da integração de diferentes áreas do saber para a construção de soluções inovadoras e eficazes para os desafios da gestão pública contemporânea.

A implementação da solução em unidades acadêmicas na instituição pode ser realizada gradualmente e de forma customizada, a partir da identificação das demandas específicas de

cada setor. A capacitação de servidores para a gestão e atualização do *chatbot*, bem como a criação de uma cultura de inovação e experimentação, são fatores cruciais para o sucesso da iniciativa. Inclusive, essa cultura e a qualificação dos servidores são os principais facilitadores de inovação na implementação desta solução (Faedo *et al.*, 2019). E a construção de indicadores de desempenho, como o tempo médio de atendimento, o nível de satisfação do usuário e o número de atendimentos automatizados, é fundamental para o monitoramento e a avaliação contínua da eficácia, eficiência e efetividade da solução.

6.1 Contribuições da pesquisa

As contribuições desta pesquisa são multifacetadas e se estendem tanto ao campo acadêmico quanto à prática da gestão pública. Em termos acadêmicos, o estudo contribui para ampliar o entendimento e apresentar um caso prático de implementação de RPA via *chatbot* em uma instituição de ensino superior federal, oferecendo *insights* valiosos sobre os desafios e sucessos desse processo. A metodologia adotada, que combinou a análise de dados primários, bem como a avaliação da experiência do usuário (UX) por meio do Questionário UEQ+, contribui para o aprofundamento da compreensão sobre a interação humano-máquina no contexto do serviço público. Além disso, a pesquisa reforça a importância da multidisciplinaridade, integrando conhecimentos de Administração Pública, Tecnologia da Informação e Design, para o desenvolvimento de soluções inovadoras e eficazes.

No âmbito prático, a principal contribuição é a demonstração do potencial da RPA para qualificar o atendimento ao usuário, permitindo que os servidores se dediquem a casos mais complexos e estratégicos. A redução do tempo médio de atendimento e a melhoria do comportamento da resposta, conforme evidenciado pelos resultados, impactam diretamente a eficiência dos serviços prestados e melhoria na satisfação dos estudantes. A pesquisa também oferece um modelo replicável para outras instituições públicas que buscam a transformação digital de seus processos, fornecendo um roteiro para a identificação de processos automatizáveis, o desenvolvimento de *chatbots* e a avaliação de sua eficácia.

Inclusive, o desenvolvimento e a implementação desta solução alinha-se diretamente a vários normativos vigentes de transformação digital brasileira, como, por exemplo, a Lei n. 14.129/2021 - Lei do Governo Digital (Brasil, 2021), que estabelece princípios para a prestação de serviços públicos digitais disponíveis 24/7, desburocratização e acesso via plataformas móveis. Adicionalmente, o *chatbot* contribui para as metas estabelecidas no Decreto n. 12.198/2024 - Estratégia Federal de Governo Digital 2024-2027 (Brasil, 2024b),

que prevê a unificação de serviços, melhoria da qualidade e governança de dados, demonstrando que a solução proposta não somente resolve problemas locais de atendimento na unidade, mas também se enquadra no processo de transformação digital do Estado brasileiro, podendo servir como modelo replicável para outras instituições públicas de ensino superior que buscam modernizar seus processos de atendimento ao cidadão-estudante consoante o arcabouço normativo nacional de TD.

As capacidades organizacionais para inovação não são somente recursos que as organizações possuem, mas competências que elas desenvolvem através da prática e da experiência acumulada (Sehnem *et al.*, 2022). Neste sentido, o chatbot constitui-se não apenas como um produto técnico-tecnológico, mas como evidência tangível de uma nova capacidade organizacional adquirida pela universidade. O processo de desenvolvimento, implementação e aprimoramento do sistema gerou conhecimentos e competências nas equipes envolvidas que transcendem o projeto específico, criando um ativo intelectual institucional para o desenvolvimento de futuras soluções de automação e atendimento digital.

A ênfase na experiência do usuário como elemento norteador do desenvolvimento do *chatbot* destaca a importância de colocar o cidadão no centro das iniciativas de modernização da gestão pública. Existe também a possibilidade de construir indicadores de desempenho, como o tempo médio de atendimento, o nível de satisfação do usuário e o número de atendimentos automatizados, oferecendo ferramentas concretas para a gestão e o aprimoramento contínuo da solução. A importância da tecnologia como um facilitador da gestão pública, permitindo a otimização de recursos e a melhoria da qualidade dos serviços, é um ponto central reforçado por este trabalho.

6.2 Limitações de pesquisa

Quanto às limitações inerentes a este estudo, foram constatadas algumas que podem influenciar a generalização de seus achados. Primeiramente, a pesquisa foi conduzida em uma única instituição federal de ensino superior e focou em um setor específico (Unidade de Apoio Pedagógico - UAP). Essa especificidade pode limitar a aplicabilidade direta dos resultados a outros contextos organizacionais ou a diferentes tipos de serviços públicos. Embora o estudo tenha fornecido *insights* valiosos sobre a implementação de RPA via *chatbot*, a natureza qualitativa da metodologia empreendida, com um número limitado de acessos e usuários no teste, impede a generalização estatística dos resultados para uma população maior de usuários ou instituições.

Adicionalmente, a avaliação da eficácia do *chatbot* foi realizada em um período relativamente curto, o que não permite uma análise aprofundada dos impactos a longo prazo na eficiência dos processos e na experiência do usuário. Não foi realizada uma análise de custo-benefício detalhada da implementação do *chatbot*, o que seria relevante para uma perspectiva de gestão mais abrangente. A pesquisa também não explorou em profundidade as implicações éticas e legais da crescente automação no serviço público, um campo que merece maior atenção em estudos futuros. Por fim, a dependência de uma plataforma específica (*Dialogflow Essentials*) pode introduzir vieses relacionados às funcionalidades e limitações dessa ferramenta em particular. Inclusive, o insucesso na integração do *chatbot* com a API do WhatsApp se mostrou uma barreira para ampliação dos canais de comunicação do agente.

É fundamental ressaltar que a automação, conforme implementada neste trabalho, não se propõe a substituir integralmente o atendimento humano, mas sim a qualificá-lo. A RPA é particularmente eficaz para lidar com tarefas estruturadas e de alta frequência, como responder a perguntas frequentes, liberando os servidores para se dedicarem a questões que exigem julgamento complexo, empatia e análise contextual. Reconhece-se, portanto, que a tecnologia não substitui o olhar humano em situações atípicas, ambíguas ou emocionalmente sensíveis. A verdadeira otimização do serviço público reside na complementaridade entre a agilidade do *chatbot* e a capacidade analítica e relacional do servidor. Uma limitação da versão atual do Spark-ESAN é, precisamente, a ausência de um mecanismo de transbordo fluido para o atendimento humano, uma "válvula de escape" essencial que deve ser considerada em futuras iterações.

6.3 Sugestões para pesquisas futuras

Com base nas limitações identificadas e nos resultados desta pesquisa, diversas vias para estudos futuros se abrem. Sugere-se, primeiramente, a realização de estudos longitudinais que acompanhem a implementação de *chatbots* em instituições públicas por um período mais extenso, permitindo uma análise mais robusta da eficácia e eficiência dos processos após a adoção da tecnologia. A incorporação de métricas quantitativas, como a redução de custos operacionais e o aumento da capacidade de atendimento, seria fundamental para complementar os achados qualitativos.

Outra linha de pesquisa promissora envolve aprofundar a análise da experiência do usuário (UX) como elemento norteador do design e da implementação de soluções de RPA. Isso poderia incluir a aplicação de métodos de pesquisa mais aprofundados, como entrevistas

semiestruturadas e grupos focais, para capturar nuances da percepção do usuário que não são totalmente apreendidas por questionários padronizados. A investigação de diferentes abordagens de design conversacional e seus impactos na satisfação do usuário também se mostra relevante.

Seria também valioso explorar a expansão no âmbito da gestão pública, além do atendimento ao estudante, como saúde, segurança e justiça. A comparação entre diferentes plataformas de *chatbot* e suas funcionalidades, bem como a análise de modelos de implementação em larga escala, poderiam fornecer inspirações importantes para a formulação de políticas públicas de transformação digital. Pesquisas futuras também poderiam se debruçar sobre a construção de um conjunto de indicadores de desempenho padronizados para *chatbots* no setor público, facilitando a comparação e o *benchmarking* entre diferentes iniciativas.

Outra vertente crucial para investigações futuras refere-se aos fatores organizacionais que condicionam o sucesso da automação no setor público. Sugere-se realizar estudos que analisem a relação entre a maturidade tecnológica das instituições e a sua capacidade de absorver e escalar soluções de RPA. Seria valioso desenvolver e aplicar modelos de diagnóstico que permitam às organizações públicas avaliarem sua prontidão para a transformação digital. Em paralelo, é imperativo investigar os aspectos humanos da mudança, especialmente a aceitação e a potencial rejeição das tecnologias de automação por parte dos servidores.

Pesquisas futuras poderiam explorar, por meio de abordagens qualitativas e quantitativas, os medos, as percepções e as expectativas dos servidores, bem como testar a eficácia de diferentes estratégias de gestão da mudança, comunicação e capacitação para mitigar resistências e engajar os colaboradores como protagonistas da inovação, e não como meros espectadores. Também é crucial que futuras pesquisas abordem as implicações éticas e legais da automação no serviço público, incluindo questões relacionadas à privacidade dos dados, à segurança da informação e ao impacto no mercado de trabalho. A discussão sobre a necessidade de requalificação da força de trabalho e a criação de novas funções para os servidores públicos, em um cenário de crescente automação, é um tema de grande relevância para a Administração Pública contemporânea.

Por fim, recomenda-se fortemente que evoluções futuras do *chatbot* incorporem "válvulas de escape" (ou mecanismos de transbordo) para o atendimento humano. Isso significa desenvolver funcionalidades que permitam ao usuário, a qualquer momento, solicitar a interação com um servidor, ou que o próprio sistema o faça proativamente quando

identificar repetidas falhas de compreensão (baixa confiança na *intent*) ou ao tratar de tópicos pré-definidos como sensíveis. Apesar de já existir uma *intent* de *fallback* que informa ao estudante a impossibilidade de compreensão do assunto e a simples apresentação de informações de contato (e-mail, telefone, horário de atendimento), seria crucial essa evolução para garantir que nenhum usuário fique sem resposta e para reforçar a percepção de que o *chatbot* é parte de um sistema de atendimento integrado, e não uma barreira tecnológica.

REFERÊNCIAS

ABPMP (ED.). **BPM CBOK: Guide to the business process management common body of knowledge: version 3.0**. 1st. edition ed. Springfield: ABPMP, 2013.

ALMEIDA, V.; FILGUEIRAS, F.; GAETANI, F. Digital Governance and the Tragedy of the Commons. **IEEE Internet Computing**, v. 24, n. 4, p. 41–46, 1 jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.2979639>

BASON, C. **Leading public sector innovation: Co-creating for a better society**. 2. ed. Bristol: Policy Press, 2018.

BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; MORGAN, F. N. Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation. **California Management Review**, v. 50, n. 3, p. 66–94, abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/41166446>

BLANK, S.; DORF, B. **The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company**. Pescadero, CA: K&S Ranch, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de Novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 18 nov. 2011, Sec. 1, p. 1.

_____. Lei n. 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. **Diário Oficial da União**. 30 mar. 21, Sec. 1, p 3.

_____. Decreto nº 12.069, de 21 de junho de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Governo Digital e a Rede Nacional de Governo Digital – Rede Gov.br e institui a Estratégia Nacional de Governo Digital para o período de 2024 a 2027. **Diário Oficial da União**. 24 jun. 2024, Sec. 1, p. 9.

____. Decreto n. 12.198, de 24 de setembro de 2024. Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

Diário Oficial da União. 25 set. 2024, Sec. 1, p. 13.

BROWN, P.; LEVINSON, S. C. **Politeness: some universals in language usage**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

BROWN, T. Design Thinking. **Harvard Business Review**, v. 86. p. 84-92, 141. jun. 2008. Disponível em: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>.

CARVALHO JÚNIOR, C. F. D.; CARVALHO, K. R. S. D. A. D. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. **Revista Sítio Novo**, v. 2, n. 2, p. 68, 20 dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2018.v2.i2.68-84p>

CASTOR, E. C. S.; FERNANDES, A. L.; DE GOUVÊA DANTAS MOTTA, A. C.; GARCIA, R. B.; LIMA, A. F. Chatbot: impactos no ambiente acadêmico de uma universidade do Rio de Janeiro. **P2P E INOVAÇÃO**, v. 8, n. 1, p. 71–92, 28 set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21721/p2p.2021v8n1.p71-92>

CAVALINI, A.; DONADIA, T.; COMARELA, G. Characterizing the Toxicity of the Brazilian Extremist Communities on Telegram. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB (WEBMEDIA), 30. , 2024, Juiz de Fora/MG. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 370-374. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/webmedia.2024.243207>.

COOPER, L. A.; HOLDERNESS, D. K.; SORENSEN, T. L.; WOOD, D. A. Perceptions of Robotic Process Automation in Big 4 Public Accounting Firms: Do Firm Leaders and Lower-Level Employees Agree? **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v. 19, n. 1, p. 33–51, 1 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2308/JETA-2020-085>

CRESWELL, J. W. **Projeto De Pesquisas: Métodos Qualitativo, Quantitativo E Misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.

DIBITONTO, M.; LESZCZYNSKA, K.; TAZZI, F.; MEDAGLIA, C. M. Chatbot in a Campus Environment: Design of LiSA, a Virtual Assistant to Help Students in Their University Life. *Em*: KUROSU, M. (Ed.). . **Human-Computer Interaction. Interaction Technologies**. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2018. v. 10903p. 103–116.

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of Business Process Management**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013.

FILGUEIRAS, F.; ALMEIDA, V. **Governance for the Digital World: Neither More State nor More Market**. Cham, Suíça: Palgrave Macmillan, 2021.

FAEDO, J. Y. Y.; DA SILVA, M. A. C.; RESCH, S.; FIGUEIREDO, J. DE C. Fatores facilitadores de inovação em universidades: contribuições de casos brasileiros. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, v. 8, n. 20, p. 50-75, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.47916/ijkem-vol8n20-2019-3>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81628>

FLECHSIG, C.; ANSLINGER, F.; LASCH, R. Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 28, n. 1, p. 100718, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>

FORLIZZI, J.; BATTARBEE, K. **Understanding experience in interactive systems** Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. **Anais... Em**: DIS04: DESIGNING INTERACTIVE SYSTEMS 2004. Cambridge MA USA: ACM, ago. 2004 Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>. Acesso em: 16 mar. 2025.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Robotic Process Automation Market Size, Share | Forecast, 2032**. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/robotic-process-automation-rpa-market-102042>. Acesso em: 6 maio 2024.

FOUNTAIN, J. E. **Building the virtual state: information technology and institutional change**. Washington, D.C: Brookings Institution Press, 2001.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond**. 2. ed. Berkeley, CA: New Riders, 2011.

GERMUNDSSON, N.; STRANZ, H. Automating social assistance: Exploring the use of robotic process automation in the Swedish personal social services. **International Journal of Social Welfare**, v. 33, n. 3, p. 647–658, jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijsw.12633>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GHOSH, S.; HUGHES, M.; HODGKINSON, I.; HUGHES, P. Digital transformation of industrial businesses: A dynamic capability approach. **Technovation**, v. 113, p. 102414, maio 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102414>

GOFFMAN, E. **Interaction ritual: essays on face-to-face behavior**. New York: Doubleday, 1967.

GOOGLE CLOUD. **Dialogflow Documentation**. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs?hl=pt-br>. Acesso em: 22 ago. 2024.

GRICE, H. P. **Logic and conversation**. In: COLE, P.; MORGAN, J. L. (Ed.). Syntax and semantics. New York: Academic Press, 1975. p. 41-58.

HASSENZAHN, M.; TRACTINSKY, N. User experience - a research agenda. **Behaviour & Information Technology**, v. 25, n. 2, p. 91–97, mar. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. **Speech and Language Processing: an introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition**. 3. ed. Stanford: Stanford University Press, 2020.

KEDZIORA, D.; LEIVONEN, A.; PIOTROWICZ, W.; ÖÖRNI, A. Robotic Process Automation (RPA) Implementation Drivers: Evidence of Selected Nordic Companies. **Issues in Information Systems**, v. 22, n. 2, p. 21–40, 2021. Disponível em:

https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_21-40

KLUN, M.; TRKMAN, P. Business process management – at the crossroads. **Business Process Management Journal**, v. 24, n. 3, p. 786–813, 4 jun. 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2016-0226>

LACITY, M. C., & WILLCOCKS, L. P. (2016). Robotic Process Automation: The Next Big Thing in Shared Services and Global Business Services. **Journal of Information Technology**, 31(4), 405-415. Disponível em: <https://www.umsl.edu/~lacitym/OUWP1601.pdf>

LAPUENTE, V.; VAN DE WALLE, S. The effects of new public management on the quality of public services. **Governance**, v. 33, n. 3, p. 461–475, jul. 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.1111/gove.12502>

LINDQUIST, E. A. The digital era and public sector reforms: Transformation or new tools for competing values? **Canadian Public Administration**, v. 65, n. 3, p. 547–568, set. 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/capa.12493>

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de gestão pública contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2012. v. 4º ed.

MAZZON, J. A. **Análise de dados em pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1981.

MCENERY, T.; HARDIE, A. **Corpus linguistics: method, theory and practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

MCLUHAN, M. **Meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Editora Cultrix, 1970.

MERGEL, I.; EDELMANN, N.; HAUG, N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. **Government Information Quarterly**, v. 36, n. 4, p. 101385, out. 2019.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. **Qualitative data analysis: a methods sourcebook**. 3. ed. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc, 2014.

MITCHELL, T. M. **Machine learning**. Nachdr. ed. New York: McGraw-Hill, 2013.

MOHAMED, S. A.; MAHMOUD, M. A.; MAHDI, M. N.; MOSTAFA, S. A. Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 3920, 26 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14073920>

MOORE, R. J.; ARAR, R. **Conversational UX design: a practitioner's guide to the natural conversation framework**. New York: ACM Books, 2019.

NIC.BR; CETIC.BR; CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023**. Tradução Prioridade Consultoria Ltda. 1. ed. São Paulo, SP: Comitê Gestor da Internet do Brasil, 2024.

NORMAN, D. A. **The design of everyday things**. Rev. and expanded edition ed. Cambridge, Massachusetts: MIT press, 2013.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **TIC Domicílios 2024 - Indivíduos**. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos/J2/>. Acesso em: 18 dez. 2024.

OSBORNE, S. P. The New Public Governance? **Public Management Review**, v. 8, n. 3, p. 377–387, set. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14719030600853022>

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.

PICARD, R. W. **Affective computing**. Cambridge: MIT Press, 1997.

PLATTFAUT, R.; BORGHOFF, V.; GODEFROID, M.; KOCH, J.; TRAMPLER, M.; CONERS, A. The Critical Success Factors for Robotic Process Automation. **Computers in Industry**, v. 138, p. 103646, jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103646>

POLLITT, C.; BOUCKAERT, G. **Public management reform: a comparative analysis - into the age of austerity**. 4. ed. Oxford New York, NY: Oxford University Press, 2017.

POPESCU, R.-I.; SABIE, O. M.; TRUȘCĂ, M. I. The Contribution of Artificial Intelligence to Stimulating the Innovation of Educational Services and University Programs in Public Administration. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, n. 70 E, p. 85–108, 31 out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24193/tras.70E.5>

RAINS, J. P. Defining student journey mapping in higher education: The ‘how-to’ guide for implementation on campus. **Journal of Education Advancement & Marketing**, v. 2, n. 2, p. 106, 1 ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.69554/EDPW9209>

RIBEIRO, P. G.; RIBEIRO, J. P. G.; CARVALHO, H. A. DE; LIMA, I. A. DE; RASOTO, V. I. Visualização de dados em universidades federais: avaliação à luz dos princípios da governança pública. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS E CIÊNCIA DE DADOS**, 2., 2024, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: UTFPR, 2024. p. 801128. ISBN: 978-65-272-0661-3. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ii-conferencia-internacional-de-politicas-publicas-e-ciencia-d-e-dados-385492/801128-visualizacao-de-dados-em-universidades-federais--avaliacao-a-luz-d-os-principios-da-governanca-publica/>

RIES, E. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. New York: Crown Business, 2011.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. **Information architecture: for the web and beyond**. 4. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial - tradução Regina Célia Simille**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.

SALIH AYDINER, A.; ORTAKÖY, S.; ÖZSÜRÜNÇ, Z. Employees' perception of value-added activity increase of Robotic Process Automation with time and cost efficiency: a case study. **International Journal of Information Systems and Project Management**, v. 11, n. 1, p. 30–49, 6 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12821/ijispm110102>

SCHREPP, M.; SANDKÜHLER, H.; THOMASCHEWSKI, J. **How to create short forms of UEQ+ based questionnaires?** Mensch und Computer 2021 - Workshopband. **Anais... Em: MCI-WS01: QUANTITATIVE MEASUREMENT OF USER EXPERIENCE**. Ingolstadt: Gesellschaft für Informatik e.V., set. 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.18420/muc2021-mci-ws01-230>

SCHREPP, M.; THOMASCHEWSKI, J. Design and Validation of a Framework for the Creation of User Experience Questionnaires. **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**, v. 5, n. 7, p. 88, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.9781/ijimai.2019.06.006>

_____. Handbook for the modular extension of the User Experience Questionnaire. v. 6, 2023.

SEHNEM, S.; QUEIROZ, A. A. F. S. L.; PEREIRA, S. C. F. P.; CORREIA, G. DOS S.; KUZMA, E. Circular economy and innovation: A look from the perspective of organizational capabilities. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 1, p. 236-250, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2884>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.2884>

SERPRO. **Serprobots**. Disponível em: <https://serprobots.ia.serpro.gov.br/>. Acesso em: 27 mar. 2025a.

_____. **Serpro**. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/>. Acesso em: 27 mar. 2025b.

SHOSTACK, G. L. Designing Services That Deliver. **Harvard Business Review**, v. 41, 1984.

SOBCZAK, A. Robotic Process Automation as a Digital Transformation Tool for Increasing Organizational Resilience in Polish Enterprises. **Sustainability**, v. 14, n. 3, p. 1333, 25 jan.

2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14031333>

UFMS. **Simplifica UFMS**. Disponível em: <https://simplifica.ufms.br/>. Acesso em: 22 ago. 2024a.

_____. **UFMS em Números - Estatísticas**. Disponível em: <https://numeros.ufms.br/>. Acesso em: 28 ago. 2024b.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2016.

VERHOEF, P. C.; BROEKHUIZEN, T.; BART, Y.; BHATTACHARYA, A.; QI DONG, J.; FABIAN, N.; HAENLEIN, M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 889–901, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 28, n. 2, p. 118–144, jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. (EDS.). **Business Process Management Cases**. Cham: Springer International Publishing, 2018.

VON ROSING, M.; WHITE, S.; CUMMINS, F.; DE MAN, H. Business Process Model and Notation—BPMN. **The Complete Business Process Handbook**, p. 433–457, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5>

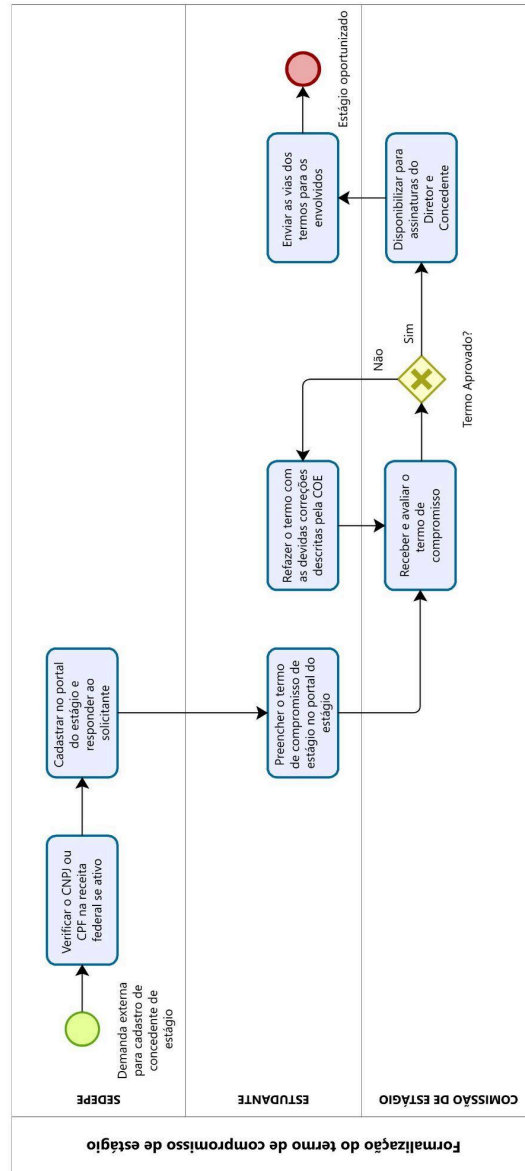
WARNER, K. S. R.; WÄGER, M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. **Long Range Planning**, v. 52, n. 3, p. 326–349, jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>

WESKE, M. **Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019.

WILLCOCKS, P. L. The IT Function and Robotic Process Automation. **LSE Research Online Documents on Economics**, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series. v. 15, n. 05, 2015.

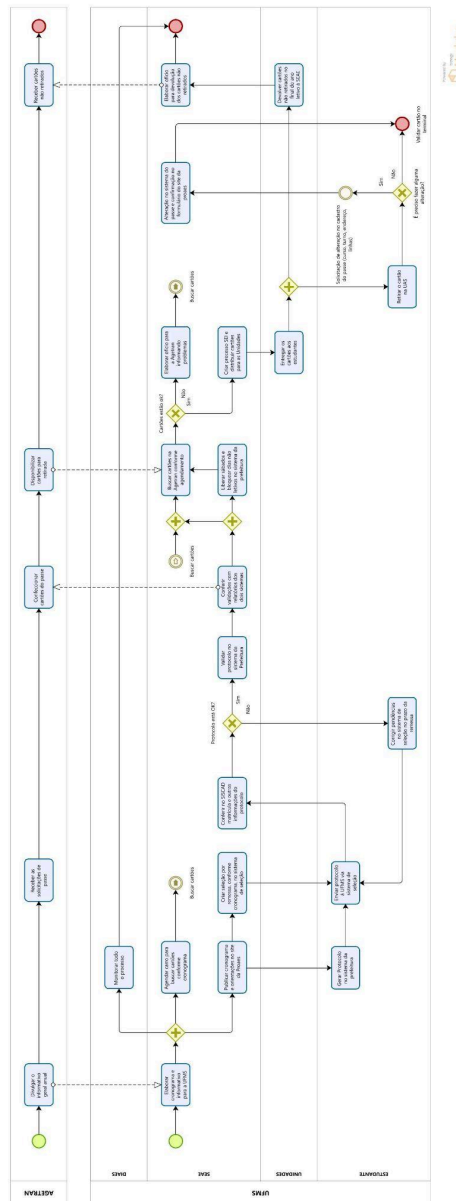
ANEXOS

ANEXO 1 - Processo Mapeado de Formalização de Estágio



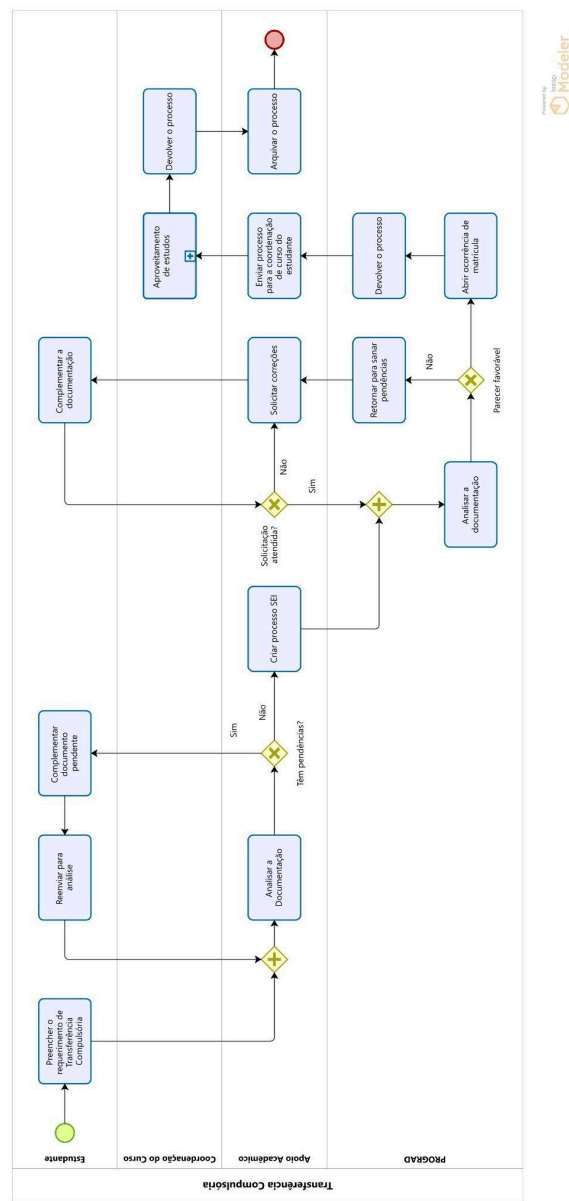
Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

ANEXO 2 - Processo Mapeado de Passe do Estudante



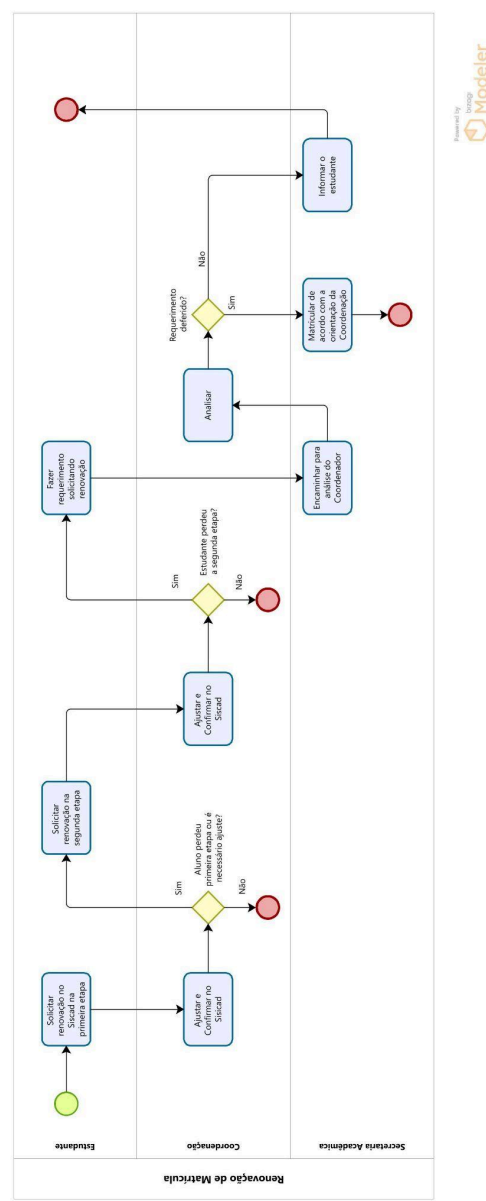
Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

ANEXO 3 - Processo Mapeado de Transferência Compulsória



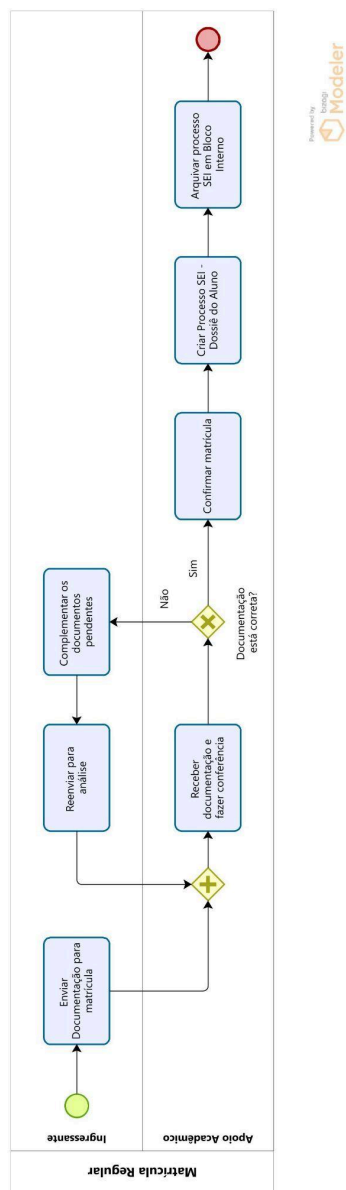
Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

ANEXO 4 - Processo Mapeado de Renovação de Matrícula



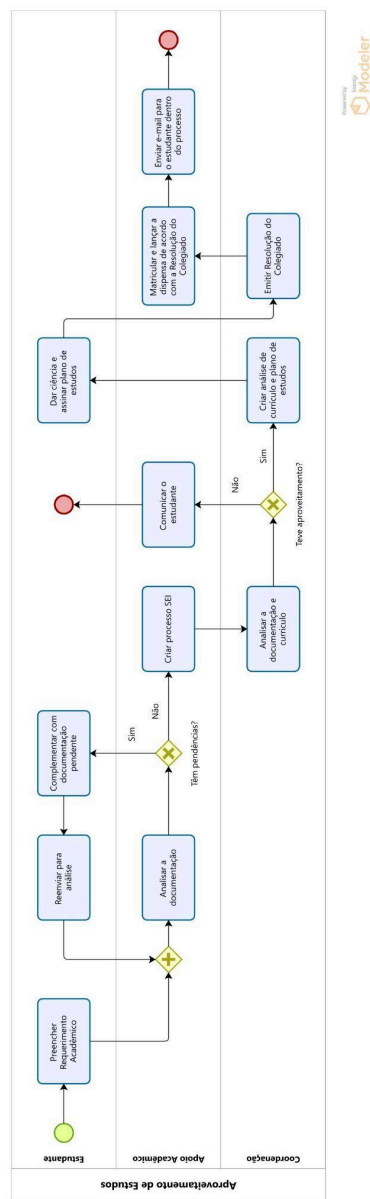
Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

ANEXO 5 - Processo Mapeado de Matrícula



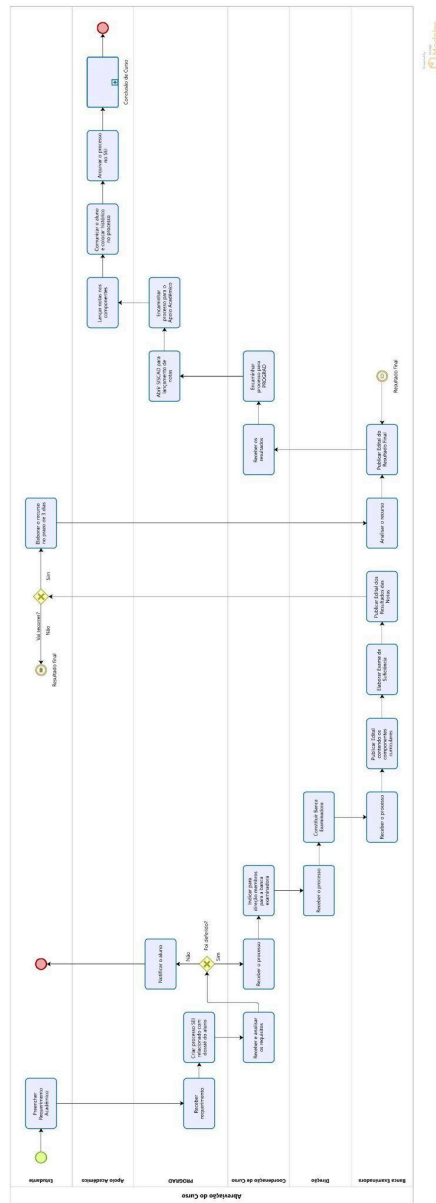
Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

ANEXO 6 - Processo Mapeado de Aproveitamento de Estudos



Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

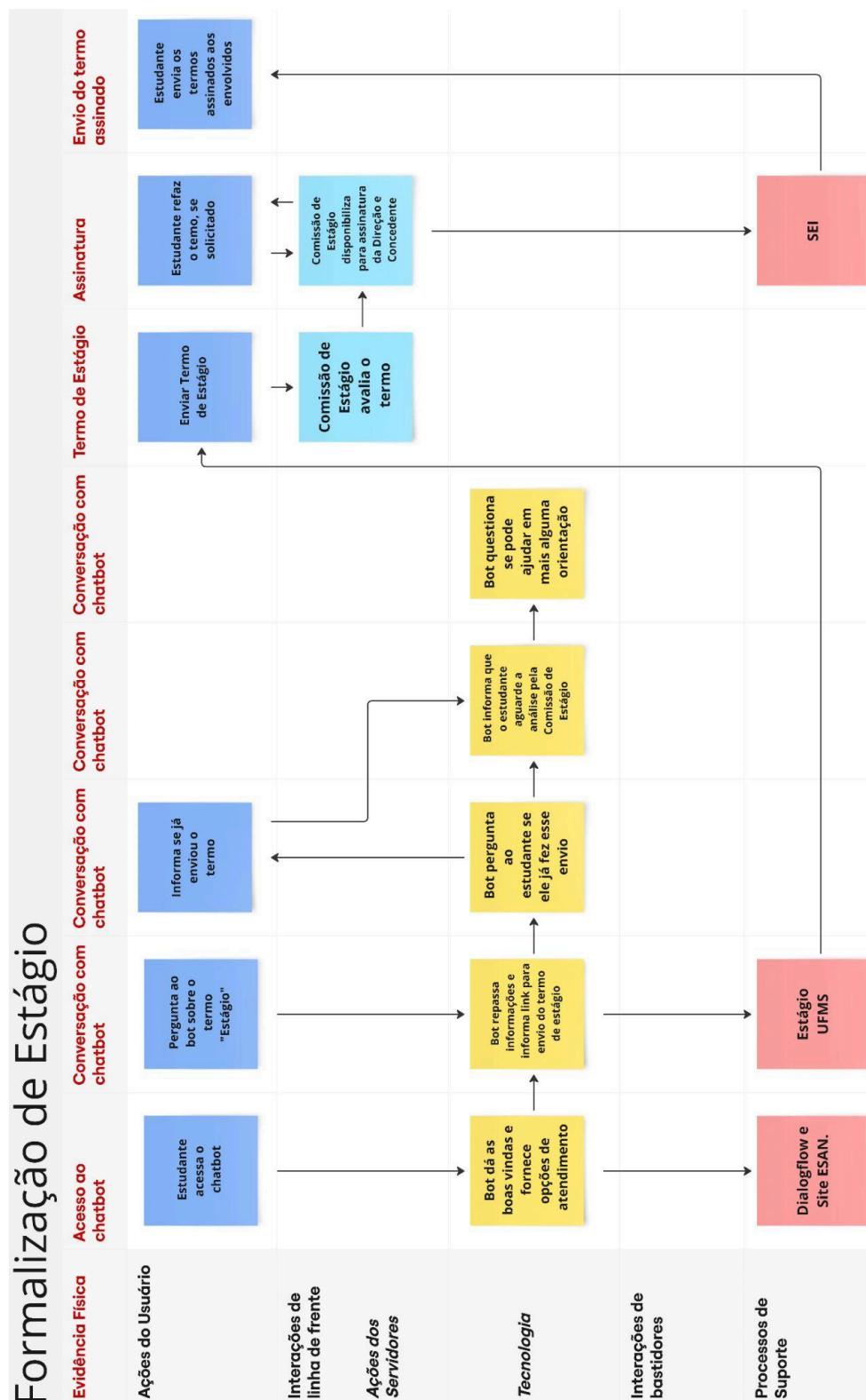
ANEXO 7 - Processo Mapeado de Abreviação de Curso



Fonte: Site Simplifica UFMS (simplifica.ufms.br)

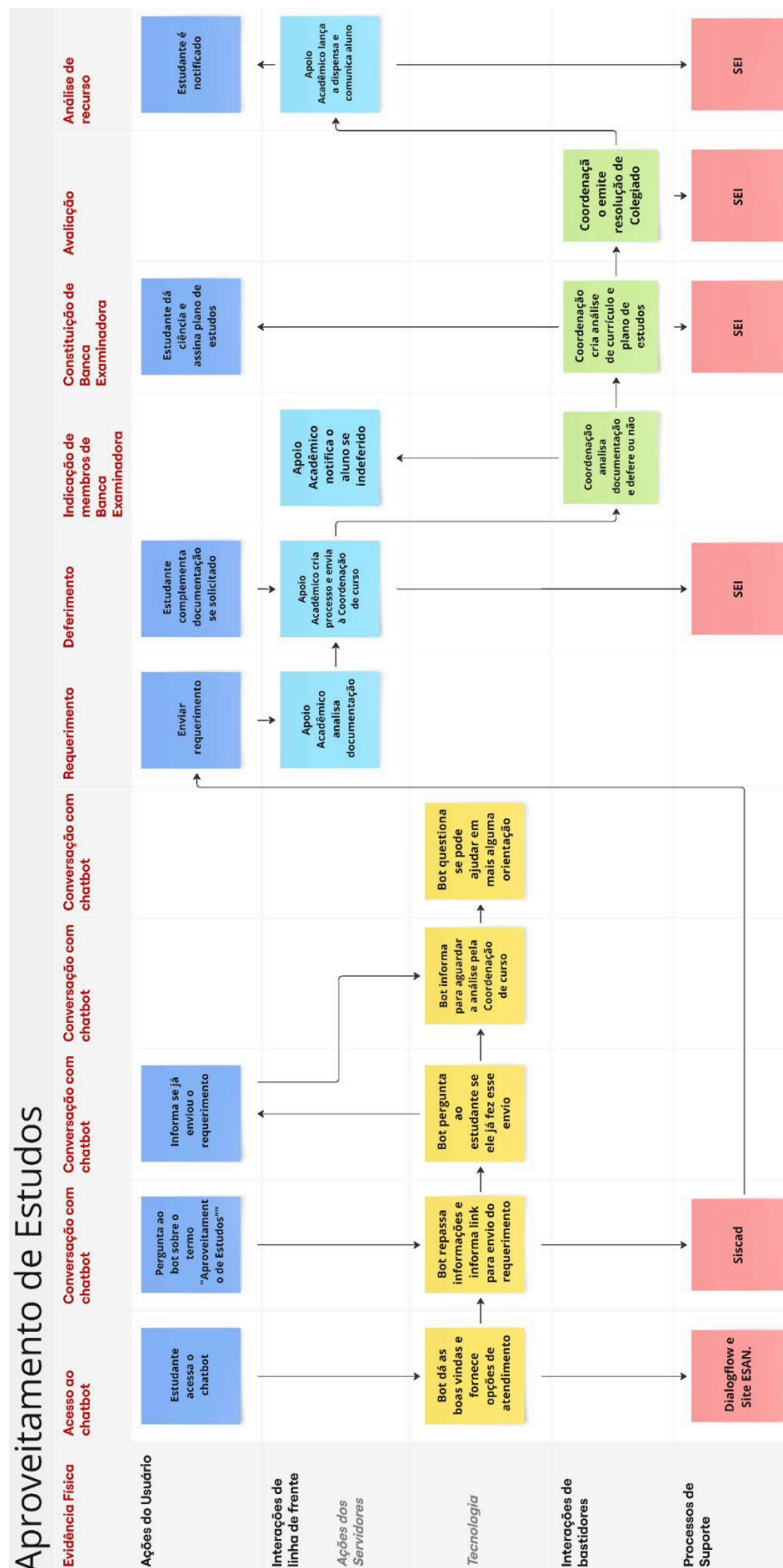
APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Service Blueprint de Formalização de Estágio



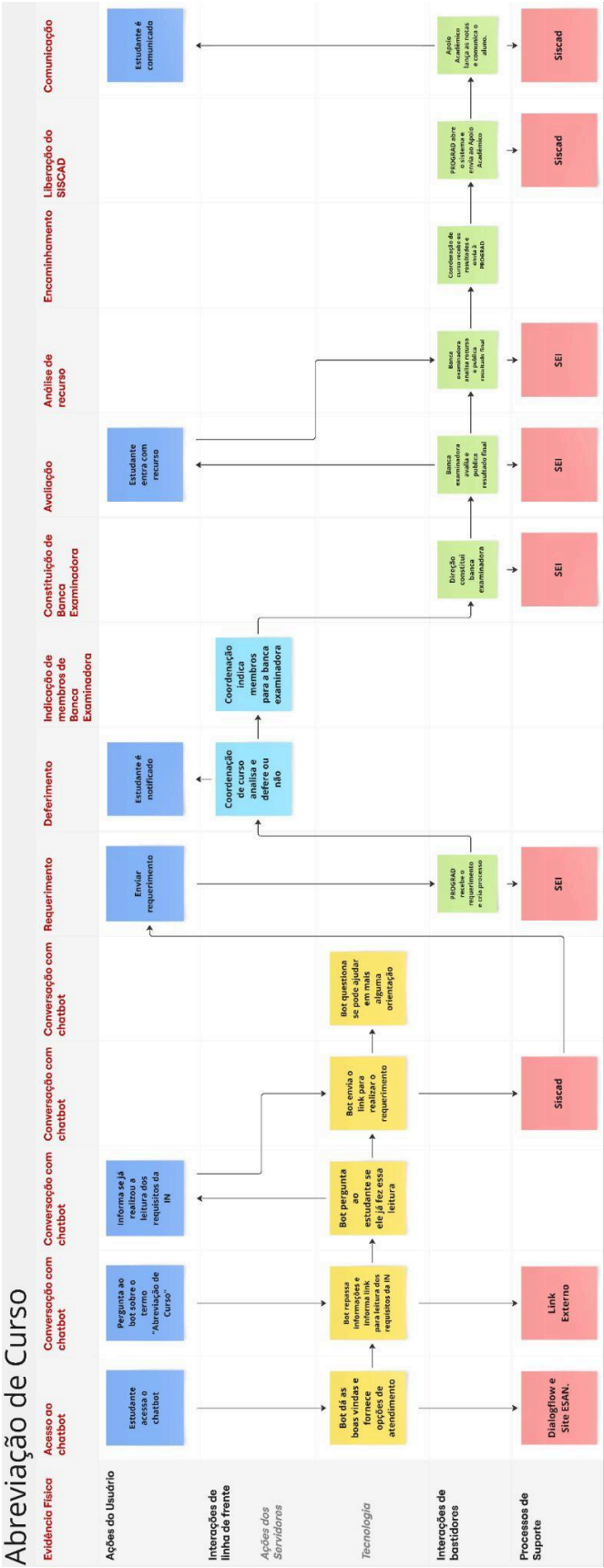
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 2 - Service Blueprint de Aproveitamento de Estudos



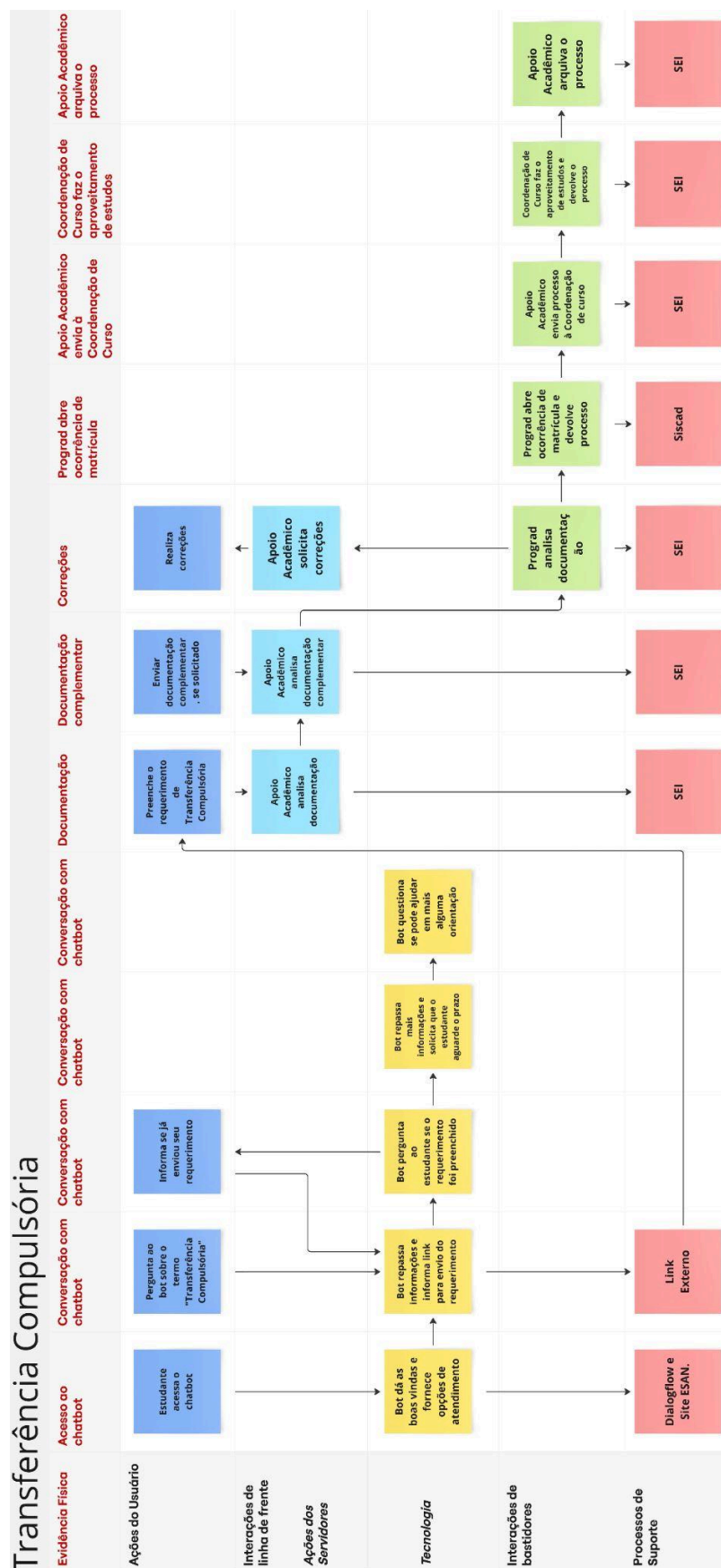
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 3 - Service Blueprint de Abrevação de Cursos



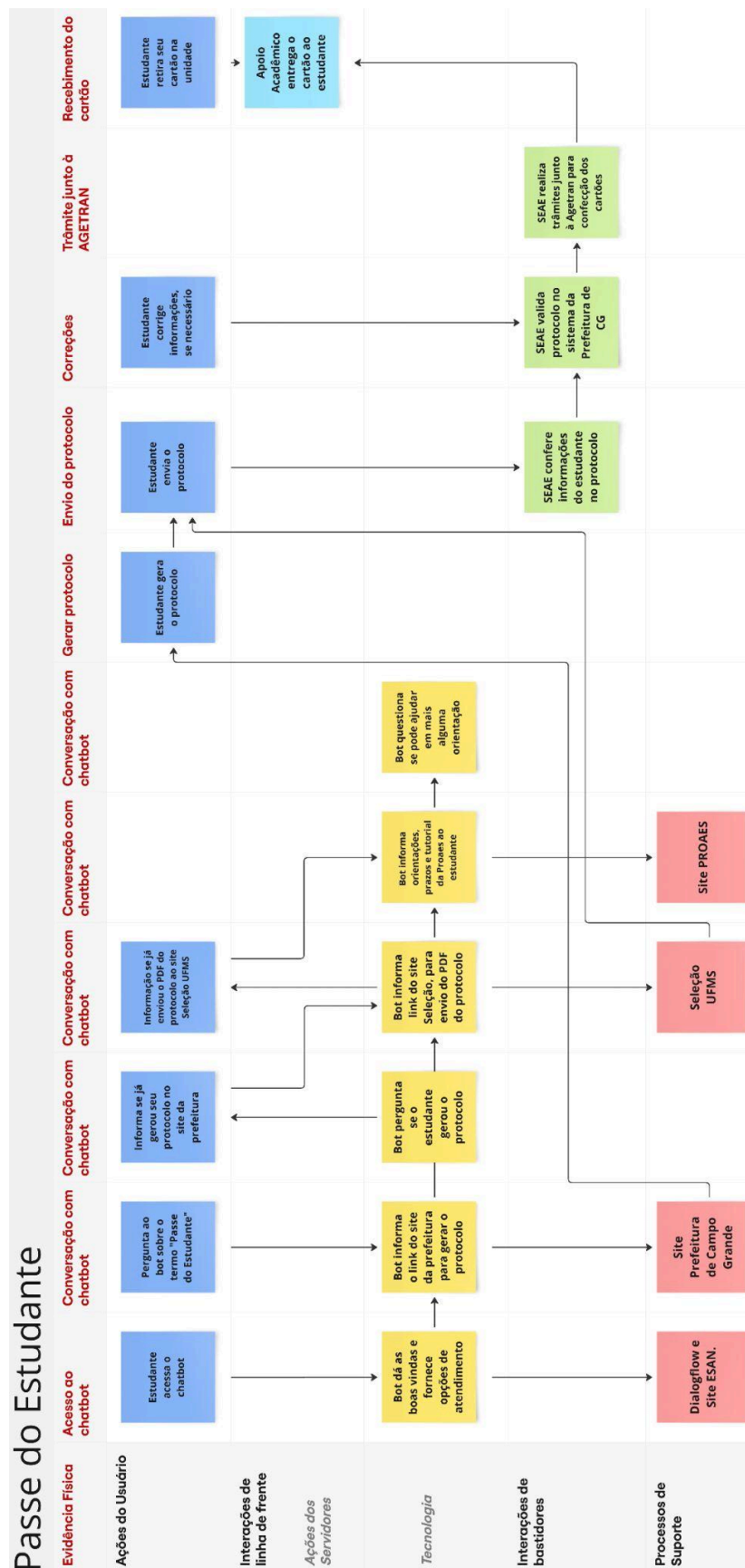
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 4 - Service Blueprint de Transferência Compulsória



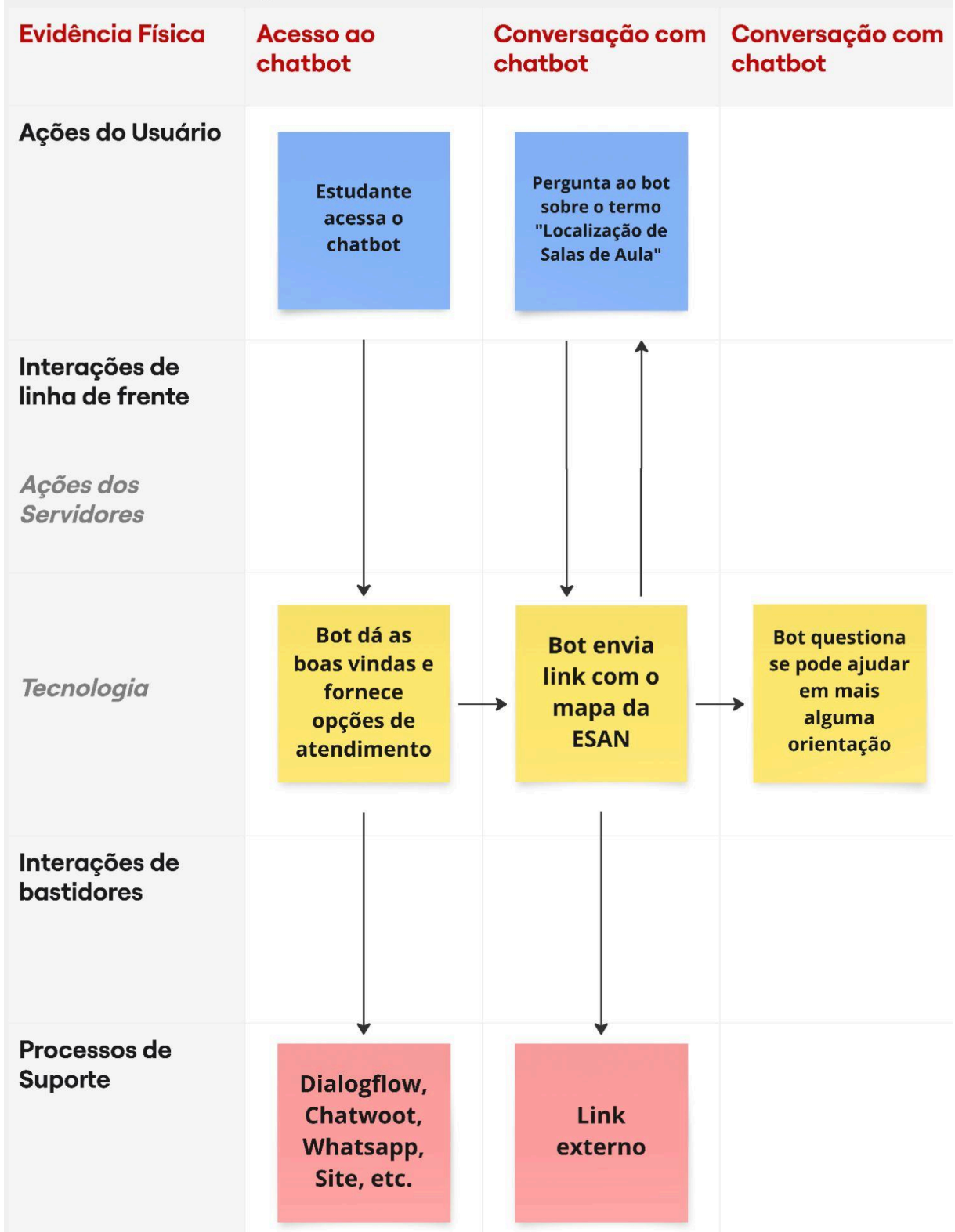
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 5 - Service Blueprint de Passe do Estudante



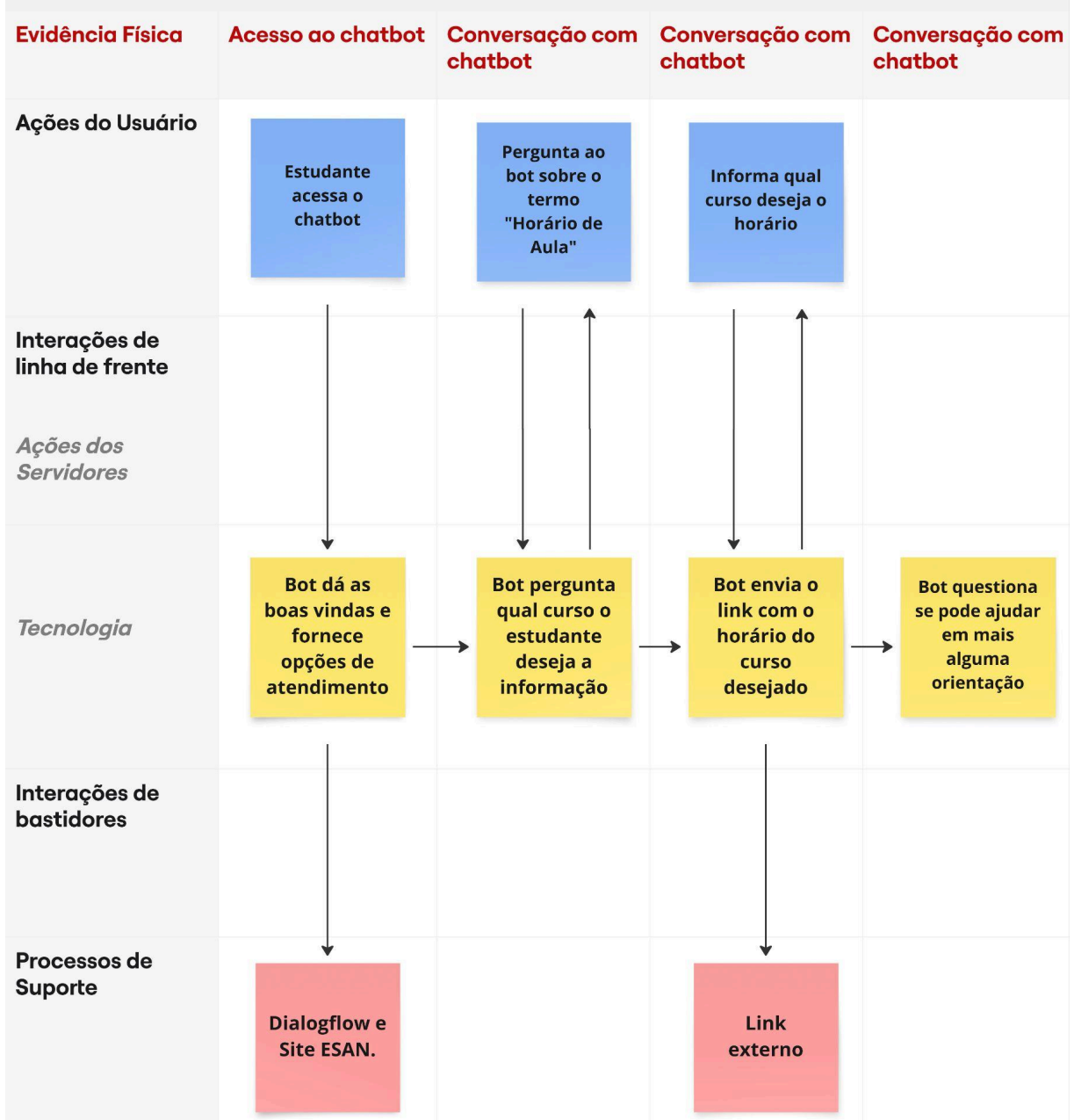
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

Localização de Salas



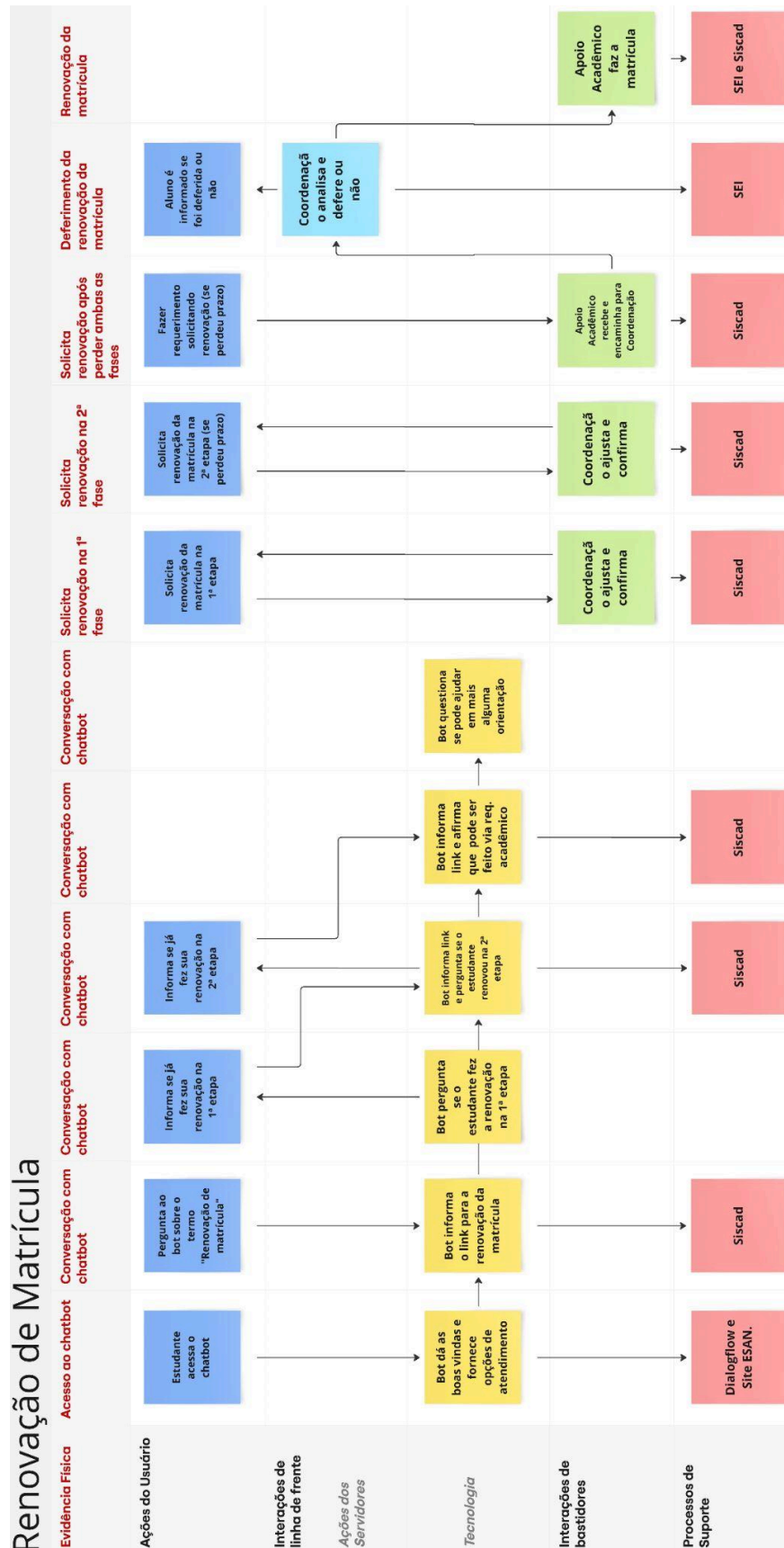
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

Horário de Aula



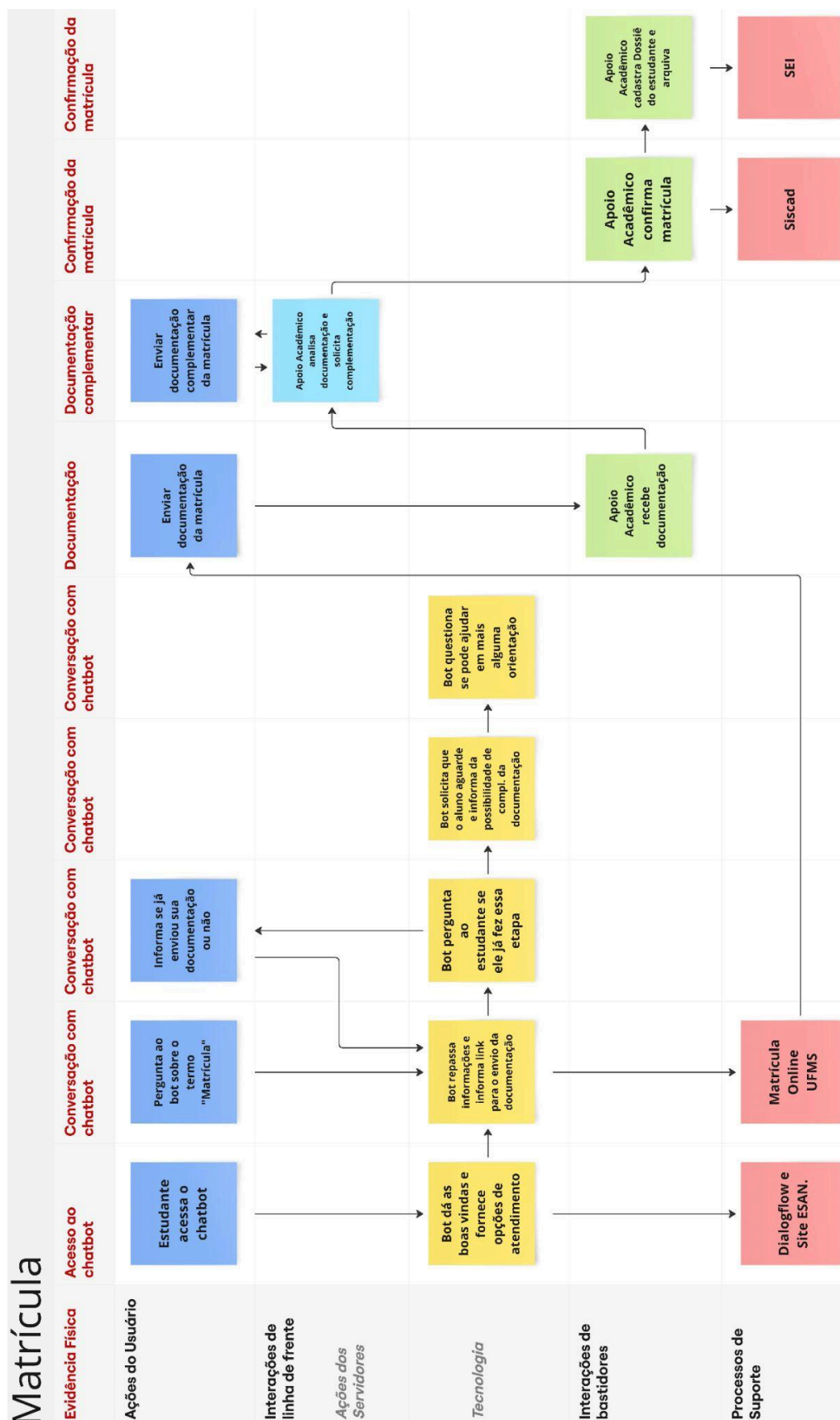
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 8 - Service Blueprint de Renovação de Matrícula

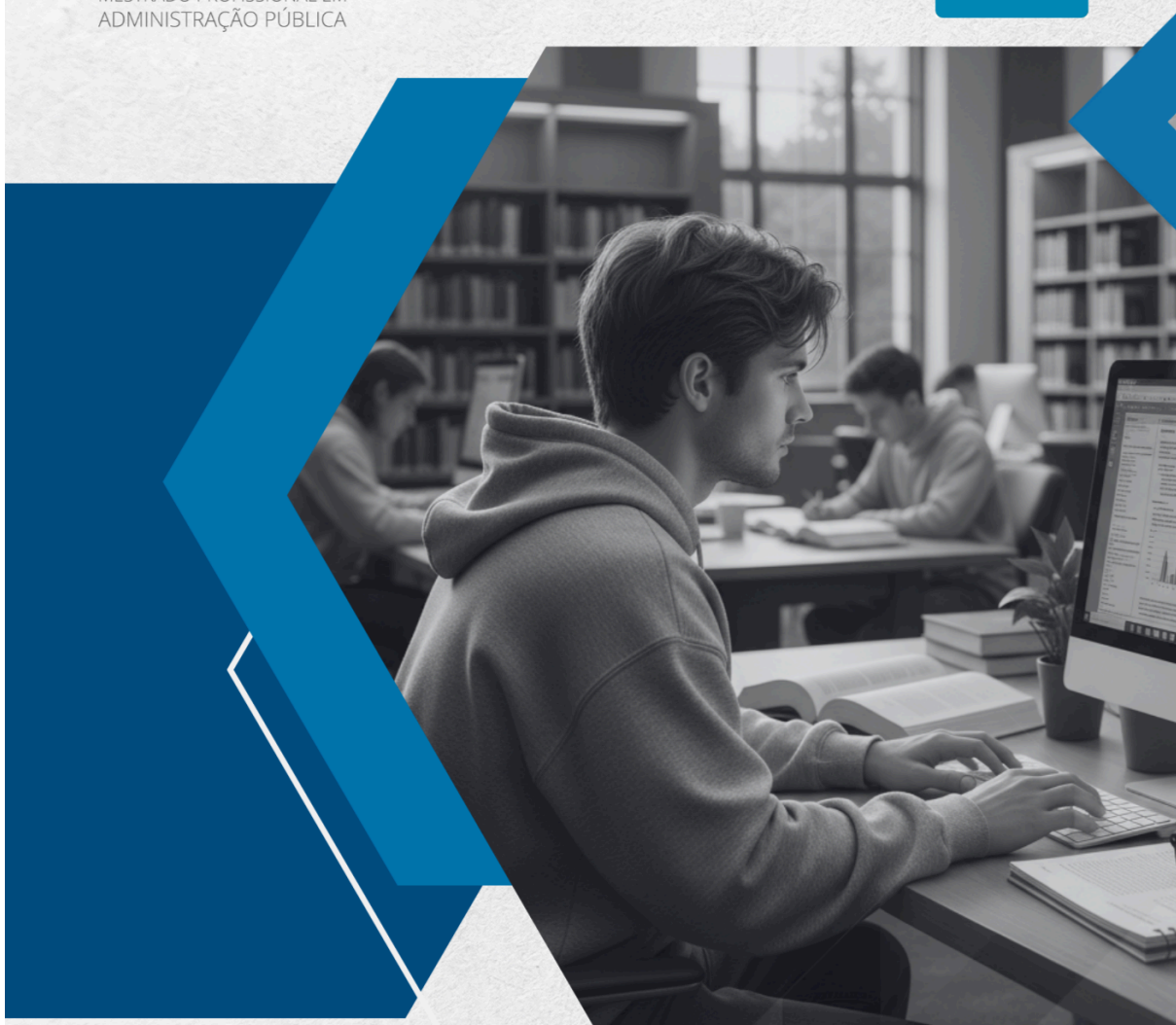


Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).

APÊNDICE 9 - Service Blueprint de Matrícula



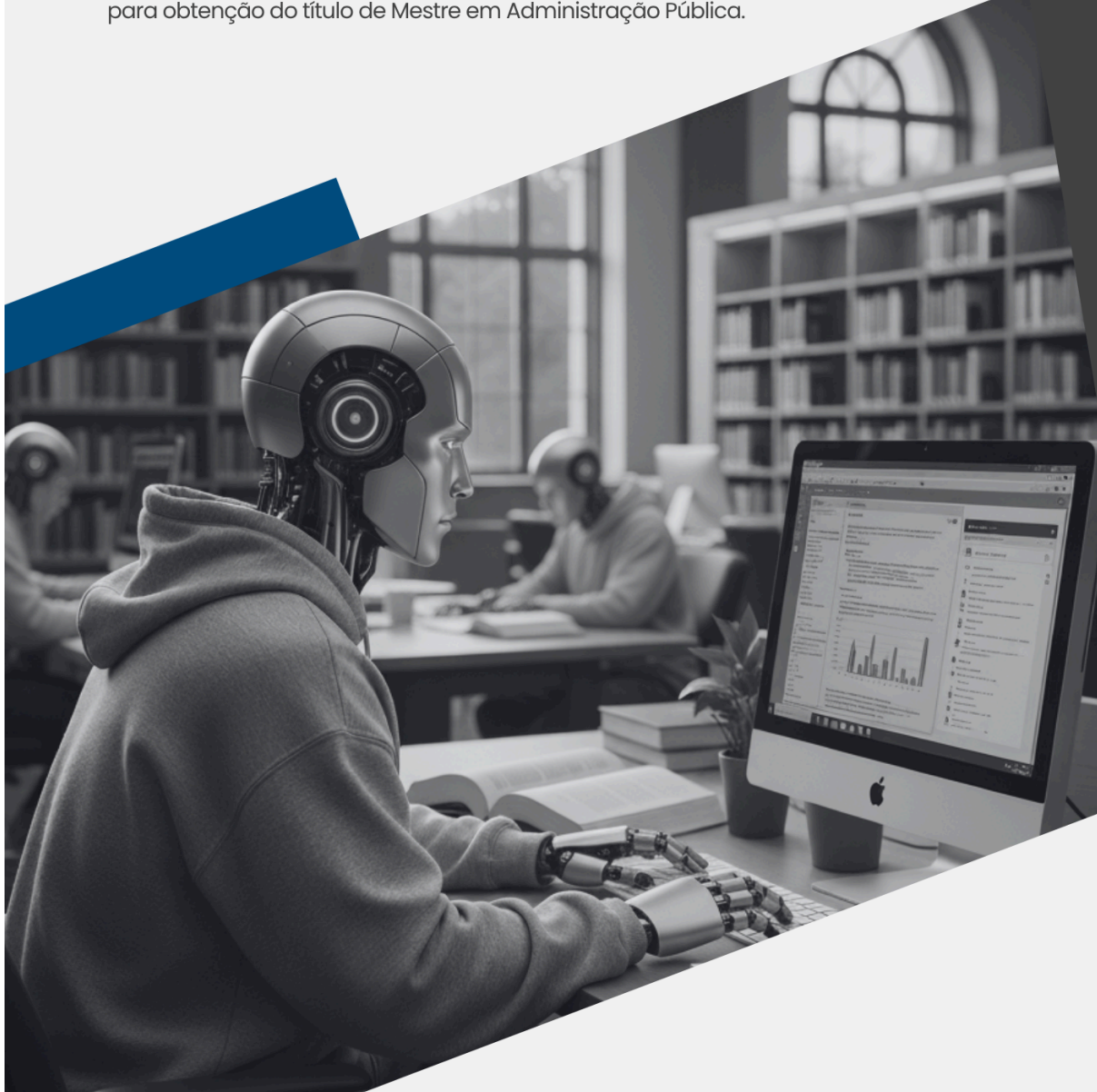
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008).



ADOÇÃO DE AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA) NO ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR

ADOÇÃO DE AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA) NO ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR

Relatório técnico apresentado pelo(a) mestrando(a) Edemir Pereira Flores Junior ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, sob orientação do(a) docente Jeovan de Carvalho Figueiredo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.



SUMÁRIO

Resumo	03
Contexto e/ou organização e/ou setor da proposta	04
Público-alvo da proposta	05
Descrição da situação-problema	06
Objetivos da proposta de intervenção	07
Diagnóstico e análise	09
Proposta de intervenção	10
Responsáveis pela proposta de intervenção e data	12
Referências	13
Protocolo de recebimento	17

RESUMO

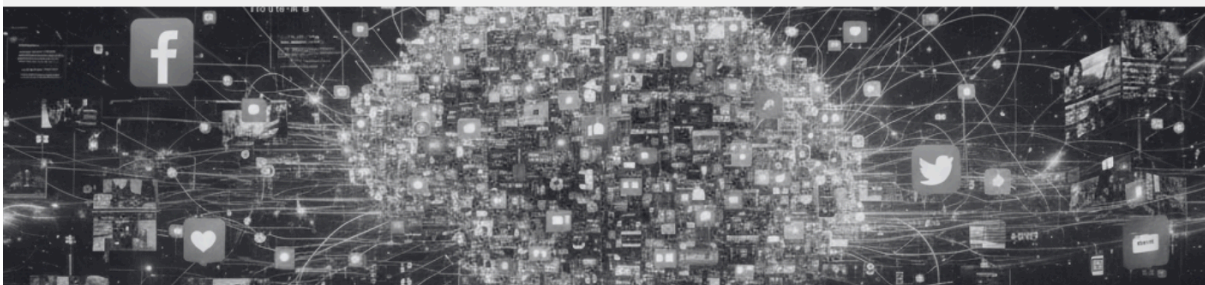
Esta pesquisa investiga a implementação de Automação Robótica de Processos (RPA) no atendimento a estudantes de graduação de uma instituição federal de ensino superior, através do desenvolvimento de um chatbot interativo. A pesquisa adota metodologia qualitativa com análise de dados secundários (acessos e interações) e primários (Questionário UEQ+ para avaliação da experiência do usuário), identificando processos internos automatizáveis de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP).

Utilizando a plataforma Dialogflow Essentials, o projeto integra estes diagramas de processos e service blueprints para criar um agente conversacional que responde a dúvidas frequentes sobre processos acadêmicos no site da unidade, com sua validação ocorrendo em duas versões de testes com os estudantes.

Após feedback recebido na primeira versão, com oportunidades de melhoria na linguagem do agente, nas interações e necessidade de novos canais de comunicação, o chatbot interativo foi aperfeiçoado e disponibilizado na plataforma Telegram.

Os **resultados** demonstram melhorias importantes no tempo de acesso e média de acessos finalizado (eficiência) e nas percepções gerais do usuário quanto ao agente, sobretudo no comportamento da resposta (eficácia). A **originalidade** reside na aplicação prática e avaliação de RPA no contexto educacional público brasileiro.

A **relevância** se manifesta na otimização de processos administrativos e melhoria da prestação de serviços. As **contribuições práticas** são reais, liberando servidores para atividades estratégicas e melhorando a experiência do usuário (impacto organizacional, prático e social). Potencialmente, o trabalho subsidia o conhecimento científico sobre automação no setor público.



O trabalho subsidia o conhecimento científico sobre automação no setor público.

CONTEXTO

O presente projeto foi desenvolvido no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), uma instituição pública de ensino superior que, como muitas outras no Brasil, enfrenta o desafio de modernizar seus processos administrativos para atender com mais eficiência à sua comunidade.

O foco da intervenção foi a Escola de Administração e Negócios (ESAN) e, mais especificamente, sua Unidade de Apoio Pedagógico (UAP), setor responsável por fornecer suporte direto aos estudantes de graduação em uma variedade de questões acadêmicas.

Em um cenário de crescente demanda por serviços públicos digitais, ágeis e acessíveis, a Transformação Digital surge como um imperativo para as organizações governamentais. A automação de processos, por meio de tecnologias como a Automação Robótica de Processos (RPA), apresenta-se como uma solução estratégica para otimizar o uso de recursos, reduzir tarefas repetitivas e melhorar a qualidade do atendimento ao cidadão.

É neste contexto que a proposta de um chatbot para o atendimento estudantil se insere, buscando aplicar os benefícios da automação para resolver um problema prático e relevante da gestão acadêmica.



Em um cenário de crescente demanda por serviços públicos digitais, ágeis e acessíveis, a Transformação Digital surge como um imperativo para as organizações governamentais.



PÚBLICO-ALVO

O público-alvo direto desta proposta são os estudantes de graduação da Escola de Administração e Negócios (ESAN/UFMS). Com base na análise da Persona ESAN e nas interações, o perfil deste público pode ser caracterizado da seguinte forma:

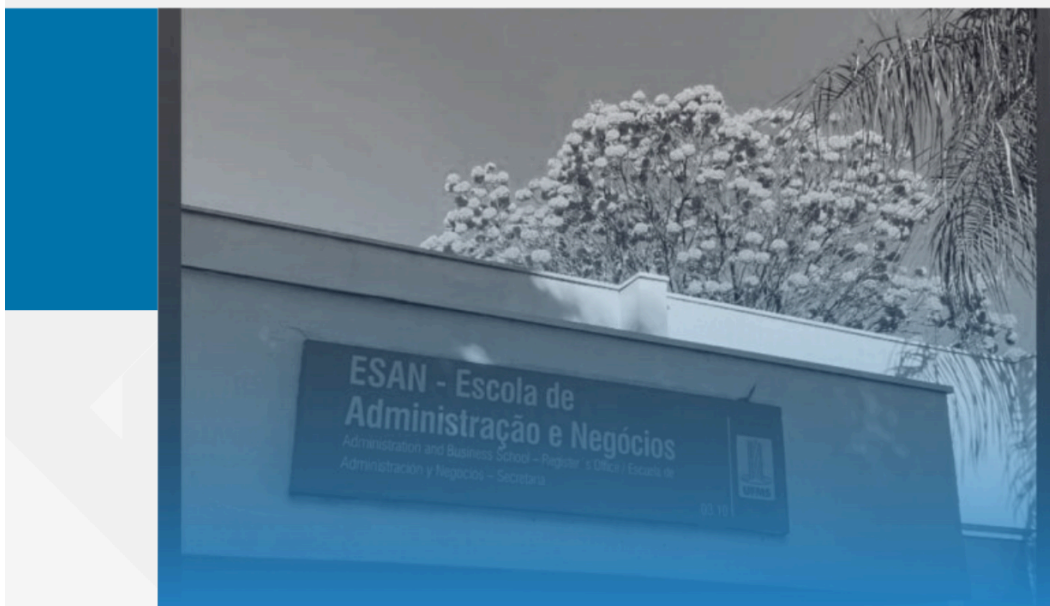
- Busca por Agilidade: São usuários que necessitam de informações rápidas e precisas sobre processos acadêmicos rotineiros, muitas vezes fora do horário de atendimento convencional.
- Conectividade Digital: Utilizam primariamente canais digitais, como websites e aplicativos de mensagens, para comunicação e obtenção de informações.
- São jovens, entre 18 e 25 anos, com predominante acesso à internet e utilização de celulares para este fim, com renda mensal entre 2 e 4 mil reais.

Indiretamente, a equipe de servidores da Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) também é beneficiada, uma vez que a automação de perguntas frequentes libera seu tempo para se dedicar a casos mais complexos e atividades estratégicas.

Persona ESAN - Geral		
Idade	18 a 25 anos	77%
Sexo	Masculino	54%
Estado Civil	Solteiro	91%
Cor/Etnia	Branco	56%
Filhos	Não	92%
Transporte	Ônibus	61%
Equip. Eletrônicos	Celular	43%
Acesso à Internet	Sim	99%
Mora com	Família	85%
Trabalha	Não	53%
Apoio financeiro da família	Sim	51%
Pessoas na família	4	32%
Renda Familiar	R\$ 2.000,00 a R\$ 4.000,00	31%
Veio de Escola	Pública	63%
3 Principais Interesses pela UFMS	Empreendedorismo	17%
	Línguas	16%
	Atléticas	18%
3 Principais Motivos pela escola da UFMS	Por ser universidade pública, com ensino gratuito, de qualidade e inclusivo	34%
	Pela qualidade do curso oferecido	19%
	Obtenção de um diploma de nível superior	16%

Fonte: UFMS em Números – 2022 a 2024.





DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) da Escola de Administração e Negócios (ESAN) enfrentava um desafio operacional significativo: um volume elevado e constante de demandas repetitivas por parte dos estudantes. Questões sobre horários, matrículas, passe do estudante, aproveitamento de estudos, documentos e outros procedimentos rotineiros consumiam uma parcela considerável do tempo e da energia da equipe de servidores, limitando sua capacidade de atuação em atividades de maior complexidade e valor agregado.

A ausência de um canal de atendimento automatizado e disponível 24/7 criava gargalos operacionais significativos, especialmente durante períodos de pico acadêmico (início de semestres, períodos de matrícula, etc.). O modelo tradicional de atendimento presencial e telefônico, restrito ao horário comercial, não atendia às expectativas de um público estudantil cada vez mais habituado à agilidade e disponibilidade dos serviços digitais contemporâneos.

Diante deste cenário, emergiu a questão fundamental que norteou esta intervenção: "Como a implementação de uma automação robótica de processos afeta os níveis de satisfação dos usuários de uma Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) de uma instituição federal de ensino?"

Esta questão desdobrava-se em uma investigação prática sobre de que maneira uma automação de processos, especificamente mediante um chatbot ou agente de conversação virtual, poderia otimizar o atendimento aos alunos de graduação, melhorando simultaneamente a eficiência operacional e a experiência do usuário.

O problema identificado na ESAN refletia uma realidade mais ampla do setor público brasileiro. Conforme levantamento realizado via Lei de Acesso à Informação junto às 69 instituições federais de ensino superior brasileiras, apenas 11 possuíam ou planejavam implementar soluções similares de automação para atendimento estudantil, evidenciando tanto a relevância quanto o caráter pioneiro desta iniciativa.

OBJETIVOS DA PROPOSTA

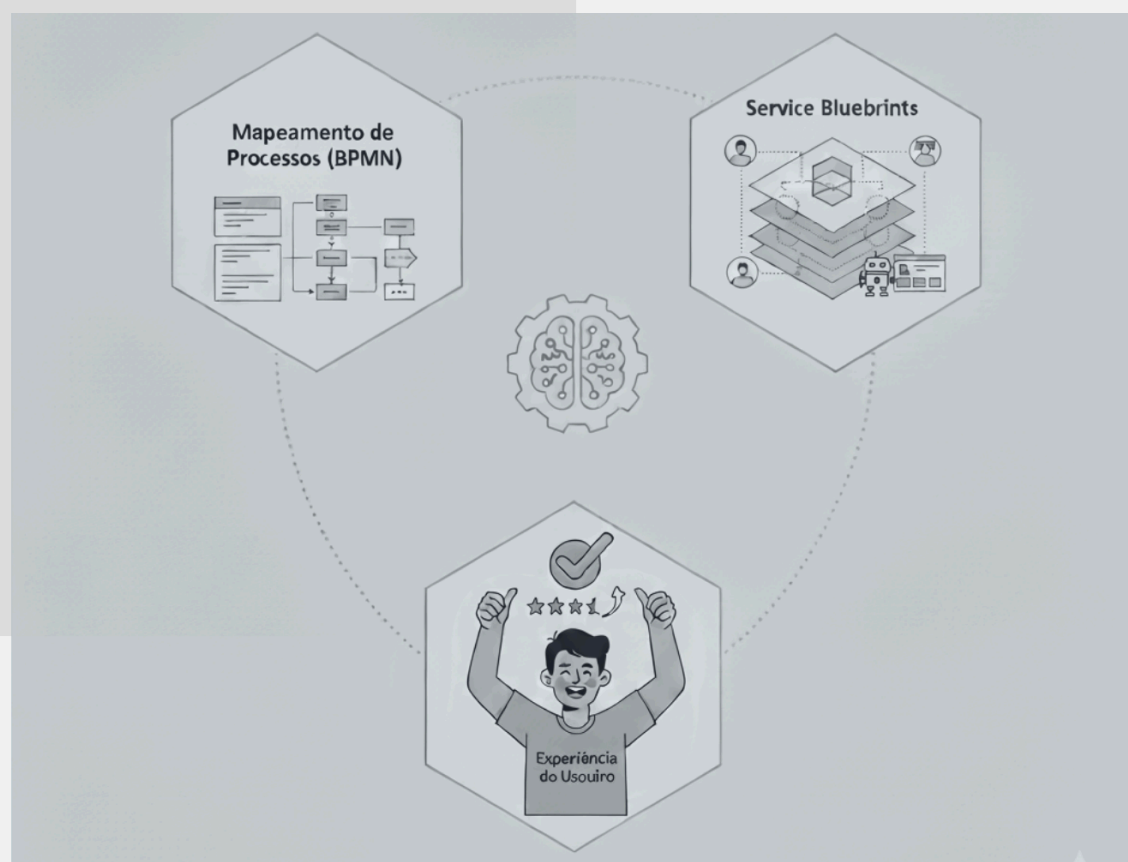
Para solucionar a situação-problema descrita, a presente proposta de intervenção foi guiada pelos seguintes objetivos:

Objetivo Geral

Implementar um chatbot interativo, baseado em Automação Robótica de Processos (RPA), para automatizar o atendimento de perguntas frequentes dos alunos de graduação da ESAN, melhorando a experiência do usuário.

Objetivos Específicos

- *Identificar os processos internos de atendimento a alunos de graduação que possam ser automatizados;*
- *Elaborar services blueprints de um chatbot que promova a automação e interatividade no atendimento; e*
- *Realizar teste de validação do aplicativo e analisar a experiência do usuário.*



CHATBOT DESIGN CANVAS

Para estruturar e visualizar de forma integrada os principais componentes do chatbot desenvolvido, foi elaborado um Service Design Canvas adaptado à realidade do Spark-ESAN. O Canvas é uma ferramenta visual de gestão estratégica que permite compreender, de forma sintética, a proposta de valor, os recursos necessários, os segmentos de usuários e os resultados esperados de um produto ou serviço.

A proposta de valor central do Spark-ESAN reside no fornecimento de atendimento acadêmico instantâneo, disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, utilizando linguagem natural e acessível. Os segmentos de usuários foram claramente definidos como estudantes de graduação da ESAN, com foco particular em alunos dos primeiros semestres, representados pela Persona ESAN. Os canais de entrega foram estrategicamente escolhidos para maximizar o alcance: o widget integrado ao site institucional da ESAN e posteriormente na plataforma Telegram.

Quanto aos recursos-chave, destaca-se a utilização de tecnologias de custo zero ou baixo (Dialogflow Essentials), demonstrando a viabilidade de replicação da solução em contextos de restrição orçamentária. Os resultados e impactos são mensurados tanto do ponto de vista do usuário (aumento da satisfação, redução do tempo para obter informação) quanto da instituição (liberação de servidores para casos complexos, padronização das informações). O Canvas, portanto, não é apenas uma ferramenta de documentação, mas um instrumento de planejamento e comunicação que facilita a compreensão holística do projeto e orienta futuras replicações em outras unidades da instituição.

Barreiras As barreiras podem ser a baixa adesão dos estudantes e a limitação tecnológica. A primeira pode ser mitigada com boa divulgação e a segunda com mudança da plataforma.	Descoberta Divulgação no site e redes sociais da <u>ESAN</u> , além de divulgação em forma de panfletos nos murais.	Proposta de Valor Proporcionar melhoria na satisfação do atendimento aos estudantes, sendo uma ferramenta informativa e esclarecedora de dúvidas recorrentes, disponível 24/7 e fornecer mais tempo aos servidores da <u>UAP</u> para atividades de maior valor agregado.	Usuários Jovem, entre 18-25 anos, com renda média de 2-4 mil reais, acesso total à internet e uso predominante do celular, com base na Persona <u>ESAN</u> .	Soluções Atuais Atendimento presencial, telefone, e-mail e site institucional.
Transbordo IDK Caso o chatbot não souber responder uma pergunta, este será treinado para responder adequadamente nas próximas interações. Será informado telefone e e-mail da <u>UAP</u> caso seja necessário contato humano.	Desenvolvimento e Implantação Será utilizada a plataforma Dialogflow para desenho e execução do fluxo de atendimento do bot. Será utilizado o site da <u>ESAN</u> , pelo Wordpress, para implementação do chatbot.		Dispositivos e Modalidades Os dispositivos e modalidades foram definidos com base na Persona <u>ESAN</u> .	Canais Site da <u>ESAN</u> .
Tarefas em Segundo Plano O chatbot já tem um fluxo de conversação pré-definido, não havendo nenhuma tarefa em segundo plano que necessite acontecer.	Relacionamento O bot tem caráter passivo, de servir como um FAQ e disponível 24/7 aos estudantes, atendendo a assuntos recorrentes e com informações estáticas.	Personalidade Receptivo, educado, utilizando-se de linguagem formal, clara e objetiva. Seu nome será <u>Spark-ESAN</u> , com a imagem de um robô simpático e disponível.	Tarefas de Conversação O chatbot deverá ser Informativo quanto a fluxos de procedimentos de graduação, horário de aula e localização de salas, tendo o objetivo de tirar dúvidas recorrentes dos estudantes da <u>ESAN</u> .	

DIAGNÓSTICO E ANÁLISE

Para validar a solução inicial e obter um diagnóstico preciso da sua eficácia, foi lançada a Versão 1.0 do chatbot, que ficou disponível para os estudantes entre 13 de fevereiro e 31 de março de 2025. A análise desta fase inicial combinou métricas de uso e a percepção dos usuários, coletada através do questionário UEQ+, que avalia o produto sob a ótica do usuário, sendo uma ferramenta flexível e adaptativa a cada produto e contexto, utilizando-se de escalas avaliativas diferentes, que buscam avaliar a percepção do usuário com a solução.

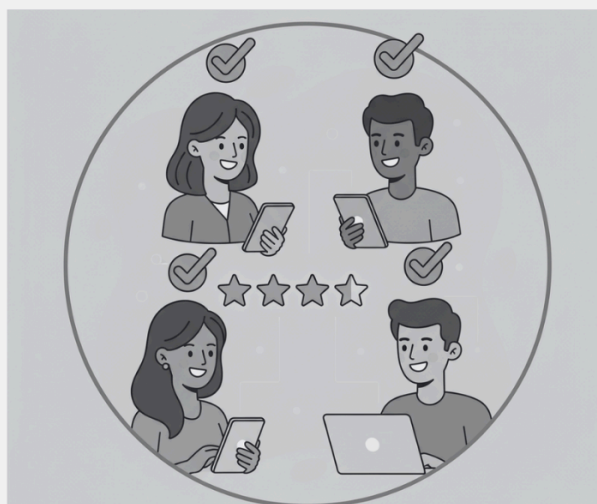
Métricas de Eficiência (Versão 1.0)

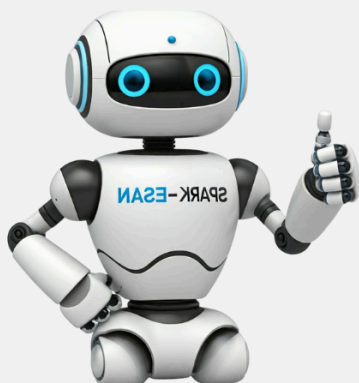
- **Tempo Médio de Atendimento:** Cada interação com o chatbot durou, em média, 2,19 minutos. Este dado já aponta para um ganho de eficiência expressivo quando comparado a um atendimento presencial ou telefônico.
- **Taxa de Finalização:** Dos 77 acessos válidos, 45% foram explicitamente finalizados pelo usuário. Os 55% restantes podem indicar tanto que o usuário abandonou a interação quanto que teve sua dúvida sanada e simplesmente fechou a página.

Análise da Experiência do Usuário (UEQ+)

Os resultados do questionário UEQ+ revelaram uma recepção majoritariamente positiva, mas com pontos claros para aprimoramento. As escalas mais bem avaliadas foram a Qualidade da Resposta (Média=2,58) e o Uso Intuitivo (Média=2,55), indicando que os usuários consideraram o chatbot preciso, compreensível e fácil de usar.

Contudo, o ponto mais crítico foi a escala de Comportamento da Resposta, que obteve a menor média (1,96). Impulsionada por avaliações baixas nos itens "artificial/natural" e "chato/divertido", essa métrica sinalizou que a linguagem e a interatividade do agente eram percebidas como robóticas e pouco envolventes.





Versão 2.0 do chatbot

Focada em solucionar as deficiências de usabilidade e ampliar o alcance da ferramenta.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Com base no diagnóstico da versão inicial, a proposta de intervenção consistiu no desenvolvimento e implementação da Versão 2.0 do chatbot, corrida entre 15 de julho e 30 de agosto de 2025, focada em solucionar as deficiências de usabilidade e ampliar o alcance da ferramenta.

As seguintes ações foram realizadas:

1 - Aprimoramento da Linguagem e Interatividade:

O principal foco da intervenção foi transformar a percepção "robótica" do chatbot em uma experiência mais humana e acolhedora. As intents (capacidades de resposta do chatbot) foram completamente reescritas com base em teorias consolidadas de linguística computacional e design conversacional.

As melhorias implementadas incluíram a adoção de uma linguagem acolhedora com tom amigável mas profissional, empático às dificuldades estudantis, celebração de conquistas acadêmicas e inserção de emojis contextuais. Esta transformação visava melhorar especificamente a escala "Comportamento da Resposta" do questionário UEQ+, que havia sido o ponto mais crítico da primeira versão.

2 - Integração com o Telegram:

Reconhecendo a necessidade de estar presente nos canais preferidos pelos usuários, o chatbot foi integrado à plataforma Telegram, uma das aplicações de mensagens mais utilizadas pelo público estudantil. Esta expansão estratégica permitiu:

- Diversificação dos canais de acesso para maior conveniência;
- Comunicação assíncrona disponível 24/7; e
- Interface familiar aos usuários jovens;

3 - Otimização do Escopo de Atendimento:

Embora não tenham sido identificados novos assuntos recorrentes que justificassem intents adicionais, a estratégia focou na robustez do tratamento das intents existentes e no aprimoramento da intent de fallback para casos não mapeados, garantindo que o usuário sempre recebesse uma resposta adequada.

Resultados da Intervenção (Versão 2.0 vs. 1.0)

A segunda rodada de testes demonstrou o sucesso da intervenção, com melhorias mensuráveis tanto em eficiência quanto em eficácia:

- Redução no Tempo de Atendimento: O tempo médio de interação caiu de 2,19 para 2,06 minutos.
- Aumento na Finalização: O percentual de acessos finalizados com sucesso subiu de 35% para 42%.
- Melhora na Percepção do Usuário: Todas as escalas do questionário UEQ+ apresentaram evolução, com destaque para a de Comportamento das Respostas, que foi o foco da intervenção. Isso confirma que os usuários perceberam o chatbot como mais agradável e natural.



Os usuários perceberam o chatbot como mais agradável e natural.

A proposta de intervenção validou que o aprimoramento contínuo, baseado no feedback do usuário, é fundamental para o sucesso de soluções tecnológicas no setor público, resultando em um serviço mais eficiente e uma experiência do usuário significativamente melhor.



VALIDAÇÃO

Os resultados confirmaram que a metodologia de desenvolvimento iterativo, fundamentada em evidências científicas e feedback direto dos usuários, é essencial para criar soluções de automação eficazes no contexto da administração pública.

Esta abordagem demonstrou ser particularmente relevante no setor público, onde a resistência à mudança e as expectativas dos usuários-cidadãos exigem um cuidado especial no design e implementação de novas tecnologias.

A intervenção não apenas resolveu os problemas identificados na primeira versão, mas estabeleceu um modelo metodológico replicável para futuras implementações de RPA em instituições similares.

O ciclo de diagnóstico-intervenção-validação mostrou-se eficaz para identificar pontos de melhoria específicos, implementar soluções baseadas em teorias consolidadas e mensurar objetivamente os impactos das mudanças realizadas.

Além disso, a experiência evidenciou a importância de uma abordagem multidisciplinar que integre conhecimentos de Administração Pública, Tecnologia da Informação, Design Conversacional e Experiência do Usuário. Esta integração permitiu que a solução transcendesse a mera automação de processos, transformando-se em uma ferramenta de melhoria da relação entre a instituição e seus usuários.

Por fim, o projeto demonstrou que é possível implementar soluções de transformação digital de baixo custo e alto impacto em instituições públicas, utilizando ferramentas acessíveis e metodologias científicas rigorosas. Este modelo pode servir como referência para outras unidades da UFMS e para instituições federais de ensino superior que busquem modernizar seus processos de atendimento estudantil.

RESPONSÁVEIS PELA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO E DATA

Edemir Pereira Flores Junior

Discente do Programa de Mestrado em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP)
e-mail: edemir.flores@ufms.br
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1947296079419051>

Jeovan de Carvalho Figueiredo

Doutor em Administração de Empresas (FGV-EAESP)
e-mail: jeovan.figueiredo@ufms.br
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2380074071450481>



REFERÊNCIAS

- ABPMP (ED.). BPM CBOK: Guide to the business process management common body of knowledge: version 3.0. 1st. edition ed. Springfield: ABPMP, 2013.
- ALMEIDA, V.; FILGUEIRAS, F.; GAETANI, F. Digital Governance and the Tragedy of the Commons. *IEEE Internet Computing*, v. 24, n. 4, p. 41–46, 1 jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.2979639>
- BASON, C. Leading public sector innovation: Co-creating for a better society. 2. ed. Bristol: Policy Press, 2018.
- BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; MORGAN, F. N. Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation. *California Management Review*, v. 50, n. 3, p. 66–94, abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/41166446>
- BLANK, S.; DORF, B. The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company. Pescadero, CA: K&S Ranch, 2012.
- BRASIL. Lei no 12.527, de 18 de Novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 18 nov. 2011, Sec. 1, p. 1.
- _____. Lei n. 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública. *Diário Oficial da União*. 30 mar. 21, Sec. 1, p. 3.
- _____. Decreto no 12.069, de 21 de junho de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Governo Digital e a Rede Nacional de Governo Digital – Rede Gov.br e institui a Estratégia Nacional de Governo Digital para o período de 2024 a 2027. *Diário Oficial da União*. 24 jun. 2024, Sec. 1, p. 9.
- _____. Decreto n. 12.198, de 24 de setembro de 2024. Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. *Diário Oficial da União*. 25 set. 2024, Sec. 1, p. 13.
- BROWN, P.; LEVINSON, S. C. Politeness: some universals in language usage. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- BROWN, T. Design Thinking. *Harvard Business Review*, v. 86, p. 84–92, 141. jun. 2008. Disponível em: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>.
- CARVALHO JÚNIOR, C. F. D.; CARVALHO, K. R. S. D. A. D. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. *Revista Sítio Novo*, v. 2, n. 2, p. 68, 20 dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2018.v2i2.68-84p>
- CASTOR, E. C. S.; FERNANDES, A. L.; DE GOUVÊA DANTAS MOTTA, A. C.; GARCIA, R. B.; LIMA, A. F. Chatbot: impactos no ambiente acadêmico de uma universidade do Rio de Janeiro. *P2P E INOVAÇÃO*, v. 8, n. 1, p. 71–92, 28 set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21721/p2p.2021v8n1.p71-92>
- CAVALINI, A.; DONADIA, T.; COMARELA, G. Characterizing the Toxicity of the Brazilian Extremist Communities on Telegram. In: *BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB (WEBMEDIA)*, 30., 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 370–374. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/webmedia.2024.243207>.
- COOPER, L. A.; HOLDERNESS, D. K.; SORESEN, T. L.; WOOD, D. A. Perceptions of Robotic Process Automation in Big 4 Public Accounting Firms: Do Firm Leaders and Lower-Level Employees Agree? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, v. 19, n. 1, p. 33–51, 1 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2308/JETA-2020-085>
- CRESWELL, J. W. Projeto De Pesquisas: Métodos Qualitativo, Quantitativo E Misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021.
- DIBITONTO, M.; LESZCZYNSKA, K.; TAZZI, F.; MEDAGLIA, C. M. Chatbot in a Campus Environment: Design of LiSA, a Virtual Assistant to Help Students in Their University Life. Em: KUROSU, M. (Ed.). Human-Computer Interaction. *Interaction Technologies. Lecture Notes in Computer Science*. Cham: Springer International Publishing, 2018. v. 10903p. 103–116.
- DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. Fundamentals of Business Process Management. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- FILGUEIRAS, F.; ALMEIDA, V. Governance for the Digital World: Neither More State nor More Market. Cham, Suíça: Palgrave Macmillan, 2021.
- FAEDO, J. Y. Y.; DA SILVA, M. A. C.; RESCH, S.; FIGUEIREDO, J. DE C. Fatores facilitadores de inovação em universidades: contribuições de casos brasileiros. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, v. 8, n. 20, p. 50–75, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.47916/ijkem-vol8n20-2019-3>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81628>
- FLECHSIG, C.; ANSLINGER, F.; LASCH, R. Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v. 28, n. 1, p. 100718, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- FORLIZZI, J.; BATTARBEE, K. Understanding experience in interactive systems. *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. Anais...* Em: *DIS04: DESIGNING INTERACTIVE SYSTEMS 2004*. Cambridge MA USA: ACM, ago. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1013115.1013152>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Robotic Process Automation Market Size, Share | Forecast, 2032. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/robotic-process-automation-rpa-market-102042>. Acesso em: 6 maio 2024.
- FOUNTAIN, J. E. Building the virtual state: information technology and institutional change. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2001.
- GARRETT, J. J. The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond. 2. ed. Berkeley, CA: New Riders, 2011.
- GERMUNDSSON, N.; STRANZ, H. Automating social assistance: Exploring the use of robotic process automation in the Swedish personal social services. *International Journal of Social Welfare*, v. 33, n. 3, p. 647–658, jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijsw.12633>
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GHOSH, S.; HUGHES, M.; HODGKINSON, I.; HUGHES, P. Digital transformation of industrial businesses: A dynamic capability approach. *Technovation*, v. 113, p. 102414, maio 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102414>
- GOFFMAN, E. Interaction ritual: essays on face-to-face behavior. New York: Doubleday, 1967.
- GOOGLE CLOUD. Dialogflow Documentation. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs?hl=pt-br>. Acesso em: 22 ago. 2024.
- GRICE, H. P. Logic and conversation. In: COLE, P.; MORGAN, J. L. (Ed.). Syntax and semantics. New York: Academic Press, 1975. p. 41–58.
- HASSENZAHL, M.; TRACTINSKY, N. User experience – a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, v. 25, n. 2, p. 91–97, mar. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. Speech and Language Processing: an introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition. 3. ed. Stanford: Stanford University Press, 2020.

REFERÊNCIAS

- KEDZIORA, D.; LEIVONEN, A.; PIOTROWICZ, W.; ÖÖRN, A. Robotic Process Automation (RPA) Implementation Drivers: Evidence of Selected Nordic Companies. *Issues in Information Systems*, v. 22, n. 2, p. 21-40, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_21-40
- KLUN, M.; TRKMAN, P. Business process management – at the crossroads. *Business Process Management Journal*, v. 24, n. 3, p. 786-813, 4 jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2016-0226>
- LACITY, M. C., & WILLCOCKS, L. P. (2016). Robotic Process Automation: The Next Big Thing in Shared Services and Global Business Services. *Journal of Information Technology*, 31(4), 405-415. Disponível em: <https://www.umsi.edu/~lacitym/OUWPI601.pdf>
- LAPUENTE, V.; VAN DE WALLE, S. The effects of new public management on the quality of public services. *Governance*, v. 33, n. 3, p. 461-475, jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gove.12502>
- LINDQUIST, E. A. The digital era and public sector reforms: Transformation or new tools for competing values? *Canadian Public Administration*, v. 65, n. 3, p. 547-568, set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/capa.12493>
- MATIAS-PEREIRA, J. Manual de gestão pública contemporânea. São Paulo: Atlas, 2012. v. 4o ed.
- MAZZON, J. A. Análise de dados em pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 1981.
- MCENERY, T.; HARDIE, A. Corpus linguistics: method, theory and practice. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
- MCLUHAN, M. Meios de comunicação como extensões do homem. São Paulo: Editora Cultrix, 1970.
- MERSEL, I.; EDELMANN, N.; HAUG, N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, v. 36, n. 4, p. 101385, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. Qualitative data analysis: a methods sourcebook. 3. ed. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc, 2014.
- MITCHELL, T. M. Machine learning. Nachdr. ed. New York: McGraw-Hill, 2013.
- MOHAMED, S. A.; MAHMOUD, M. A.; MAHDI, M. N.; MOSTAFA, S. A. Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management. *Sustainability*, v. 14, n. 7, p. 3920, 26 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14073920>
- MOORE, R. J.; ARAR, R. Conversational UX design: a practitioner's guide to the natural conversation framework. New York: ACM Books, 2019.
- NIC.BR; CETIC.BR; CGI.BR. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023. Tradução Prioridade Consultoria Ltda. 1. ed. São Paulo, SP: Comitê Gestor da Internet do Brasil, 2024.
- NORMAN, D. A. The design of everyday things. Rev. and expanded edition ed. Cambridge, Massachusetts: MIT press, 2013.
- NORMAN, D. The design of everyday things. Ed. rev. e aum. New York: Basic Books, 2013.
- NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. TIC Domicílios 2024 – Indivíduos. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos/J2/>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- OSBORNE, S. P. The New Public Governance? *Public Management Review*, v. 8, n. 3, p. 377-387, set. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14719030600853022>
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.
- PICARD, R. W. Affective computing. Cambridge: MIT Press, 1997.
- PLATTFAUT, R.; BORGHOF, V.; GODEFROID, M.; KOCH, J.; TRAMPLER, M.; CONERS, A. The Critical Success Factors for Robotic Process Automation. *Computers in Industry*, v. 138, p. 103646, jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103646>
- POLLITT, C.; BOUCKAERT, G. Public management reform: a comparative analysis – into the age of austerity. 4. ed. Oxford New York, NY: Oxford University Press, 2017.
- POPESCU, R.-I.; SABIE, O. M.; TRUȘCĂ, M. I. The Contribution of Artificial Intelligence to Stimulating the Innovation of Educational Services and University Programs in Public Administration. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, n. 70 E, p. 85-108, 31 out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24193/tras.70E.5>
- RAINS, J. P. Defining student journey mapping in higher education: The 'how-to' guide for implementation on campus. *Journal of Education Advancement & Marketing*, v. 2, n. 2, p. 106, 1 ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.69554/EDPW9209>
- RIBEIRO, P. G.; RIBEIRO, J. P. G.; CARVALHO, H. A. DE; LIMA, I. A. DE; RASOTO, V. I. Visualização de dados em universidades federais: avaliação à luz dos princípios da governança pública. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS E CIÊNCIA DE DADOS, 2., 2024, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: UTFPR, 2024. p. 801128. ISBN: 978-65-272-0661-3. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ii-conferencia-internacional-de-politicas-publicas-e-ciencia-de-dados-385492/801128-visualizacao-de-dados-em-universidades-federais--avaliacao-a-luz-dos-principios-da-governanca-publica/>
- RIES, E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York: Crown Business, 2011.
- ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. Information architecture: for the web and beyond. 4. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. Inteligência artificial – tradução Regina Célia Simille. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013.
- SALIH AYDINER, A.; ORTAKÖY, S.; ÖZSÜRÜNÇ, Z. Employees' perception of value-added activity increase of Robotic Process Automation with time and cost efficiency: a case study. *International Journal of Information Systems and Project Management*, v. 11, n. 1, p. 30-49, 6 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12821/ijispm110102>
- SCHREPP, M.; SANDKÜHLER, H.; THOMASCHESKI, J. How to create short forms of UEQ+ based questionnaires? *Mensch und Computer 2021 – Workshopband. Anais... Em: MCI-WS01: QUANTITATIVE MEASUREMENT OF USER EXPERIENCE*. Ingolstadt: Gesellschaft für Informatik e.V., set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18420/muc2021-mci-ws01-230>
- SCHREPP, M.; THOMASCHESKI, J. Design and Validation of a Framework for the Creation of User Experience Questionnaires. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, v. 5, n. 7, p. 88, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.9781/ijimai.2019.06.006>
- _____. Handbook for the modular extension of the User Experience Questionnaire. v. 6, 2023.
- SEHNEM, S.; QUEIROZ, A. F. S. L.; PEREIRA, S. C. F. P.; CORREIA, G. DOS S.; KUZMA, E. Circular economy and innovation: A look from the perspective of organizational capabilities. *Business Strategy and the Environment*, v. 31, n. 1, p. 236-250, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2884>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.2884>
- SERPRO. Serprobots. Disponível em: <https://serprobots.ia.serpro.gov.br/>. Acesso em: 27 mar. 2025a.
- _____. Serpro. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/>. Acesso em: 27 mar. 2025b.

REFERÊNCIAS

- SHOSTACK, G. L. Designing Services That Deliver. Harvard Business Review, v. 41, 1984.
- SOBCZAK, A. Robotic Process Automation as a Digital Transformation Tool for Increasing Organizational Resilience in Polish Enterprises. Sustainability, v. 14, n. 3, p. 1333, 25 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14031333>
- UFMS. Simplifica UFMS. Disponível em: <https://simplifica.ufms.br/>. Acesso em: 22 ago. 2024a.
- _____. UFMS em Números - Estatísticas. Disponível em: <https://numeros.ufms.br/>. Acesso em: 28 ago. 2024b.
- VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 16. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2016.
- VERHOEF, P. C.; BROEKHUIZEN, T.; BART, Y.; BHATTACHARYA, A.; QI DONG, J.; FABIAN, N.; HAENLEIN, M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, v. 122, p. 889–901, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, v. 28, n. 2, p. 118–144, jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. (EDS.). Business Process Management Cases. Cham: Springer International Publishing, 2018.
- VON ROSING, M.; WHITE, S.; CUMMINS, F.; DE MAN, H. Business Process Model and Notation—BPMN. The Complete Business Process Handbook, p. 433–457, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5>
- WARNER, K. S. R.; WÄGER, M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. Long Range Planning, v. 52, n. 3, p. 326–349, jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- WESKE, M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019.
- WILLCOCKS, P. L. The IT Function and Robotic Process Automation. LSE Research Online Documents on Economics, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series. v. 15, n. 05, 2015.

Acesso ao Software

Este projeto utilizou e gerou recursos digitais importantes que estão disponíveis para consulta, replicação e aprimoramento futuro. Os principais repositórios e plataformas utilizados são descritos a seguir:

Plataforma Simplifica UFMS

A identificação e análise dos processos internos da Unidade de Apoio Pedagógico (UAP) foi fundamentada nos diagramas de processos disponibilizados pela Pró-reitoria de Planejamento e Finanças (PROPLAN) da UFMS através da plataforma Simplifica UFMS. Esta plataforma institucional concentra a gestão de projetos, processos e riscos da universidade, oferecendo diagramas detalhados na notação BPMN® elaborados com o software Bizagi.

Os processos mapeados e utilizados como base para o desenvolvimento do chatbot incluem: Matrícula Regular, Renovação de Matrícula, Passe do Estudante, Transferência Compulsória, Abreviação de Curso, Aproveitamento de Estudos e Formalização de Estágio. Estes diagramas foram essenciais para compreender a jornada do estudante e identificar os pontos de automação mais relevantes.

Acesso à plataforma: <https://simplifica.ufms.br/>

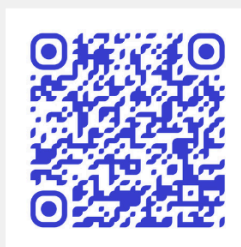
Repositório GitHub do Projeto

Para garantir a transparência, replicabilidade e continuidade do projeto, todos os arquivos técnicos necessários para a implementação e aprimoramento do chatbot Spark-ESAN estão disponibilizados em repositório público no GitHub. Este repositório contém:

- Arquivos de configuração do Dialogflow Essentials prontos para importação;
- Intents e frases de treinamento desenvolvidas e aprimoradas durante o projeto; e
- Referencial teórico utilizado na construção do chatbot.

O repositório foi estruturado de forma a facilitar a adoção da solução por outras unidades da UFMS ou por instituições federais de ensino superior que desejem implementar soluções similares de automação para atendimento estudantil.

Acesso ao repositório: <https://github.com/efdarkside/spark-esan-versao-2.0.git> ou no QRCode abaixo:



Considerações sobre Acesso e Utilização

Ambos os recursos estão disponíveis publicamente e podem ser acessados por pesquisadores, gestores públicos e desenvolvedores interessados em compreender, replicar ou aprimorar as soluções implementadas. A disponibilização destes recursos alinha-se aos princípios de transparência e colaboração da administração pública, contribuindo para a disseminação de boas práticas em transformação digital no setor público.

Para instituições interessadas em implementar soluções similares, recomenda-se a consulta aos dois recursos em conjunto: a plataforma Simplifica UFMS para compreensão dos processos organizacionais e o repositório GitHub para acesso aos componentes técnicos da solução importada do Dialogflow Essentials.

Protocolo de recebimento do produto técnico-tecnológico

À

Escola de Administração e Negócios
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Pelo presente, encaminhamos o produto técnico-tecnológico intitulado “Adoção de Automação Robótica de Processos (RPA) no atendimento a usuários de uma instituição federal de ensino superior”, derivado da dissertação de mestrado de mesmo nome, de autoria de Edemir Pereira Flores Junior.

Os documentos citados foram desenvolvidos no âmbito do Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap), instituição associada Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

A solução técnico-tecnológica é apresentada sob a forma de um “Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteáveis” e seu propósito é “implementar, um chatbot interativo para frequently asked questions (perguntas frequentes, ou FAQ’s), voltado para as necessidades específicas dos alunos de graduação”.

Solicitamos, por gentileza, que ações voltadas à implementação desta proposição sejam informadas à Coordenação Local do Profiap, por meio do endereço profiap.propp@ufms.br.

Campo Grande, MS ____ de ____ de 20 ____

Registro de recebimento

Claudio Cesar da Silva
Diretor da ESAN

Discente: Edemir Pereira Flores Junior

Orientador: Prof. Dr. Jeovan de Carvalho Figueiredo

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

17 de outubro de 2025

