



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
COLEGIADO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

CLAYTON JORDAN ESPÍNDOLA DO NASCIMENTO

GESTOS-UP: DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES “INTERNET OF THINGS” POR
MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA NOS
MEMBROS INFERIORES.

MACAPÁ
2023

CLAYTON JORDAN ESPÍNDOLA DO NASCIMENTO

**GESTOS-UP: DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES “INTERNET OF THINGS” POR
MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA NOS
MEMBROS INFERIORES**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Universidade Federal do Amapá – UNIFAP.

Orientador: Dr. Werbeston Douglas de Oliveira.

Coorientador: Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão.

MACAPÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP)Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Mário das Graças Carvalho Lima Júnior – CRB-2 /
1451

N244 Nascimento, Clayton Jordan Espíndola do.

GESTOS-UP: Dispositivo com Definições “Internet Of Things” por Meio de Gestos para Pessoas Portadoras de Paraplegia nos Membros Inferiores / Clayton Jordan Espíndola do Nascimento. - Macapá, 2023.

1 recurso eletrônico. 157 folhas.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amapá, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Macapá, 2023.

Orientador: Werbeston Douglas de Oliveira.

Coorientador: Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Tecnologia assistiva. 2. Indústria 4.0. 3. QFD. I. Oliveira, Werbeston Douglas de, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 351.855098116

CLAYTON JORDAN ESPÍNDOLA DO NASCIMENTO

**GESTOS-UP: DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES “INTERNET OF THINGS” POR
MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA
NOS MEMBROS INFERIORES.**

Dissertação apresentada como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Propriedade Intelectual e Transferência de
Tecnologia para Inovação – PROFNIT –
Ponto Focal Universidade Federal do
Amapá – UNIFAP.

Aprovada em: 30 de outubro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Werbeston Douglas de Oliveira
(Orientador)

Prof. Dr. Francisco Tarcísio Alves Júnior
(Docente de outro Ponto Focal do PROFNIT)

Prof. Dr. Edson Farias de Oliveira
(Membro do Mercado)

Prof. Dr. Márcio José Moutinho da ponte
(Membro do Mercado)

Dedico este produto a todas as Pessoas com Deficiências que no seu dia-a-dia buscam superar suas limitações e são exemplos de superação, que me inspiraram a criar esse produto.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela recuperação da saúde e superação dos desafios da vida.

Aos meus pais, Manoel Wilson do Nascimento e Ruth Espíndola do Nascimento, por me motivarem na busca do conhecimento.

A minha esposa, Cristiane Felix de Oliveira, pelo companheirismo e incentivo em seguir essa jornada de conhecimento

Ao orientador Prof. Dr. Werbeston Douglas de Oliveira e Coorientador e Prof. Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão, ambos, por acreditarem nessa ideia, investir e ensinar novas formas de adquirir conhecimento científico.

Aos meus colegas de turma que em meio a pandemia de covid-19 seguimos juntos nos apoiando e incentivando a não desistir.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFAP, por permitir que eu trilhasse essa jornada acadêmica em sua plenitude.

NASCIMENTO, Clayton Jordan Espíndola do. **GESTOS-UP**: dispositivo com definições “Internet of Things” por meio de gestos para pessoas portadoras de paraplegia. 2023. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Colegiado de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Amapá -UNIFAP, Macapá, 2023.

RESUMO

O produto Gestos-UP, é uma tecnologia portátil pensada em auxiliar Pessoas com Deficiências - PcD, a qual delimito a paraplegia dos membros inferiores. Ele objetiva ajudar as pessoas que necessitem controlar dispositivos eletrônicos de forma remota. A justificativa da proposta está nos dados do IBGE e em entidades não governamentais que apresentam informações que fundamentam o produto e sua importância em prover conforto e estabelecer a dignidade e independência com mais acessibilidade dos usuários em múltiplos espaços. Os princípios aplicados no produto foram baseados nos paradigmas da indústria 4.0 por meio de alguns de seus pilares. Tais paradigmas facilitam em integrar outros dispositivos que resultou na materialização da ideia do produto Gestos-UP e suas características de tecnologia assistiva que proporciona ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência. Nesse contexto, foram estabelecidas metodologias ágeis para o desenvolvimento do produto unidos aos conceitos do método de Desdobramento da Função da Qualidade-QFD, para coleta de dados e testes ambas aplicadas utilizando métodos experimental e descritivo por meio de um protótipo e questionários fechados, mediadas pelas técnicas de modelagem e estruturação de códigos, seguindo os padrões conhecidos no mercado e sobre a ótica no desenvolvimento de produtos industriais.

Palavra-chave: tecnologia assistiva; indústria 4.0; QFD; métodos ágeis.

NASCIMENTO, Clayton Jordan Espíndola do. **GESTOS-UP**: device with “Internet of Things” definitions through gestures for people with paraplegia.2023. (Master in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation) – Electrical Engineering Board, Federal University of Amapá -UNIFAP, Macapá, 2023.

ABSTRACT

The Gestos-UP product is a portable technology designed to assist people with disabilities - PwD, which limits paraplegia of the lower limbs. It aims to help people who need to control electronic devices remotely. The justification for the proposal lies in data from IBGE and non-governmental entities that present information that supports the product and its importance in proving comfort and establishing dignity and independence with greater accessibility for users in multiple spaces. The principles applied to the product were based on industry 4.0 paradigms through some of its pillars. These paradigms facilitate the integration of other devices that were improved in the materialization of the Gestos-UP product idea and its assistive technology characteristics that provide or expand functional abilities of people with disabilities. In this context, agile methodologies were formulated for product development combined with the concepts of the Quality Function Deployment-QFD method, for data collection and testing, both applied using experimental and descriptive methods through a prototype and closed questionnaires, mediated by modeling and code structuring techniques, following known standards in the market and on the optics in the development of industrial products.

Keyword: assistive technology; industry 4.0; QFD; agile methods.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Fases das revoluções industriais	24
FIGURA 02- Evolução das revoluções industriais e o desenvolvimento da comunicação	25
FIGURA 03 - Módulos da indústria 4.0	26
FIGURA 04 - Tratamento da imagem	28
FIGURA 05 - Divisão em hemisférios do cérebro criativo	31
FIGURA 06 - Detalhes do método de SWOT	34
FIGURA 07 - Etapas para obtenção da voz do cliente	38
FIGURA 08 - Exemplo de modelo icônico	39
FIGURA 09 - Exemplo de modelo simbólico	40
FIGURA 10 - Estrutura da caneta esferográfica	41
FIGURA 11 - Fluxograma genérico para a produção industrial	42
FIGURA 12 - Motivações para a adoção de práticas ágeis nas organizações	44
FIGURA 13 - Dispositivo de controle de reconhecimento de gestos	53
FIGURA 14 - Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT).	54
FIGURA 15 - Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial	55
FIGURA 16 - interface de usuário do dispositivo para um dispositivo de controle remoto.	56
FIGURA 17 - Atalhos de gestos	57
FIGURA 18 - Fluxo do sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais	57
FIGURA 19 - Métodos e Sistemas para controle de um dispositivo baseado em gestos de mão	59
FIGURA 20 - Fluxograma da produção do gestos-UP	66
FIGURA 21 - Fluxograma da produção do gestos-ACT01	69
FIGURA 22 - Recortes em painel de fibra de média densidade – MDF	72
FIGURA 23 - Gestos-UP	72
FIGURA 24 - Gestos-UP atrás	73
FIGURA 25 - Gestos-Act01 periférico remoto	73
FIGURA 26 - Fluxograma de funcionamento do gestos-UP	74
FIGURA 27 - Comandos e exibição de configuração de mão no gestos-UP	75
FIGURA 28 - Marcação das distancias	84
FIGURA 29 - Participante acadêmico efetuando testes de funcionalidade	84

FIGURA 30 -A participante fazendo a leitura do manual	85
FIGURA 31 -Ambiente sala da Participante	85
FIGURA 32 -Participante com deficiência na mão	86
FIGURA 33 -Equipe da CREAP analisando o Gestos-UP	86
FIGURA 34 -Participante Paraplégico acamado	87
FIGURA 35 -Participante cadeirante com capacidade parcial de fala	87
FIGURA 36 -Participante cadeirante com atrofia cerebral	88
FIGURA 37 -Participante cadeirante, sob efeitos de Acidente Vascular Cerebral (AVC)	88
FIGURA 38 -Paciente cadeirante com atrofia muscular parcial	90
FIGURA 39 -Participante cadeirante com baixo intelecto	91
FIGURA 40 -Gráfico da Concorrência	92
FIGURA 41 -Usabilidade: Grau de importância	93
FIGURA 42 -Usabilidade: Desempenho do Produto	94
FIGURA 43 -Conectividade: Grau de Importância.	95
FIGURA 44 -Conectividade: Desempenho do Produto	96
FIGURA 45 -Acessibilidade: Grau de Importância	97
FIGURA 46 -Acessibilidade: Desempenho do Produto	98
FIGURA 47 -Design inclusivo: Grau de Importância	99
FIGURA 48 -Design inclusivo: Desempenho do Produto	100

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Pergunta 5W2H	35
TABELA 02 - Análise de valor da caneta esferográfica	41
TABELA 03 - Dimensões da qualidade	46
TABELA 04 - Prospecção	50
TABELA 05 - Matérias do protótipo	71
TABELA 06 - Usabilidade comparativo de pessoas Com e Sem deficiência	102
TABELA 07 - Conectividade comparativo de pessoas Com e Sem deficiência	103
TABELA 08 - Acessibilidade comparativo de pessoas Com e Sem deficiência.	104
TABELA 09 - Design inclusivo comparativo de pessoas Com e Sem deficiência	104

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADFAP	Associação dos Deficientes Físicos do Amapá
ACPLB	Associação Casa Abrigo Padre Luigi Brusadelli
ARM	Advanced Risc Machines
CCD	Charge Coupled Device
CREAP	Centro de Reabilitação do Amapá
CEO	Chief Executive Officer
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor
FDD	Desenvolvimento Dirigido a Funcionalidade
FPA	Federação de Paradesporto do Amapá
IA	Inteligência Artificial.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAP	Instituto Federal do Amapá
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IoT	Internet of Things
NAI	Núcleo de Acessibilidade e Inclusão
NAPNE	Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas
PcD	Pessoas com Deficiência.
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
QFD	Desdobramento da Função Qualidade
RUP	Rational Unified Process.
SWOT	strength: forças, weaknesses: fraquezas, opportunities: oportunidades, threats: ameaças
T. A	Tecnologia Assistiva
TRL	Technology Readiness Level
UML	Unified Modeling Language
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
WEB	Rede
XP	eXtreme Programming

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	15
2 INTRODUÇÃO.....	16
3 JUSTIFICATIVA.....	18
3.1 LACUNA A SER PREENCHIDA PELO TCC.....	18
3.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT.....	19
3.3 IMPACTO.....	19
3.4 APLICABILIDADE.....	20
3.4.1 Abrangência realizada.....	20
3.4.2 Abrangência potencial.....	21
3.5 REPLICABILIDADE.....	21
3.6 INOVAÇÃO.....	21
3.7 COMPLEXIDADE.....	22
4 OBJETIVOS.....	23
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
5.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO.....	30
5.2 MÉTODOS DE PRODUÇÃO.....	38
5.3 MODELOS ÁGEIS.....	43
6 ESTADO DA ARTE E DA TÉCNICA.....	48
6.1 REVISÃO DE ARTIGOS.....	48
6.2 REVISÃO DE TECNOLOGIAS.....	49
6.3 REVISÃO DE NORMATIVAS E ASPECTOS CORRELATOS.....	59
7 METODOLOGIA.....	62
7.1 DESCRIÇÃO DETALHADA DE CADA ETAPA METODOLÓGICA.....	65
7.1.1 Etapa metodológica 1: Requisitos do Produto.....	65
7.1.2 Etapa metodológica 2: Requisitos Funcionais.....	74
7.1.3 Etapa metodológica 3: Planejamento.....	76
7.2 TAMANHO DA AMOSTRA.....	76
7.3 SELEÇÃO DE CANDIDATOS.....	76
7.4 LÓCUS DA PESQUISA.....	77

7.5	AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DO CLIENTE.....	78
7.6	ETAPAS DA COLETA.....	79
7.7	FASES DO TESTES.....	79
7.8	CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	79
7.9	RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA.....	80
7.10	PESQUISA DE GRAU DE IMPORTÂNCIA.....	80
7.11	PESQUISA DE DESEMPENHO DO PRODUTO.....	81
8	MATRIZ DE VALIDAÇÃO.....	82
9	RESULTADOS/ DISCUSSÃO.....	83
10	IMPACTOS.....	106
11	ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC.....	107
12	CONCLUSÃO.....	108
13	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	110
14	REFERÊNCIAS.....	111
	APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT).....	119
	APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS.....	120
	APÊNDICE C – Artigo submetido ou publicado.....	121
	APÊNDICE D – Produto técnico-tecnológico.....	131
	APÊNDICE E – Registros no Instituto de Propriedade Industrial – INPI.....	139
	ANEXO A – Comprovante de submissão/publicação de artigo.....	141
	ANEXO B – Pesquisa de Opinião sobre o Produto Gestos-UP.....	142
	ANEXO C - Memória de Cálculo Pessoas com Deficiência.....	150
	ANEXO D - Memória de Cálculo Pessoas sem Deficiência.....	152
	ANEXO E – Ofícios.....	154

1 APRESENTAÇÃO

Este produto, tem sua motivação em contribuir com a acessibilidade de pessoas com paraplegia dos membros inferiores utilizando tecnologias capazes de ativar dispositivos eletrônicos que não possuem processamento digital integrados em sua arquitetura.

2 INTRODUÇÃO

No Brasil, cotidianamente tem se modernizado com tecnologias capazes de fornecer várias aplicações permitindo acessibilidade, entretanto, nem todas as pessoas conseguem acessar as ferramentas que promovem essas modernidades tecnológicas, não por que são omissas ou desinteressadas, mas por alguma limitação física ou mental. No contexto de acessibilidade, os profissionais de engenharia encontram variadas situações dos quais buscam integrar tecnologias com propósito de solucionar problemas específicos que são ampliadas nas pessoas com deficiência, desse modo começa uma busca de como desenvolver sistemas embarcados para atender vários seguimentos de necessidades específicas das pessoas.

Para tanto, na ótica de acessibilidade, é importante que se façam análises das limitações das pessoas como também no ambiente em que passam mais tempo, para que a tecnologia assistiva seja eficiente e segura, que segundo Gomes *et al.* (2010) a definição de acessibilidade tem em sua concepção condicionar o contato com objetos com segurança e tornando a pessoa com deficiência - PcD autônomo nos espaços que podem ser: mobiliários, áreas urbanas, e nos contextos também observados em edificações, transporte e meio de comunicação.

Em faces do exposto, o problema delimitador no projeto versa na acessibilidade de pessoal com deficiência física com paraplegia dos membros inferiores, a proposta a ser desenvolvida utiliza tecnologias baseadas na Advanced RISC Machines – ARM conhecida como "arquitetura ARM teve que seu início em 1983 pela Arcon Computers de Cambridge, Inglaterra, que desenvolveu um processador que fosse próximo ao já usado MOS Technology 6502". (GOMES *et al.*, 2014, p.01).

Essas são tecnologias oriundas da nova fase industrial conhecida com indústria 4.0, que proporciona uma nova abordagem de integração de periféricos e tem o viés de baixo custo, visto que suas principais características são:

[...] níveis importantes de sensoriamento, controle e inteligências artificial ornamentados por requisitos de comunicação e intercomunicação de forma maciça, estabelecidos globalmente (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018, p.37).

Nesse contexto, o papel dos microprocessadores ganhará novas aplicações em dispositivos cada vez menores, permitindo novas abordagem intitulada internet das coisas,

que é muito mais que apenas ligar lâmpadas pelo smartphone. Não é somente ligar as “coisas” pela internet, mas também torná-la inteligentes, capazes de coletar e processar informações do ambiente ou das redes às quais estão conectadas. (OLIVEIRA, 2021, p.17).

Com a concatenação dos conhecimentos citados foi possível idealizar o produto Gestos-UP. Que é um produto com perfil de protótipo capaz de automatizar dispositivos elétricos que não possuem processamentos computacionais, permitindo que pessoas com deficiência -PcD gerencie periféricos a distâncias médias.

Assim, a temática sustenta-se sobre o objetivo geral que é de desenvolver um produto com característica de tecnologia assistiva que utiliza de gestos programados.

Se tratando de um produto, adota-se alguns métodos do desdobramento da função da qualidade – QFD, também se compreende a importância das principais metodologias de prospecção tecnológica, como também efetuar os levantamentos dos requisitos para elaboração do software e hardware.

A metodologia adotada, justifica-se por tratar de uma pesquisa na abordagem quantitativa, que para Toledo e Shiasshi (2009), tem na sua base o processo de investigação em múltiplos aspectos, assim a composição deste trabalho será realizada com as tipologias: experimental e descritiva.

Ademais, à vista do exposto e ante o interesse pela temática, assim como a relevância do tema que, sobremaneira, contribuirá para a sociedade que se propõe o presente produto e para a comunidade científica.

3 JUSTIFICATIVA

3.1 LACUNA A SER PREENCHIDA PELO TCC

A acessibilidade é um tema amplamente discutido em vários meios de comunicação, e no decorrer do discurso é acrescido a Tecnologia Assistiva -T.A., que segundo Galvão Filho (2009) é um conceito novo que está em processo de construção e organização, todavia ela está presente em nosso cotidiano e, às vezes, não percebemos.

No Estado do Amapá, há organizações que amparam as questões de pessoas com deficiência, a exemplo temos: Federação de Paradesporto do Amapá-FPA, Associação dos Deficientes Físicos do Amapá-ADFAP, Associação Amapaense de Esporte Adaptado, Cada da Hospitalidade, Associação casa Padre Luigi Brusadelli, Centro de Reabilitação do Amapá e a Universidade Federal do Amapá - UNIFAP. Estas representações atendem as pessoas com deficiência representados pelos dados do IBGE (2010) que traz a seguinte informação: “pessoas com idades de 10 anos ou mais possuem alguma deficiência motora”.

Os dados acima, justificam a proposta em tela e sua materialidade está representada sobre dispositivos eletrônicos que nos dias atuais são possíveis de construir com foco na inclusão e são confeccionados por hardware e software com capacidade de solucionar problemas por meio de protótipos, visto que:

a prototipação surge com o intuito de integrar dois aspectos relevantes ao desenvolvimento de software: o primeiro garante ao usuário uma visão real do produto de software projetado, e o segundo é a participação efetiva do usuário nas etapas de construção do software tornando um coautor do projeto. (TONSING, 2013, p.84).

Sendo assim, esta proposta delinea por um desenvolvimento de um produto dinâmico e eficiente capaz de apresentar respostas rápidas e contundentes para o usuário final.

O produto Gestos-UP aprofundou nos objetivos específicos e proporciona clareza nas ideias levantadas, em face do plano de trabalho ter concepções e métrica de captura de gestos para acionamentos de eletrônicos, o Gestos-UP herda algumas das características das propostas por Alvarenga *et al* (2012) que são:

reconhecimento e rastreamento de membros humanos: ex. mãos, pernas, braços, cabeça e algumas expressões no rosto este recurso tornou possível desenvolvimento em interfaces naturais. (ALVARENGA *et al.*, 2012, p.348).

3.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT

A proposta contempla características de inovação, pois atende um segmento específico de mercado e os dados prospectivos apresentaram produtos com certo grau de semelhança no contexto acadêmico, como também de produtos com seu nível de maturidade TRL5 a TRL9. já disponível no mercado. Esta temática transita nos conceitos de inovação por desenvolver um programa de computador capaz de interpretar gestos e também modelo de utilidade por definir novos propósitos nas combinações de várias tecnologias disponíveis no mercado e por fim, o produto tema possui design próprio, e nesta se vale de desenho industrial.

3.3 IMPACTO

O fator de impacto é promover uma Tecnologia Assistiva no contexto de acessibilidade, utilizando Internet das Coisas somada a processamento de imagem, tais concepções estão em evidência no mercado. Sobre a égide desse mercado promissor, para alcançar os objetivos, enveredou na busca do nicho de mercado no qual se destaca as pessoas especificamente com paraplegia dos membros inferiores, para tanto foi efetuado uma análise nos dados do IBGE (2010) levantando o quantitativo de pessoas com alguma deficiência motora com idade de 10 anos ou mais no qual foi identificado um total de 38.052 no Estado do Amapá, e são amparados pelas seguintes organizações: Federação de Paradesporto do Amapá - FPA, Associação dos Deficientes Físicos do Amapá - ADFAP, Associação Amapaense de Esporte Adaptado e a Universidade Federal do Amapá pelo Núcleo de Acessibilidade e Inclusão – NAI e também pelo Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Especificas –NAPNE localizando no Instituto Federal – IFAP.

Neste contexto, a ideia é criar um produto e “o processo de desenvolvimento de um produto surge da segmentação do mercado, da definição de clientes-alvo, da identificação de necessidades e do posicionamento de mercado” (SÁ *et al.*, 2017, p.40).

No tocante a clientes-alvo o produto em tela tem como primazia auxiliar pessoas com paraplegia dos membros inferiores que necessitem controlar dispositivos e aciona-los de forma remota.

O Gestos-UP tem seu impacto direto nas áreas de mercado, pois haverá mais um produto disponível com características de tecnologia assistivas, que para a sua confecção foram analisados outros produtos e suas semelhanças ao que está sendo proposto, na intenção de evitar problemas de registros de autoria e/ou titularidade.

Diante do exposto sabe que “o processo de inovação de produtos se inicia com a observação da carência no mercado e das necessidades do consumidor”. (SÁ *et al.* 2017, p. 91), o propósito do Gestos-UP é na independência das Pessoas com Deficiências - PcD.

Em suma, para o sucesso desse produto “é importante ouvi a “voz” do mercado, uma das principais fontes de ideias para o desenvolvimento de novos produtos”. (SÁ *et al.*, 2017, p.91).

3.4 APLICABILIDADE

3.4.1 Abrangência realizada

A princípio, este produto traz em sua abrangência o desenvolvimento de tecnologias com características de internet das coisas somada a processamento de imagens, aplicada no campo da inclusão, que ajudará as pessoas com paraplegia de membros inferiores. Tais concepções e conceitos combinados, permitem obter como resultados um produto intitulado Gestos-UP. Visto que, existe um mercado em ascensão que anseia por acessibilidade em vários ambientes e pelo fato de possuir deficiências, muitas vem acompanhadas de comorbidades, pois os:

Indivíduos com deficiência por estarem mais expostos a comorbidades associadas à sua deficiência, resultando em maior necessidade de uso de serviços de saúde para a manutenção de sua integridade física e mental. (CASTRO *et al.*, 2011, p.100).

Entende-se que, produtos assistivos contribui para qualidade de vida de PcD, e com soluções dessa categoria tem potencial de contribuir na diminuição de uso dos serviços de saúde motivados pelas comorbidades oriundas das deficiências físicas.

3.4.2 Abrangência potencial

O Gestos-UP é uma aplicação de acionamento a curta distância por gestos definidos em um software, somado as configurações que estão combinadas em um protótipo portátil físico que também traz conceitos tecnológicos vigentes.

A concatenação desses conceitos, embasarão nos campos teóricos e práticos objetivando a valoração do produto. Para esse feito, ocorreu incursões nas instituições de apoio às Pessoas com Deficiência -PcD na intenção de compreender e também solidificar a finalidade do produto, contudo é importante compreender os pontos fortes e fracos utilizando técnicas conhecidas, então a “análise SWOT, acrônimo de forças, fraquezas, oportunidades, ferramenta conhecida no campo da administração que tem o propósito de analisar ambientes interno e externos”. (SÁ *et al.*, 2017, p.42).

3.5 REPLICABILIDADE

O Gestos-UP utilizará métodos de construção e desenvolvimento, sobre a égide dos conceitos da Technology Readiness Level - TRL, também conhecida como Níveis de Prontidão Tecnológica - NPT , Na intenção de replicar o produto, foi utilizado a metodologia Ágil que norteou o desenvolvimento de software e a metodologia desdobramento da função da Qualidade – QFD nos testes, como também utiliza-se de dispositivos amplamente disponíveis no mercado aos quais destaco: ESP8266 utilizado para comunicação sem fio ,Raspberry PI 3, case, tela 3,5 pol., esses dispositivos são necessários para hospedar o sistema operacional e as aplicações, webcam que tem a função de captar movimentos pela sua lente, plataforma sistema operacional Raspbian com a linguagem de programação python 3.8, utilizando bibliotecas Numpy, OpenCV e Mediapipe, ambiente de programação IDE Arduino com linguagem C e uma estrutura planejada e confeccionada para unificar os componentes fisicamente e definir as características do produto e design.

3.6 INOVAÇÃO

O produto possui um design para comportar internamente o sistema eletrônico, e atenderá a proposta utilizando a combinação de ferramentas de desenvolvimento de software disponível no mercado que concatenadas tem efeito funcional e

aplicações distintas dos produtos já prospectados. O Design do produto foi criado de forma a comportar os componentes e a forma de interação, utilização e codificação torna a ideia inovadora. Plonski (2017), realça a importância desse produto, pois tudo desencadeou na ideia de ajudar pessoas com deficiências visto nas dificuldades na acessibilidade, para isso o Gestos-UP possui um design para comportar internamente o sistema eletrônico.

A proposta foi construída utilizando os conhecimentos pré-estabelecidos e combinações de ferramentas para o desenvolvimento de software, disponíveis nas plataformas de vendas em sites, que unidas tem efeito funcional inovador e se notou o diferencial das aplicações de outros produtos similares anteriormente prospectados.

3.7 COMPLEXIDADE

Com a disponibilidade dos itens necessários nas redes de compras, somando a utilização de software livre, torna ágil o desenvolvimento do produto. Nesse contexto, com a delimitação do tema, os atores são de grupos bem específicos ligados a instituições que necessitam de tecnologias assistiva em vários contextos.

Com a delimitação do tema tornou-se possível a execução do projeto, devido a temática específica representar pessoas com paraplegia dos membros inferiores, que para este segmento há mercado disponível observados na prospecção.

Com a roteirização das ideias e o entendimento metodológico, foi possível observar os estágios evolutivos do produto que tem potencial de produção.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto com característica de tecnologia assistiva que utiliza de gestos programados para acionamento remoto de dispositivos eletrônicos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Desenvolver os códigos dos gestos;
- b) Projetar a estrutura física do protótipo;
- c) Implementar os requisitos de software e hardware.
- d) Validar o produto utilizando questionário em meio a testes experimentais.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

a) Revolução Industrial

Esse novo processo de industrialização contém 3 aplicações intituladas: Fábrica inteligente, Internet das Coisas Industrial e Indústria 4.0. Para Stevan Junior; Leme e Santos (2018) é conhecido como fábrica inteligente, por trazer em sua essência uma convergência tecnológica nos campos da comunicação associada a sensores que possibilitam uma ampliação da qualidade e eficiência na produção.

FIGURA 01 - Fases das revoluções industriais.



Fonte: FEIMEC (2016, p.06).

A história da industrial no mundo é dividida em 4 fases, na visão de Stevan Junior; Leme e Santos (2018) a primeira fase, classificada com a primeira revolução industrial teve seu início a mais 200 anos na Grã-Bretanha no século XVIII tem sua principal característica a utilização da máquina a vapor na produção têxteis, visto que no mesmo período a forma de comunicação conhecida era por telegrafo por meio do código Morse.

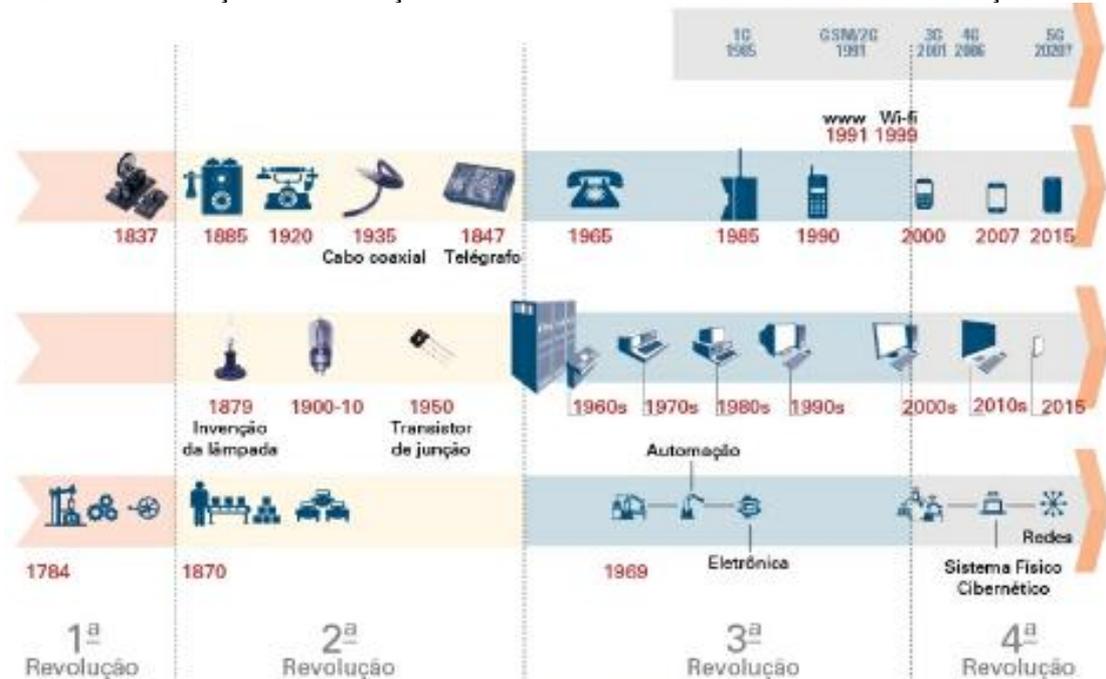
A segunda revolução industrial, início em meados do século XIX com importantes descobertas e crescimentos observados na indústria: química, elétrica, petroleira e aço. Finalizando a fase na segunda guerra mundial tendo com efeitos segundo Stevan Junior; Leme e Santos (2018) a redução de preço e o

desenvolvimento de produtos com valores acessível para a sociedade, vale ressaltar que nesse período surgiu novos conceitos no campo da administração como os de Frederick W. Taylor e de Henry Ford, e também as novas tecnologias na computação e telefonia.

A terceira revolução industrial para Stevan Junior; Leme e Santos (2018) conhecida como a era da eletrônica, com a miniaturização dos circuitos eletrônicos e a inclusão dos controladores lógicos programáveis, foi que possibilitou as fabricas a adotarem essas tecnologias tornando o processo fabril melhorado e em alguns locais da fábrica autônomo. Nesse período destacou-se a evolução do computador a idealização de três novos conceitos na indústria que são: Sistemas de Aquisição de Dados, Controle Supervisório do Processo, Controle Digital Direto e pôr fim a utilização da comunicação via satélite.

A Quarta revolução industrial teve seu início no século XXI segundo Stevan Junior; Leme e Santos (2018) anos de 2013 a 2016 marcada pelo o aprimoramento de sensores, inteligência artificial, que tem como característica acesso a grandes quantidades de informações também conhecida como *Big Data*, utilizando a internet como meio.

FIGURA 02 - Evolução das revoluções industriais e o desenvolvimento da comunicação.



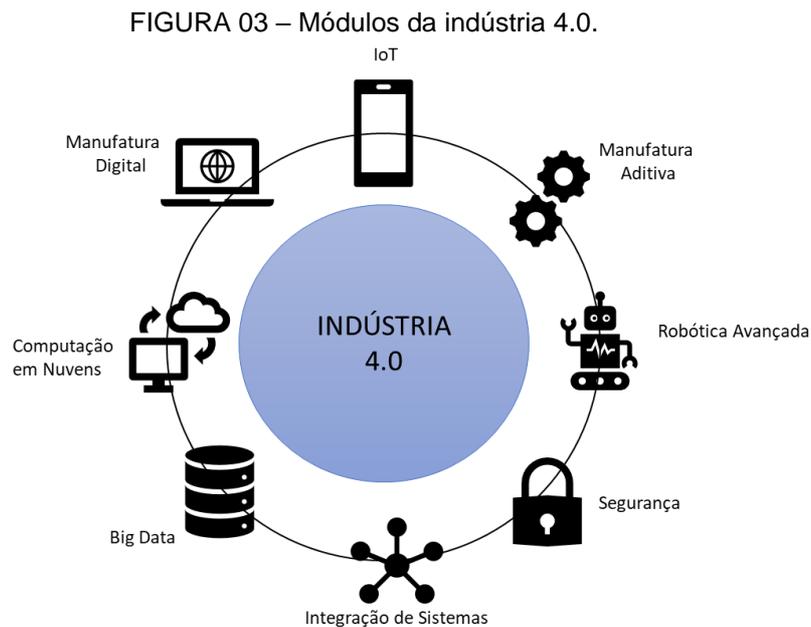
Fonte: STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS (2018, p.36).

É importante compreender que a indústria 4.0 não teve seu início do vazio e

sim foi um processo que vem ocorrendo a décadas que permitiu a indústria chegar a essa nova fase, no entanto destaca-se a comunicação como meio que evoluiu a passos largos. A figura acima apresenta como esse recurso se tornou essencial nas revoluções industriais que propiciou a indústria 4.0.

b) Indústria 4.0

“A quarta revolução industrial tem o objetivo de integrar cada vez mais as pessoas e as máquinas, aumentando a troca de informações e a análise rápida dos dados de produção, garantido melhor eficácia no processo produtivo.” (ARLINDO NETO; OLIVEIRA, 2019, p.163). Essa quarta fase da revolução são classificadas em 8 etapas.



Fonte: ARLINDO NETO; OLIVEIRA (2019, p.163).

Robótica Avançada: Bruno (2016) a indústria 4.0 permite uma robótica aprimorada que tem impacto direto na manufatura em números segmentos, pois reduz custos inerentes a força de trabalho com pessoas e também aumenta a segurança em áreas insalubres ou inóspita dispensando em determinada situação acesso a seres humanos nessas áreas. Esses avanços estão refletindo nos dispositivos “veículos autônomos ou semiautônomos que impulsionarão o desenvolvimento da visão computacional, de sensores, incluindo radares e GPS, e de algoritmos de

controle remoto”. (BRUNO, 2016, p.83).

Computação em Nuvens: Bruno (2016) Permite que empresas possam fazer uso de tecnologias da informação avançadas sem a necessidade de possuir uma equipe especializada, também com esse novo conceito é possível disponibilizar a múltiplos usuário variados serviços de maneira confiável “os principais serviços em nuvens são: Big-data, CRM, e-commerce, computação social e móvel, inteligência de negócios, logística e ERP”. (BRUNO, 2016, p.87).

Big Data: segundo Stevan Junior; Leme e Santos (2018) Tem o comportamento de um contêiner de conhecimento de fontes variadas nos modos: “textos, formulário, blogs da web, comentário, vídeo, fotografia, telemetria, GPS, chat de mensagem instantânea, notícias”. (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018, p.75).

Internet das Coisas – IoT: com a indústria 4.0 foi possível integrar os conceitos de internet das coisas, segundo Stevan Junior; Leme e Santos (2018) não somente foi aplicado no cotidiano das pessoas, mas nas fabricas, e esse novo conceito permitiu o surgimento das fabricas inteligentes, por permitir a utilização do paradigma nas máquinas e sensores que são identificados como dispositivos fabris, consequentemente impulsionou a indústria nessa nova fase.

Manufatura: segundo Stevan Junior; Leme e Santos (2018) os novos conceitos da indústria 4.0 permitem o mapeamento e virtualização de todos os elementos que constituem a manufatura, representadas em copias digitais e físicas, ampliando o monitoramento possibilitando intervenções quando necessários nos ambientes virtuais, Stevan Junior; Leme e Santos (2018) completa que:

tratando do processo de gestão de produção (manufatura), é preciso ficar atento a todos os recursos ou ativos, para que possam ser remanejados em caso de alterações na produção que, de forma mais clara, caracteriza-se como a capacidade de flexibilização da produção. (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018, p.143).

Integração de Sistemas: para Stevan Junior; Leme e Santos (2018) maior desafio da indústria é a integração dos sistemas da manufatura para permitir um gerenciamento mais conclusivo quanto aos processos fabris, então a indústria 4.0 proporciona uma abordagem mais completa que antes era somente por meio do protocolo IP nas máquinas agora há uma abordagem Máquina a Máquina(M2M).

M2M, traz uma forma de comunicação diferenciada, visto que não há mais a troca de informações de forma hierárquica superiores na produção, com isso,

permitindo um fluxo de informações em níveis diferentes, Stevan Junior; Leme e Santos (2018) comenta que:

A comunicação M2M compreende sensores, atuadores, máquinas e objetos. As oportunidades de aplicação estão diretamente relacionadas à conectividade desses dispositivos, que por sua vez, são impulsionados por novas aplicações desenvolvidas no mercado e baseadas nesse tipo de solução. (STEVAN JUNIOR; LEME; SANTOS, 2018, p.65).

c) Processamento de Imagens

Visão Computacional, para Marengoni e Stringhini (2009) é um recurso importante utilizado em imagens que necessitam de tratamento conhecido como processamentos de imagem, por permite manipular as imagens melhorando a qualidade, contudo a extração da imagem pode trazer ruídos provenientes da aquisição da imagem que torna a qualidade ruim que devem ser tratadas e para resolver, a utilização de filtros para a correção da imagem é a característica dessa técnica. Marengoni e Stringhini (2009) ainda completa que:

Os ruídos podem aparecer de diversas fontes, como por exemplo, o tipo de sensor utilizado, a iluminação do ambiente, as condições climáticas no momento da aquisição da imagem, a posição relativa entre o objeto de interesse e a câmera. Note que ruído não é apenas interferência no sinal de captura da imagem, mas também interferências que possam atrapalhar a interpretação ou o reconhecimento de objetos na imagem. (MARENGONI; STRINGHINI, 2009, p.127).

FIGURA 04 – Tratamento da imagem.



Fonte: MARENGONI; STRINGHINI, (2009, p.128).

A figura acima apresenta os efeitos do processo de tratamento da imagem

observado na figura esquerda, ela tem ruídos perceptíveis visualmente. No lado direito com aplicações de filtros observa-se melhora na nitidez da imagem.

A visão computacional é um recurso que depende de dispositivos de leituras visuais, vistos em câmeras e filmadoras, no entanto, esses processos de captura de imagens nesses equipamentos utilizam “sensores que são os principais itens de uma câmera digital. São eles os responsáveis por registrar as imagens e codificá-las em dados digitais”. (BARELLI, 2019, p. 22).

Os sensores em evidência são: Dispositivo acoplado de carga, *Charge Coupled Device – CCD* e Semicondutor Complementar de Óxido Metálico, *Complementary Metal-Oxide Semiconductor – CMOS*.

Os sensores CCD enviam o sinal analógico de cada célula, linha a linha, para ser convertido sequencialmente por um conversor A/D. Já os sensores CMOS, por meio de transistores presentes nas células, capturam e convertem o sinal analógico para digital em cada uma delas, sem a necessidade de convertê-lo posteriormente. (BARELLI, 2019, p. 26).

Por meio da utilização dos sensores para captura de imagens, Barelli (2019) comenta que em sistemas com características de visão computacional a fase de pré-processamento da imagem permite realçar objetos na figura selecionada, por meio da segmentação dos mesmos pois “existem inúmeros procedimentos que podem ser realizados, como operações aritméticas, operações geométricas métodos para ajuste de contraste e tratamento de ruído” (BARELLI, 2019, p. 68).

Barelli (2019) processamentos de imagens utilizam filtros que permitem modificar, extrair e melhorar o objeto e são classificados como linear e não linear e o diferencial está na forma de manipulação dos pixels e máscaras na imagem. Barelli (2019) afirma que:

Os filtros lineares são mais comuns; eles usam máscaras que realizam somas ponderadas das intensidades dos pixels ao longo da imagem. Na prática, eles suavizam, realçam detalhes e minimizam efeitos de ruídos, sem alterar o nível médio de cinza da imagem. Já os filtros não lineares realizam somas não ponderadas. Na prática, realizam transformações que podem alterar o nível médio de cinza da imagem, por exemplo, destacar bordas, linhas e manchas. (BARELLI, 2019, p.112).

Todas essas etapas citadas, estão relacionadas com os desenvolvimentos de produtos, então a compreensão da dinâmica de mercado é uma fase que complementa o propósito do produto, contudo deve-se considerar que há fatores

intelectuais que participam do processo que devem ser gerenciados.

5.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Atualmente, as grandes empresas procuram no mercado pessoas que tenham capacidades além dos habituais para preencher uma vaga de emprego que são: Art. 20: “pontualidade, assiduidade, disciplina, capacidade de iniciativa, produtividade, responsabilidade”. (BRASIL. Lei 8.112/1990).

As habilidades citadas, permitem que o contratante avalie o desempenho de produção do candidato a ingressar no cargo de forma permanente, contudo novos conceitos foram incorporados, que promovem o crescimento da empresa por meio de novos hábitos de trabalho.

Esses novos hábitos têm um olhar voltado para a qualidade de vida do profissional ingressante, a exemplo da google:

O documentário o jeito Google de trabalhar, por exemplo, mostra que a multinacional em tela reserva para seus funcionários 20% do tempo de serviço para o desenvolvimento de projetos que os beneficiem pessoalmente (SÁ *et al.*, 2017, p.18).

Esse novo comportamento tem um motivo, que é permitir que a criatividade seja liberada, pois beneficia ambas as partes, “isso ocorre por que a empresa acredita que a criatividade é um ativo financeiro nos dias atuais e a estimula como política institucional”. (SÁ *et al.*, 2017, p.19).

Corroborando com os pensamentos de Sá *et al* (2017), Alencar (1995) comenta que:

A criatividade está relacionada com os processos de pensamento que se associam com a imaginação, o insight, a invenção, a intuição, a inspiração, a iluminação e a originalidade (ALENCAR, 1995, p.7).

Com essa nova ótica para os fatores que promovem a criação, ela está incluída na compreensão do funcionamento do cérebro humano. “O estudo do cérebro humano e de seu potencial criativo também traz muitas revelações e surpreende os cientistas a cada vez que as pesquisas são realizadas”. (SÁ *et al.*, 2017, p.19).

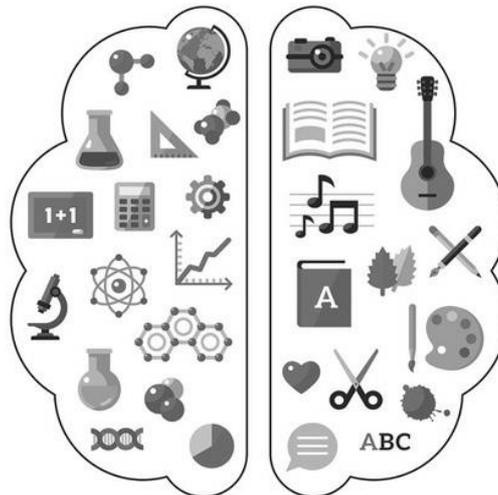
No entendimento dos autores, um ambiente mais tranquilo e desprovido de fatores de stress tem potencial de contribuir de forma positiva na criatividade do indivíduo e, posteriormente, refletindo na produtividade e crescimento econômico da

empresa no entendimento que, “o clima psicológico predominante na organização é um fator de fundamental importância para a promoção da criatividade e da geração de propostas inovadoras”. (ALENCAR, 1995, p.8).

A compreensão do funcionamento do cérebro permitiu entender as cognições humanas e observando nos hemisférios direito e esquerdo, Sá *et al.*, (2017) comenta que:

a ciência diz que, em uma pessoa destra, o hemisfério esquerdo é a parte “educada” do cérebro e assimila linguagem, símbolos e pontos de vista como convenção social diz que devem ser. Por outro lado, o hemisfério direito do cérebro é a parte não educada e “inocente”, ou seja, que nada apreendeu. (SÁ *et al.*, 2017, p.19).

FIGURA 05 - Divisão em hemisférios do cérebro criativo.



Fonte: SÁ *et al.*, (2017, p.19).

A figura acima representa o cérebro criativo na percepção de Sá *et al.*, (2017), no qual se dividem em hemisfério direito e esquerdo, ambas as partes possuem funcionalidades distintas e ao mesmo tempo se completam em compor ação criativas observadas nos artistas, na visão de (SÁ *et al.*, 2017, p. 20) “[...] a criatividade é própria somente dos artistas (música, pintores, escultores, atores etc)”. Alencar *et al.*, 1995, p. 9) “menciona da importância de ter o clima apropriado para que a criatividade se manifeste”, contudo ainda (SÁ *et al.*, 2017, p. 20) “Para ele, os artistas, como as crianças, podem ser inovadores e originais, mas, ao mesmo tempo, muito rígidos, ou seja, nem sempre eles têm a flexibilidade que faz parte do pensamento criativo”.

O pensamento de criar, pensar e agir tornam os campos das ideias frutíferas e, conseqüentemente, torna possível as invenções, na visão de Jungmann; Bonetti

(2010):

Criatividade é o processo mental de geração de novas ideias. Invenção é coisa nova criada ou concebida no campo da ciência, da tecnologia ou das artes. É a materialização de uma nova ideia. Inovação é transformar ideias em valor. Seu motor é o mercado: é um imperativo da concorrência. É a capacidade da empresa de atender às necessidades dos clientes ou de criar novos mercados e clientes. (JUNGMANN; BONETTI, 2010, p. 20).

Os autores citados relacionam a criatividade à inovação Fuck; Vilha (2012) descreve que:

A palavra inovação relaciona-se ao ato de inovar, ao ato de fazer algo novo. Em um mundo em que o processo de mudança é bastante presente, a inovação figura no centro de análises de diversos tipos, sendo discutida em diversos meios, muitas vezes sem o devido cuidado conceitual. (FUCK; VILHA, 2012, p.3).

Na intenção de confeccionar um produto inovador, passos são importantes de serem realizados, pois a prospecção tecnológica valida o processo relacionado ao ineditismo do produto, os resultados são empregados na elaboração das alegações que evitam questionamento de novidade, ou seja, violações, tal qual a investigação tem seu foco em novas características não evidentes na invenção (GREENSPAN, 2013).

Quando se pensa em desenvolver um produto é importante compreender o processo de produção na visão de Abrantes; Granado (2020):

todo produto tem um ciclo de vida, que pode ser comparado a nós seres humanos. Produtos são planejados (muitos pais planejam o nascimento dos filhos); são desenvolvidos (crescemos no útero de nossa mãe); são introduzidos no mercado (é o nosso nascimento) e, portanto, são frágeis no início e podem não ser aceitos (similar a mortalidade infantil, pois somos frágeis quando nascemos e até certa idade); os produtos aceitos no mercado passam por uma fase de crescimento de vendas (quando entramos na adolescência passamos por um forte crescimento); após certo tempo o produto atinge a maturidade e para de crescer (exatamente como nós); o produto entra em declínio e morre (equivalente à nossa velhice e morte); o produto é descartado, reutilizado ou reciclado (nós somos sepultados ou cremados). (ABRANTES; GRANADO, 2020, p.02).

Ainda Abrantes e Granado (2020), cada produto pensado envolve várias áreas de conhecimento contudo, o designer ou projetista tem destaque principalmente quando há produtos com utilidade popular intensa.

Contudo, é importante seguir o ciclo de vida do produto para Kotler e Keller

(2018) destaca as quatro fases que são “I-Desenvolvimento do produto, II – Introdução, III – Crescimento, IV-Maturidade, V- Declino”. Visto que, essas fases são detalhadas segundo Abrantes; Granado (2020):

I - Desenvolvimento do produto: começa quando a empresa encontra e desenvolve a ideia de um novo produto. Durante esse desenvolvimento, as vendas são iguais a zero e os custos do investimento são crescentes. Aparece na figura como lucro “negativo”, pois ainda não existem vendas, mas já se tem investimento

II – Introdução: período de lento crescimento das vendas à medida que o produto é introduzido no mercado.

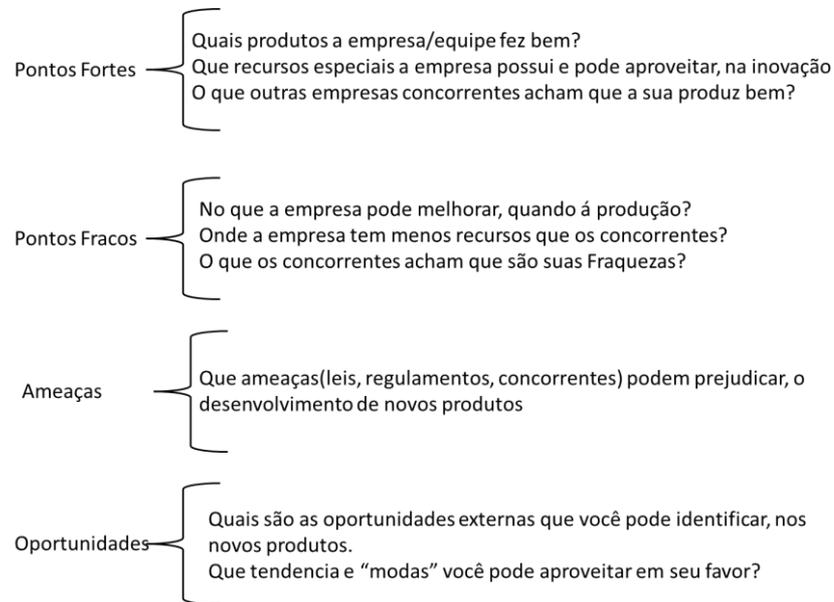
III – Crescimento: período de rápida aceitação no mercado e de lucros crescentes. Isto supondo que o produto foi aceito pelo mercado.

IV- Maturidade: período em que o crescimento das vendas diminui. As vendas começam a diminuir, pois outros novos produtos concorrentes estão se projetando. Gasta-se muito dinheiro com propaganda para enfrentar a concorrência.

V- Declino: período em que as vendas e os lucros caem. Isso ocorre por obsolescência e/ou devido produtos concorrentes. (ABRANTES; GRANADO, 2020, p.29).

Abrantes; Granado (2020) também comenta que, o benchmarking é um recurso importante na captação de informações do mercado sobre produtos, na intenção de entender como a concorrência executa uma função específica de um produto a fim de melhorar o mesmo ou criar uma função semelhante, entretanto, para aplicar tais melhorias ou funcionalidades são importantes pensar em planejamentos estratégicos que permitam direcionar a produção para a criação de um produto bem feito. Para isso, uma metodologia bastante difundida como a análise de SWOT, tal que, ainda Abrantes; Granado (2020), definido por siglas em “S=Strengths (Pontos Fortes, de origem interna), W = Weaknesses (Pontos Fracos, de origem interna), O=Opportunities (Oportunidade externas), T=Threats (Ameaças externas)”. (ABRANTES; GRANADO, 2020, p.82).

FIGURA 06 – Detalhes do método de SWOT.



Fonte: ABRANTES; GRANADO (2020, p. 82).

A figura acima apresenta o detalhamento dos quatro pontos de análise do método de SWOT, no qual o mesmo divide em áreas para serem levadas em consideração e permitindo que a equipe de projeto colete e analise os dados e consequentemente contribuam na elaboração de um plano de ação bem direcionado.

A coleta e a análise de dados são recursos essenciais quando se pensa em criar um produto, para isso é importante entender os objetivos do produto para escolher a metodologia mais assertiva. Entre várias metodologias a 5W2H e a Desdobramento da Função Qualidade – QFD ficaram em evidencia nessa proposta.

a) Metodologia 5W2H

Segundo Abrantes; Granado (2020), 5W2H é bem difundida no campo de gestão da produção quando se planeja um projeto ou atividade, por esta relacionado a 7 perguntas em inglês que estimula reflexões sobre os motivos, condições para a execução do planejamento e/ou atividades. Nesse contexto, na tabela abaixo estão as perguntas:

TABELA 01 – Pergunta 5W2H

Questão	Motivos / Condições
O Que deve ser feito? (<i>What?</i>)	Que atividade deve ser feita?
Por que deve ser feito? (<i>Why?</i>)	Qual razão deve ser feita a atividade
Quando deve ser feito? (<i>When?</i>)	Em que data e em que prazo?
Quem fará? (<i>Who?</i>)	Qual pessoa (ou equipe) fará a atividade?
Onde será feito? (<i>Where?</i>)	Em que lugar (espaço físico)?
Como será feito? (<i>How?</i>)	Quais recursos matérias serão utilizados?
Quanto custará? (<i>How Much does it cost?</i>)	Quanto se gastará de recursos financeiros?

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em: (ABRANTES; GRANADO, 2020, p.91).

b) Captando a Voz do Cliente

Segundo Cheng e Melo Filho (2010) a voz do cliente é fundamental para o sucesso do produto, visto que nesse momento o usuário irá expressar suas emoções referente ao produto, para isso deve-se levar em consideração os dados das pesquisas de mercado, pois elas possuem características qualitativa e também uma fonte importante de informações de dados secundários, “a obtenção destes dados exigem um contato estreito com o mercado para obter informações qualitativas que representam as necessidades e os desejos dos clientes, expressos ou latentes.” (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.102), contudo deve-se ter atenção aos desejos não expressados, pois eles existem e podem revelar qualidade atrativas para o produto.

Ainda Cheng e Melo Filho (2010) essas emoções devem ser traduzidas sob a visão do marketing, por facilitar a captação de informações dos clientes por meio das técnicas ligadas a voz do cliente e métodos auxiliares. No entanto, para essa consulta os termos responsáveis por identificar essas relações são:

Necessidades: Uma necessidade humana é um estado em que se percebe alguma privação Maslow desenvolveu uma hierarquia para as necessidades humanas, ordenando-as conforme a prioridade utilizada pelas pessoas na busca de sua satisfação, das mais urgente a menos urgentes. Necessidades fisiológicas, de segurança, sociais, de estima e de autorrealização.

Desejos: São as necessidades humanas moldadas pela cultura e as características físicas individuais. São descritos em termos de objetos ou serviços que satisfaçam as necessidades.

Um erro comum e extremamente danoso no desenvolvimento de projetos é a organização confundir desejos com necessidades. Ela concentra a atenção nos seus produtos/serviços atuais, julgando que eles atendem bem aos

desejos dos clientes e esquece as reais necessidades que o produto/serviço satisfaz. Esta postura torna a empresa despreparada para competir com o lançamento de um novo produto e/ou serviço que atenda melhor às necessidades dos clientes.

Demandas: São os desejos viáveis de serem adquiridos, isto é, compatíveis com o poder de compra de cada pessoa.

Produto: São quaisquer coisa que possam ser oferecidas a um mercado para satisfazer uma necessidade ou um desejo. Incluem bens (produtos de consumo e produtos industriais) e serviços. A partir desse ponto, sempre que for mencionado produto no texto, poderá ser bens e/ou serviço.

Mercado: É o grupo de compradores reais e potenciais de um produto. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.102-103).

c) Identificação das Oportunidades de Mercado

Os objetivos do produto Gestos-UP estão relacionados em atender as pessoas PcD já mencionadas anteriormente, contudo a proposta em tela se materializa na forma de um produto sistêmico e tecnológico e para isso, foram utilizadas as metodologias vistas no Desdobramento da Função da Qualidade-QFD e dentre as técnicas, a identificação de oportunidades de mercado, justificada por Cheng e Melo Filho (2010) orienta que:

a primeira etapa do ciclo de desenvolvimento de produtos e suas atividades devem estar relacionadas com a “identificação das oportunidades de mercado” que visam buscar maneiras novas e melhores de satisfazer o mercado (clientes atuais e novos), para que esses objetivos sejam alcançados. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.104).

Ainda Cheng e Melo Filho (2010) visando selecionar um bom mercado e aproveitar as oportunidades, devem-se definir os limites e também apresentar com clareza a proposta do produto, pois a escolha do seguimento tem que acompanhar as vantagens competitivas das organizações acrescidas de metas solidas que contribuem para a satisfação do cliente e conseqüentemente superar a concorrência. Para isso, Cheng e Melo Filho (2010) orienta seguir as etapas:

Mensuração e previsão da demanda: estimativa precisa do tamanho atual e futuro de mercado e de seus vários segmentos a partir de dados sobre as vendas atuais dos concorrentes. Se o produto for totalmente inovador, não havendo concorrências, deve ser realizada uma pesquisa para avaliar se haverá mercado para o produto. A previsão do crescimento do mercado é uma informação importante e exige estudos baseados em fatores, como taxa de crescimento demográfico, condições econômicas, mudanças no estilo de vida, entre outros.

Segmentação do Mercado: como o mercado é uma combinação de vários tipos de clientes, necessidades e produtos, é necessário determinar quais são os segmentos mais adequados para se atingir as metas estabelecidas

para o desenvolvimento do produto. Há vários critérios para se definir os segmentos: fatores demográficos, geográficos, psicográficos, comportamentais etc. cada empresa deve analisar quais fatores são relevantes para realiza a segmentação

Definição do mercado: (segmento-alvo): com os dados anteriores, pode-se decidir para quais grupos (ou grupos) de clientes seria adequado direcionar o produto. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.105).

d) Voz do Cliente para o Desenvolvimento dos Produtos.

Segundo Cheng e Melo Filho (2010), o planejamento estratégico para a confecção do produto durante a etapa do desenvolvimento necessita inicialmente localizar as oportunidades de mercado, e para identifica-las exigem um aglomerado de informações que devem ser captadas de forma sistêmica, objetivando avaliar a atratividade do mercado vigente, contudo para que isso ocorra, deve ser lavada em considerações os tópicos abaixo:

Fatores de mercado: tamanho do mercado, taxa de crescimento, diversidade, sazonalidade etc.

Fatores de competitividade: intensidade de concorrência, entradas e saídas de concorrentes, mudanças na participação do mercado etc.

Fatores econômicos e financeiros: investimento necessário, lucratividade, economia de escala, barreiras para entrada ou saída do setor etc.

Fatores tecnológicos: maturidade tecnológica, complexidade tecnológica, patentes e direitos, processos tecnológicos industriais exigidos etc.

Fatores sociopolíticos: atitudes sociais e tendências, leis e regulamentações governamentais. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.104).

Esses fatores convergem na voz do cliente, por permitir ouvi as necessidades e contribuir para elaboração do planejamento estratégico da organização, no entanto, “as organizações devem obter as informações que julguem relevantes, atribuir pessoas a cada fator e avaliar a sua posição no setor em estudo, para definir as boas oportunidades”. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.104).

E para isso, o Desdobramento da Função da Qualidade-QFD segundo Cheng e Melo Filho (2010) tem como foco em direcionar esse método de desenvolvimento de projetos na satisfação do cliente, contanto que siga o pressuposto de que “todo projeto terá sucesso se, somente se, o(s) clientes(s) ficar(em) satisfeito(s) com o produto desenvolvido”. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.105).

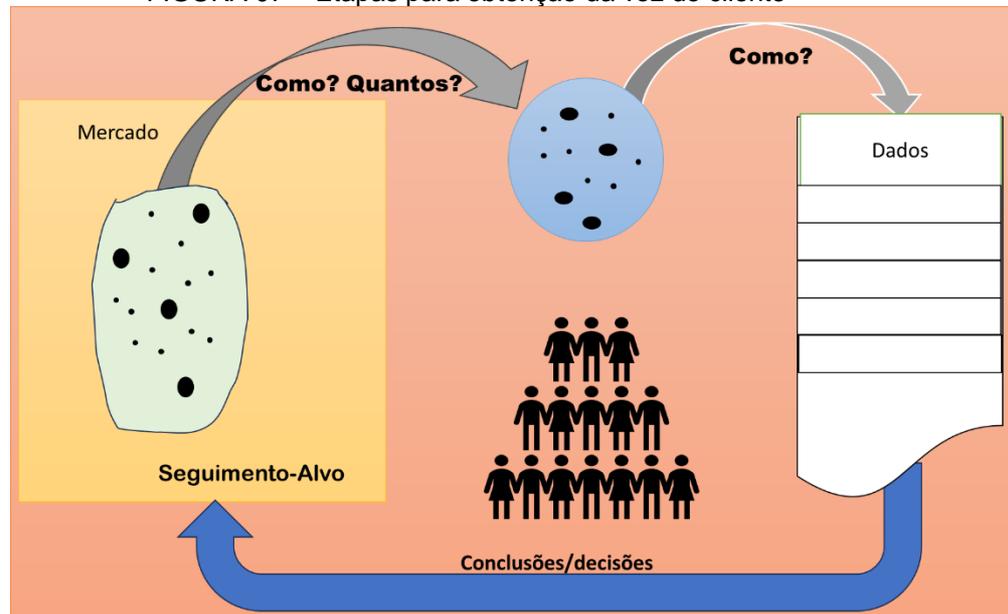
Cheng e Melo Filho (2010) completa que, para o sucesso do produto, a satisfação do cliente é a resposta, para isso a organização por meio do QFD inicia os trabalhos pelo método chamado voz do cliente. Cheng e Melo Filho (2010, p.105)

tipifica assim:

Várias questões sugerem quando desejamos ouvir os clientes diretamente:

1. Qual é o segmento-alvo de mercado (público-alvo)
2. Qual técnica auxiliar ao QFD será utilizada para obtenção das informações?
3. Qual será o tamanho da amostra?
4. Como as pessoas serão selecionadas?

FIGURA 07 – Etapas para obtenção da voz do cliente



Fonte: CHENG; MELO FILHO (2010, p.106).

A figura para Cheng e Melo Filho (2010) enfatiza a importância de captar os dados dos clientes, pois a qualidade do projeto está relacionada a qualidade dos dados obtidos, vale ressaltar que todo o processo do Desdobramento da Função da Qualidade-QFD utilizará como parâmetro de produção e cuidados devem ser tomados, pois “pesquisas descuidadas podem levar a erros de desenvolvimento e perdas de oportunidades de negócios”. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.106).

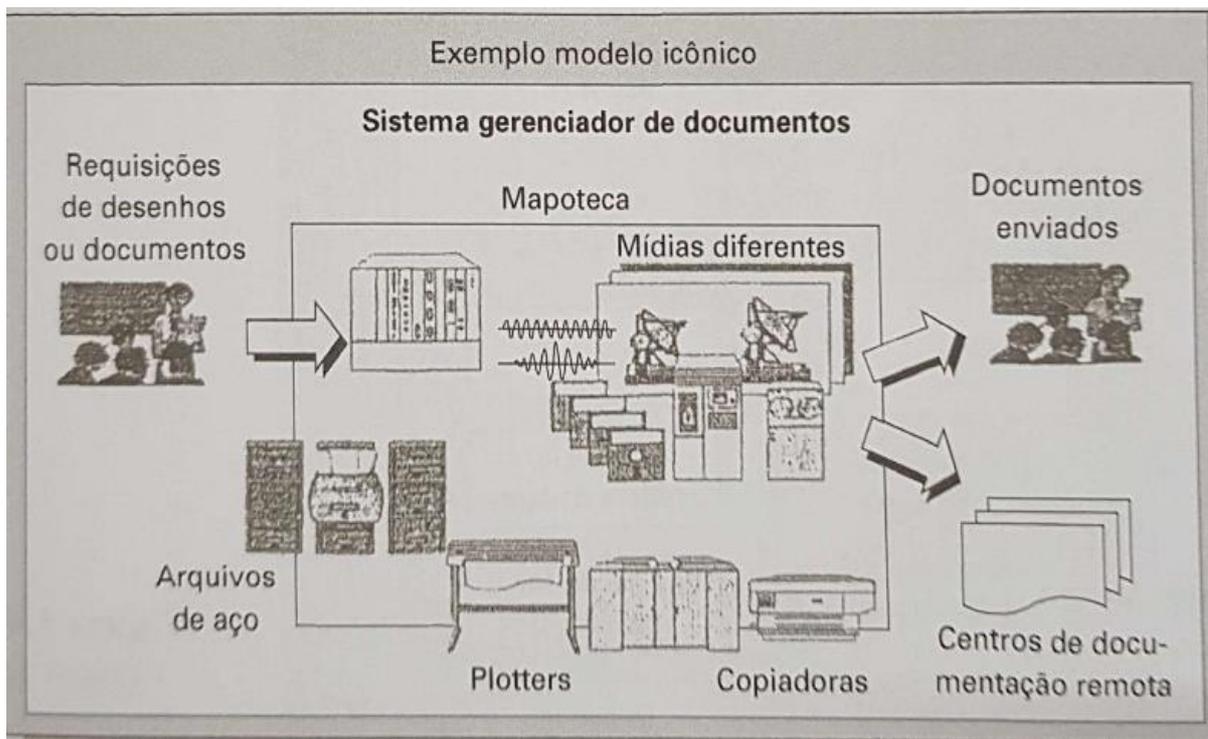
5.2 MÉTODOS DE PRODUÇÃO

a) Projeto Básico

Segundo Madureira (2015) o projeto básico é a concatenação de soluções

pesquisadas para posterior construção do estudo de viabilidades, também permitem aplicações tecnológicas e testes por meios de cálculos, simulações, análises específicas. Tais etapas ao final, permitem definir as características do produto. “O projeto básico de quaisquer processos industriais também precisa utilizar os três tipos de modelos: icônicos, simbólicos e analógicos.” (MADUREIRA, 2015, p.192).

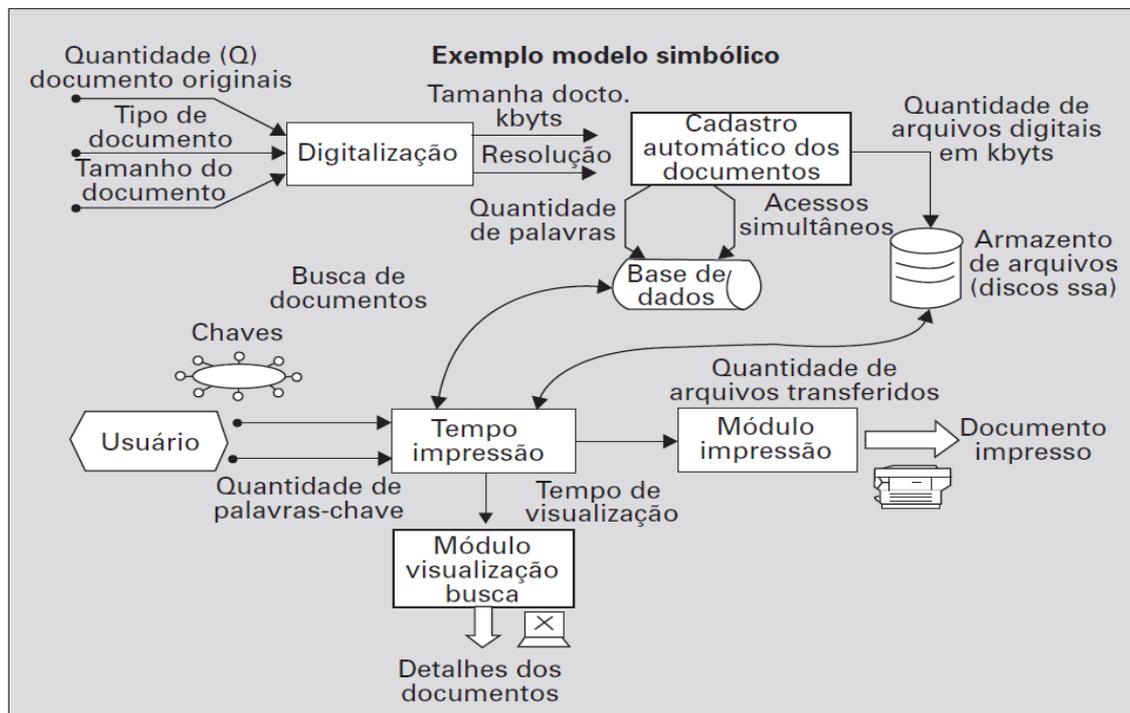
FIGURA 08 – Exemplo de modelo icônico



Fonte: MADUREIRA (2015, p.193).

O modelo icônico traduz a ideia do autor utilizando a simbologia de imagens próximas as características do produto e também apresenta a relação entre as imagens por meio do fluxo de informações entre elas.

FIGURA 09 – Exemplo de modelo simbólico.



Fonte: MADUREIRA (2015, p.193).

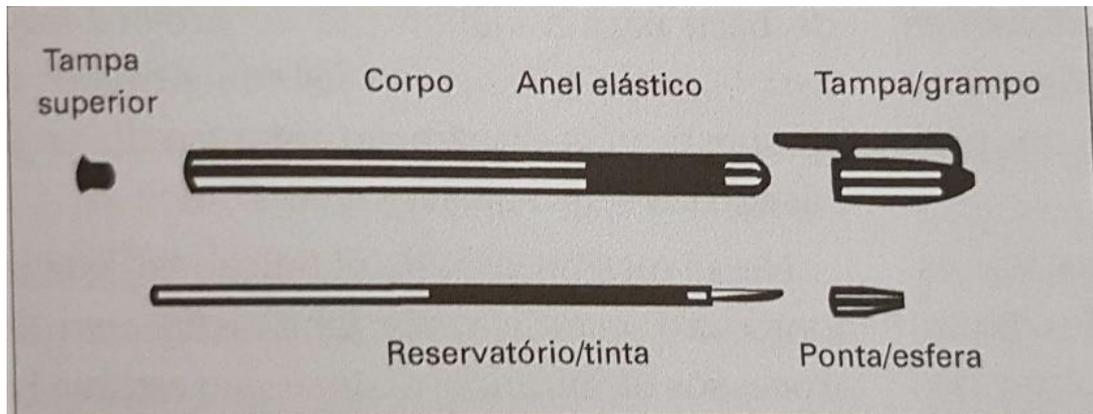
O modelo simbólico apresenta um fluxograma utilizando setas e elementos tridimensionais que tem como representatividade as ações que o produto deverá fazer e ao mesmo tempo, apresenta a relação por meio das setas e textos próximos aos elementos tridimensionais.

b) Análise de valor do sistema

Segundo Madureira (2015) um sistema otimizado deve apresentar uma relação entre valor e custo nos subsistemas do produto, para isso são utilizados índices conhecidos como 'Grau de Valor' que é atribuído a cada subsistema que integra o produto, visto que:

A essência do método da análise do valor consiste em separar o sistema em funções e respectivos subsistemas e atribuir a cada um à sua importância relativa, nas opiniões combinadas do cliente e do fabricante. (MADUREIRA, 2015, p. 202).

FIGURA 10 – Estrutura da caneta esferográfica.



Fonte: MADUREIRA (2015, p.203).

A figura acima apresenta a caneta fragmentada, com objetivo de mostrar os subsistemas que compõe a caneta esferográfica, para analisar e compreender a função, importância relativa, custo relativo, grau de valor.

TABELA 02 – Análise de valor da caneta esferográfica.

Componentes	Função	Importância relativa %	Custo Relativo%	Grau de Valor
Tampa, grampo	Proteger, fixar	13	15	0,867*<
Ponta, esfera	Riscar, dosar	25	27	0,926
Reservatório, tinta	Conter, tingir	18	18	1,000
Corpo, estrutura	Suportar, unir	20	22	0,909
Anel elástico	Amaciar pega	17	15	1,133
Tampa superior	Fechar corpo	7	3	2,333

Fonte: MADUREIRA (2015, p.203).

Para Madureira (2015), a tabela tem o objetivo de avaliar a função de cada subsistema possibilitando debater as divergências entre clientes e/ou projetistas, estabelecendo um grau de importâncias para cada componente. Para tal a importância relativa de cada subsistema terá sua classificação de acordo com o nível de transformação que cada subsistemas produzirá no processo produtivo, observando que: “A quarta coluna da análise de valor contém os valores relativos (%) dos **custos** de cada subsistema do produto ou do processo em relação ao total do custo de produção ou operação”. (MADUREIRA, 2015, p. 202).

Com isso, é possível avaliar os custos relativos com mais facilidade devido aos subsistemas estarem bem caracterizados.

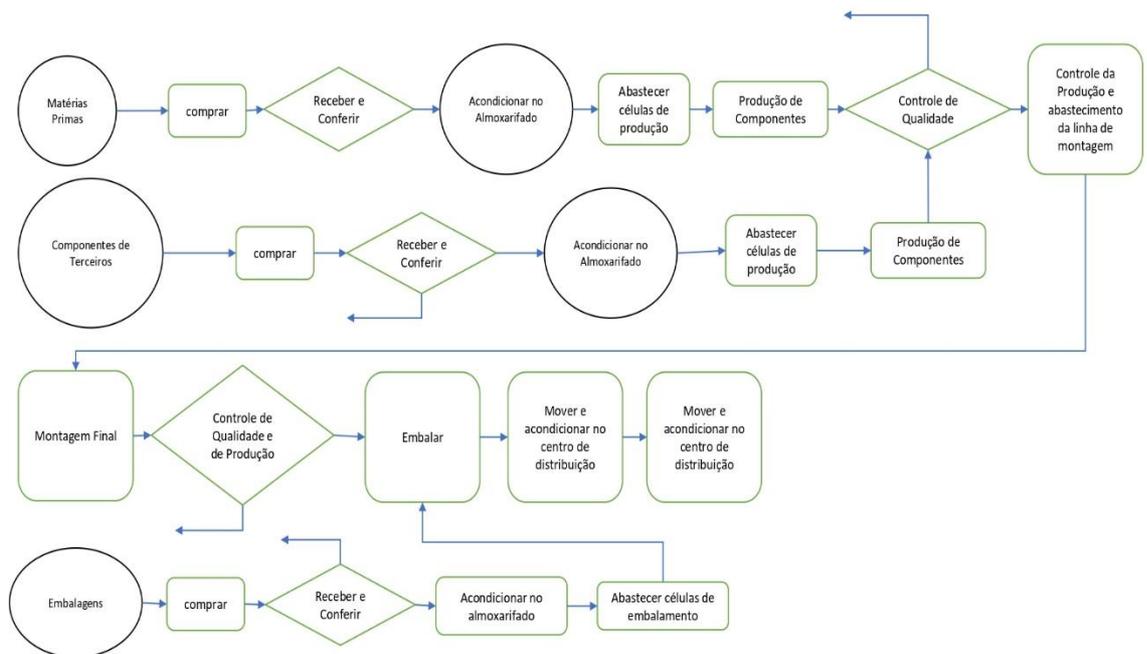
No caso do exemplo da caneta esferográfica, o subsistema “tampa-grampo” tem $GV < 1$, apesar de já ter sido melhorado pela incorporação de duas funções “proteger e fixar” no mesmo subsistema.

O **grau de valor GV**, última coluna da tabela, resulta da divisão da importância relativa (%) pelo custo relativo (%). Para um subsistema muito bem equilibrado, o GV será igual a UM, significado que ele vale exatamente quanto custa e por isso está otimizado. Aqueles subsistemas com $GV < 1$ custam mais do que valem e deverão ser os primeiros nos quais devemos atuar visando a redução dos seus custos. Os subsistemas com $GV > 1$ valem mais do que custam, são itens fortes do sistema e devem ser preservados. (MADUREIRA, 2015, p. 202).

c) Fluxograma de Produção

Segundo Madureira (2015), o fluxograma apresenta o estudo de viabilidade da confecção do produto e também indicativos de manufatura como também a fonte de fornecimento de subsídios para o produto, tais informações tem início “no projeto básico, o fluxograma da produção foi elaborado, e os processos selecionados foram otimizados pela definição numérica dos seus parâmetros”. (MADUREIRA, 2015, p.324).

FIGURA 11 – Fluxograma genérico para a produção industrial.



Fonte: MADUREIRA (2015, p.324).

Para Madureira (2015) o fluxograma reúne informação de procedimentos gerais e administrativos que estão ligados ao planejamento, programação e controle da produção, pois “o projeto de processos devem conter todas as sequências das etapas de fabricação em um fluxograma completo e detalhado”. (MADUREIRA, 2015, p.324).

Diante do exposto, os passos iniciais da produção estão relacionados com uma coleta de dados eficiente, para isso há necessidade da utilização do benchmarking externo objetivando encontrar informações sobre o produto a ser desenvolvido e também por ter software no produto deve-se utiliza metodologia para desenvolvimento de software.

5.3 MODELOS ÁGEIS

As metodologias ágeis surgiram da necessidade de apresentar uma resposta rápida ao usuário no processo de desenvolvimento de software, contrapondo-se aos modelos tradicionais de desenvolvimento. Nesse contexto, um novo conceito chamado de “o manifesto ágil chegou para encontrar um meio-termo entre esses dois mundos, criando apenas documentações necessárias e focando mais no produto funcional”. (BESSA; ARTHUAD, 2018, p.175).

Este método contribuiu para aproximar o cliente do processo de desenvolvimento do software, pois segue a premissa que o usuário final deve participa junto a equipe de confecção do software, nesse contexto:

as metodologias ágeis são iterativas e incrementais, resultando em um produto desenvolvido com base na melhoria continua, e como o cliente participa de todo o projeto, a sua satisfação normalmente é garantida. (FADEL; SILVEIRA, 2010, p.24).

Na ideia acima, o processo de desenvolvimento de software e seus requisitos sofrem mudanças constantes justificando a utilização do método ágil e também é visto que, as interações com os usuários contribuem de forma satisfatória, devido a cada parte do software ser apresentada para a apreciação do mesmo e resultando em poucos erros no produto final.

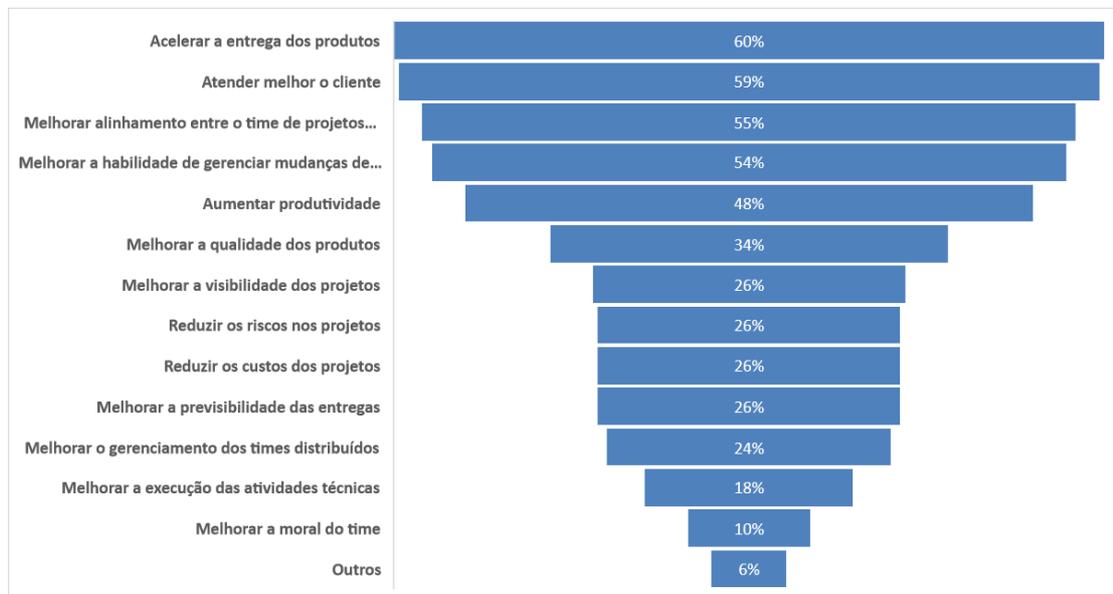
A utilização das metodologias de desenvolvimento ágil tem sua atribuição em ajudar as equipes a gerenciar na produção do software, na essência, a necessidade real está nas competências evidenciadas que são: “[..] Integridade e Confiabilidade

Pessoal, Comunicação Pessoal, Trabalho em Equipe, Estratégia e Relacionamentos e Engajamento”. (RUSSO; SILVA; LARIEIRA, 2021, p.4).

Os motivos que levam uma organização a requerer o uso dos modelos ágeis de desenvolvimento são várias, dentre estas, se apresentam no contexto de cada processo de desenvolvimento dos softwares justificada por Russo; Silva e Larieira (2021) comentou que:

a maioria (mais de 50%) indicou que adotaram o ágil para acelerar a entrega dos produtos, atender melhor o cliente, melhorar o alinhamento entre o time de projetos e os demandantes e melhora a habilidade de gerenciar mudanças de prioridades. (RUSSO; SILVA; LARIEIRA, 2021, p. 04).

FIGURA 12 - Motivações para a adoção de práticas ágeis nas organizações.



Fonte: RUSSO; SILVA; LARIEIRA, (2021, p.04).

A figura acima reflete os motivos de algumas organizações adotarem os modelos ágeis de desenvolvimento de software, devido proporcionar uma resposta rápida para o cliente final e também o método traz etapas mais claras para o usuário e a sua participação no processo de desenvolvimento contribui com o alinhamento e foco da equipe, com isso, melhorando a produtividade e a qualidade do produto consequentemente diminuindo os riscos de grandes problemas no projeto. O Gestos-UP, adotou o método ágil pela sua flexibilidade no desenvolvimento e a interação contínua com o usuário, reduzindo o tempo de entrega e aumentando a eficiência no desenvolvimento do produto.

a) Engenharia de Software

Atualmente, os sistemas de informação são reconhecidos pelos processos automatizados por meio de softwares e essa necessidade de maior controle nas informações vem acompanhada da evolução da sociedade e do advento das novas tecnologias, entretanto é importante compreender a origem do termo Engenharia de Software segundo Bessa e Arthud, (2018) mencionou que:

[...] foi criado na década de 60 e oficializado em 1968, na conferência sobre Engenharia de Software da OTAN, organizada para discutir a chamada “crise do software”. Durante essa crise, percebeu-se que novas técnicas e métodos eram necessários para controlar a complexidade inerente aos novos sistemas de software. (BESSA; ARTHUAD, 2018 p.176).

A “crise do software” foi o motivo para iniciar a busca por novas técnicas de desenvolvimento de software que para Rezende (2005) devido à complexidade no desenvolvimento foi necessário constituir uma abordagem metodológica mais completa com passos preestabelecidos para atingir o objetivo dos projetos, pois “[..] a metodologia é um roteiro que permite o uso de uma ou várias técnicas por opção dos desenvolvedores do sistema de informação ou software”. (REZENDE, 2005, p.105).

As metodologias se apresentam como uma receita no qual contém etapas agregado como ingredientes para o desenvolvimento do software, nesse contexto Pressman e Maxim (2016) diz que:

O desenvolvimento ágil poderia ser mais bem denominado “engenharia de software flexível”. As atividades metodológicas básicas – comunicação, planejamento, modelagem, construção e entrega – permanecem. Entretanto, elas se transformam em um conjunto de tarefas mínimas que impulsiona a equipe para o desenvolvimento e para a entrega (pode-se levantar a questão de que isso é feito em detrimento da análise do problema e do projeto de soluções). (PRESSMAN; MAXIM, 2016, p.66).

As ferramentas na engenharia de software são importantes, pois no início buscou-se qualidade no desenvolvimento de software somado a segurança na entrega, contudo o conceito de engenharia de software ganhou maior notoriedade no início dos anos 90 segundo Pressman e Maxim (2016) na década de 90 houve por parte das empresas uma maior demanda por qualidade de software, devido a problemas nos resultados do desenvolvimento que, muitas vezes, traziam em sua

codificação erros de código e também erros na estrutura de procedimentos do software, que ocasionavam perdas financeiras na casa de bilhões de dólares devido a “Softwares sem qualidade que causavam desperdícios de dinheiro com manutenções e com perdas da produtividade, principalmente com erros de codificação”. (ADIGNERI *et al.*, 2022, p. 522). Para diminuir as perdas, é importante entender os fatores que levam a um desenvolvimento de software mais seguro e observando as Dimensões da Qualidade.

TABELA 03 – Dimensões da Qualidade.

Dimensões	Conceito
Qualidade de desempenho	o software oferece tudo que foi especificado durante a criação do documento de requisitos.
Qualidade dos recursos	o usuário final “se encanta” ao utilizar o software pela primeira vez.
Confiabilidade	o software está disponível com suas funcionalidades perfeitas, sem erros.
Durabilidade	o software deverá ser mantido e corrigido sem causar outros erros em cascata.
Conformidade	codificação, projeto, padrões de software locais e externos, interface com o usuário estão com os padrões aceitos e estabelecidos
Estética	o software apresenta uma certa “elegância”, um fluir único aos olhos do usuário.
Facilidade de Manutenção	atualizações e correções, no software, devem ser feitas de maneira ágil e rápida, sem causar outros males ao produto.
Percepção	o usuário tem que ter uma opinião formada de que o software tem qualidade, mesmo que não tenha.

Fonte: ADIGNERI *et al.*, 2022, p.526

Em virtude das dificuldades no desenvolvimento de software, no início da década de 90 estudiosos na área voltaram suas pesquisas na gestão da qualidade do software, pois “quando se refere a qualidade de software, duas classificações surgem: qualidade do produto e do processo de produção ou desenvolvimento”. (ADIGNERI *et al.*, 2022, p.522). Também Adigneri *et al.* (2022) complementa que:

A importância da qualidade de software é amplamente reconhecida e discutida em conjunto com os métodos ágeis que incorporaram práticas de qualidade no processo de desenvolvimento de software para obter um software de qualidade rapidamente e em harmonia com as mudanças rápidas dos requisitos do cliente. (ADIGNERI *et al.*, 2022, p. 526).

O processo de melhoria no desenvolvimento de software está sempre em discussão, certamente com surgimento de novas tecnologias os métodos sempre são atualizados. Nessa procura por qualidade em desenvolvimento de software é importante pensar no público alvo e também quais ferramentas serão adotadas para garantir a aplicação dos métodos de forma eficiente, objetivando ao final do processo efetuar a entrega do produto ao cliente no prazo e nos custos planejados. De acordo com Adigneri *et al.* (2022).

As metodologias de processos de desenvolvimento de software geram documentos com o objetivo de guiar a confecção do produto software garantido produtividade e qualidade, como por exemplo, o RUP (Rational Unified Process), o FDD (Desenvolvimento Dirigido a Funcionalidade), o XP (Programação Extrema) e o SCRUM. (ADIGNERI *et al.*, 2022 p. 526).

6 ESTADO DA ARTE E DA TÉCNICA

6.1 REVISÃO DE ARTIGOS

Para proposta do Gestos-UP, foi consultada nos sites: Google Acadêmico e Periódicos-Capes, observando a existência de similaridades com outros produtos no contexto acadêmico, pois as aplicações de Internet das coisas e processamento de imagens estão presentes na automação de vários dispositivos, Costa (2017) fala da domótica empregada em prédios e residências classificada também como automação, que tem como viés oferecer comodidade, acessibilidade e segurança para seus usuários. Tais ações permeiam pelos mecanismos autônomos e em alguns casos utiliza-se inteligência artificial.

Cofre *et al* (2012) Os conceitos de domótica estão relacionados popularmente com a ideia da “Casa Inteligente” tal ideia versa indiretamente os benefícios que as pessoas com necessidades específicas poderão possuir caso aplicada.

Costa (2017) em sua ideia em desenvolver uma tecnologia assistiva apresentou:

No projeto proposto, foi desenvolvido um protótipo para automação residencial com controle por voz, gestos e movimentos, via programa computacional (utilizando o Kinect), via aplicativo para smartphone ou diretamente por apertos de botões do protótipo. Para isso, desenvolveu-se um software com reconhecimento de voz e movimentos, captados pelo Kinect, capaz de associá-los com determinadas ações, como por exemplo: ligar ou desligar uma lâmpada e/ou um aparelho eletrônico e regular a intensidade luminosa de uma lâmpada. Para fazer a conexão entre o programa computacional e o dispositivo foi utilizada a comunicação USB. Este equipamento foi projetado e desenvolvido por meio de um microcontrolador, dois relés para acionamento ON/OFF de dispositivos eletroeletrônicos, um dimmer para controle de intensidade de lâmpadas, uma interface para adaptador Bluetooth e uma conexão para controlador de motor de passo - este último sendo proposto para facilitar projetos futuros. Também foi desenvolvido um aplicativo para smartphone com sistema operacional Android, para fazer os mesmos controles. (COSTA, 2017, p.15).

As ideias mencionadas possuem similaridades com o Gestos-UP, pois traz informações sobre dispositivos de acessibilidade no tocante a casa inteligente e essa ideia como a domótica é uma solução que pode contribuir na acessibilidade de pessoas com deficiência por meio da automação predial ou residencial utilizando gestos e voz.

Para Santarosa; Conforto e Basso (2012). A unificação dos conhecimentos de

tecnologias assistivas somadas à automação residencial e realidade virtual, tem potencial de atender várias pessoas com deficiência, pois a escalada tecnológica há clientes que procuram no mercado soluções que traz conforto e comodidade facilitando suas ações no cotidiano.

Para Fernandes e Barbosa (2017) a deficiência física dificulta as atividades diárias do indivíduo, no qual soma como um grande obstáculo para pessoas com necessidades específicas que, muitas vezes, são privados de ações que acarretam em sempre necessitar de ajuda para desenvolver algumas atividades no seu dia-a-dia.

Ramos et al. (2015) efetuou testes com produto tecnológico que objetiva aceder luminárias e leds utilizando o dispositivo Kinect da empresa Microsoft e foram bem sucedido, visto que a entrada de informação utilizava gestos programados, para tal permitida acessibilidade nesses acionamentos.

Fernandes e Barbosa (2017) tiveram a ideia em desenvolver uma tecnologia assistiva com essa característica abaixo:

Nesta linha de raciocínio, este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma ferramenta de Realidade Virtual para Automação Residencial com a finalidade de comandar cargas elétricas (ligar/desligar) através de gestos capturados por meio do dispositivo Myo para auxiliar as pessoas a executar atividades do cotidiano. (FERNANDES; BARBOSA, 2017, p.22).

O projeto de Fernandes e Barbosa (2017), apresenta novas concepções de aplicabilidade da tecnologia, observada na fala de acessibilidade e também notoriamente há uma similaridade com Gestos-UP quando, no texto supracitado, menciona ativação de “(ligar/desligar)” por meio de gestos e também o objeto da pesquisa em auxiliar pessoas no seu cotidiano como proposta do dispositivo Myo.

Paulo, Forcelini, Varnier (2019) por meio de análises identificaram em seus testes que tinha como objetivo identificar oportunidades de aplicação para projeto TAs, foi possível validade como trabalhos futuros.

6.2 REVISÃO DE TECNOLOGIAS

Esta temática transita nos conceitos de inovação por desenvolver um produto capaz de interpretar gestos e também nos conceitos do modelo de utilidade, por definir

novos propósitos nas combinações de várias tecnologias disponíveis no mercado resultando o protótipo Gestos-UP que possui design próprio, e nesta se vale de desenho industrial. A tabela abaixo apresenta a busca de anterioridade efetuado para justificar a proposta em tela.

TABELA 04 - Prospecção

Produto	Patente	Ferramenta de Procura
Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT)	US9774497B2	Google Patent
Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial, método operacional, meio de armazenamento de dados, dispositivo de acionamento de motor para instalação de automação residencial.	BRPI1102805	PATENTSCOPE
Interface de usuário para um dispositivo de controle remoto	US20120139847	PATENTSCOPE
Atalhos de gestos	EP2435892	ORBT
Sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais	BR102015016261 A2	ORBT
Métodos e Sistemas Para Controlar Um Dispositivo Usando Gestos de Mão em um Ambiente de Múltiplos Usuários	BR 11 2022 018714 9 A2	INPI
Métodos e Sistemas Para Controle de Um Dispositivo Baseado Em Gestos De Mão	BR 11 2022 019021 2 A2	INPI

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em: Google patents, Patentscope, Orbit, INPI (2022).

Diante do exposto na tabela acima, os resultado da busca de anterioridade permitiram construir novas visões do projeto, com as revisões das tecnologias que contribuem para a segurança do autor, titular e também do investimento na pesquisa e desenvolvimento do produto P&D, nessa ótica, Teixeira e Souza (2013) fala que, as patentes evidenciam o que tem na atualidade no mercado e essas informações

privilegiadas se tornam ferramentas eficazes para se obter as vantagens competitivas que certamente diminuirão os riscos na tomada de decisões e nos investimentos nos produtos. Completando a ideia:

Ademais, os dados de patentes têm sido constantemente utilizados por economistas para analisar os impactos das patentes na economia de países, regiões e de organizações. (GRILICHES, 1998, p.299).

Para a confecção do produto Gestos-UP, foram consultadas as bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, que tem a primazia no Brasil de gerir as patentes pelo autor e titular, permitindo o uso exclusivo, respeitando a autoria. “Atualmente o Brasil vem apresentando evolução em número de depósito de Patentes Invenção e Modelos de Utilidade[..]”. (SONIA; BRAGA; RODRIGUES, 2016, p. 417).

A Patentscope, forneceu dados de relevância que contribui para a produção do Gestos-UP. Pires; Ribeiro e Quintella (2020) descreveu que:

O Patentscope é um sistema gratuito de pesquisa de patentes lançado em 2005 pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO). Nesse sistema, em 21 fevereiro de 2018, já era possível acessar 3.241.552 documentos do Tratado de Cooperação em termos de Patentes – Patent Cooperation Treaty (PCT) –, depositados a partir de 1976, e 64.070.406 documentos de outras 53 autoridades nacionais e regionais de patentes, com informações bibliográficas de documentos a partir de 1782 (WIPO, 2018a). A interface do sistema é disponibilizada em dez idiomas, facilitando a utilização do mecanismo de busca. (PIRES; RIBEIRO; QUINTELLA, 2020, p.19).

O Google patents, possui um método de consulta bastante difundido no meio acadêmico, o navegado contém módulos para consulta de patentes. Pires; Ribeiro e Quintella (2020) descreveu que:

O sistema de busca de patentes do Google foi lançado pela empresa em 2006. Contém mais de 87 milhões de documentos de patentes de 17 autoridades de patentes com informações bibliográficas a partir de 1790, além de documentos técnicos e livros indexados no Google Scholar e Google Books (literatura não patentária). Na pesquisa simples e pesquisa avançada, os termos de busca podem ser inseridos em até 11 campos, com possibilidade de utilizar as classificações IPC, CPC e Classificação Americana de Patentes – United States Patent Classification (USPC). (PIRES; RIBEIRO; QUINTELLA, 2020, p.20).

Com Orbit Intelligence, esta ferramenta de uma plataforma privada, o acesso a ela foi permitido pelo cadastro de usuário acadêmico do programa do PROFNIT e sua consulta apresentou dados mais detalhados, e também configuração de buscas diferenciadas aos demais motores de buscas já citados, tornando possível a

exportação dos dados em formatos de extensões conhecidos. Pires; Ribeiro e Quintella (2020) descreveu que:

O Orbit Intelligence é uma plataforma privada fornecida pela Questel Co. Em 25 de fevereiro de 2018, o sistema já contava com 58,185 milhões de famílias de patentes e mais de 107 milhões de documentos individuais de patentes, fornecidas por 107 jurisdições de patentes. Existem informações bibliográficas a partir de 1827. A pesquisa pode ser realizada em mais de 100 campos, formados em várias modalidades: pesquisa fácil, pesquisa avançada, pesquisa semântica, pesquisa por requerente e pesquisa por número da patente. Quanto às classificações pesquisáveis, podem ser utilizadas a IPC, CPC, USPC, ECLA, o sistema japonês de classificação de patentes (*File Index*, FI) e a classificação somente por computador – *Computer Only Classification (ICO)*. (USPC). (PIRES; RIBEIRO; QUINTELLA, 2020, p.21).

A busca de anterioridade, teve início na consulta convencional nos sites de vendas de produtos no qual cito: amazon.com, mercado livre e outros.

Neste contexto de consultas em base de dados para este tema, foi encontrado disponível no mercado um produto intitulado Controle de Gesto Singlecue para sua Tv e dispositivos. Este aparelho é idêntico a proposta do Gestos-UP em múltiplos aspectos.

Ela está no mercado desde ano de 2015, e revolucionou devido a inovação em dispositivos acionados por gestos.

O Singlecue é um aparelho que pretende substituir todos os controles remotos de casa por um único sensor de movimento que detecta comandos feitos com o dedo indicador. Ele se conecta ao Wi-Fi, Bluetooth ou infravermelho com a TV, box de TV à cabo, Apple TV, entre outros, para servir como um controle universal operado por gestos. Fabricado pela israelense eyeSight, o dispositivo irá desembarcar no Brasil na segunda quinzena de dezembro. (SINGLECUE..., 2015, *online*).

Contudo, o jornalista Priest teceu comentários negativos ao dispositivo e ele finaliza o artigo no site Tectudo com a seguinte fala: “Se você quer um controle remoto universal sólido, o Singlecue de segunda geração não será sua melhor aposta. Mas, talvez pela geração três ou quatro, será”. (PRIEST, 2017, *online*).

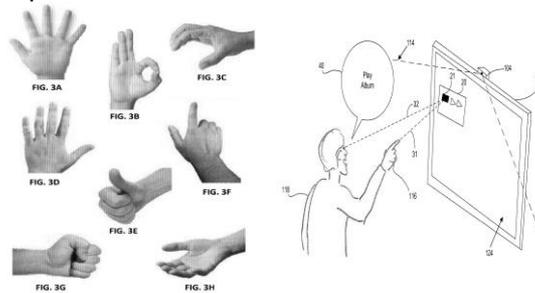
Esta crítica ao produto tem sua motivação na usabilidade, pois o Singlecue possui menu complexo com vários passos e para acionar alguma funcionalidade o usuário passa vários menus e submenus causando demora no atendimento da função desejada por exemplo: mudança de canal leva mais tempo comparada ao controle remoto convencional.

Corroborando com a consulta de mercado ao produto intitulado Singlecue tv,

seu registro US010120454B2 está com o nome Dispositivo de controle de reconhecimento de gestos.

Sistemas, dispositivos, métodos e mídias não transitórios legíveis por computador são fornecidos para reconhecimento e controle de gestos. Por exemplo, um processador de um sistema de reconhecimento de gestos pode ser configurado para receber as primeiras imagens de um sensor de imagem e processar a(s) imagem para detectar uma primeira posição de um objeto. O processador também pode definir uma primeira região de navegação em relação à posição e definir uma segunda região de navegação em relação à primeira região de navegação, a segunda região em torno da primeira região. O processador também pode receber segundas imagens do sensor de imagem e processar a(s) imagem para detectar uma transição do objeto da primeira região para a segunda região. O processador também pode determinar um primeiro comando associado a um dispositivo e que corresponda à transição do objeto da primeira região para a segunda região e fornecer o comando determinado ao dispositivo. (STEINBERG; LEHMANN; KATZ, 2018, p.15, tradução nossa).

FIGURA 13 - Dispositivo de controle de reconhecimento de gestos.



Fonte: STEINBERG; LEHMANN; KATZ (2018, 3-4).

A Figura acima apresenta um produto similar a proposta do Gestos-UP, as imagens refletem as funcionalidades e sua interação como o usuário, os conceitos de uso deste produto estão em igualdade com a proposta do Gestos-UP, exceto a configuração de mão.

Ademais, com a prospecção foi possível identificar outro produto por meio da ferramenta Google Patents com registro US9774497B2 um produto intitulado: Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT).

FIGURA 14 - Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT).

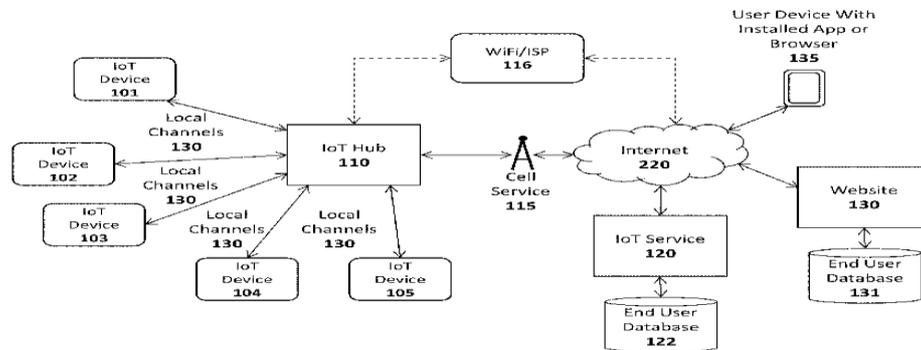


FIG. 1A

Fonte: BRITT; LEE, (2017, *online*).

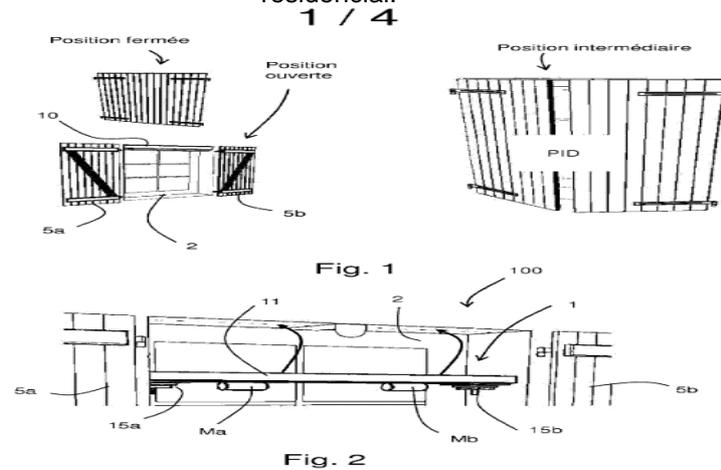
Este produto tecnológico está registrado no site Google Patents, segundo seus criadores Britt e Lee (2017). Ele possui um front end na forma de App, no qual o usuário interage com múltiplas plataformas por meio de sinais wi-fi e Radio Frequência -RF, facilitando para a pessoa com deficiência -PcD que for utilizar o dispositivo a controlar objetos de forma remota.

Na ferramenta PATENTSCOPE no registro BRPI1102805 que possui a invenção que tem características mecânicas.

A invenção refere-se ao campo das telas de proteção solar e térmica em construções, em particular, venezianas de batente. Estas venezianas são usadas, dependendo de sua posição de distribuição, para interromper toda ou parte da radiação solar através das aberturas das construções, notavelmente no verão e, inversamente, para evitar perda de calor para a parte externa através da formação de uma barreira térmica no inverno e, em particular, à noite. As mesmas podem ser posicionadas manualmente ou através de acionamento a motor. (CLEMENT, 2013, *online*).

A ideia de automatização de venezianas, é um recurso útil aplicado em vários ambientes residências e para tal corrobora com a proposta do produto em tela, devido ao Gestos-UP ter como características integrar novas funcionalidades em detrimento a se ligar a dispositivos IoT torna possível a mesma integração observada na figura abaixo.

FIGURA 15 - Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial.



Fonte: CLEMENT (2013, *online*).

A descrição acima menciona os deslocamentos das folhas para posições particulares. Estes deslocamentos são controlados através dos motores associados e as ditas posições intermediárias finais e os parâmetros de posição são armazenados e gerenciados pela unidade eletrônica que controla os motores. (CLEMENT,2013, *online*).

Ainda Clement (2013), o gerenciamento de motores para janelas as ações do sistema reagem a acionamentos remotos por meio de um controle com posicionamento do botão, possibilitando definir a angulação das aberturas das folhas da janela.

O Patentscope por meio do registro US20120139847, temos a interface de usuário do dispositivo para um dispositivo de controle remoto, segundo Neil D. (2015) em parceria com a empresa de Streaming Netflix inc. Este produto tem a finalidade de acionamento remoto, com características de um controle remoto convencional. Seu diferencial está no acréscimo de uma tecnologia touchpad que permite o usuário ter novas experiências no manuseio, algo muito similar ao arrasto da seta do mouse em um notebook.

FIGURA 16 –interface de usuário do dispositivo para um dispositivo de controle remoto

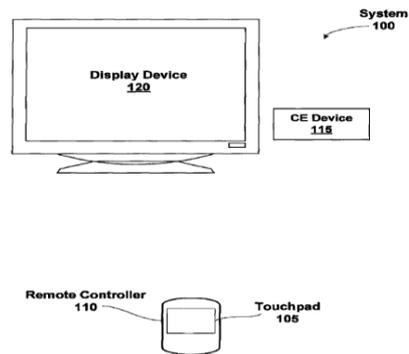


Figure 1

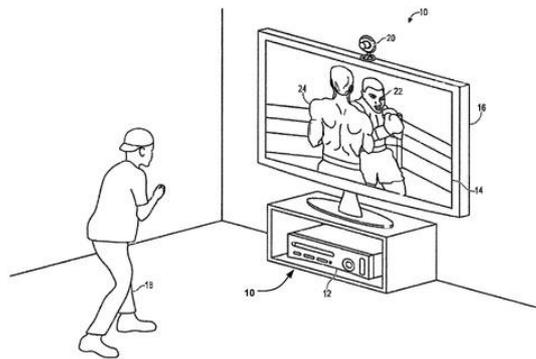
Fonte: NEIL D. (2015, *online*).

Para Neil D. (2015) com os dedos posicionados no touchpad um sinal é enviado para CE device que está conectado a Tv que por sua vez movimentava o mouse na tela. Essa tecnologia tem acesso remoto por meio do touchpad, o Gestos-UP traz em sua integridade a tela touch.

Na Ferramenta Orbt intelligence, foi encontrado o produto Atalhos de gestos sobre o registro EP2435892 que segundo Stephen *et al.* (2016).

método para usar um atalho do gesto em um sistema que utiliza gestos do usuário como entrada para uma aplicação, meio de armazenamento legível por computador e sistema para usar um atalho do gesto em um sistema para usar gestos do usuário como entrada para uma aplicação da presente invenção refere-se a sistemas, métodos e meios legíveis por computador para atalhos para gesto. o movimento de um usuário ou a posição do corpo é capturado por um dispositivo de captura de um sistema, e é utilizado como entrada para controlar o sistema. para um gesto reconhecido pelo sistema, pode existir uma versão completa do gesto e um atalho do gesto. onde o sistema reconhece que a versão completa do gesto ou o atalho do gesto foi executado, ele envia uma indicação que o gesto reconhecido pelo sistema foi observado para uma aplicação correspondente. onde o atalho compreende um subconjunto da versão completa do gesto, e tanto o atalho como a versão completa do gesto são reconhecidos à medida que o usuário executa a versão completa do gesto, o sistema reconhece que somente uma única execução do gesto ocorreu, e indica para a aplicação como tal. (STEPHEN *et al*, 2016, p.1).

FIGURA 17 – Atalhos de gestos



Fonte: STEPHEN *et. al* (2016, p.47).

Na figura acima é possível observar a interação do usuário com o produto, os movimentos são captados pela câmera e seguidamente processados no vídeo game e sua saída está na tela da tv exibindo a réplica do movimento já transfigurado em um personagem do jogo escolhido pelo usuário.

Ainda pela Orbt intelligence, também foi encontrado em seus registros do produto intitulado: Sistema e método para auxiliar pessoas com deficiências visuais, com o registro BR102015016261 A2.

A presente invenção se refere a um sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais durante a caminhada compreendendo um dispositivo de orientação, por exemplo, um smartphone, que é ativado por meio de gestos, emitindo mensagens sonoras ou vibratórias avisando que o mesmo foi ativado. Por sua vez, o dispositivo para capturar imagem e ou sensor de profundidade presentes em tal dispositivo de orientação devem estar apontado para a direção de deslocamento do usuário. À medida que o mesmo se desloca e algum obstáculo, objeto ou pessoa se aproxima, o dispositivo de orientação emite mensagens de voz, alertas sonoros ou vibratórios. Dessa forma, o usuário pode tomar a ação necessária para reagir a esse alerta, seja desviar de obstáculo ou chamar uma pessoa que está próxima. Em caso de queda do dispositivo de orientação, alertas sonoros são emitidos para auxiliar em sua localização. (ARAÚJO; UEDA 2017, p.1).

FIGURA 18 – Fluxo do sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais.

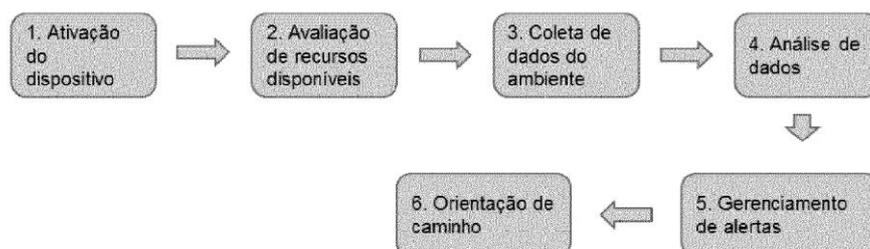


FIG. 1

Fonte: ARAÚJO; UEDA (2017, p.15).

O Fluxograma da figura acima apresenta o funcionamento do sistema que inicia com a ativação do dispositivo, seguido de avaliação de recursos disponível, com os recursos verificados são feitas as coletas de dados e após as análises, retornam para os usuários os alertas programados.

Geralmente se tratando de software, ele verifica se as condições estão sendo atendidas para analisar os dados e posterior ativação dos gatilhos programados em código. Essa lógica é similar a proposta do Gestos-UP no tocante a ações programadas de ativações.

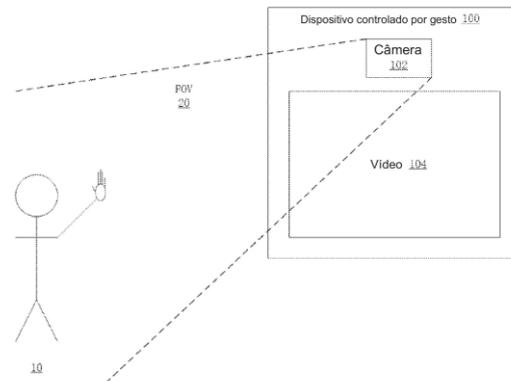
Na Base de Dados do Instituto de Propriedade Industrial – INPI, está cadastrado a patente intitulada Métodos e Sistemas para Controlar um Dispositivo Usando Gestos de Mão em um Ambiente de Múltiplos Usuários, sobre o registro BR 11 2022 018714 9 A2.

A presente invenção refere-se a métodos e aparelhos para controle com base em gestos de um dispositivo em um ambiente de múltiplos usuários. Os métodos priorizam usuários ou gestos com base em um conjunto de regras de prioridade predeterminado. Um conjunto de regras do primeiro usuário no tempo prioriza os gestos com base no momento em que foram iniciados por um usuário no FOV da câmera. Um conjunto de regras de hierarquia de ações prioriza gestos com base nas ações às quais eles correspondem e nas posições relativas destas ações dentro de uma hierarquia de ações. Um conjunto de regras de usuário mestre designado prioriza gestos executados por um usuário mestre explicitamente designado. Também são descritos métodos para designar um novo usuário mestre e para fornecer feedback do usuário relacionado ao controle de gestos em um ambiente de múltiplos usuários. (ZHOU et al., 2023, *online*).

O produto intitulado, Métodos e Sistemas para Controle de um Dispositivo Baseado em Gestos de Mão. Está registrado BR 11 2022 019021 2 A2 no banco de dado do Instituto de Propriedade industrial – INPI.

A invenção diz respeito a métodos e sistemas para controle baseado em gesto de um dispositivo. Um quadro de entrada é processado para determinar uma localização de uma característica anatômica distintiva no quadro de entrada. Um espaço de gestos virtual é definido baseado na localização da característica anatômica distintiva, o espaço de gestos virtual sendo um espaço definido para detectar uma entrada por gesto. O quadro de entrada é processado somente no espaço de gestos virtual, para detectar e rastrear uma mão. Utilizando informação gerada a partir de detectar e rastrear a pelo menos uma mão, uma classe de gesto são determinadas para a pelo menos uma mão. O dispositivo pode ser uma televisão inteligente, um smartphone, um tablet, etc. (LU et al, 2020, *online*).

FIGURA 19 – Métodos e sistemas para controle de um dispositivo baseado em gestos de mão.



Fonte: LU *et al* (2020, p.1/21)

A Figura acima apresenta o usuário interagindo com a câmera, observe que o desenho da mão do usuário está bem nítido, e em uma das mãos está bem evidente os dedos, certamente este produto reconhece as posições dos dedos. Com base nesta figura, foi possível identifica uma relação de similaridade com o produto Gestos-UP, devido ele ter em sua configuração interpretadores das posições das mãos e dedos intermediados pela captura da câmera.

6.3 REVISÃO DE NORMATIVAS E ASPECTOS CORRELATOS

O Produto Gestos-UP está relacionado com os conceitos de inclusão e acessibilidade de pessoas com deficiência, então são necessárias apropriações de instrumentos na forma da lei com intuito de compreender as deficiências e desenvolver a temática seguindo as regras nos instrumentos jurídicos. Ressalto que esta proposta versa para o seguimento de pessoas com paraplegia dos membros inferiores, popularmente conhecido como “cadeirantes”. O Estado do Amapá tem representações nos segmentos: Associação dos Deficientes Físicos do Amapá - ADFAP, Federação de Paradesporto do Amapá -FPA, Associação Amapaense de Esporte Adaptado e a Universidade Federal do Amapá - UNIFAP. Estas representações fomentam, difunde e apoiam ações que ajudam as pessoas com deficiências - PcD. Todas estas organizações estão sobre a égide das Lei Brasileiras de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que em seu conteúdo menciona:

Art. 3º Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

I - Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

III - tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social; (BRASIL. Lei 13.146/2015).

Tais regramentos, asseguram a relevância da temática observada no capítulo II no item da lei de acesso à informação e à comunicação.

Art. 72. Os programas, as linhas de pesquisa e os projetos a serem desenvolvidos com o apoio de agências de financiamento e de órgãos e entidades integrantes da administração pública que atuem no auxílio à pesquisa devem contemplar temas voltados à tecnologia assistiva. (BRASIL. Lei 13.146/2015).

O Art. 72, apresenta a obrigatoriedade e a importância das instituições e programas de fomento à pesquisa e inovação. O Gestos-UP permeia sobre o desenvolvimento de tecnologia assistiva para auxiliar as pessoas com necessidades específicas, neste contexto a lei no capítulo III no item do art. 74º a tecnologia assistiva ressalta que:

Art. 74. É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida. (BRASIL. Lei 13.146/2015).

Entre as métricas da lei supracitada, há um cuidado na tratativa no tocante ao campo da pesquisa quando há o envolvimento de seres humanos, para isso foram criados regramentos nos centros de fomento à pesquisa que estabelecem limites intitulada de Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo Seres Humanos.

O Gestos-UP, terá a participação de pessoas para efetuar os testes de usabilidade e esses cuidados serão norteados na descrição da Seção II da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que orienta o art. 3º:

Art. 3º As pesquisas envolvendo seres humanos devem atender às exigências éticas e científicas fundamentais considerando-se que a eticidade da pesquisa implica em:

I - Ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;

II - Garantia de que danos previsíveis serão evitados;

III - relevância social da pesquisa com vantagens significativas para os sujeitos da pesquisa e minimização do ônus para os sujeitos vulneráveis, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, PL 2.473/2003).

A construção Gestos-UP tem como finalidade a comodidade, e se tratando de desenvolvimento de um produto, na conclusão trará vantagens e benefícios garantidos no item “XIII - assegurar aos sujeitos da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa”. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, PL 2.473/2003, p.4).

7 METODOLOGIA

O produto Gestos-UP, tem sua motivação em atender Pessoas com Deficiência – PcD em específico pessoas com paraplegia dos membros inferiores que em sua maioria necessitam de cadeira de rodas para se locomover, esse contexto, motivou a ideia do produto em tela. Na égide da liberdade em transitar em espaços e também mais autonomia em múltiplos ambientes se constituiu a ideia de criar um produto móvel, capaz de acionar dispositivos em distâncias médias por meio de gestos.

A ideia justifica-se no artigo intitulado ‘representações sociais dos usuários de cadeira de rodas’, que contém os resultados de uma pesquisa de Pessoas com Deficiência que utilizam a cadeira de rodas, e segundo Chesani *et al.* (2020):

Apesar das cadeiras de rodas manuais serem utilizadas para aumentar a funcionalidade e a independência dos indivíduos tanto em casa como na comunidade, os usuários as veem como uma tecnologia assistiva que favorece a independência, mas necessita de adaptação, pois ao mesmo tempo em que promove a independência, pode tornar as pessoas dependentes dela para realizar as atividades da vida cotidiana, [...]. (CHESANI *et al.*, 2020, p.576).

Chesani *et al.* (2020) fala que, mesmo com as mudanças ocorridas nos anos anteriores, os usuários que utilizam as cadeiras de rodas têm seus direitos de escolha subtraídos, devido ainda depender de outras pessoas para ações simples no dia-a-dia, além da dependência da cadeira de rodas.

O Gestos-UP é uma alternativa que proporciona comodidade e atende as PcD em vários ambientes, pois a ideia de desenvolver um produto que seja fácil de mover e ao mesmo tempo contribui para acessibilidade faz a diferença.

Este produto foi projetado para ser utilizado não somente nos ambientes residenciais, pois também possibilita o deslocamento para outros locais no qual a acessibilidade seja mínima.

Para tal, a construção do projeto Gestos-UP trata de uma pesquisa na abordagem quantitativa, que para Toledo e Shiasshi (2009), traz em sua baila o processo de investigação em múltiplos aspecto, Assim, a composição deste trabalho foi realizada com as tipologias: Experimental, Descritiva somado a investigação no lócus da pesquisa com bases nas fontes de informações no Google Acadêmico, SCIELO, INPI, ORBT Intelligence, PANTENTESCOP e livros com a mesma temática, base de dados e também com o método de formulação de questionários fechados.

Ademais para esse projeto foi importante conhecer com profundidade o objeto da pesquisa, para que as análises levantadas contribuíssem no direcionamento da produção do produto Gestos-UP, os caminhos seguidos na descrição de Gil (2002) que as pesquisas descritivas objetiva descrever as características com profundidade da população ou fenômenos, e também contribuir para encontrar a relação entre variáveis, visto que a utilização desta forma de pesquisa se apropria da técnica de coleta de dados aplicada em questionários e observação sistemáticas.

Estas observações segundo Cheng e Melo Filho (2010) complementa que, nas tipologias dos produtos são importantes ouvirem as vozes dos clientes, contudo deve-se procurar formas de obter essas vozes e traduzi-las, no sentido de compreender os desejos dos clientes. Entretanto, no caso do Gestos-UP, o desafio está “como vou obter a voz do cliente se os meus clientes desconhecem o produto que pretendo desenvolver, pois este é um produto novo para o mercado”. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.98).

Gil (2002) responde a essa questão que a pesquisa contribuiu para proporcionar clareza nos objetivos, pois em se tratando de um produto nos moldes iniciais de um protótipo e com aplicações das técnicas ágeis e métodos da qualidade planejada, possibilitou formular ideias mais sólidas devido apresentar o problema de forma explícita, creditando diretamente com aprimoramento de ideias e/ou descoberta de novas intuições no projeto e, conseqüentemente, concluindo as suas etapas de desenvolvimento do produto. Na aplicação dos aspectos metodológicos citados foram seguidas etapas básicas que Selltiz *et al.* (1975) descreve:

Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. (SELLTIZ *et al.*, 1975, p. s/n).

Os conceitos metodológicos citados, colaboram com as premissas de coleta de dados, análises de dados e por se tratar de um produto de software e hardware, adotou-se métodos ágeis para a confecção do produto Gestos-UP, justificados por sua dinâmica de coleta de dados permitir ter uma equipe reduzida e também utilizar como princípio a participação do cliente diretamente em todas as etapas do desenvolvimento do produto.

Vale ressaltar que, o Desdobramento da Função da Qualidade - QFD permite

utilizar técnicas auxiliares objetivando captar mais informações, pois “a seleção da técnica mais apropriada depende da informação desejada e do orçamento disponível” (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.107). Os autores completam que no princípio do desenvolvimento do produto, o real propósito é entender as necessidades e os desejos dos clientes e para isso, primeiro devem-se ter técnicas que permitem extrair o máximo de informação, pois no momento que há a verbalização do cliente sobre a problemática a ser resolvida, a equipe de desenvolvimento terá a função de captar e, posteriormente, materializar uma solução.

O produto Gestos-UP, tem características de protótipo para testes e também ajuda a desmistificar conceitos de usabilidade do produto, pois é importante ter um modelo de testes na visão de Palhais (2015):

O principal objetivo é apresentar esse produto de forma imediatamente compreensível. O recurso à prototipagem ajuda a analisar a funcionalidade, com maior ou menor profundidade e, por vezes, averiguar o efeito estético do projeto a desenvolver. (PALHAIS, 2015, p.29).

No processo de confecção do Gestos-UP não há uma equipe de produção, e sim, um analista e programador de sistemas que tem a função de desenvolvimento e confeccionar o protótipo. Contudo, a ausência de uma equipe estruturada não acarreta prejuízo ao produto, porque é comum em empresas de desenvolvimento não adotarem todas as etapas metodologias e/ou estruturadas de desenvolvimento de sistemas e sim, somente as mais relevantes para garantir a entrega do produto final. Tais afirmações estão justificadas na fala de Sommerville (2011) sobre a equipe de produção que:

Elas escolhem de acordo com sua organização. Por exemplo, algumas empresas consideram útil a programação em pares, outras preferem a programação individual e revisões. Para acomodar os diferentes níveis de habilidade, alguns programadores não fazem refatoração em partes do sistema que não desenvolveram, e podem ser usados os requisitos convencionais em vez de histórias de usuários. No entanto, a maioria das empresas que adotaram uma variante de XP usa releases de pequeno porte, desenvolvimento do test-first e integração contínua (SOMMERVILLE, 2011, p.47).

O processo de produção traz conceitos industriais para tal, e utilizou-se o Desdobramento da Função Qualidade – QFD para medir a qualidade do produto por meio da voz do cliente. E na etapa de integração, o fluxograma reflete as etapas de

montagem do Gestos-UP e Gestos-ACT01, por meio do método 5W2H e seus questionamentos.

a) Lista das etapas metodológicas:

Etapa metodológica 1: Requisitos do Produto

Etapa metodológica 2: Requisitos Funcionais

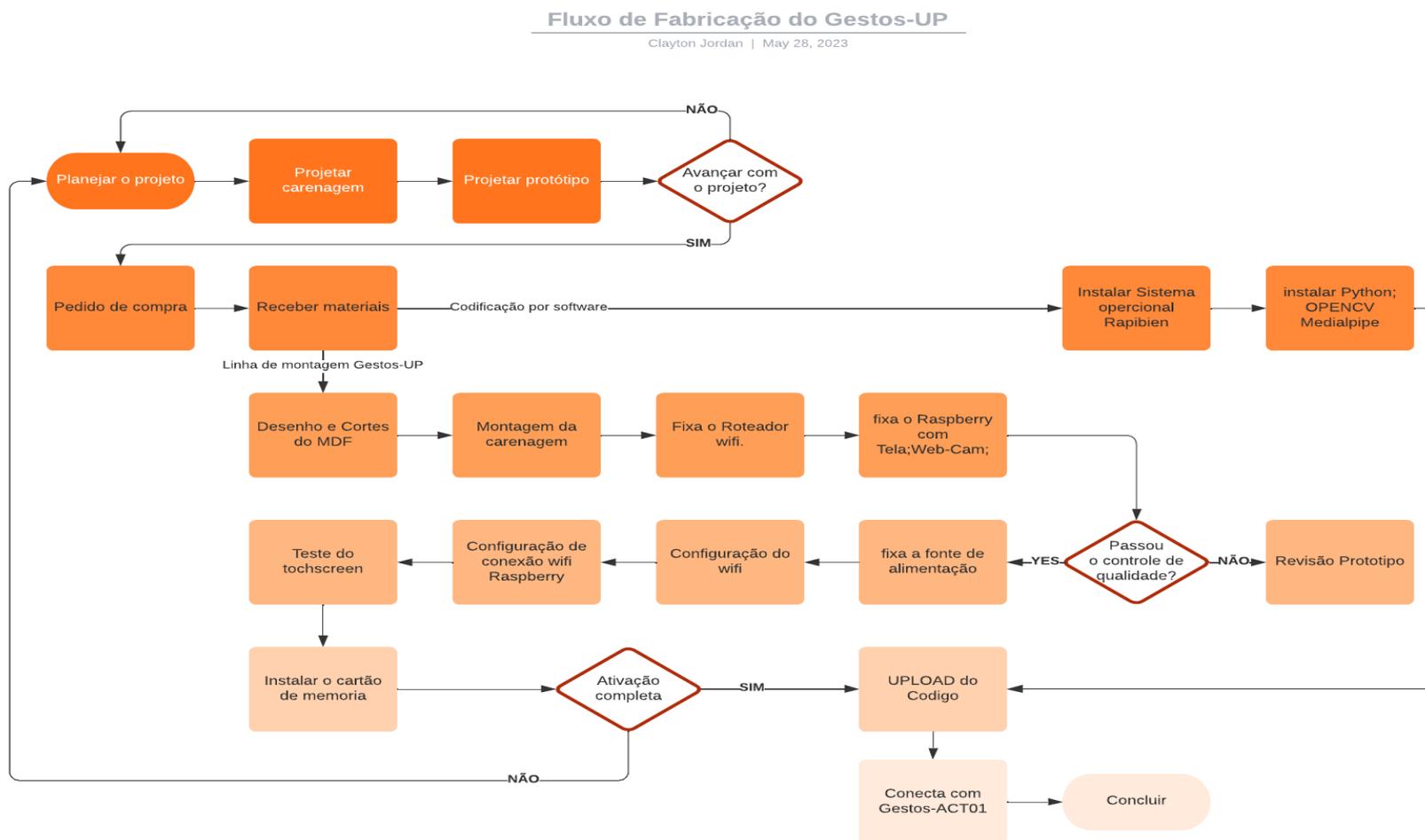
Etapa metodológica 3: Planejamento

7.1 DESCRIÇÃO DETALHADA DE CADA ETAPA METODOLÓGICA

7.1.1 Etapa metodológica 1: Requisitos do Produto

Para a confecção do produto foram utilizados materiais disponíveis no mercado e organizados nas formas de produção apresentadas nos fluxogramas a seguir.

FIGURA 20 - Fluxograma da produção do Gestos-UP



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

O planejamento teve seu início após a conclusão da busca de anterioridade apresentados na tabela 04. Em face do exposto adotou-se a metodologia 5W2H conforme a tabela 02. Os questionamentos nortearam a elaboração do protótipo Gestos-UP observados no fluxograma de produção acima que, posteriormente, permitiu começar o planejamento do projeto, no qual indagações sobre “O que deve ser feito?”, trouxe a luz ideias sólidas do produto e na intenção de materializá-las, foi pensado o projeto da carenagem.

Para a carenagem foi utilizada a ferramenta Corel Draw, para desenhar esse invólucro que comportará os eletrônicos essenciais de funcionamento. Observando as simulações criadas pela ferramenta, foi também compreendido a interligação dos eletrônicos internos que farão parte concluindo o desenho, iniciou a construção do protótipo e na certeza de resultados positivos seguiu para a próxima etapa.

As análises dos requisitos de hardware estão listadas aos itens na tabela 05, e são essenciais para o funcionamento do protótipo, pois os itens mencionados na tabela 05 foram consultados em sites de vendas especializados, efetuado os pedidos e, posteriormente, recebidos.

Para a fluidez do projeto foram divididas em duas etapas de produção, que são: fase de Codificação por Software e Linha de Montagem Gestos-UP. Para seguir as etapas, o desenvolvedor deve se questionar “Por que deve ser feito?”. Tal questionamento tem relação com o propósito do produto, devido a motivação ser a solução de um problema específico e no processo de construção dessa solução deve-se ter como foco os objetivos Gerais e Específicos do projeto, para que hardware e software sejam bem feitos.

Com os questionamentos acima respondidos, o desenvolvedor deve temporalizar o processo de produção pelo questionamento “Quando deve ser feito?”. Essa questão deve-se ter cautela, pois para esse protótipo o tempo de produção está atrelado ao sucesso das funcionalidades codificadas. Então, ficou definida que o avanço nas etapas que estão vinculadas ao hardware, deve acompanhar as conclusões com sucesso das funcionalidades lógicas programadas que serão construídas por meio do método Ágil e suas ferramentas de desenvolvimento.

Com as definições das etapas cronológicas, segue o levantamento de dependências para a construção do hardware e para isso, tem-se a seguinte questão “Quem fará?”. Tratando-se de programação lógica, a responsabilidade será do desenvolvedor de software sobre a égide da metodologia Ágil, que norteará a

construção do código e a implementação dos requisitos que são: Sistema Operacional Raspbian com a plataforma que receberá as ferramentas de programação, python, os pacotes OPENCV e Mediapipe.

Com o processo lógico concluído, foi possível idealizar o hardware adequado que atende os objetivos do projeto, conjugado com design do produto mais coerente com os objetivos Geral e Específicos do projeto sobre a égide da produção no método QFD.

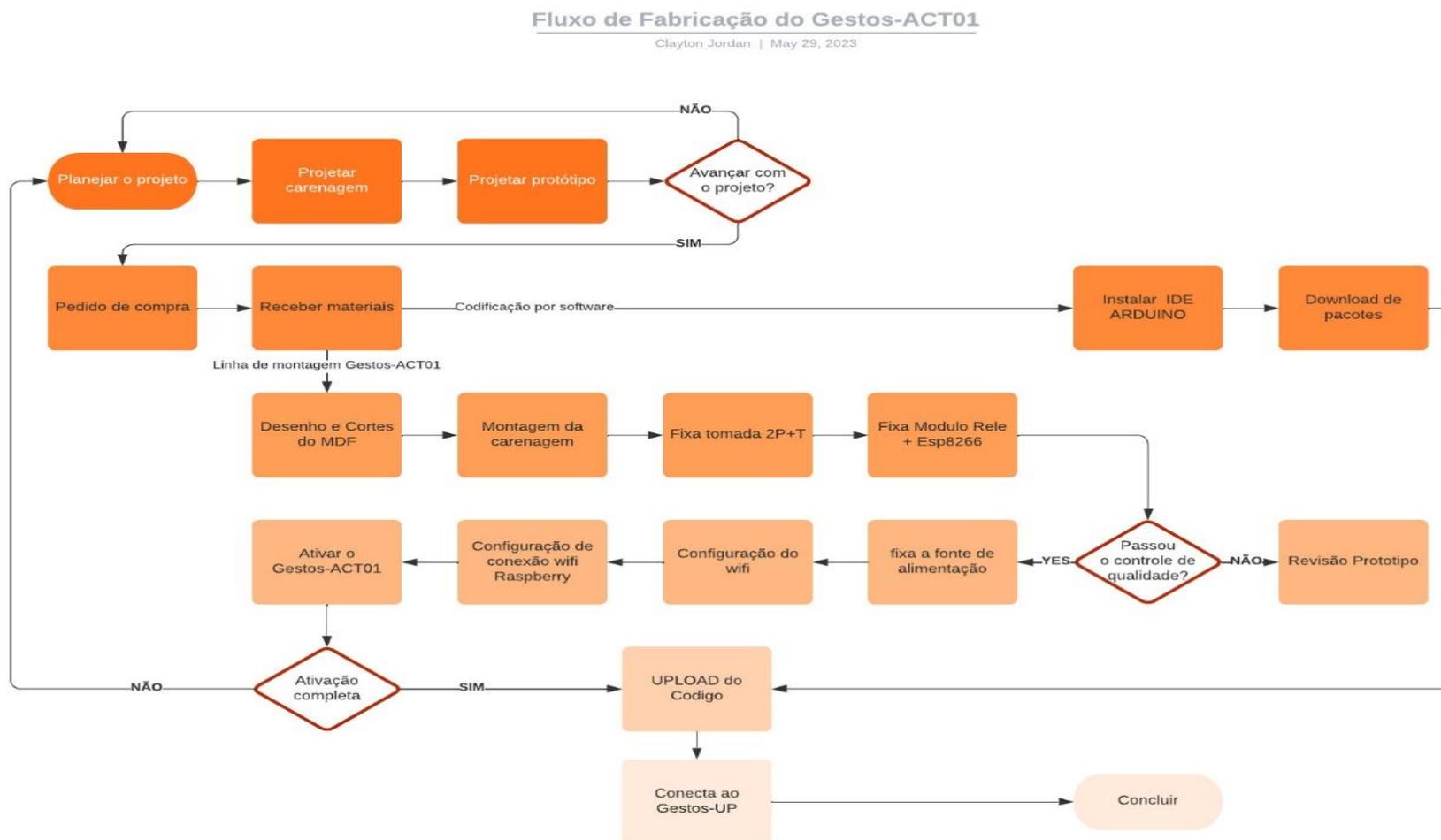
Iniciando a fase Linha de Montagem Gestos-UP, temos a questão novamente “Quem fará?”. Entendendo que o material usado é o *Medium Density Fiberboard* – MDF, foi necessário solicitar a uma empresa especializada fazer os cortes no MDF, com as medidas previstas por meio do layout feito na ferramenta de design Corel Draw, vistos na figura 22.

Com a finalização do desenho juntamente com os cortes no MDF concluídos, é o momento de iniciar a integração do hardware, sob o questionamento “Onde será feito?”. Em resposta, o local adequado será a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP no Laboratório da Engenharia Elétrica.

O processo de integração do hardware traz a seguinte questão “Como será feito?”. Em resposta, foi utilizado um roteador Wi-fi Wireless TP-Link TL-WR840N, fixado dentro do invólucro feito em MDF e, posteriormente, configurado, possibilitando a comunicação entres os dispositivos. Seguidamente foi implantado o dispositivo Raspberry Pi 3 Modelo B, acompanhado do Case Preto e com um *Display Lcd 3.5 Touch Screen*, todos inseridos dentro do invólucro de MDF.

Em suma, com o hardware ativado e funcional, conecta-se webcam na entrada USB do dispositivo Raspberry permitindo a captura das imagens. Após esse passo iniciar o upload do código e, posterior execução da programação, que se conectará ao acessório Gestos-ACT01. “Quanto custará?” a resposta a esse questionamento está na tabela 05 - Matérias do Protótipo, o resultado final está na figura 23 - Gestos-UP.

FIGURA 21 - Fluxograma da produção do gestos-ACT01.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

O projeto do Gestos-ACT01 foi pensando como acessório ao dispositivo Gestos-UP, utilizando a metodologia 5W2H que norteou os questionamentos do processo de produção desse acessório. Em face do exposto, inicia-se com a questão “O Que deve ser feito?”, com a conclusão positiva do protótipo Gestos-UP, pensou-se na carenagem Gestos-ACT01 como um intermediador dos dispositivos que necessitam ser ativados por meio de tomadas 2P+T.

Sobre a questão “Por que deve ser feito?”, são importantes resgatar os objetivos Geral e Específicos como fatores norteadores para o protótipo. Contudo, tratando-se de acessório vale ressaltar que, ele tem a função de ligar e desligar os dispositivos elétricos que tem como plug a característica 2P+T. Com a idealização do protótipo concluída, o próximo passo é a compra do material e recepção do mesmo.

A execução nas fases de Codificação por software e Linha de montagem do Gestos-ACT01, possui uma questão, “Quando deve ser feito?”. A esse questionamento deve-se levar em consideração a cronologia da codificação, pois há uma dependência da lógica que precisa ser vencida, devido ao hardware depender dos códigos para os testes do protótipo nas etapas de produção. Então, adota-se a codificação por software como fase a ser seguida inicialmente.

Com as definições acima concluída satisfatoriamente, há uma questão “Quem fará?”. Tratando-se de programação lógica, a responsabilidade será do desenvolvedor de software sobre a égide da metodologia Ágil, que norteará a construção do código e a implementação dos requisitos que são: Instalação do IDE Arduino e Download de pacotes.

Com o processo lógico concluído com êxito, foi possível idealizar o hardware adequado que atende os objetivos do projeto conjugado com design do produto mais coerente com os objetivos Geral e Específicos do projeto.

Iniciando a fase Linha de Montagem Gestos-UP, temos a questão novamente “Quem fará?”. Entendendo que o material usado é o Medium Density Fiberboard – MDF, foi necessário solicitar a uma empresa especializada para fazer os cortes no MDF, com as medidas prevista por meio do layout feito na ferramenta de design Corel Draw observados na figura 22 os desenhos.

Com a finalização do desenho e os cortes no MDF concluídos, o momento de iniciar a integração do hardware, sob o questionamento “Onde será feito?”. Em resposta, o local adequado será a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP no Laboratório da Engenharia Elétrica.

O processo de integração do hardware traz a seguinte questão “Como será feito?”. Em resposta será utilizado os seguintes itens: Tomada 2P+T 20A 250V, que receberá os dispositivos elétricos; Módulo Relé Wi-fi Esp8266 V1.0 Sem Esp-01, que permitirá os acionamentos chaveados; Esp-01 Wifi Esp8266, que comunicará com o Gestos-UP; Fonte Chaveada 5v 3a Amperagem Real Plug P4 5,5x2 para alimentar o circuito.

Com as funcionalidades bem sucedidas, inicia-se os processos de configuração dos dispositivos internos e, posteriormente, o upload do código para a conexão com o dispositivo Gestos-UP. “Quanto custará?”, a resposta a esse questionamento está na tabela 05 - Matérias do Protótipo e como resultado final a figura 25-Gestos-ACT01 Periférico Remoto.

TABELA 05 - Matérias do protótipo.

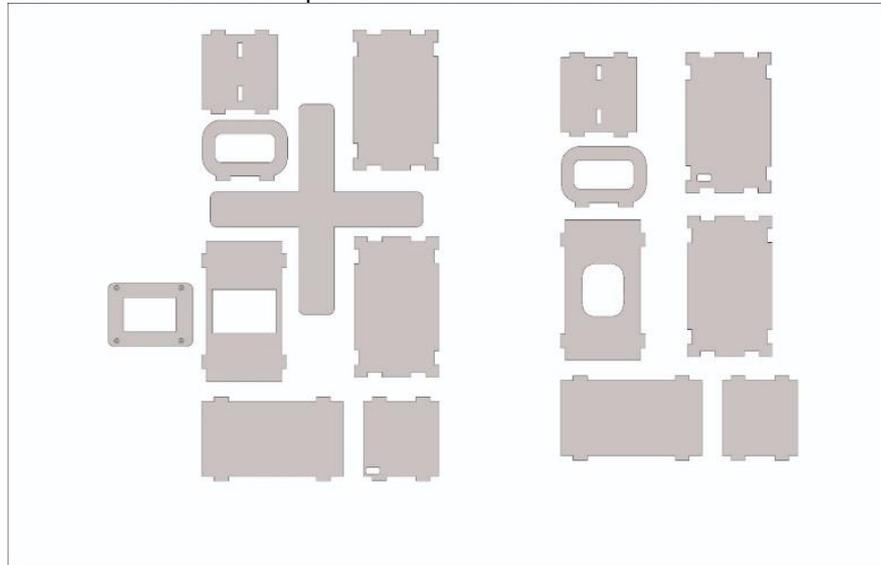
Material	Quantidade	Valor
Raspberry Pi3 Pi 3 Model B Quadcore 1.2ghz	01	R\$820,0
Fonte Raspberry Pi3 Pi 3 B E B+ 5vdc 3.0amper	01	R\$45,40
Tela Display Lcd 3.5 Touch Screen P/ Raspberry Pi3 Pi 3	01	R\$240,0
Case Raspberry Pi3 Pi 3 B E B+ + 3 Dissipadores + Cooler	01	R\$45,20
Câmera Ov5647 5 Mp 130° Fisheye Raspberry Pi Visão Noturna	01	R\$189,77
Cartão de memória SanDisk SDSQUNB-064G-GN3MA Ultra 64GB	01	R\$39,63
Roteador TP-Link TL-WR840N branco	01	R\$94,01
Suporte Case Para Camera Raspberry Pi 2 3 Articulado	01	R\$34,88
Esp-01 Wifi Esp8266 + Adaptador Usb Serial Ch340g Arduino	01	R\$39,90
Módulo Relé Wi-fi Esp8266 V1.0 Sem Esp-01	01	R\$22,90
Fonte Chaveada 5v 3a Amperagem Real Plug P4 5,5x2,1	01	R\$33,90
Cabo Força Energia Bipolar Tv Radio Ps3 Ps4 Fonte	02	R\$16,90
Chapa 3,3mm Mdf Branco Tx 2faces 1,83x50cm	02	R\$78,98
Impressão e corte Medium Density Fiberboard - MDF	02	R\$150,0
Tomada 2P+T 20A 250V	01	R\$14,00
Total		R\$ 1.865,47

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A tabela acima, contém os itens necessários para a construção do hardware do

produto Gestos-UP e nessa ótica cada item fará parte do hardware por meio do invólucro feito de MDF. A construção física é o reflexo da materialização da ideia do produto que tem o seu funcionamento caracterizado por acionamento remoto.

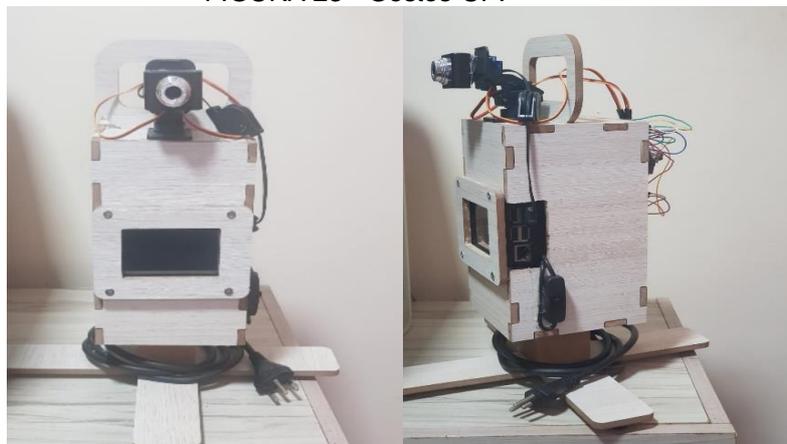
FIGURA 22 - Recortes em painel de fibra de média densidade – MDF.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A figura acima está apresentando os recortes em MDF dos protótipos, a esquerda Gestos-UP e a direita Periférico Remoto intitulado de Gestos-act01, ambos foram impressos em uma matriz MDF na cor clara na intenção do produto se assemelhar com as mobílias conhecidas.

FIGURA 23 - Gestos-UP.

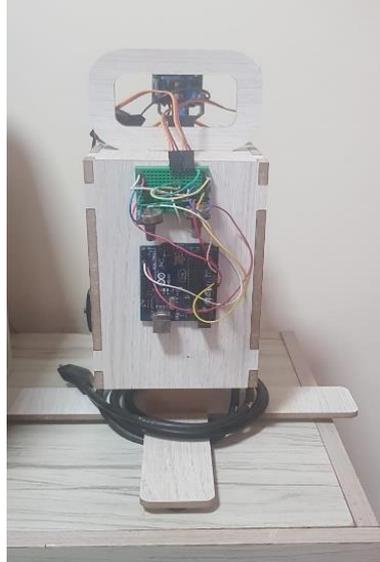


Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A figura acima apresenta o Gestos-UP finalizado, o produto contém externamente uma câmera USB um LCD conectado com o dispositivo Raspberry – PI

3 Model B e um cabo de alimentação com 60 cm, a estrutura física possui em torno de 34cm altura, 12cm largura. Internamente tem um roteador 3.4 Ghz e fontes de alimentação.

FIGURA 24 - Gestos-UP atrás.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A figura acima apresenta a parte traseira do Gestos-UP, que possui um Arduino UNO ligado a uma protoboard e dois potenciômetros, cuja função é de regular a câmera com ajuste fino.

FIGURA 25 - Gestos-Act01 periférico remoto.



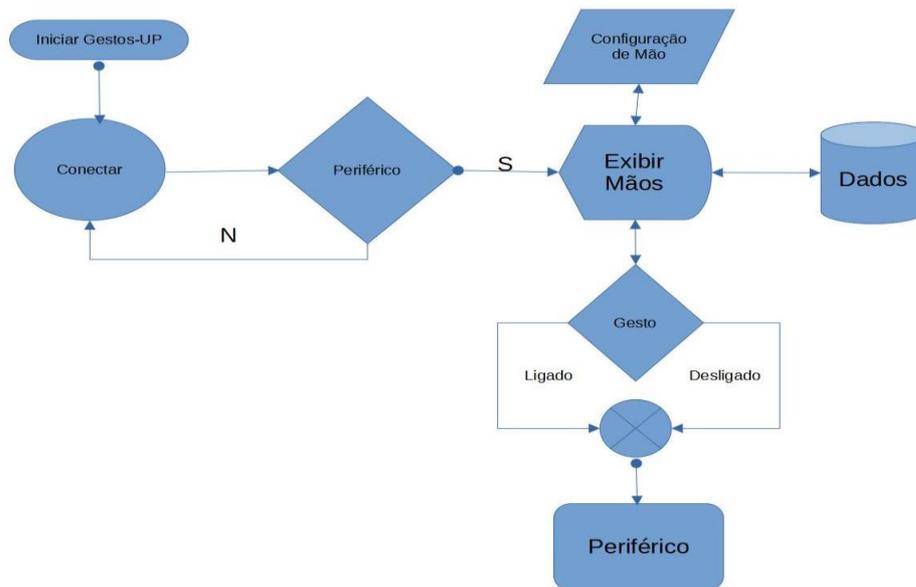
Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Figura acima apresenta o periférico Gestos-act01 que tem um cabo de alimentação de 60cm e sua estrutura possui 20cm de altura e 12 cm de largura,

também uma tomada embutida com 2 plugs bipolar 2P + T com a corrente de 20A e tensão 250V. Internamente possui um esp01 e um Módulo Relé 5v Wifi ESP8266 - ESP01.

7.1.2 Etapa metodológica 2: requisitos funcionais

FIGURA 26 – Fluxograma de funcionamento do Gestos-UP.



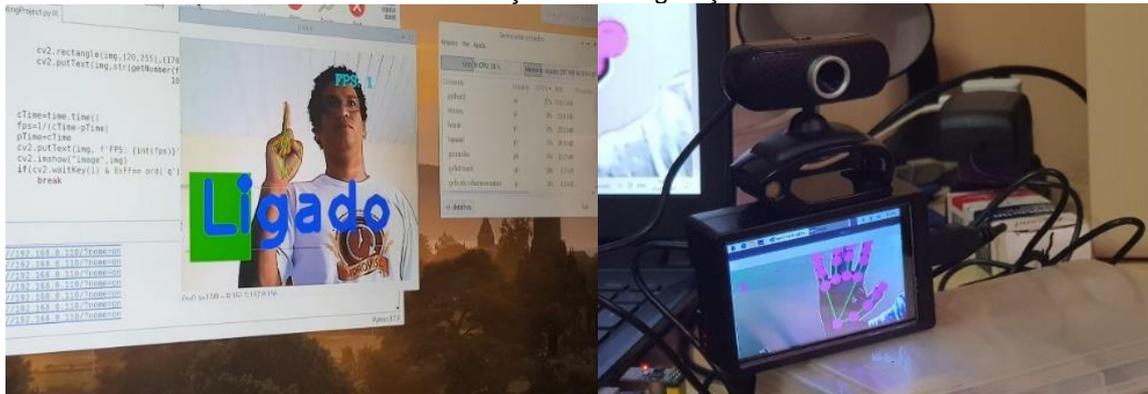
Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

O Fluxograma acima, apresenta as etapas de funcionamento do produto Gestos-UP e Gestos-ACT01.

Ao iniciar o programa demonstrado pelo retângulo com a inscrição “iniciar Gestos-UP”, ocorre o processo de checagem de conexão com o módulo remoto (Gestos-ACT01) que receberá os comandos. Esse processo de checagem verifica se há disponibilidade do dispositivo remoto e caso negativo, é representado pela letra “N”, então ele retorna para a condição anterior com uma mensagem respectiva.

Se caso positivo, representado pela letra “S” ele abre o display com mãos aparecendo na tela do Gestos-UP, nesta etapa o sistema está aguardando a configuração de mãos. Quando o gesto é reconhecido, ele apresenta na tela duas condições “Ligado” e “Desligado”, ambas são enviadas em detrimento da vontade do usuário ao periférico Gestos-ACT01, acionando-o, e a ação escolhida pelo usuário retorna para origem representando a configuração de mãos na tela.

FIGURA 27 – Comandos e exibição de configuração de mão no Gestos-UP.



Ligar



Reconhecimento



Desligar

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

A figura acima apresenta o momento dos testes e configurações do programa, no qual está executando a programação sob plataforma sistema operacional Raspbian de característica livre baseado no Debian. Este código foi preparado para funcionar no Hardware Raspberry Pi e também utiliza a linguagem python sob a ferramenta de desenvolvimento visual Studio Code da Empresa Microsoft.

O Gestos-UP depende de bibliotecas que são utilizadas para o funcionamento do programa. Segundo o blog Catunda (2021) a biblioteca Mediapipe, é utilizada para reconhecimento facial criada pela empresa Google.

Ressalta-se que os reconhecimentos das mãos são feitos por desenhos com traços e círculos indicando interpretação do software, tais movimentos e gestos estão sendo captadas por câmeras. Barrelli (2019) justifica que:

Em um sistema baseado em visão Computacional, a etapa de pré-processamento consiste em realçar objetos de interesse em imagens, facilitando segmentá-los posteriormente. Para realçar esses objetos, existem inúmeros procedimentos que podem ser realizados, como operações aritméticas, operações geométricas métodos para ajuste de contraste e

tratamento de ruído. (BARRELLI, 2019, p.68).

Com a concatenação da imagem capturada, o reconhecimento das mãos está representado por traços e círculos. As interações esperadas pelo usuário apresentam-se em ações programadas por gestos de forma simples, sob as opções Ligado, Desligado e Reconhecimento, como resultado do processamento das imagens observados na figura 27 – Comandos e exibição de configuração de mão no Gestos-UP.

7.1.3 Etapa metodológica 3: planejamento

A coleta de dados é o elemento importante e requer cuidados, e com a utilização de técnicas para uma extração eficiente de dados iniciamos com “Entrevistas individuais: um pesquisador entrevista um cliente durante aproximadamente uma hora, buscando suas verdadeiras necessidades em relação ao produto”. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.107).

Para o experimento com o produto Gestos-UP os testes terão duração de no máximo 5 minutos, incluindo o preenchimento dos questionários.

7.2 TAMANHO DA AMOSTRA

Tomando como base “a decisão sobre o tamanho apropriado da amostra deve-se levar em consideração a precisão estática, o nível de confiança desejado, a política da empresa e as restrições financeiras” (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.108). Visto que, o protótipo já está concluído com algumas limitações tecnológicas e os resultados obtidos serão classificados como melhorias no produto.

Ainda Cheng e Melo Filho (2010) para se ter bons resultados as técnicas quantitativas são eficientes, desde que tenha amostras pequenas. Para tanto, a natureza dos testes do protótipo tem como essência a usabilidade do produto e para isso, será utilizado como amostra no mínimo de 20 pessoas.

7.3 SELEÇÃO DE CANDIDATOS

Os candidatos que são: pessoas com deficiência e pessoas sem deficiência

que estão relacionados com a temática do projeto participarão do teste. Entretanto, a pesquisa em si será detalhada nas pessoas com deficiência conforme o perfil já citado. Os dados amostrais podem ser coletados em dois locais: na Universidade Federal do Amapá - UNIFAP e Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, ambas são instituições públicas possuem setores de apoio as pessoas com deficiência e espaços seguros para os testes.

A seleção para os testes será feita por convite diretamente aos interessados ou as organizações de amparo por meio de ofício, Anexo - E.

Embora o propósito desse protótipo é em atender as PcD a literatura do QFD orienta a efetuar testes simulados objetivando validar as funções do produto e para isso deve-se levar em consideração outros grupos de pessoas que também contribuirão para os testes. Cheng e Melo Filho (2010) comenta a expressão “Ser Cliente”:

Uma forma de conhecer e entender os desejos e as necessidades dos clientes é se tornando um”. Integrantes do grupo de desenvolvimento que podem utilizar este artifício para tentar prever desejos e necessidades dos clientes, que posteriormente deverão ser comprovados pelos verdadeiros consumidores por meio de pesquisas e/ou testes. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.109).

7.4 LÓCUS DA PESQUISA

A coleta de dados está dividida em 5 locais abaixo:

- a) O ambiente escolhido é o Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência – LABSEP, vinculado ao curso de engenharia elétrica e Ciência da computação localizado na zona oeste da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. “[..] Avaliado pela Divisão de Saúde e Medicina do Trabalho da UNIFAP, como área de baixo risco”¹. No qual será coletada a amostra técnica com os usuários disponíveis que aceitaram participar dos testes.
- b) Residências onde há pessoas com deficiência.
- c) Centro de Reabilitação do Amapá -CREAP, Localizado no município de Macapá-AP, R. Tiradentes, 1597 – Central. Finalidade na reabilitação de

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ - UNIFAP. Laudo Técnico Ambiental nº 13/2019. Disponível em: <https://www2.unifap.br/eletrica/files/2020/06/Laudo-Lab-Distribui%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2023.

pessoas com deficiência física.

- d) A Associação Casa Padre Luigi Brusadelli – ACPLB, localizado no município de Santana-AP, no endereço: Av. José de Anchieta 445, Bairro Área comercial. Sua finalidade é abrigar idosos.
- e) Casa da Hospitalidade, localizado no município de Santana-AP, no endereço: Av. José de Anchieta 360, Bairro Área comercial.

7.5 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DO CLIENTE

Esta avaliação corresponde aos pontos que serão observados no momento dos testes nos candidatos, visto que:

Preferência do Cliente, medida pelo o grau de importância que atribuem a cada item de qualidade exigida. Quando o produto é inovador, não existem similares no mercado, as definições das qualidades exigidas e grau de importância podem ser realizadas pelo próprio grupo de desenvolvimento, em função de suas experiências; e depois, quando existir um protótipo, realizar testes junto aos clientes para validar as exigências e respectivas importâncias.

Percepção que os clientes possuem dos produtos existentes, medida pela avaliação do desempenho do produto. Quando o produto é inovador, esta análise de concorrência pode ser realizada em produtos que desempenham funções semelhantes, ou não se realiza uma análise de concorrência. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.122).

Em face do exposto, os dados obtidos dos formulários com perguntas, terão como público alvo as pessoas ligadas aos grupos de desenvolvimento do produto chamado de pessoas sem deficiência, objetivando prever as necessidades dos clientes e, posteriormente, o mesmo formulário será aplicado as pessoas com deficiência ligadas a temática em tela.

O Anexo B apresenta o formulário com os questionamentos sobre o desempenho do produto Gestos-UP. Visto que, o mesmo está dividido em três perguntas:

Pergunta 1, temos um levante de informações dos candidatos sobre os concorrentes encontrados nas buscas de anterioridades e ao reconhecer devem marcar com um 'x'.

Pergunta 2, identificação dos candidatos como idade, condição física e um provável local de uso do produto Gestos-UP.

Pergunta 3, contém a avaliação do produto dividido em dois grupos 1 e 2. Visto

que, o grupo 1, representa a temática mais ampla e o grupo 2, os detalhamentos das temáticas. No grupo 2 passarão pelas seguintes avaliações: a primeira é a importância para o cliente, neste item visa verificar quais são as qualidades exigidas mais importantes para ele. O segundo é o desempenho do produto, que está relacionada ao propósito de cada questionamento. Ambas as avaliações deverão ser marcadas com um 'x'.

7.6 ETAPAS DA COLETA

Com o aceite do convite pelos candidatos, serão agendados os horários e dias para os testes.

7.7 FASES DOS TESTES

a) O candidato terá contato com o produto e receberá instruções da equipe de teste e também um manual que contém instrução de uso do produto. Após concluir a leitura o mesmo informa a equipe que está apto para os testes.

b) Durante os testes o candidato terá até 5 minutos para se movimentar e executar as ações previstas no manual do produto, também o candidato pode interromper a qualquer tempo os testes.

c) Com a finalização do teste, o candidato receberá um formulário com perguntas fechadas para expressar suas experiências no uso do produto.

A todo momento os candidatos estão sendo monitorados, objetivando verificar situações que possam surgir referentes a atuação do candidato no momento do uso do produto e que precisarão ser registradas.

7.8 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Todas as pessoas usuárias de cadeira de rodas que tenham boas cognição e possam fazer os movimentos parciais ou completos com os braços e também pessoas sem deficiência participaram da pesquisa.

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

Todas as pessoas com baixa cognição e também com paraplegia nos membros superiores.

7.9 RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA

RISCOS

Nenhum dos procedimentos usados nesta pesquisa oferecerá riscos à saúde e integridade do participante, assim como, não trarão complicações legais para este. Os riscos são considerados mínimos, visto que o participante não dedicará muito tempo na pesquisa, a mesma dura no máximo 5 minutos.

Com a orientação da resolução 466/12-CNS e 510/16, no Art. 9 são direito dos participantes, pois sabe-se que não existem pesquisas envolvendo seres humanos sem nenhum risco. Todavia, de forma a garantir a dignidade do participante, a qualquer momento o sujeito participante da entrevista terá o direito de interromper a sua participação, caso se sinta constrangido ou tenha dificuldades, por qualquer motivo, de expor sua opinião.

BENEFÍCIOS

O principal benefício está em garantir que o produto em tela possa de fato atender as necessidades dos usuários, pois o objetivo do Gestos-UP é proporcionar mais autonomia aos seus usuários em vários ambientes e esses testes contribuíram de forma exitosa na proposta.

7.10 PESQUISA DE GRAU DE IMPORTÂNCIA

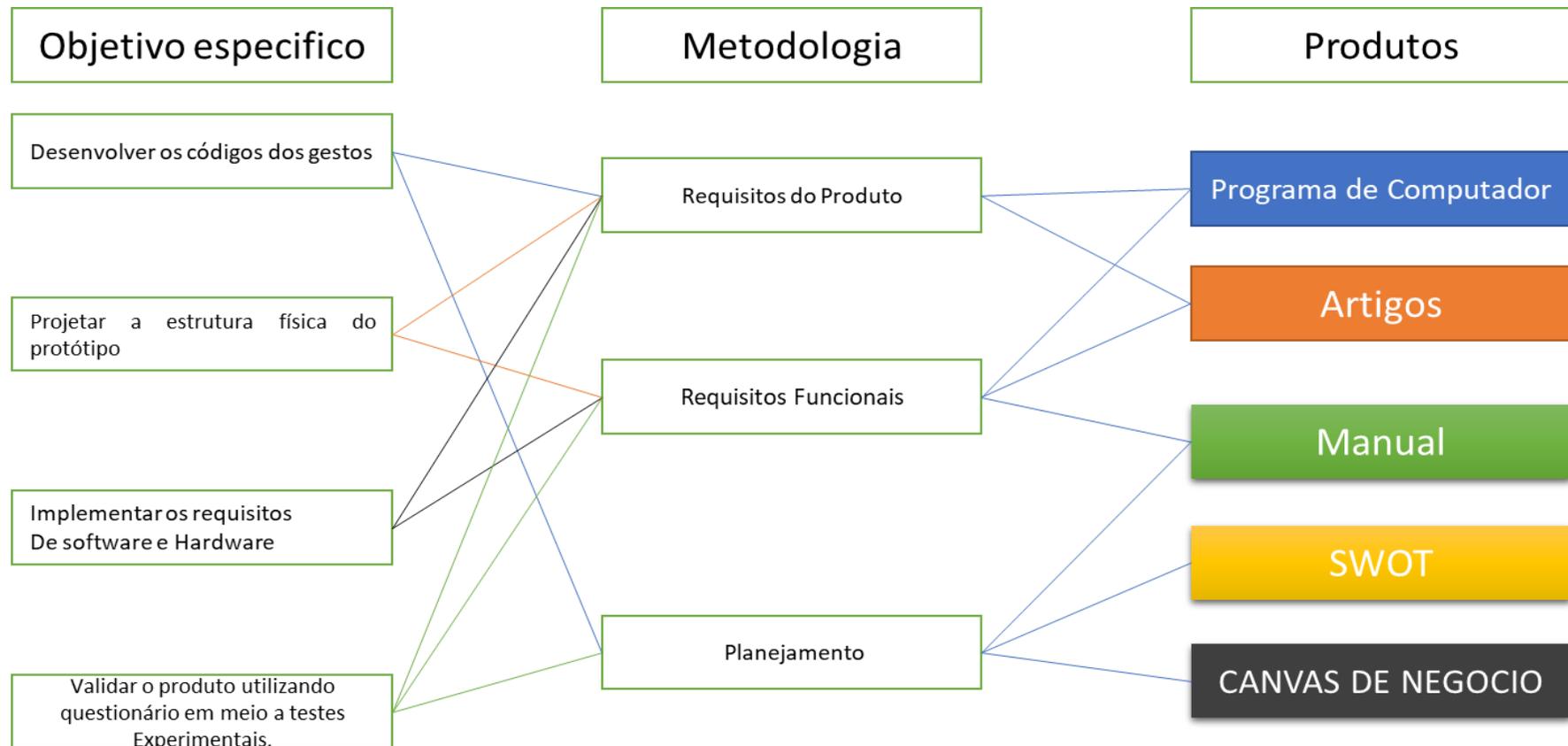
Estes dados serão representados por um histograma que é um recurso da estatística que utiliza os parâmetros média, desvio padrão. Cheng e Melo Filho (2010), complementa que:

uma análise cuidadosa destes dados fornece argumentos para avaliar a melhor estratégia, como: criar um único produto para todos os consumidores ou segmentar o mercado, produzindo uma linha de produtos, cada um dirigido a um grupo específico de clientes. (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.124).

7.11 PESQUISA DE DESEMPENHO DO PRODUTO

Esta pesquisa permite medir de forma estatística, o nível de satisfação dos clientes com o uso do produto. Estes dados serão representados por um histograma de forma estatística, que permiti medir os parâmetros média, desvio padrão.

8 MATRIZ DE VALIDAÇÃO



Elaborada pelo autor (2023).

Matriz de Validação, apresenta a relação das etapas do projeto e sua relação com os objetivos específicos, as linhas apresentam o nível de participação dos objetivos na fase de produção, e todo o processo resultou no produto que está distribuído em programa de computador, Artigo e Manual de Uso.

9 RESULTADOS/ DISCUSSÃO

A finalidade dos testes no protótipo permitiu entender o que é importante para o usuário e também se os requisitos estão sendo aplicados de forma eficiente no desempenho do produto. Visto que o Gestos-UP está em processo de construção e para tanto, esta fase conforme o QFD representa uma visão macro vinculada ao planejamento do produto, observada nas etapas de desenvolvimento e testes de conceito.

Os conceitos estão representados pelas exigências dos clientes quanto ao produto esperado. Contudo, esse atendimento poderá ter um custo alto se não for bem planejado e organizado, pois podem ocorrer durante o processo de produção dificuldades operacionais e para identificá-las a prototipação permite reconhecer tais dificuldades e gerenciá-las. Portanto, os testes de conceito por meio da prototipação permitem que os clientes verifiquem quais as exigências mais importantes e ao mesmo tempo avalia a importância e o desempenho. (CHENG; MELO FILHO, 2010).

Os testes de desempenho permitiram avaliar a capacidade de utilização do produto, pautada nos questionamentos apresentados nos gráficos a seguir. Os resultados coletados em lócus, apontaram uma visão prática da utilização do produto Gestos-UP em múltiplos ambientes. Tal qual observou-se em dois pontos nas figuras apresentadas e também nas variações das barras no gráfico, apresentando pontos que necessitam de aprimoramento. Palhais (2015) comenta que a prototipagem contribui na análise do produto, facilitando a visualização do impacto das funcionalidades prevista no produto desmistificando teorias de uso e identificando falhas no projeto.

Partindo do pressuposto acima, o protótipo foi avaliado considerando o desempenho e grau de importância para os participantes que foram distribuídos em quatro parâmetros: usabilidade, conectividade, acessibilidade e designer inclusivo.

O número de pessoas que participaram dos testes com o produto representa um total de 22 pessoas. Sendo 11 pessoas com deficiência e 11 pessoas sem deficiência, com idades entre 15 a 55 anos.

Para efetuar os testes, contamos com os acadêmicos da universidade, que participaram e contribuíram com sugestões e também validaram as propostas observadas a seguir.

Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência – LABSEP

FIGURA 28 – Marcação das distancias.



Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta as definições das distâncias de 1m a 3m, marcadas com tiras de uma fita de cor vermelha e medidas com uma trena. Essas padronizações que foram aplicadas em toda a pesquisa.

FIGURA 29 – Participante acadêmico efetuando testes de funcionalidade.



Fonte: autor (2023)

A figura acima, apresenta o participante testando as funcionalidades do Gestos-UP e Gestos-ACT01. Os retângulos laranjas estão localizando o produto na imagem, observa-se também que ele está na distância de 3m.

Residências onde há pessoas com deficiência.

FIGURA 30 – A participante fazendo a leitura do manual



Fonte: autor (2023)

A figura acima, apresenta a participante se apropriando dos conhecimentos de utilização do produto Gestos-UP pelo guia rápido e tirando suas dúvidas com a equipe testes presentes no local.

FIGURA 31 – Ambiente sala da Participante



Fonte: autor (2023)

A figura acima, apresenta a candidata que aceitou receber a equipe para testes do produto em sua residência, ela efetuou os testes de funcionalidade objetivando acionar um dispositivo que está na sua cozinha.

FIGURA 32 – Participante com deficiência na mão



Fonte: autor (2023)

Este participante apresentou uma condição diferente da prevista no projeto, pois suas mãos possuem abertura parcial, contudo em uma distância menor e com um tempo maior ele conseguiu concluir os testes. Na imagem acima o objetivo é controlar o acionamento do ventilador.

Centro de Reabilitação do Amapá -CREAP

FIGURA 33 – Equipe da CREAP analisando o Gestos-UP



Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta a equipe do CREAP fazendo os testes no Produto Gestos-UP e recebendo instruções de funcionamento e tirando suas dúvidas para futura aplicação com os pacientes deste centro.

FIGURA 34 – Participante Paraplégico acamado



Fonte: autor (2023)

A figura acima, apresenta o participante que está acamado que também utiliza cadeira de rodas, os testes com ele permitiram compreender como o produto se comportou com uma postura diferente de utilização prevista no projeto, na imagem o objetivo é acionar o ventilador.

FIGURA 35 – Participante cadeirante com capacidade parcial de fala

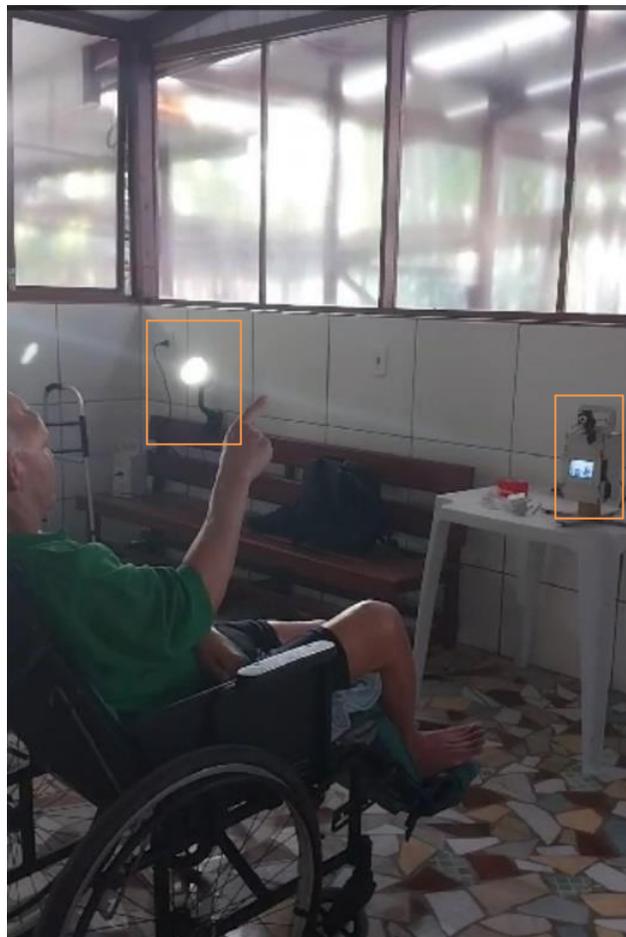


Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta o participante que também é cadeirante que se comunica com dificuldade, nesse teste, o objetivo é acionar o ventilador e um liquidificador em momentos distintos, durante os testes a equipe do CREAP estava supervisionando, visto que este órgão foi o intermediador para o encontro como esse paciente.

Associação Casa Padre Luigi Brusadelli – ACPLB

FIGURA 36 – Participante cadeirante com atrofia cerebral



Fonte: autor (2023)

A figura acima apresentada o abrigo popularmente conhecido como abrigo dos idosos, na imagem temos o participante cadeirante, que devido a um acidente perdeu parte da massa cerebral, contudo com o movimento que ele ainda consegue fazer, foi o suficiente para utilizar o Gestos-UP.

FIGURA 37 – Participante cadeirante, sob efeitos de Acidente Vascular Cerebral (AVC)



Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta o participante cadeirante, que por ter sido acometido de um Acidente Vascular Cerebral (AVC), o levou a condição observada na imagem, contudo mesmo com os movimentos debilitados, ele pode acionar a luminária.

Casa da Hospitalidade

FIGURA 38 – Participante cadeirante com atrofia muscular parcial



Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta um participante cadeirante que possui extrema dificuldade de movimento, para essa situação foi aplicado um ajuste na webcam para captar a mão dele, contudo a mão deste usuário pela condição também somente consegue uma abertura parcial da mão, então durante os testes ele posicionou a mão de uma forma que com tempo maior o Gestos-UP captou e reconheceu os gestos e posteriormente acionando a luminária.

FIGURA 39 – Participante cadeirante com baixo intelecto



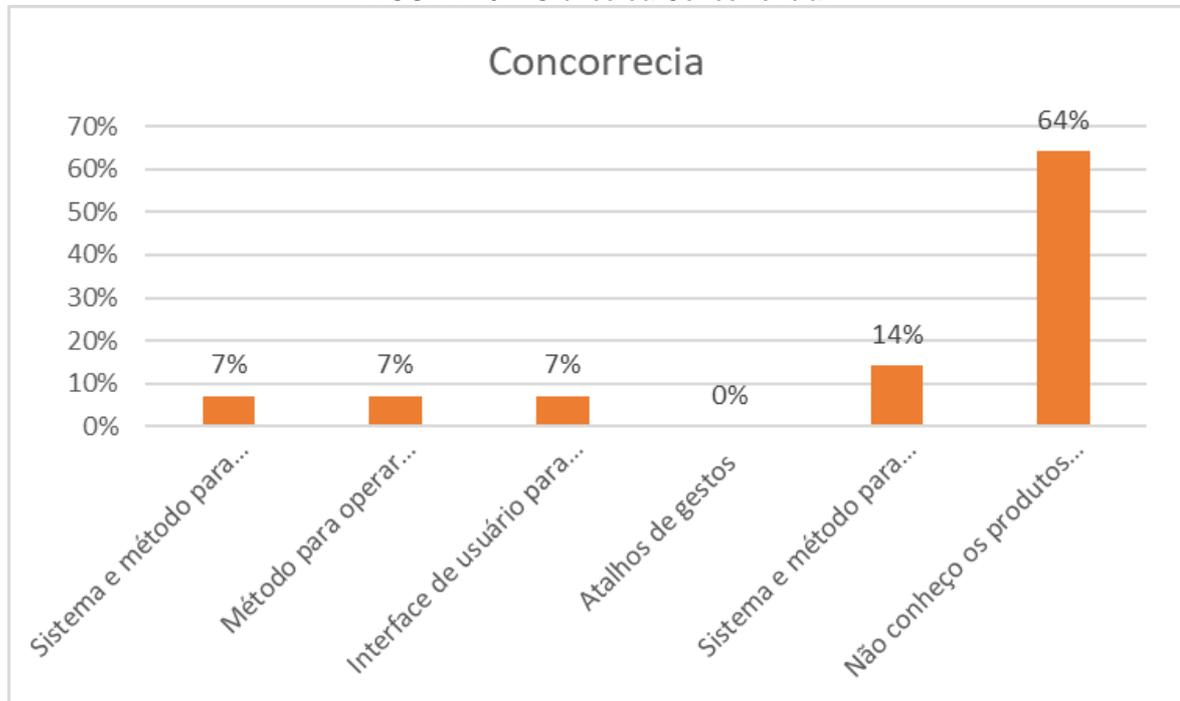
Fonte: autor (2023)

A figura acima apresenta o participante cadeirante que possui baixo intelecto, para ele foi disposto um tempo maior de orientação para o uso do Gestos-UP resultando que com um certo período de tempo, ele conseguiu entender e executar as etapas de acionamento.

O processo de investigação apresentada nos gráficos a seguir, correspondem somente a pessoas com deficiência por se trata de objeto da pesquisa. As tabelas seguintes, apresentam um contraponto de pessoas com e sem deficiência mediante ao uso do Gestos-UP na intenção de entender os efeitos de uso, resultando em comparação numérica da experiência do produto por esses participantes com detalhamento presentes nos anexo-C e anexo-D.

A) EXPERIMENTO EM PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

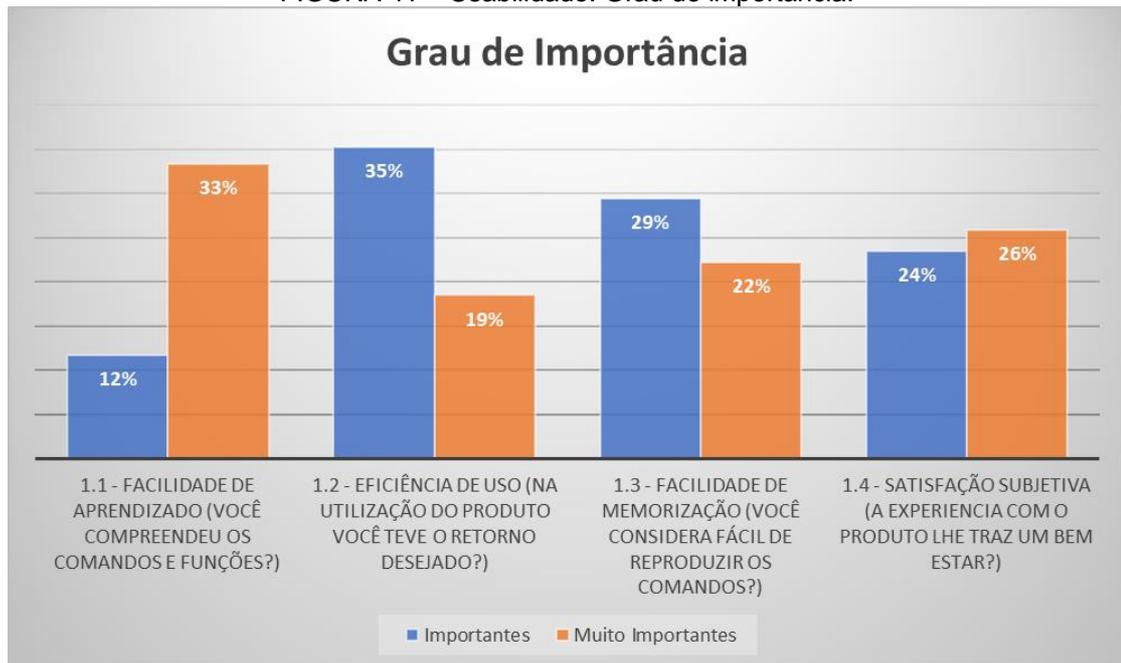
FIGURA 40 – Gráfico da Concorrência.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme gráfico acima, informações coletadas de pessoas com deficiência entende-se que dentre as concorrências o item intitulado sistema e métodos de pessoas deficiente visuais tem mais notoriedade com 14%. Contudo, os demais possuem 7% cada, o detalhe nessa coleta de dados é que esses produtos são similares a temática em tela. O Produto Atalhos de gestos não foi identificado pelos candidatos consultados, no geral 64% não conhecem os produtos listados acima.

FIGURA 41 – Usabilidade: Grau de importância.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O Gráfico de grau de importância no contexto da usabilidade mediu o impacto da importância para o usuário sob os questionamentos idealizados por Costa; Ramalho (2010) na visão de interação humana com o computador por meio de software, tais resultados permitiram identificar pontos importantes que para o usuário, tem maior significado.

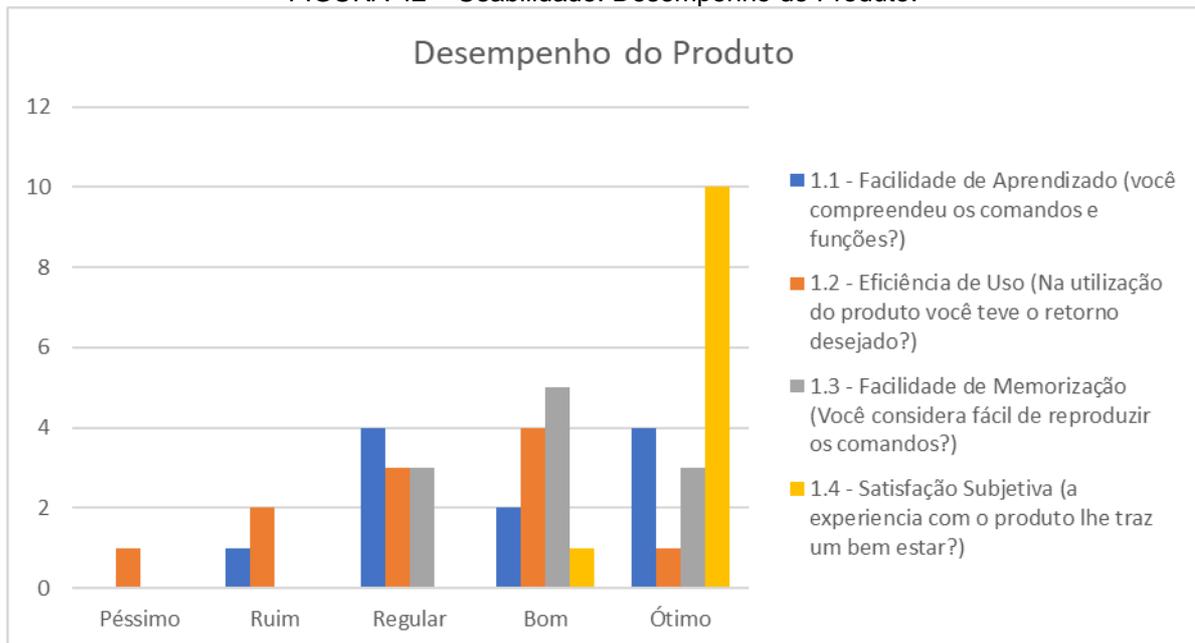
Questionamento **1.1** teve uma maior aceitação, pois para eles entender o comando é crucial para a utilização do produto, visto que a questão está classificada como **importante** e **muito importante**.

Questionamento **1.2** os usuários responderam que a eficiência é muito importante, pois durante os testes em campo foi identificado pessoas que manifestaram apreciação em poder ter um produto que promove mais acessibilidade.

Questionamento **1.3** a memorização dos comandos é um fato essencial para o sucesso na utilização do produto na visão dos usuários.

Questionamento **1.4** os usuários durante os testes manifestaram uma aceitação pelo propósito do produto, observada na verbalização de lugares aonde poderiam utilizar o produto.

FIGURA 42 – Usabilidade: Desempenho do Produto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O questionamento **1.1**, houve pontuação distintas, pois alguns usuários tiveram dificuldades de entender os comandos devido a uma condição além da mobilidade. O problema está ligado a mobilidade de braços ou das mãos e, conseqüentemente, elevando o tempo de uso. No entanto, observou-se que a maioria teve êxito na compreensão dos comandos classificando entre **bom e ótimo**.

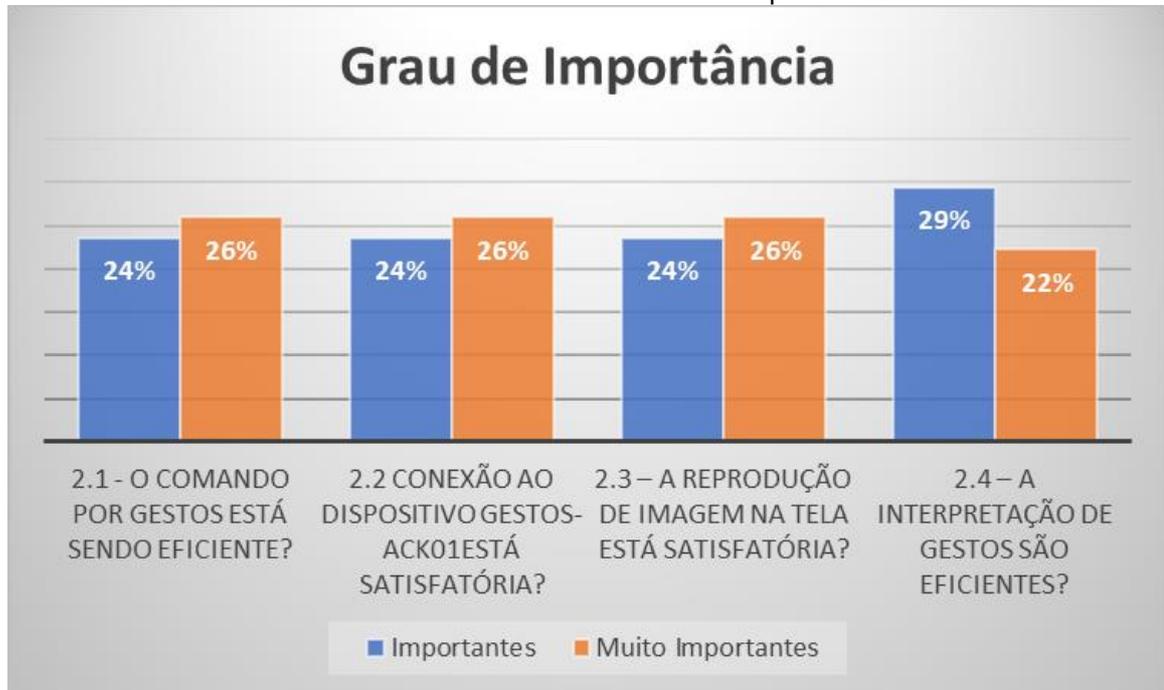
Questionamento **1.2**, a eficiência em alguns pontos foi comprometida pelo sistema não conseguir identificar a mão dos usuários, pois alguns usuários possuíam deficiência que não permitia uma abertura completa das mãos, provocando um atraso na leitura ou mal funcionamento. Também outra situação observada, que em ambientes com penumbra e sombra interferiu na captura da imagem, pois escurecia o indivíduo ofuscando a imagem ou não captava as mãos de forma correta, visto na tela do produto, tendo como classificação entre **regular e bom**. Para resolver isso uma câmera com mais tecnologia e definições de pixel 4k.

Questionamento **1.3**, todos os usuários conseguiram memorizar os comandos do produto, alguns desses usuários possuíam algumas limitações físicas, mas com a distância certa foi possível executar os comandos. Foi classificado como **regular e bom**.

Questionamento **1.4**, todos os usuários mesmo com alguma dificuldade, demonstraram aceitação pelo experimento e ressaltando a importância para o dia-a-dia deles, expressando que um lugar que faria uso seria em seu quarto, foi classificado

como **bom** e **ótimo**.

FIGURA 43 –Conectividade: Grau de Importância.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A conectividade nesse contexto permitiu averiguar toda a comunicação do produto, observados na forma interna entre os dispositivos e externa ao produto com os usuários, e nesse processo extrair do usuário a importância e seguidamente avaliar o desempenho.

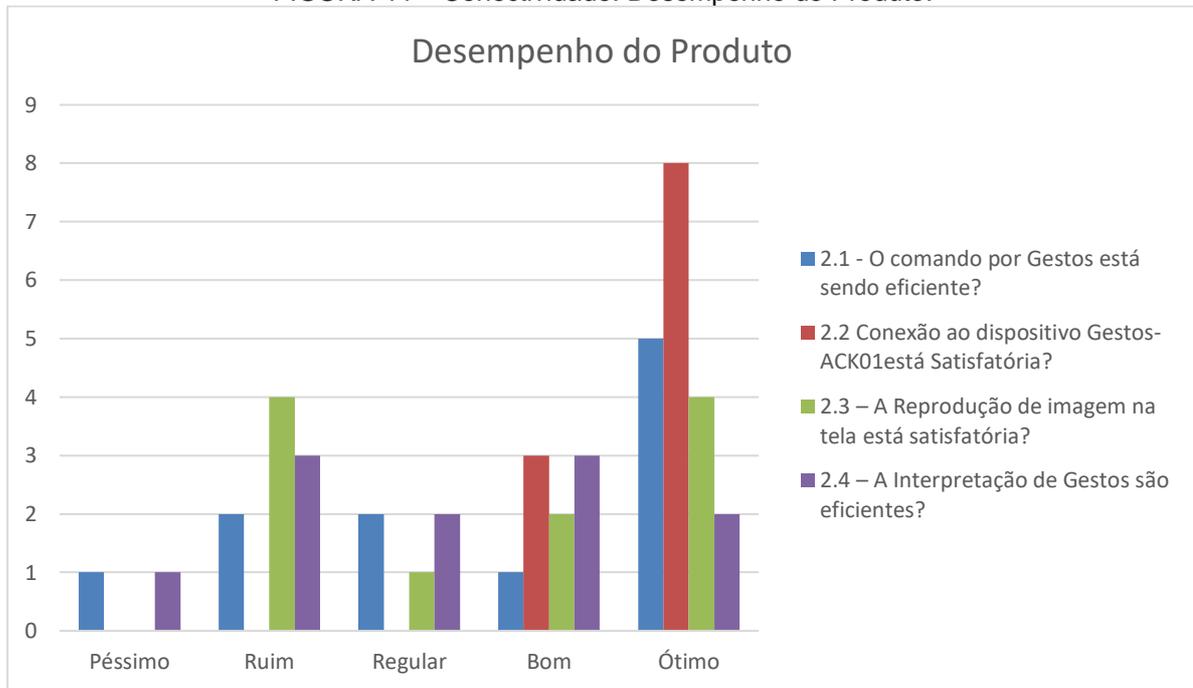
Questionamento **2.1** para os usuários a importância dos comandos segundo o gráfico acima recebeu a classificação **importante** e **muito importante**, por atender à necessidade específica do usuário e ao mesmo tempo uma resposta rápida contribuindo na valoração do produto em tela.

Questionamento **2.2**, para os usuários qualquer periférico deve funcionar satisfatoriamente. Então, para os testes o Gestos-ACT01 está com a classificação **importante** e **muito importante**, visto que o propósito do produto deve acontecer e a comunicação com seus acessórios é essencial.

Questionamento **2.3**, os usuários classificaram esse item como **importante** e **muito importante**, por entender que a execução é mais importante que a visualização na tela. Nesse caso deve-se pensar em outras formas de exibição de captura de gestos mais atrativa na tela do produto.

Questionamento **2.4** os usuários classificaram como **importante** e **muito importante**. Estas classificações apresentam que um grupo, considera que teve dificuldade em entender a forma de comunicação. Contudo, outros grupos, corresponderam aos testes de forma satisfatória. A dificuldade encontrada foi pelo primeiro contado de alguns com tecnologia comandadas por gestos.

FIGURA 44 – Conectividade: Desempenho do Produto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Questionamento **2.1**, gerou múltiplos resultados como visto no gráfico. O que motivou essa variação foi que alguns usuários tiveram dificuldades de posicionar a mão na posição previstas e sustentá-la por um certo período. Durante os testes houveram pessoas que portavam alguma patologia na mão, que não permitiu a abertura completa para que a câmera do Gestos-UP a capturasse. Então, para alguns que tiveram a abertura parcial, o sistema levou aproximadamente 30 segundos a mais do previsto para reconhecer o gesto. Em outras situações, não houve os acionamentos de eletrônicos, por não identificar a mão do usuário. Para resolver essa questão uma câmera com tecnologia de alta definição associado a um hardware com um processamento melhor atenderia. Contudo, teve sua classificação **ótima**.

Questionamento **2.2**, a conexão com o dispositivo Gestos-act01 foi muito satisfatória e correspondeu ao esperado. Classificação **ótima**.

Questionamento **2.3**, no início dos testes o sistema apresentou uma eficiência considerável, no entanto, na medida que os usuários utilizavam o produto começou a

responder de forma mais lenta. Então, a visualização foi comprometida e, em algumas situações, o programa reiniciou. Ficando com as classificações de **ruim e ótima**.

Nesse quesito, a solução seria mudar o hardware para um com capacidade de processamento maior e com a possibilidade de expandir a memória de trabalho.

Questionamento **2.4**, esse dado variou bastante, devido em algum momento o reconhecimento de gestos falhar com a utilização dos usuários. Ficando classificado como **ruim e bom**. Para resolver essa questão, também uma codificação bem estruturada pode contribuir para o desempenho do produto.

FIGURA 45 – Acessibilidade: Grau de Importância.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A acessibilidade é um recurso de grande importância para os testes. Tendo em vista, que o público em questão é de pessoas usuárias de cadeira de rodas, para tal Tangarife (2007) comenta que a acessibilidade contempla segurança e autonomia em espaços variados respeitando a condição da pessoa com deficiência.

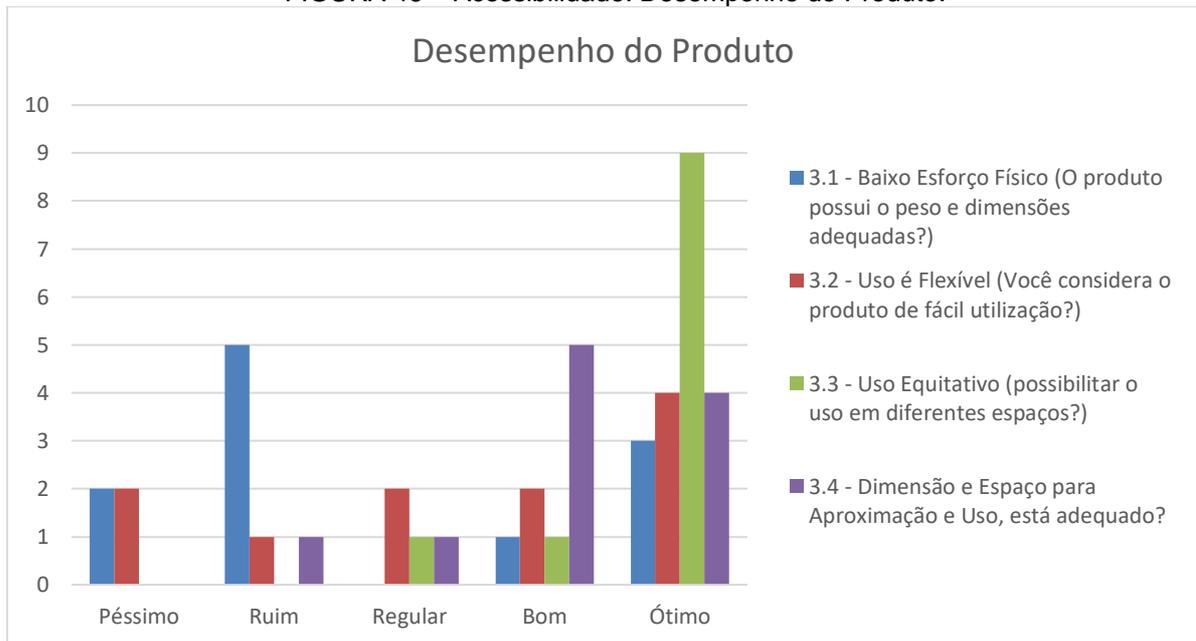
Questionamento **3.1**, neste item os usuários, a maioria, classificaram como **muito importante**, pois a proposta é de um produto móvel capaz de ser transportado facilmente pelo próprio usuário, conseqüentemente, expandindo a acessibilidade proposta.

Questionamento **3.2**, para o usuário o produto deve ser fácil de utilizar, pois há no entendimento deles, o mesmo deve se adaptar a condição do usuário.

Questionamento **3.3**, a proposta de uso do produto em vários espaços foi muito bem aceita pelos usuários. Visto que, muitos relataram algumas dificuldades de mobilidade na sua própria residência.

Questionamento **3.4**, para esses usuários, a proposta de acionamento a distância trouxe para eles a ideia de facilidade e comodidade, nesse contexto foi muito bem apreciado.

FIGURA 46 – Acessibilidade: Desempenho do Produto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os testes de desempenho apresentaram variações nas questões analisadas, visto que durante o processo ocorreu situações que promoveram a distribuição das classificações observadas no gráfico.

Questionamento **3.1**, durante os testes algumas pessoas apresentaram dificuldades em segurar o equipamento e/ou acessórios em virtude de problemas nas mãos, pois alguns usuários possuíam patologias nos braços ou nas mãos que não permitiram os testes de contato físico com o produto. Ficando classificado como **ruim**.

Nesta situação a ideia seria fazer um novo estudo com intenção de desenvolver um design direcionado a esse público.

Questionamento **3.2**, nessa etapa observou-se certa dificuldade em alguns usuários em virtude de problemas físicos que deixou os acionamentos intermitentes, pois alguns tiveram dificuldades na mobilidade dos braços ou até na compreensão do

movimento. Contudo, houveram pessoas que conseguiram efetuar os testes com sucesso como apresentados no gráfico. Ficando com a classificação de **ótimo**.

Questionamento **3.3**, neste item, tratou dos testes em múltiplos ambientes que foi bem sucedido como mostra o gráfico. Ficando com a classificação de **ótimo**.

Questionamento **3.4**, os testes nesse item apresentaram bastante variação, devido a problemas de mobilidade de alguns usuários, que impactou diretamente na proposta. Pois, percebeu-se que com a identificação de novas patologias físicas, entendeu-se que é necessário fazer novos estudos para posterior aprimoramento do produto Gestos-UP. Visto que, esse protótipo traz somente uma única forma de reconhecimento das mãos, com esse estudo pode tornar o produto mais inclusivo a esse segmento de usuários. Ficando com a classificação de **bom**.

FIGURA 47 – Design inclusivo: Grau de Importância.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O design do produto para a temática é um fator importante, tendo em vista que Alvarenga (2006) a proposta de um produto realmente inclusivo está na utilização do mesmo por maior número de pessoas.

Questionamento **4.1**, os usuários compreenderam que o formato do produto é muito importante, pois a ideia de um objeto adaptado ao usuário e também no ambiente em o mesmo frequenta, facilita a instalação e manipulação do produto.

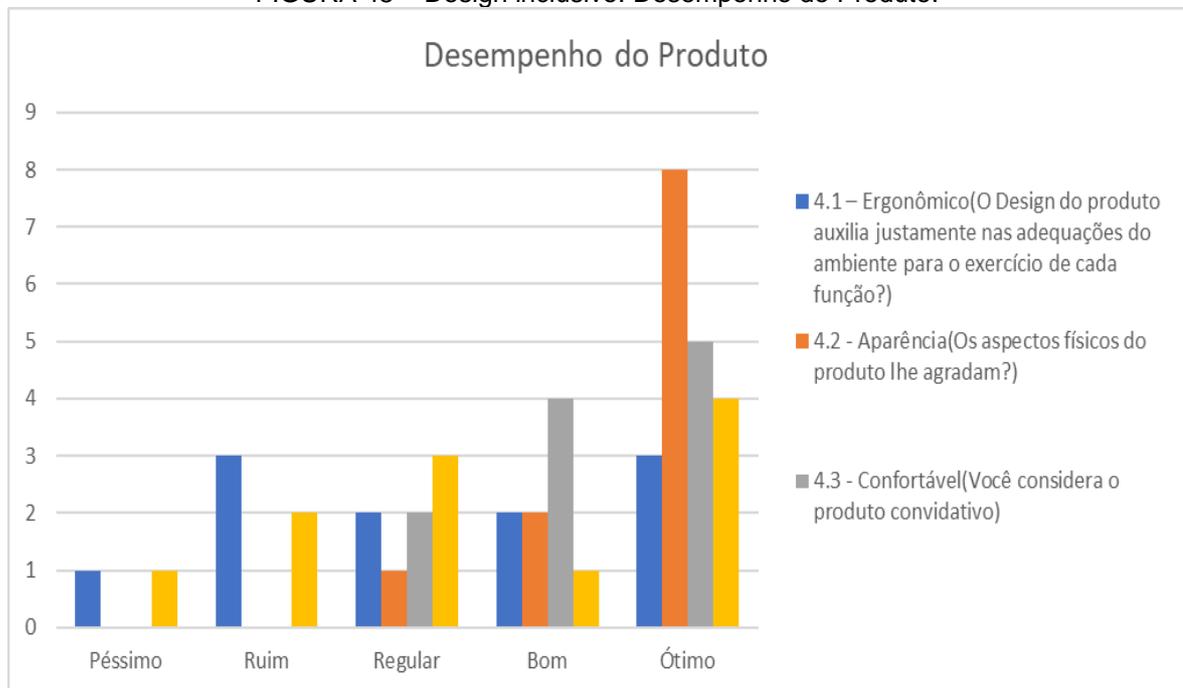
Questionamento **4.2**, um grupo considerado de usuários, apontaram que essa classificação como **pouco importante**. Para resolver esse problema deve-se pensar

em design mais atrativo para esses usuários, pois entender-se que o design determina a natureza do produto e, também deve servir como referência de identificação para o usuário.

Questionamento **4.3**, A grande maioria dos usuários classificaram com **muito importante** a ideia de um visual convidativo e que despertam o interesse para o uso.

Questionamento **4.4**, na totalidade dos usuários classificaram como **muito importante** a segurança, por entender que o produto deve oferecer na sua estrutura física uma resistência forte o suficiente para movimentar, suportar choques por meio de quedas, como também, proteções a possíveis curtos elétricos.

FIGURA 48 – Design inclusivo: Desempenho do Produto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os testes de desempenho nesses quesitos apresentaram variação nos dados coletados.

Questionamento **4.1**, a ergonomia é um item importante que teve sua coleta de dados bastante difundida conforme o gráfico. Essa realidade se apresentou, devido ao fato de alguns participantes apresentarem outras patologias físicas, que dificultavam ou impediam o contato físico com o produto, tornando difícil o contato e deslocamento do mesmo. A possível solução seria fazer um estudo de novas estruturas físicas do produto, que se adapte à realidade desse usuário ou evoluir a codificação para que o sistema possa funcionar por um sistema de câmeras. Ficando com a classificação de **ruim** e **ótimo**.

Questionamento **4.2**, a aparência foi um item bem avaliado. Visto que, muitos compreenderam que o design lembrava objetos que ficam em ambiente de sala, quarto. Ficando com a classificação de **ótimo**.

Questionamento **4.3**, o conforto e ao mesmo tempo ser convidativo. O gráfico apresenta um parâmetro de **regular** a **ótimo**. Em alguns momentos durante os testes, alguns usuários ficaram muito tempo com a mão estendida ou o sistema levou um tempo maior para atender o comando causando desconforto no uso. Problema de tempo de resposta, corresponde a câmera de baixa qualidade, como também um hardware com pouco processamento de imagem. Certamente, deve-se procurar hardware que consiga processar imagens de forma satisfatória.

Questionamento **4.4**, o item segurança é uma avaliação importante, pois garante ao cliente a confiança no uso do produto, contudo o gráfico apresentou dados difundidos, devido ao fato de alguns usuários, por problemas na coordenação motora das mãos oriundas de outras patologias físicas, tiveram muita dificuldade em manipular o produto. Gestos-UP e o Gestos-ACT01. Uma solução para esses problemas estaria em fazer um estudo direcionado a identificar quais outras formas de design poderiam atender esse público de usuários. Ficando com a classificação de **ótimo**.

B) PESSOAS COM DEFICIÊNCIA X PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA

Os critérios de Usabilidade, Conectividade, Acessibilidade e Design Inclusivo permitem avaliar os efeitos práticos no momento do uso do produto pelos usuários, nesse contexto temos dois personagens que fizeram o uso do produto que são: Pessoas com Deficiência e Pessoas sem Deficiência, ambos tiveram participação coletada e analisada, observados no anexo C e D intitulado Memória de Cálculo.

Para tanto, as distinções desses públicos estão apresentadas nos capítulos iniciais desta dissertação, tendo como temática central a ser trabalhada pessoas com deficiência com paraplegia dos membros inferiores. No entanto, por se tratar de um produto sobre as métricas do Desdobramento da Função da Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos, os recursos para os testes tiveram a participação de pessoas ligadas a outros públicos que para QFD são identificados como participantes de simulação técnica, ao qual está classificada no segmento de Pessoas sem Deficiência, que participaram respondendo o mesmo questionário de testes no Anexo

B, na intenção de identificação e avaliar os quesitos Grau de Importância e Desempenho do produto simulando uma pessoa com deficiência -PcD.

Diante do exposto, com ambas as coletas de dados finalizadas, foi possível identificar por meio da média ponderada as tendências de cada grupo nos aspectos grau de importância e desempenho, como também o desvio padrão, que permitiram encontrar os aspectos da qualidade a ser aprimorada ou acrescentada no produto Gestos-UP e Gestos-ACT01.

Vale lembrar, que o desvio padrão contribui para a comparação com outros testes. Contudo, como esse é o primeiro teste com o produto em tela, os dados coletados do desvio padrão não serão detalhados nesse momento, apenas citados. Para tanto, em futuros testes, os dados de desvio padrão poderão contribuir de forma comparativa na melhoria do produto.

TABELA 06 – Usabilidade comparativo de pessoas **Com e Sem** deficiência.

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA		PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA	
Grau de Importância		Grau de Importância	
Média	4,68	Média	4,68
Desvio Padrão	0,91	Desvio Padrão	0,23
Desempenho		Desempenho	
Média	3,86	Média	4,59
Desvio Padrão	0,65	Desvio Padrão	0,41

Fonte: coleta de dados do autor (2023).

A tabela usabilidade, apresenta a relação de Pessoas com e sem Deficiência, nesse contexto podemos notar que no item grau de importância houveram equivalência na média ponderada incidida na avaliação de 1 a 5, visto que essa numeração está nos critérios de Grau de Importância com as classificações: 1 – Nenhum, 2 – pouca importância, 3 – alguma importância, 4 - importante, 5 – muito importante. Já no desempenho houveram distinção nos critérios de classificações: 1 – Péssimo, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Bom, 5 – Ótimo.

Com a análise acima, compreende-se que em **Pessoas com Deficiência** o Grau de Importância ficou entre **importante e muito importante**, e a avaliação de desempenho no produto ficou entre **ruim com proximidade para regular**.

Tais resultados no desempenho justifica-se pôr em algum momento a eficiência de uso foi prejudicada por fatores do ambiente de teste.

As **Pessoas sem Deficiência**, a análise apresentou as seguintes classificações em grau de importância, que ficou entre **importante com proximidade a muito importante**, e na avaliação de desempenho do produto ficou entre **bom com**

proximidade para ótimo.

TABELA 07 – Conectividade comparativo de pessoas **Com e Sem** deficiência.

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA		PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA	
Grau de Importância		Grau de Importância	
Média	4,64	Média	4,32
Desvio Padrão	0,86	Desvio Padrão	0,42
Desempenho		Desempenho	
Média	3,59	Média	3,91
Desvio padrão	0,67	Desvio Padrão	0,48

Fonte: coleta de dados do autor (2023).

A tabela Conectividade, apresenta a relação de Pessoas com e sem Deficiência, nesse contexto podemos notar que no item grau de importância houveram uma certa equivalência na média ponderada incidida na avaliação de 1 a 5, visto que essa numeração está nos critérios de Grau de Importância com as classificações: 1 – Nenhum, 2 – pouca importância, 3 – alguma importância, 4 - importante, 5 – muito importante. No desempenho houveram equivalência nos critérios de classificações: 1 – Péssimo, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Bom, 5 – Ótimo.

Com os dados acima a análise compreendeu que no critério grau de importância vinculados a **Pessoas com Deficiência** a análise apresenta a classificação de **importante com proximidade para muito importante**. O desempenho apresentou a seguinte classificação **ruim com proximidade para regular**.

As **Pessoas sem Deficiência**, com a análise dos dados observou-se as seguintes classificações no grau de importância, visto no item **importante com proximidade a muito importante**. O desempenho seguindo a análise apresentou as seguintes classificações **ruim com proximidade para regular**.

Tais resultados foram catalogados nos testes de amplo espectro de coleta, pois deve-se entender que a conectividade deve estar presente em todo o processo, e a justificativa dos resultados no desempenho em ambos, está em fatores no ambiente que se apresentaram como impeditivo e causando atraso na conectividade pretendida do produto.

TABELA 08 – Acessibilidade comparativo de pessoas **Com** e **Sem** deficiência.

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA		PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA	
Grau de Importância		Grau de Importância	
Média	4,91	Média	4,77
Desvio Padrão	0,11	Desvio Padrão	0,12
Desempenho		Desempenho	
Média	3,77	Média	4,55
Desvio padrão	0,82	Desvio Padrão	0,11

Fonte: coleta de dados do autor (2023).

A tabela Acessibilidade, apresenta a relação de Pessoas com e sem Deficiência, nesse contexto podemos notar que no item grau de importância houveram uma certa equivalência na média ponderada incidida na avaliação de 1 a 5, visto que essa numeração está nos critérios de Grau de Importância com as classificações: 1 – Nenhum, 2 – pouca importância, 3 – alguma importância, 4 - importante, 5 – muito importante. No desempenho houveram divergências nos critérios de classificações: 1 – Péssimo, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Bom, 5 – Ótimo.

Na análise dos dados coletados de **pessoas com deficiência** para esses usuários, o grau de importância foi classificado nas escalas **de importante com proximidade com muito importante**. No entanto, na avaliação de desempenho está **de ruim para regular**.

Tal resultado justifica-se que durante os testes, foram identificados usuários com outras comorbidades nos membros superiores, que comprometeram a boa utilização do produto impactando negativamente na avaliação.

Pessoas sem deficiência, em virtude de possuírem suas mobilidades e cognitivo bons, a análise apresentou resultados positivos, visto no grau de importância que tem as classificações de **importante com proximidade a muito importante**, também o desempenho com as classificações de **bom com proximidade para ótimo**.

TABELA 09 - Design inclusivo comparativo de pessoas **Com** e **Sem** deficiência.

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA		PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA	
Grau de Importância		Grau de Importância	
Média	4,68	Média	4,41
Desvio Padrão	0,91	Desvio Padrão	0,45
Desempenho		Desempenho	
Média	3,86	Média	4,59
Desvio padrão	0,65	Desvio Padrão	0,29

Fonte: coleta de dados do autor (2023).

A tabela Design Inclusivo, apresenta a relação de Pessoas com e sem Deficiência, nesse contexto podemos notar que no item grau de importância houveram uma certa equivalência na média ponderada incidida na avaliação de 1 a 5, visto que essa numeração está nos critérios de Grau de Importância com as classificações: 1 – Nenhum, 2 – pouca importância, 3 – alguma importância, 4 - importante, 5 – muito importante. No desempenho houveram divergências nos critérios de classificações: 1 – Péssimo, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Bom, 5 – Ótimo.

Na análise dos dados coletados de **pessoas com deficiência**, para esses usuários o grau de importância foi classificado nas escalas de **importante com proximidade com muito importante**. No entanto, na avaliação de desempenho está **de ruim para regular**.

Tal resultado justifica-se, por durante os testes alguns usuários possuem comorbidades na coordenação motora que prejudicava o contato físico com o produto não permitindo a movimentação de alguns usuários.

Pessoas sem deficiência, em virtude de possuírem suas mobilidades e cognitivos bons, a análise apresentou resultados positivos, visto no grau de importância que tem as classificações de **importante com proximidade a muito importante**, também o desempenho com as classificações de **bom com proximidade para ótimo**.

Com os dados catalogados e analisados foi possível compreender as mudanças que o produto Gestos-UP precisará fazer. Em uma análise mais ampla utilizando a metodologia SWOT observado no apêndice A. foi possível elenca os pontos fortes e fracos e as ameaças do produto.

O potencial de mercado para o produto Gestos-UP se apresenta promissor como demonstrado no apêndice B, que elenca de forma detalhada no formato de modelo de negócios, os potenciais de mercado que o produto pode explorar, investidores e clientes em potencial.

10 IMPACTOS

O projeto teve impacto direto nas áreas mercadológicas, pois haverá mais um produto disponível com características Inclusiva e Assistiva. Objetivando mais independências das Pessoas com Deficiência em suas ações nos locais costumeiramente frequentados no dia-a-dia.

A resposta do produto Gestos-UP impacta no modo de vida dos usuários, devido permitir mais liberdade em ambientes com baixa ou nenhuma acessibilidade. Assim sendo, se espera uma aceitação positiva no mercado e seus usuários.

11 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC

Nesta seção classificar o(s) produto (s) desenvolvido(s) ou a ser(em) desenvolvido (s), considerando a lista de produtos válidos para o TCC PROFNIT.

São cinco itens obrigatórios:

- a) Matriz de SWOT (FOFA) sendo um Anexo do texto dissertativo do TCC.
- b) Figura Diagrama do Modelo de Negócio CANVAS como um Anexo do texto dissertativo do TCC.
- c) Pelo menos 01 artigo em avaliação ou já publicado por revista Qualis B3 ou mais da área do PROFNIT, em coautoria do discente e do orientador pelo menos, sendo um Anexo do texto dissertativo do TCC.
- d) Texto Dissertativo no formato mínimo do PROFNIT Nacional.
- e) Pelo menos um produto técnico-tecnológico da listagem a seguir:
 - Software / Aplicativo de Propriedade Intelectual, e/ou Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica.

12 CONCLUSÃO

O produto Gestos-UP, trouxe como propósito as concepções de um dispositivo desenvolvido para ajudar pessoas com deficiência tipificada como paraplegia dos membros inferiores, patologia notada, muitas vezes, pelo uso da cadeira de rodas como tecnologia para ajudar na locomoção. Além disso, foi idealizada sobre a ótica da indústria 4.0, que tem seus pilares recursos que por meio da busca de anterioridade, permitiu localizar registros que motivaram a confecção do produto e justificando o propósito do Gestos-UP.

Neste sentido, foi possível iniciar um estudo dirigido sobre a temática em tela, que findou nos requisitos de hardware e software necessários para a materialização da ideia. Bem como, selecionar as métricas de software observados na escolha da linguagem e bibliotecas para o desenvolvimento, tal qual permitiu definir de forma mais assertiva as dimensões do hardware e mais adiante o design que serviu de involucro para acomodar de forma interna os componentes de funcionamento do produto.

Ademais, o estudo dirigido motivou perscrutarem por conhecimentos e interesse na temática, ao qual foi possível prever todo o processo de produção e suas etapas que auxiliaram na fabricação do protótipo.

A prototipação foi a referência adequada para testar os requisitos estudados. Para tanto, nesse momento com a aplicação dos conceitos de produção vinculados a metodologia do desdobramento da função da qualidade- QFD, permitiram organizar os objetivos específicos em fases interligadas e dependentes facilitando a evolução e conclusão do modelo intitulado Gestos-UP e Gestos-ACT01.

Com os protótipos preparados iniciou-se as etapas de testes, no qual, foram divididas em dois grupos, pessoas com deficiência e pessoas sem deficiência. Visto que, o primeiro grupo foi o objetivo desse projeto e o segundo grupo teve a contribuição de avaliar as funcionalidades informando possíveis problemas, antes de ir a campo com as pessoas com deficiência.

Destarte sobre a maneira que os protótipos foram elaborados e as experimentações de todo o processo catalogados por meio dos questionários com perguntas pensadas na qualidade do produto. A divisão dos testes em grupos premeditou problemas técnicos e o segundo momento com o objeto da pesquisa, permitiu identificar pontos de correção e adaptação, como também, pontos positivos na produção do Gestos-UP e Gestos-ACT01.

Em suma, com a construção desse produto, foi possível compreender o estado da arte e da técnica como guia, pois com a pesquisa sobre a temática de tecnologias assistivas foi possível vislumbrar uma nova geração de produtos com características inclusivas com o viés da indústria 4.0 por meio dos seus pilares já comentado. No entanto, ressalta-se a importância de produtos com essa categoria. Devido proporcionar, uma melhoria na qualidade de vida para seus usuários, observada na experiência durante os testes com o Gestos-UP com as pessoas com deficiência que relataram como seria importante para eles ter produtos com a finalidade dessa proposta.

13 PERSPECTIVAS FUTURAS

Com os resultados obtidos, aplicar as correções identificadas e também implementar as melhorias no produto conforme observados nos itens de análises de grau de importância e desempenho, este que representa as reais necessidades dos usuários notadas nos testes e com os dados registrados nesses testes, comparar por meio do desvio padrão a evolução do protótipo.

Com aprimoramento do produto Gestos-UP, vislumbra-se efetuar novos testes em um segmento maior de usuários, objetivando identificar novas aplicações do produto.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José; GRANADO, Renê Mendes. **Projeto e engenharia de produtos: o design, a fabricação de produtos industriais e seus impactos socioambientais**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2020.
- ADIGNERI, H. M.; GALDAMEZ, E. V. C.; BARBOSA, D. H.; KURUMOTO, J. S. Ferramentas da qualidade aplicadas na produção de software: um estudo bibliométrico. **Exacta**, v 20, n 2, p. 521-547, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.17704>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- ALENCAR, Eunice Lima Soriano de. Desenvolvendo a criatividade nas organizações: o desafio da inovação. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 6-11, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/kcyZbN7gXtNLVfYFnKWh7QN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2022.
- ALVARENGA, Flávia Bonilha. **Uma abordagem metodológica para o projeto de produtos inclusivos**. Tese de doutorado acadêmico apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas-S.P. 2006. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjRyObjuqaAAxV9pJUCHYEhBgQQFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Frepo.sitorio.unicamp.br%2FBusca%2FDownload%3FcodigoArquivo%3D471736&usg=AOvVaw2GjQK2TqML-eHMJWuKtA_Z&opi=89978449. Acesso em: 24 jul. 2023.
- ALVARENGA, Matheus Lin Truglio; CORREA, Diogo S. Ortiz; OSÓRI, Fernando Santos. Redes neurais artificiais aplicadas no reconhecimento de gestos usando o Kinect. **Anais do Computer on the Beach 2012**, v.1, n.9, p.347-356, 2012. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/issue/view/294>. Acesso em: out 2022.
- ARAÚJO, Luciano Vieira de; UEDA, Thomas Akira. **Sistema e Método para Auxiliar Pessoas Deficientes Visuais**. Depositante: Universidade de São Paulo – USP. BR 102015016261-8 A2. Depósito:06 jul. 2015. Concessão:24 jan.2017. Disponível em: https://subj.orbit.com/subj/servlet/get_pds/BR102015016261A2.pdf?userid=XWUNXVRY&type=0&pdfid=91511777&ekey=993. Acesso em: 03 nov. 2022.
- ARLINDO NETO; OLIVEIRA, Yan. **Eletrônica analógica e digital aplicada à IoT: aprenda de maneira descomplicada**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019
- BARRELLI, Felipe. **Introdução à visão computacional: uma abordagem prática com Python e OpenCV**. São Paulo: Casa do Código, 2019.
- BESSA, Thiago; ARTHAUD, Daniel Dias Branco Arthaud. Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 173-213, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/cienciasustentabilidade/article/download/314/308/>. Acesso em: 08 nov. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 21 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais: Casa Civil, 1990. BRASIL**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8112cons.htm. Acesso em: out 2022.

BRITT, Joe; LEE, Justin. **System and method for implementing internet of things (IOT) remote control applications**. Depositante: Afero Inc. US9774497B2. Depósito: 06 Jan. 2015. Concessão: 26 set. 2017. Disponível em: <https://patents.google.com/patent/US9774497B2/en>. Acesso em: 02 abr. 2023.

BRUNO, Flavio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016. Disponível em: https://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2016/06/21/11146/Aquartarevoluoindustrialdosetortxtiledeconfecco.pdf?r=0.708670839781. Acesso em: 21 maio 2023.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projeto de Lei n. 2473/2003, de 12 de novembro de 2003. **Dispõe sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo Seres Humanos**. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=180212&filenome=PL+2473/2003. Acesso em: 21 jan. 2022.

CASTRO, Shamyry Sulyvan **et al**. Acessibilidade aos serviços de saúde por pessoas com deficiência: estudo qualitativo. **Rev. Saúde Pública**, v.1, n. 45, p.99-105, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000048>. Acesso em: 21 jan. 2022.

CATUNDA, Heitor. **Reconhecimento Facial no Python: Opencv e Mediapipe**. Rio de Janeiro/RJ, 2021. Disponível em: <https://www.hashtagtreinamentos.com/reconhecimento-facial-no-python>. Acesso em: 21 dez. 2022.

CHENG, Lin Chih; MELO FILHO, Leonel Del Rey de. **QFD: desdobramento da função da qualidade na gestão do desenvolvimento do produto**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2010.

CHESANI, Fabiola Hermes; NEGRETTI, Pyetra Prestes; GROSSKOPF, Carla Santos; BOSSARDI, Carina Nunes. Representações Sociais dos Usuários de Cadeira de Rodas: estudo qualitativo. **Rev. Saúde e Pesquisa**, v.3, n.3, p. 573-581, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2020v13n3p573-581>. Acesso em: 07 dez. 2022.

CLEMENT, Rohee. **Método para operar Dispositivo de Acionamento A Motor para Instalação de Automação Residencial, Método Operacional, Meio de Armazenamento de Dados, Dispositivo de Acionamento de Motor para Instalação de Automação Residencial, Instalação de Automação Residencial.** Depositante: SOMFY SAS. PI1102805. Depósito: 22 jun. 2011. Concessão: 15 out. 2013. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=BR128726766&_cid=P22-L9YKNO-87830-1. Acesso em: 02 abr. 2023.

COSTA, Luciana Ferreira da; RAMALHO, Francisca Arruda. A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação. Estudo de usabilidade. **Rev. Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.1, p.92-117. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/5Tx7xBrfVtMwFFLxtJHrcTp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 dez. 2022.

COSTA, Yan. **Desenvolvimento de sistema de controle via interface natural do usuário.** 2017 projeto virtual. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas 2017. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/644>. Acesso em: 30 out. 2022.

COFRÉ, J. P., MORAGA, G., RUSU, C., MERCADO, I., INOSTROZA, R., & JIMÉNEZ, C. (2012). Developing a touchscreen-based domotic tool for users with motor disabilities. In Proceedings of the 9th International Conference on Information Technology, ITNG 2012 (pp. 696-701). Article 6209235 (Proceedings of the 9th International Conference on Information Technology, ITNG 2012). <https://doi.org/10.1109/ITNG.2012.139>. Acesso em: 30 out. 2022.

FADEL, Aline Cristine. SILVEIRA, Henrique da Mota. Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: XP, Scrum e Lean. Universidade Estadual de Campinas. 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/617187/Metodologias_%C3%A1geis_no_contexto_de_de_senvolvimento_de_software_XP_Scrum_e_Lean. Acesso em 07 nov. 2023

FEIRA INTERNACIONAL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS - FEIMEC. Manufatura avançada. 2016. Disponível em: http://alvarestech.com/temp/InternetOfThings/e-book_-_manufatura_avan%C3%A7ada.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.

FERNANDES, Flávia Gonçalves; BARBOSA, João Ludovico Maximiano. Automação residencial aplicada para pessoas com limitação motora. *In: XIII Encontro Anual de Computação - EnAComp 2017 – UFG. Goiás, v13. n.8, p.21-28. Anais...*, 2017 Disponível em: https://www.enacomp.com.br/2017/docs/Anais_Enacomp2017.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

FUCK, Marcos Paulo; VILHA, Ana Patrícia Morales. Inovação tecnológica: da definição à ação. **Rev. Artes e Humanidades**, v.9, n.1, p.1-21, 2012. Disponível em: <https://revistacontemporaneos.com.br/n9/dossie/inovacao-tecnologica.pdf>. Acesso

em: 31 out. 2022.

GREENSPAN, B. J. An introduction to patent searching. 2013. Disponível em: <http://sdcsb.ucsd.edu/wp-content/uploads/2013/07/Greenspan-Dunbar.pdf> acesso em 07 nov 2023.

GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. In: GRILICHES, Z. R&D and productivity: the econometric evidence. University of Chicago Press, 1998. p. 287-343. Disponível em: <http://www.nber.org/chapters/c8351.pdf>. Acesso em: 08 nov . 2023

GALVÃO FILHO, Teófilo A. A Tecnologia assistiva: de que se trata. In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões**: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207-235. Disponível em: http://www.galvaofilho.net/TA_dequesetrata.htm. Acesso em: out. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Ana Elizabeth Gondim *et al.* Acessibilidade e deficiência: análise de documentos normativos: **Estudo**, São Paulo, v.10, n.1, p.130-137, 2010. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Pos-Graduacao/Docs/Cadernos/caderno10/62118_14.pdf. Acesso em: 21 jan. 2022.

GOMES, Pedro Henrique *et al.* **A Arquitetura ARM**: MC722 - Projeto de Sistemas Computacionais. 2014. Disponível em: <https://bootblockbios.files.wordpress.com/2011/01/arquitetura-arm-texto-1.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.

Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência:

População residente e Tipo de deficiência. Macapá: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=resultados>. Acesso em: 29 out. 2022.

JUNGMANN, Diana de Mello; BONETTI, Esther Aquemi. **Proteção da criatividade e inovação. Entendendo a propriedade intelectual**: guia para jornalistas. Brasília, [s.n.], 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/materiais-de-consulta-e-apoio/guia-para-jornalistas.pdf>. Acesso em: 31 out. 2010.

KOTLER, Philip. KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 15 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7519481/mod_resource/content/0/Administrac%CC%A7a%CC%83o%20de%20Marketing%2015%20AA%20Edic%CC%A7a%CC%83o_compressed.pdf. Acesso em 07 nov 2023.

LU, Juwei; SIAM, Sayem Mohammad; ZHOU, Wei; DAI, Peng; WU, Xiaofei;

XU, Songcen. **Métodos e sistemas para controle de um dispositivo baseado em gestos de mão.** Depositante: Huawei Technologies Co., Ltd. BR 112022019021-2 A2. Depósito: 23 mar 2020. Concessão: sem data. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1678397&SearchParameter=M%C9TODOS%20E%20SISTEMAS%20PARA%20CONTROLE%20DE%20UM%20DISPOSITIVO%20BASEADO%20EM%20GESTOS%20DE%20M%C3O.%20%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em: 02 abr. 2023.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. Conversando sobre metodologia da pesquisa científica. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020. Disponível em: <http://www.editorafi.org>. acessado em 07. agos.2023.

MADUREIRA, Omar Moore de. **Metodologia do projeto:** planejamento, execução e gerenciamento. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2015.

MARENGONI, Maurício; STRINGHINI, Denise. Tutorial: introdução à visão computacional usando OpenCV. Rita: **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p.125-160, jul. 2009. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v16_n1_p125/7289. Acesso em: 24 maio 2023.

ZHOU, Wei. LOORAK, Mona Hosseinkhani . SINGH, Gaganpreet. YI, Xiu. LU. WEI LI, Juwei. Métodos e sistemas para controlar um dispositivo usando gestos de mão em um ambiente de múltiplos usuários. **HUAWEI, technologies co., ltd.** Depositante: Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira BR 11 2022 018714 9 A2. Depósito: 09 fev. 2021. Concessão: 27 set. 2022. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/> Acesso em :04 abr. 2023.

NEIL D, Hunt. **User Interface for a Remote Control Device.** Depositante: Hunt Neil D., Netflix, Inc. Deposito: 06 dez 2010. US20120139847. Concessão: 24 fev. 2015. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=US73587070&_cid=P22-LA10Q3-81214-1. Acesso em: 02 abr. 2023.

OLIVEIRA, Sérgio de. **Internet das Coisas com ESP8266, ARDUINO e RASPBERRY PI.** 2.ed. São Paulo: Novatec, 2021.

PALHAIS, C. B. C. **Prototipagem:** uma abordagem ao processo de desenvolvimento de um produto. 2015. Dissertação (Mestrado em Design de Equipamento Especialização em Design de Produto) - Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29163/2/ULFBA_TES_942.pdf. Acesso em: 11 dez. 2022.

PRESSMAN, Roger S. MAXIM, Bruce R. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8. ed. – Porto Alegre: AMGH, 2016. Disponível em: <https://analisederequisitos.com.br/wp-content/uploads/2023/06/engenharia-de-software-8a-ed-pressman-compactado.pdf>. Acesso em: 07 nov 2023.

PIRES, Edilson Araújo; RIBEIRO, Nubia Moura; QUINTELLA, Cristina M. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. Int. **Cadernos de Prospecções**, v.13, n.1, p.13-29, 2020. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i1.35147>. Acesso em: 04 nov. 2022.

PLONSKI, Guilherme Ary. Inovação em transformação. **Estudos Avançados**, v.31, n.90, p. 7-21, maio/ago., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190002>. Acesso em: 29 out. 2022.

PRIEST, David. Singlecue Gen 2 review: Singlecue turns your hand into a smart home remote. **CNET**, 6 abr. 2017. Disponível em: <https://www.cnet.com/reviews/singlecue-gen-2-review/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

PAULO, Irandir Izaquie. FORCELINI, Franciele. VARNIER, Thiago. O uso da instrumentação tecnológica integrada para identificação de oportunidades de Tecnologias Assistivas: o caso de uma usuária cadeirante. In: **ERGODESIGN & USIHC 2019**, 17 ed. Rio de Janeiro, RJ:PUC-Rio.2019. p. S/N. Disponível em: DOI:10.5151/ergodesign2019-2.27. Acessado em: 06 nov. 2023

QUINTELLA, Cristina M. *et.al.* Maturidade tecnológica: níveis de prontidão. In: RIBEIRO, Núbia Moura. **Prospecção tecnológica**. 2.ed. Salvador, BA: IFBA, 2019. p.18-59. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/02/PROFNIT-Serie-Prospecao-Tecnologica-Volume-2.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Brasport,2005.

RUSSO, Rosária de Fátima Segger Macri; SILVA, Luciano Ferreira da; LARIEIRA, Claudio Luis Carvalho. Do manifesto ágil à agilidade organizacional. **Revista de Gestão e Projetos (GeP)**. 12(1), edição especial, p.1-10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/gep.v12i1.19333>. Acesso em: 08 nov. 2022.

RAMOS, Bruno Gama. OLIVEIRA, Lourran Tenório de. NASCIMENTO, Clayton Jordan Espindola. Maciel, Christiano do Carmo de Oliveira. In **COMPUTER ON THE BEACH**, 3ed, 2015, Florianópolis-SC. Tecnologia Assistiva para controle de ambiente com Arduino e Kinect. Florianópolis-SC: UNIVALI, p. 563-564. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/7132>. Acesso em 07 nov 2023.

SELLTIZ, Claire. JAHODA, Marie. DEUTSCH, Morton . COOK, Chein, ISIDOR. M.. PROSHANSKY, Harold. **Métodos de Pesquisa Nas Relações Sociais**. 5 ed. Revista e Nova.1975.

SÁ, Djalma *et al.* **Desenvolvendo novos produtos**: conceitos, etapas e criações. Curitiba: InterSaberes, 2017.

SINGLECUE substitui controle remoto e permite controlar eletrônicos com gestos.

TECHTUDO, 2015. Disponível em:

<https://www.techtudo.com.br/noticias/2015/12/singlecue-substitui-controle-remoto-e-permite-controlar-eletronicos-com-gestos.ghml>. Acesso em: 22 jan. 2022.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Disponível em: <https://www.facom.ufu.br/~william/Disciplinas%202018-2/BSI-GSI030-EngenhariaSoftware/Livro/engenhariaSoftwareSommerville.pdf>. Acesso em: 14. nov. 2022.

SONIA, Cristina Sequeira Gama; BRAGA, Edimilson Junqueira; RODRIGUES, Ricardo Carvalho. A patente de modelo de utilidade como ferramenta de estímulo ao desenvolvimento tecnológico nacional. **Int. Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics**, v.9, n.4, p.417-427, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v9i4.17938>. Acesso em: 30 out. 2022.

STEINBERG, Eres; LEHMANN, Roey; KATZ, Itay. **Gesture Recognition Control Device**. Depositante: eyeSight Mobile Technologies Ltd. US. n. US 10,120,454 B2. Depósito: 06 set. 2016. Concessão: 06.nov. 2018. Disponível em: https://subj.orbit.com/subj/servlet/get_pds/US10120454B2.pdf?userid=XWUNXVRY&type=0&pdfid=84094299&ekey=1023. Acesso em: 02 abr. 2023.

STEPHEN, Kevin Latta; GEISNER, John; CLAVIN, Kudo; TSUNODA, Kathryn; STONE, Alex Perez; KIPMAN, Relja; MARKOVIC, Gregory N. Snook. **Gesture shortcuts**. Depositante: Microsoft Technology Licensing, LLC, Redmond, WA (US). US009400559B2. Depósito: 29 maio 2009. Concessão: 26 jun. 2016. Disponível em: https://subj.orbit.com/subj/servlet/get_pds/BR201011212B1.pdf?userid=XWUNXVRY&type=0&pdfid=94814142&ekey=931. Acesso em: 03 nov. 2022.

STEVAN JUNIOR, Sergio Luiz; LEME, Murilo Oliveira; SANTOS, Max Mauro Dias. **Indústria 4.0**: fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Érica, 2018.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; BASSO, L. D. O. “Eduquito: ferramentas de autoria e de colaboração acessíveis na perspectiva da web 2.0”. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 18, n. 3, 2012. ISSN 1413-6538. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/i/2012.v18n3/> Acesso em :06 nov. 2023.

TEIXEIRA, R. C.; SOUZA, R. R. O uso das informações contidas em documentos de patentes nas práticas de Inteligência Competitiva: apresentação de um estudo das patentes da UFMG. Perspectivas em Ciência da Informação, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 106-125, mar. 2013. ISSN 19815344. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/844>. Acesso em: 08 nov. 2023.

TANGARIFE, Timóteo Moreira. **A acessibilidade nos websites governamentais**: um estudo de caso no site da Eletrobrás. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500_3.PDF. Acesso em: 24 jul. 2023.

TEMAS TRANSVERSAIS: Empresas spin off e startups; Economia Verde.

profnit.org.br, 2021. Disponível em: <https://profnit.org.br/temas-transversais/>. Acesso em: 29 out 2022.

TOLEDO, Luciano Augusto; SHIASSHI, Guilherme Farias. Estudo de caso em pesquisas explorações qualitativas: um ensaio para a proposta de Protocolo do Estudo de Caso. **Rev. FAE**, v.12, n.1, p.103-119, 2009. Disponível em: <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/288/195>. Acesso em: 29 out. 2022.

TONSING, Sérgio Luiz. **Engenharia de software analise e projeto de sistemas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2013.

APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecimento Técnico do Produto 2. Metodologias de Produção e Desenvolvimento aplicáveis 3. Protótipo funcional 4. Validação dos objetivos específicos por meio de testes reais. 	FRAQUEZAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Recursos Financeiros 2. Tecnologia Limitada 3. Dificuldades de voluntários 4. Voluntários com outras patologias além da prevista.
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: <ol style="list-style-type: none"> 1. Editais de Fomento Tecnológico 2. Linha de Crédito 3. Parceiras 4. STARTUPS 	AMENÇAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Escassez do Material 2. Produto Similar 3. Aumento no valor da importação do material 4. Concorrência desleal

Elaborada pelo autor (2023).

APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS



Elaborada pelo autor (2023).

APÊNDICE C – Artigo submetido ou publicado

ESTUDO PROSPECTIVO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO PARADIGMA DA INDÚSTRIA 4.0.

PROSPECTIVE STUDY OF ASSISTIVE TECHNOLOGIES IN THE INDUSTRY 4.0 PARADIGM.

C. J. E. Nascimento¹; G. N. A. Maranhão²; R. S. C. Arêde²; A. C. Leite¹; W. D. Oliveira^{1*}

¹ Laboratório de Sistemas de Elétricos de Potência, Universidade Federal do Amapá, 68902-336, Macapá-AP, Brasil

² Laboratório de Automação e Controle, Universidade Federal do Amapá, 68902-336, Macapá-AP, Brasil

*wdoliveira@unifap.br

(Recebido em dia de mês de ano; aceito em dia de mês de ano)

A nova fase da industrialização intitulada indústria 4.0, protagoniza uma revolução em várias camadas e dentre elas destaco a acessibilidade de pessoas com deficiente – PcD por meio de tecnologias assistivas depositadas nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), e no Escritório Europeu de Patentes (*Espacenet*). O presente artigo efetua uma consulta as bases de dados objetivando identificar as tecnologias assistivas e por análise encontrar indícios da influência da indústria 4.0 vistos em seus pilares. Os aspectos conclusivos aprestam participações de várias empresas, instituições de ensino e pessoas físicas nesta fase da industrialização.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Tecnologia Assistiva. Acessibilidade.

The new phase of industrialization called industry 4.0, is the protagonist of a revolution in several layers and among them I highlight the accessibility of people with disabilities - PwD through assistive technologies deposited in the databases of the National Institute of Industrial Property (INPI), and in the European Office of Patents (*Espacenet*). This article consults the databases in order to identify assistive technologies and, through analysis, find evidence of the influence of Industry 4.0 seen in its pillars. The conclusive aspects show the participation of several companies, educational institutions and individuals in this phase of industrialization.

Keywords: Industry 4.0. Assistive Technology. Accessibility.

INTRODUÇÃO

Á acessibilidade é um tema amplamente discutido em vários meios de comunicação, e no decorrer do discurso é acrescido a Tecnologia Assistiva (T.A.) segundo Filho (2009) [1], A tecnologia assistiva é um conceito novo que está em um processo de construção e organização, toda via ela está presente em nosso cotidiano muitas vezes de forma imperceptível, com foco em resoluções de problemas cotidianos no tocante a acessibilidade.

Os conceitos de acessibilidade vêm crescendo nas últimas décadas, devido a muitos fatores, dentre eles a quarta revolução industrial (figura 01) também conhecida como indústria 4.0. A indústria 4.0 teve sua origem em uma iniciativa do governo alemão em buscar novas estratégias tecnológicas de monitoramento nas etapas de produção por meio de redes inteligentes que permitissem maior autonomia nos módulos e produção, se destacando as áreas de: prevenção de falhas, adaptabilidade em mudanças não planejadas e manutenções programadas[2].



Figura 01: Fases das Revoluções Industriais. Fonte: FEIMEC (2016) [2].

Pereira e Simoneto (2018) [4] a indústria 4.0 está fundamentada nos conceitos tecnológicos da internet das coisas, e também em sistemas de automação inteligente capaz de permitir ganhos na customização de produtos consequentemente proporcionando vantagens produtivas na empresa.

“A Indústria 4.0 prevê a integração entre humanos e máquinas, mesmo que em posições geográficas distantes, formando grandes redes e fornecendo produtos e serviços de forma autônoma.” (PEREIRA e SIMONETO, 2018 p. 02) [4]. Essa integração permitiu que novos mercados surgissem, profissões e novas soluções assistivas por meio da internet das coisas e visão computacional.

Muitos especialistas utilizam o termo “*Internet of Things*”, que significa internet das coisas, pois considera-se que a o ambiente da indústria 4.0 tenha quatro aspectos, sendo eles: a internet das coisas, a internet de dados, a internet de serviços e a internet de pessoas. (MATA et al., 2018, p. 19) [3].

Ainda, a indústria 4.0 possui 9 pilares (figura 03) que sustentam o arcabouço de ações protagonizadas nos dias de hoje nas tecnologias existentes:

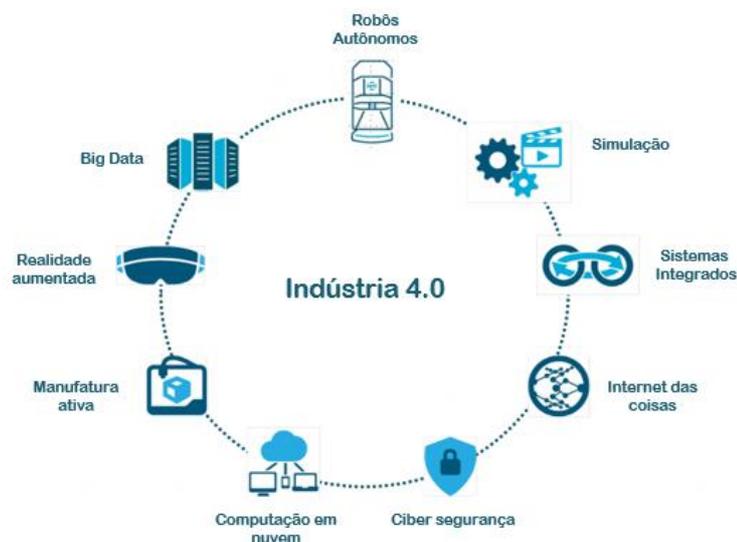


Figura 02: Pilares da Indústria 4.0. Fonte: Adaptado pelos autores de Embalagem Marca (2017) [5].

Não é objetivo apresentar detalhadamente todos os pilares, desta forma apresentaremos de forma sintética os pilares com foco em suas aplicabilidades: a) Robôs autônomos: é o uso da robótica com intuito de reduzir os custos de trabalho e a resolução de problemas associados a permanência de seres humanos em locais insalubres e de difícil acesso; b) Manufatura aditiva: uso de sensores que podem ser conectados à internet e que medem quantidades físicas de estoques, auxiliando assim na criação de novos serviços, diagnóstico e prevenção de falhas; c) Internet das Coisas: É o uso da internet através de sistemas embarcados que podem interagir entre si e auxiliar/tomar decisões; d) Segurança Cibernética: Advém da necessidade de proteger dados, estratégias e sistemas industriais comerciais que trafegam na internet; e) Simulação: É uma forma de realizar testes sem a necessidade de realizar investimentos que geralmente são onerosos reduzindo assim os erros de implementação; f) *Big Data*: É a capacidade de armazenamento e tratamento de informações, quanto mais robusto este sistema for, maior o suporte à tomada de decisão assertiva; g) Sistemas integrados: A indústria 4.0 busca a integração total dos sistemas de tecnologia, o que permitirá que ações de diversos departamentos sejam cada vez mais coesas e automatizadas; h) Computação na nuvem: São máquinas virtuais conectadas a internet que atuam como provedoras de serviços que garantem a realização da computação móvel e i) Realidade argumentada: São sistemas que suportam uma variedade de serviços desde a seleção de determinada peça até o envio de instruções de reparo específicas via aparelho celular [3].

Em faces do exposto acima, sua relevância é aprimorada na aplicação em ações inclusivas por meio da tecnologia assistiva, mediadas pelos conceitos da indústria 4.0 e justificadas por dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) conforme a figura 03 apresenta temos um seguimento de mercado com múltiplas abordagens resolutivas.

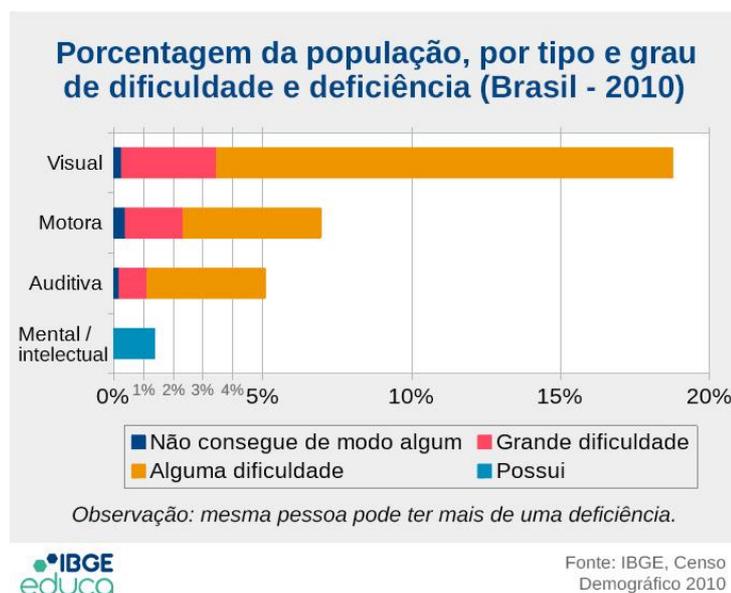


Figura 03: Pessoas com Deficiência. Fonte: IBGE (2010) [6].

O censo de 2010, aproximadamente 46 milhões de brasileiros, ou seja, 24% da população se declarou com algum grau de dificuldade nos segmentos: enxergar, ouvir, motor, ou mental/intelectual [6].

As instituições e organizações se uniram para identificar soluções criadas sobre a luz dos conceitos de tecnologias assistivas. “A Tecnologia Assistiva também é conhecida como “ajuda técnica” e, se refere a tecnologias desenvolvidas para dar independência, autonomia ou para facilitar o cotidiano de pessoas com deficiências.” (GULLO, 2012, p. 06) [7].

Sobre a égide dessa novidade tecnológica o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e parceiros criaram o caderno intitulado “Alerta tecnológico” que promove uma divulgação semestral das tecnologias assistivas registradas nos principais banco de dados no mundo [7], abaixo são apresentadas algumas classificações de tecnologias registradas:

A45B1/00 - Bengalas A61F 2/14 - Partes dos olhos, por ex., lentes, implantes de córnea A61H3/06 - Acessórios de marcha para cegos B41J3/32 – Máquinas para impressão em Braille ou com teclados especialmente adaptados para uso por cegos G01D 7/12 - Indicação audível das leituras de um medidor, por ex., para cegos G04B 25/02 - Indicação da hora por outros meios ou por meios combinados: táteis; Relógios de pulso ou outros para cegos G04B 25/04 - Relógios despertadores de pulso ou outros com dispositivos de estímulo tátil G08B 6/00 - Sistemas táteis de sinalização, por ex., sistemas de chamada de pessoa G09B 21/02 - Dispositivos para escrita em Braille G09B 21/04 - Dispositivos para conversar com os surdos/cegos (GULLO, 2012, p. 07) [7].

Cunha e Santos (2022) [7] versam que:

As tecnologias assistivas, como a audiodescrição, são geralmente protegidas na forma de patente e de programa de computador [...] Os documentos de patente apresentam os três pilares da inovação: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial do produto a ser protegido (CUNHA e SANTOS 2022, p. 217) [8].

Nesse contexto, é importante estar acompanhando as transformações mercadológicas sendo a prospecção tecnológica uma a ferramenta indispensável:

Buscas específicas e abrangentes em documentos de patentes auxiliam, entre outros aspectos, na identificação, na análise e no monitoramento de tecnologias relevantes, tendências tecnológicas, concorrentes e mercados, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento estratégico em P&D das organizações. Portanto, a busca é uma importante ferramenta nas atividades de prospecção tecnológica (RIBEIRO, 2018, p. 132) [9].

Deste modo o objetivo desse trabalho foi realizar um estudo prospectivo e uma análise tecnológica de produtos de acessibilidade e relacionando-os com os conceitos da indústria 4.0.

MATERIAL E MÉTODOS

A procura de registros ocorreu nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) [10], e no Escritório Europeu de Patentes (*Espacenet*) [11]. O primeiro passo foi definir as palavras chaves para buscar na base de dados do INPI e também definimos o idioma em português, devido à natureza originária da base de dados pesquisada. No *Espacenet* a abordagem foi distinta por se tratar de uma base de dados internacional, então foi adotada a busca no idioma inglês.

No INPI a busca se deu nas bases: programa de computador e patentes, ambos com os filtros definidos no período de 2010 até 2023.

No *Espacenet*, o método de busca adotada foi a simples, no idioma inglês e com filtros ligados a ação física sob a utilização de sistema computacional como ferramenta, no período de 2010 até 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prospecção ocorreu nas formas de Patentes e Programa de Computador, realizadas na plataforma do Instituto Nacional de Propriedade Industrial -INPI. Nos registros de patentes conforme apresentado na tabela 01, foram utilizadas as palavras chaves: Acessibilidade + Pessoas, Cognitivo, Baixa Visão, LIBRAS, Expressões Facial, e as Classificações: G06F 17/00, G16H 50/20, A61N 1/36, H04N 21/85, A61N 2/00.

Tabela 01: Classificações das Tecnologias Assistivas no INPI

Classificação	Definição
G06F 17/00	Computação digital ou equipamento ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para funções específicas (recuperação de informação, estruturas de bases de dados ou estruturas de sistemas de arquivos da mesma.
G16H 50/20	Para diagnóstico assistido por computador, p. ex., com base em sistemas médicos especialistas [2018.01]
A61N 1/36	Para estimulação, p. ex. marca-passos cardíacos [2006.01]
H04N 21/85	Montagem de conteúdo; Geração de aplicações multimídia [2011.01]
A61N 2/00	Magnetoterapia [2006.01]

Fonte: Adaptada pelos autores de INPI (2023).

Na base de Programa de Computador, foi utilizada as Palavras Chaves: Autismo, Tecnologia Assistiva, Libras, Expressões Facial, Baixa Visão. Na tabela 02 são apresentados os dados obtidos na base do INPI.

Tabela 02: Resultado na base de dados no INPI

INPI				
Programa de Computador	Achados	Patente	Classificação	Achados
Autismo	11	Acessibilidade + Pessoas	G06F 17/00	02
Tecnologia Assistiva	05	Cognitivo	G16H 50/20	02
Libras	18	Baixa Visão	A61N 1/36	02
Expressões Facial	02	LIBRAS	H04N 21/85	01
Baixa Visão	01	Expressões Facial	A61N 2/00	01

Fonte: Elaborada pelos Autores adaptada de GULLO, 2012 p. 07.

Na tabela 03 são apresentados os dados obtidos na base do *Espacenet*:

Tabela 03: Resultado na base de dados no Espacenet.

ESPACENET		
Palavras-chaves	Filtro	Achados
<i>Autism</i>	G06Q50, G06F17, G06F3	255
<i>Facial expression</i>	G06Q50, G06F17, G06F3	3.513
<i>LIBRAS</i>	G06Q50, G06F17, G06F3	01
<i>Low Vision</i>	G06Q50, G06F17, G06F3	8.666
<i>Assistive Technology arduino</i>	G06Q50, G06F17, G06F3	03

Fonte: Elaborada pelos Autores adaptada de GULLO, 2012 p. 07.

A metodologia de consulta no banco de dados do INPI, na categoria de patentes, foi utilizada a busca avançada e nos subcampos data, no qual marcamos os períodos de início de 2010 até o ano de 2023 e na classificação IPC, utilizamos como referências as informações da tabela 01, que traz as classificações nas tecnologias assistivas.

Na consulta utilizada na categoria programa de computador, no subcampo “contenha”, existem os filtros de pesquisas com os títulos: Todas as palavras, a expressão exata, qualquer uma das palavras, a palavra aproximada e buscando sempre no item título do programa. Esses campos são os existentes no site do INPI na categoria supra citada.

Por meio da análise das informações, seguindo os pilares da indústria 4.0 foram identificados Automação Robótica, Internet das Coisas, Visão Computacional. Nas bases do INPI as buscas por meio das palavras-chaves: Autismo, Tecnologia Assistiva, Acessibilidade + Pessoas, Cognitivo, Baixa Visão, LIBRAS, Expressões Facial. Observados na tabela abaixo abaixo:

Tabela 04: INPI X Indústria 4.0

Visão Computacional	Automação Robótica	Internet das Coisas
Autismo	Cognitivo	Acessibilidade + Pessoas
Expressão Facial	Tecnologia Assistiva	Baixa Visão
LIBRAS		

Fonte: Elaborada pelos Autores, 2023

A tabela 04, foi criada objetivando concatenar os pilares da indústria 4.0 com a busca feita no site do INPI, tal relação ficou expressa desta forma: no topo estão 3 pilares representada por Visão Computacional, Automação Robótica, Internet das coisas. Para tanto vale ressaltar que há outros pilares, contudo selecionamos os mencionados na tabela acima distribuídos nas bases Programa de Computador e Patentes.

Na Base Programa de Computador, lançamos a palavra-chave autismo então foi localizado 11 registros dentre esses, apresento o registro BR 51 2019 0,01488 0, intitulado: Sistema de Análise do

Comportamento para Diagnóstico do Autismo, BR 51 2022 000880 7, intitulado: Autism VR - Software em realidade virtual com reconhecimento de voz para auxiliar pessoas com autismo a desenvolver habilidades da vida diária, no BR 51 2020 002346 0, intitulado: *EmotionFace* - Emoções e Autismo. Estes registros tem relação com as aplicações de visão computacional por utilizar realidade virtual como proposta de tratamento e diagnóstico, tais produtos de software foram desenvolvidos na Universidade de Uberlândia.

Utilizando a palavra-chave: Expressão Facial, foi encontrada na busca em meio a base de patentes 02 registros dentre esses, destaco o BR 11 2016 022953 3 A2, Rastreamento de Expressão Facial, depositante *Microsoft Technology Licensing, LLC (US)*, com a finalidade de reconhecimento facial por meio de captura de imagens utilizando câmeras e com os dados captados e feita a comparação em um banco de dados de rostos. Os conceitos de visão computacional estão na ideia de o computador observar e reconhecer sem a interferência humana neste processo.

Com a palavra-chave: LIBRAS, foi encontrado na base de dados programa de computador pelo registro BR 51 2020 002302 9 como nome de Luva Tradutora de LIBRAS Inteligente (LuTLI), com a titularidade da Fundação Universidade de Brasília, também o registro BR 51 2019 001526 6, com o título Aplicativo Interativo de Movimento e Imagem em Libras. Utilizando a visão computacional como método, na interpretação de gestos em LIBRAS.

Na busca referente ao pilar automação e robótica, utilizando a palavra-chave cognitivo, foi encontrado 09 registros na base programa de computador, dentre os registros temos: BR 51 2014 000400 7, e também o Projeto Transformador - Jogo Computador Cognitivo Comportamental, a titula Maria Lucia Rose, sobre o registro BR 51 2021 000805 7, com o nome Desenvolvimento de um sistema web para classificação do nível cognitivo do discente com base em um Mapa Conceitual, sobre a titularidade da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Ainda sobre o pilar automação e robótica buscando a palavra-chave Tecnologia Assistiva, foi encontrado o BR 51 2021 001371 9, com o nome: Tecnologia assistiva simulada em realidade virtual para pessoas de reduzida motricidade em membros superiores ou baixa resistência muscular para manipulação de câmeras fotográficas DSRL, e também sobre a titularidade da Universidade Federal de Ouro Preto, ambos os registros estão relacionados como padronização de ações por computador.

Visto no pilar de Internet das Coisas, utilizando a palavra-chave Acessibilidade + Pessoas na busca avançada em patente, definindo a data de 2010 a 2023, foi encontrado 19 registros que dentre estes destaco pelo registro BR 20 2016 027441 4 Y1 com o nome Dispositivo Portátil de Acessibilidade para Pessoa com Nanismo sobre a titularidade de Júlio Cezar Augusto da Silva.

Ainda sobre a temática em tela, no registro BR 20 2019 025696 1 U, Disposição Aplicada em Sobre Tampa a ser Utilizada em Frascos para Facilitar Identificação por Pessoas com Baixa Acuidade Visual ou Cegas com a titularidade de Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Ambos os registros foram pensando em dispositivos que executam funções específicas de apoio as pessoas cegas ou com baixa visão.

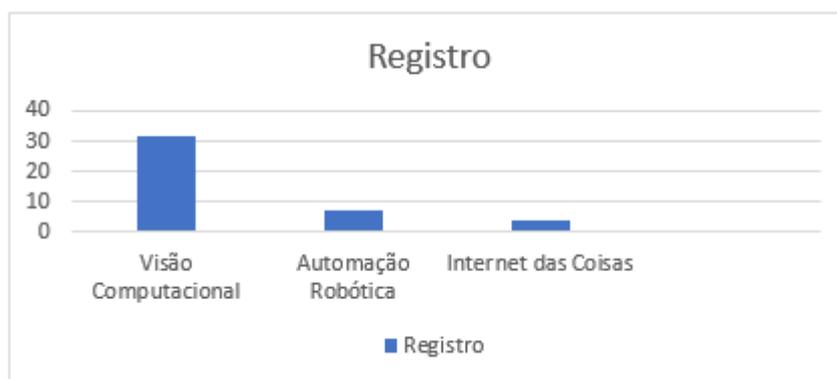


Figura 04: Gráfico relacional INPI X Indústria 4.0

Na figura 04, temos um total de registros nas bases de patentes e programa de computador sobre os 3 pilares da indústria 4.0 Automação Robótica, Internet das Coisas e Visão Computacional, eles se

destacaram na busca de tecnologias assistivas relacionada a pessoas com deficiência, pelo gráfico observamos registros no INPI e um destaque maior nos registros de visão computacional, visto no total de achados utilizando as palavras-chaves da tabela 04.

As buscar no *Espacenet* resultaram nos dados apresentados a partir da tabela 5.

Tabela 05 – *Espacenet X Industria 4.0*

Visão Computacional	Automação Robótica	Internet das Coisas
<i>Autism</i>	<i>Facial expression</i>	<i>Low Vision</i>
<i>Facial expression</i>		<i>Assistive Technology</i>
LIBRAS		

Sobre o registro US2015050628A1, essa tecnologia utiliza os conceitos de visão computacional por permitir capturar as expressões faciais e apresentar como uma forma de tratamento e acompanhamento para pessoas com autismo. O registro CN102498485A, traz em sua estrutura métodos de identificação de expressões no tratamento de crianças com autismo, por meio de sons emitidos pelo produto e captados para posterior análise. Ambos os registros utilizaram os filtros: G06Q50, G06F17, G06F3 sobre a palavra-chave *autism*. Por meio da palavra-chave: Facial Expression, sob o registro CN103268150A que tem em seu conteúdo, informações de aplicação de controle de robôs por expressões da face, com os filtros: G06Q50, G06F17, G06F3. Ainda com a palavra-chave: *Facial Expression*, sob o registro CN104463100A a presente invenção que utiliza inteligência artificial e visão computacional como ferramentas aplicada na cadeira de rodas, com objetivo de atender pessoas idosas cadeirantes. Por meio da palavra-chave LIBRAS, sob o registro BRPI0904582A2, esta invenção intitulada, sistema para automatização da geração de legenda em libras em programas de tv digital interativa, traz sua origem brasileira e aplicado exclusivamente para surdos. Por meio da palavra-chave *cognitive*, sob o registro WO2015111331A1, a presente invenção utiliza sensores que detecta o comportamento de pessoas e identifica patologias ligada aos movimentos e como resultado apresenta um diagnóstico comparativo, também sob o registro WO2014031083A1 esta invenção, possibilita tratar pessoas com demência ou com doenças de Alzheimer, por meio de estímulos programados. Por meio da palavra-chave *Low Vision*, sob o registro EUA2014184384A1, esta patente utiliza a tecnologia Microsoft Kinect como meio de captura de imagem, ela possibilita que pessoas com baixa visão se desloque sob orientação do Kinect. Sob a palavra-chave *Assistive Technology Arduino*, temos o registro WO2013063445A2, que é um acelerômetro que utiliza o Arduino um micro processador conhecido, muito utilizado dentre em várias aplicações como tecnologia assistiva. Todos utilizaram os filtros: G06Q50, G06F17, G06F3.

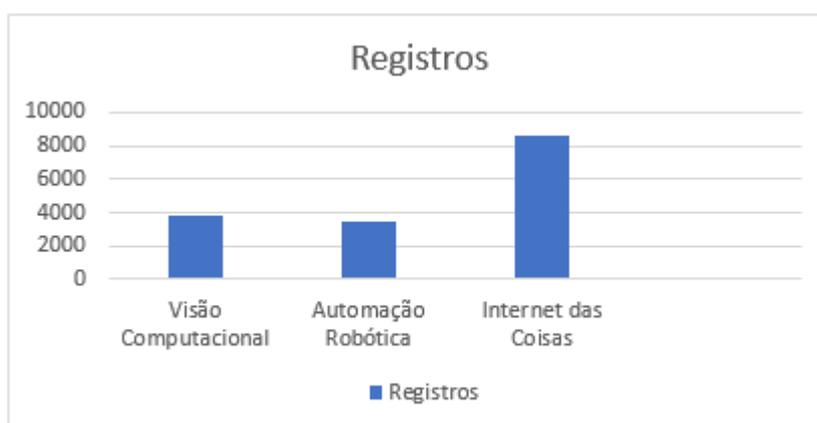


Figura 05: Gráfico relacional *Espacenet X Industria 4.0*

A figura 05, apresenta um total de registros encontrados sobre as temáticas visão computacional, automação robótica, internet das coisas, esse total expressa as patentes e suas aplicações em várias áreas, nos quais delimitamos com os filtros G06Q50, G06F17, G06F3, que são indicativos de interação física sobre a influência do computador.

As tecnologias pesquisadas estão relacionadas com a indústria 4.0, devido a apresentar autonomia nas ações por meio de programação definida em codificação, também foi possível encontrar muitas invenções que contribuem na acessibilidade de pessoas com deficiência nos pilares visão computacional, automação e robótica, internet das coisas.

Ademais, com a nova fase da industrialização é possível produzir produtos de baixo custo com grande impacto econômico e social, ao ponto de quaisquer pessoas poderem criar algo inédito no campo da inovação ou uma melhoria em algo já existente classificada com Modelo de utilidade.

CONCLUSÃO

O presente artigo, explanou de forma sucinta a relação da indústria 4.0 com as tecnologias assistivas presente no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e no Escritório Europeu de Patentes (*Espacenet*), ambas as bases possuem registros de patentes que comprovam a relação com os pilares da indústria 4.0 com as tecnologias assistivas como também o crescimento de registros feitos por empresas, universidades e pessoas físicas.

No entanto vale ressaltar que no Brasil pelo INPI há poucos registros de patentes comparadas ao *Espacenet*, mas existem vários registros de programas de computadores no INPI, com aplicações em internet das coisas e visão computacional de forma crescente.

Portanto, é crescente a participação de novos grupos no processo que tem alguma relação com os pilares da indústria 4.0 e os efeitos disso, estão presente em vários segmentos da sociedade e dentre esses destacamos a acessibilidade de pessoas com deficiência (PcD) por meio da tecnologia assistiva.

Perspectivas Futuras

As demandas de necessidades são crescentes em todo o mundo, e as concepções de inclusão estão presente em várias camadas da sociedade, nessa ótica é importante pensar em soluções criativas para atender esse segmento, que tem potência e características de mercado, fomentado pelas startups e esse crescimento poder ser motivados nas instituições de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Filho, Teófilo Galvão. A Tecnologia Assistiva: De Que Se Trata? 2009. In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009. Disponível em: http://www.galvaofilho.net/TA_dequesetrata.htm . Acesso em: 27 de jan 2023.
- FEIMEC, Feira Internacional de Máquinas e Equipamentos. Manufatura Avançada. 2016. Disponível em: http://alvarestech.com/temp/InternetOfThings/e-book_-_manufatura_avan%C3%A7ada.pdf. Acesso em: 27 jan. 2023.
- MATA, Vanessa da Silva; COSTA, Carlos Henrique de Oliveira; FERNANDES, Darlan Cordeiro; SILVA, Emanuelle Oliveira da; CARDOSO, Fabiana Aguiar; ANDRADE, Júlio César; REZENDE, Lucas Phelipe L. de; OLIVEIRA, Mariana Fernanda de; SOUZA, Núbia de; MACHADO, Priscila Emanuelle Vieira; RODRIGUES, Rhanyelem Payfer de M. Indústria 4.0: a Revolução 4.0 e o Impacto na Mão de Obra. Rev. Cienc. Exatas Tecnol., v. 13, n. 13, p. 17-22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/1980-1793.v13n13>. Acesso em 27 jan 2023.
- PEREIRA, Adriano; SIMONETTO, Eugênio de Oliveira. Indústria 4.0: Conceitos e Perspectivas para o Brasil. Revista da Universidade Vale do Rio Verde , v. 16 , n. 1 , jan./jul. 2018 , p. 01-09. Disponível em : <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v16i1.4938>. Acessado em 27 jan 2023.
- EM, EMBALAGEM MARCA. Conheça os nove pilares para implantação da Indústria 4.0. 2017. Disponível em: <https://embalagemmarca.com.br/2017/05/conheca-os-nove-pilares-para-implantacao-da-industria-4-0/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pessoas com deficiência, Censo 2010. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 28 jan. 2023.
- Gullo, Luci M. G. Pedidos de Patente com Tecnologias Aplicadas às Pessoas com Deficiência Visual Total ou Parcial nº 8, INPI:INPI 01 jan./jul. 2012. Disponível em : https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/alerta_tecnologico_def_visual_jan_jun_2012.pdf. Acessado em: 28 jan. 2023.
- CUNHA, A. M.; SANTOS, S. C. dos. Tecnologias Assistivas para Pessoas com Deficiência Visual. Cadernos de Prospecção – Salvador, v. 15, n. 1, jan./mar., 2022, p. 215-227. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.43946>. Acesso em: 28 jan. 2023.
- RIBEIRO, Núbia Moura (org.). Prospecção tecnológica. Salvador, BA: IFBA, 2018. 194p. (PROFNIT, Prospecção tecnológica. v. 1. [Recurso eletrônico on-line]). Disponível em: <https://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf> . Acesso em: 28 jan. 2023.
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Publicações IPC, 202.3 Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20230101&symbol=none&menulng=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=cpc&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em 02 fev 2023.
- ESPACENET, European Patent Office. Portal virtual. 2017. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#!/CPC=G16Y20/00>. Acesso em: 05 set. 2023.

APÊNDICE D – Produto técnico-tecnológico

Gestos-UP

Guia Rápido de Utilização

Informação Técnicas

Tensão de Entrada	110-220V
Tensão de Trabalho	5-12V
Conexões	Com fio/Sem fio
Wireless	Frequência 2.4Ghz
Velocidade do Wireless	300Mbps
Tipo de Frequência	Banda Única
Normas IEEE	IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Conector Ethernet	1000Mhz
Protocolos de Segurança	SPI, WEP, WPA, WPA2
Modelo Gestos-UP	1.0v
Modelo Gestos-ACK01	1.0v
Cor	Marfim
Processador	Broadcom BCM2837 64bit ARMv8 Cortex-A53 Quad-Cor
Clock	1.2 GHz
Slot para cartão	32GB, micros
Memória RAM	1GB
USB	4 Entradas

SUMÁRIO

- 1 Apresentação
- 2 Gestos – UP
 - 2.1 Como Ligar
 - 2.2 Portas de Comunicação
 - 2.3 Captura de Imagem
 - 2.4 Ajuste fino da Câmera
- 03 Gestos-ACT01
 - 3.1 Tomada 2P+T
 - 3.2 Acionamento por Gestos
- 4 Ambiente do Sistema
 - 4.1 Software Gestos-UP
 - 4.2 Comandos por Gestos

1 Apresentação

Olá, este guia prático tem a finalidade de orientar seus usuários quanto a utilização do produto Gestos – UP e o acessório Gestos-ACT01, este dispositivo foi desenvolvido para melhorar a qualidade de vida de pessoas com paraplegia dos membros inferiores.

2 Gestos – UP



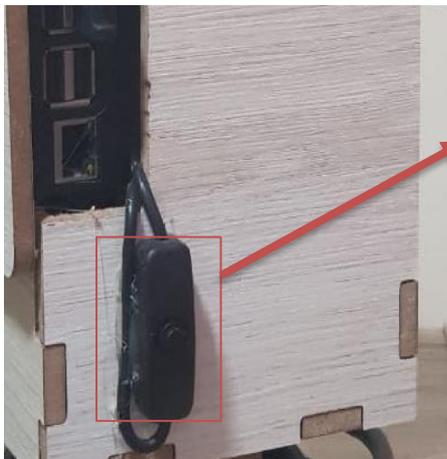
Este produto foi desenvolvido utilizando os princípios conceituais e práticos de internet das coisas, para tanto ressaltar que seus atributos foram direcionados para acionamento remoto de dispositivos que não possuem processamento e nem conectividade com a web.



O produto possui uma câmera que capta os movimentos das mãos objetivando acionar qualquer dispositivo que esteja conectado no acessório Gestos-ACT01.

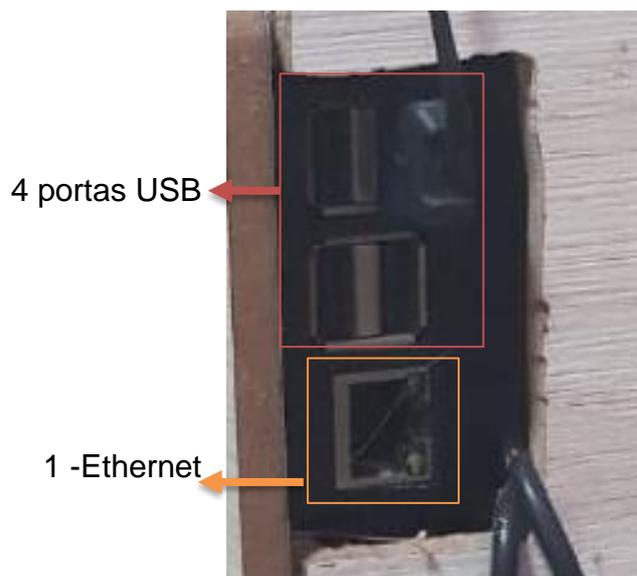
Sua tela sensível ao toque, permite que o usuário interaja diretamente com o software, que por sua vez ativado, apresenta na tela o desenho de mãos e os contornos delas, para orientação do usuário no processo de utilização.

2.1 Como Ligar



- 1- Conecte na toma 2p +T.
- 2- No lado direito click no botão.
- 3-Observe na tela a inicialização.
- 4-Click o ícone gestos-UP.

2.2 Portas de Comunicação



2.3 Captura de Imagem

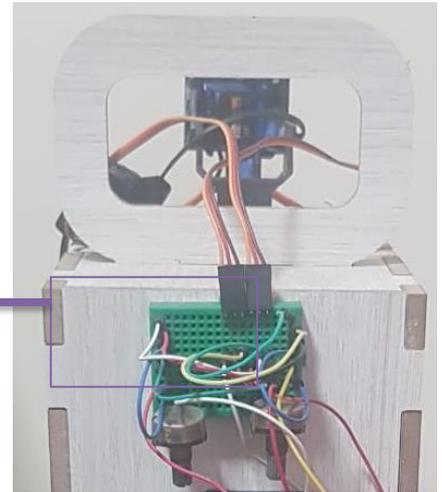


Esta câmera é responsável por toda a captura dos gestos feitos pelos usuários.

2.4 Ajuste fino da Câmera

De acordo com a necessidade do usuário é possível ajustar a posição da câmera por meio dos potenciômetros ao lado.

Potenciômetros



3 Gestos-ACT01



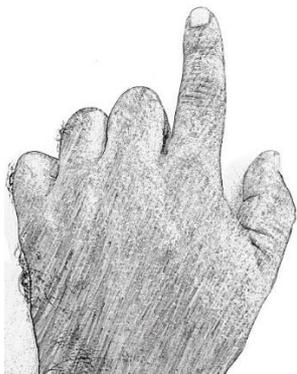
Este acessório, tem a finalidade de conectar até 02 (dois) dispositivos simultaneamente, para um único acionamento, ou seja, ambos serão acionados pelo o mesmo comando. Ele depende de alimentação então para ligar conecte o plug na tomada 2P+T.

3.1 Tomada 2P+T



Os dispositivos de interesse do usuário devem ser ligados nas tomadas 2P+T, para que sejam gerenciados pelo Gestos-UP e ativado pelo usuário por meio dos gestos.

3.2 Acionamento por Gestos



Ligar



Desligar



Reconhecimento

4 Ambiente do Sistema

4.1 Software Gestos-UP



Com o sistema em pleno funcionamento o usuário observará na tela sua imagem e quando ergue as mãos ele verá que traços contornando as mãos, que indica que o sistema está apto a receber os comandos.

4.2 Comandos por Gestos

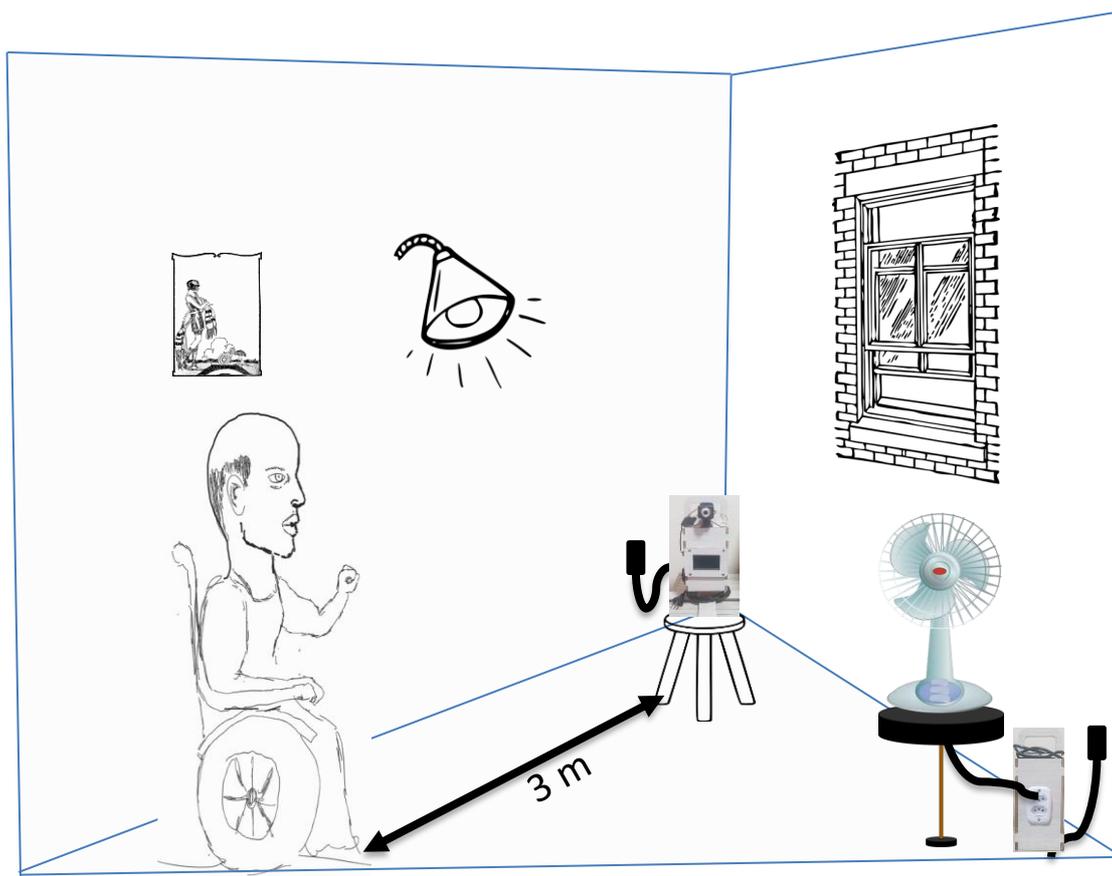


Com sistema habilitado o usuário poderá executar os comando de ativação já mencionados anteriormente e na ação escolhida retorna como resposta para o usuário de “Ligado” ou “Desligado”.



4.3 Distância para os comandos por Gestos

Distâncias: mínima 1m e máxima 3m



APÊNDICE E – Registros no Instituto de Propriedade Industrial - INPI



INPI
Instituto
Nacional
de Propriedade
Industrial

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023000745-5**

O Instituto Nacional de Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/03/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: GESTOS-ACT01

Data de publicação: 01/03/2023

Data de criação: 01/03/2023

Titular(es): FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ; INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ - IFAP

Autor(es): GERAL DO NEVES DE ALBUQUERQUE MARANHÃO; WERBESTON DOUGLAS DE OLIVEIRA;
CLAYTON JORDAN ESPÍNDOLA DO NASCIMENTO

Linguagem: C#

Campo de aplicação: SD-04

Tipo de programa: DS-04; DS-05; LG-01; TC-03

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
bacfc7b136f30a879f76dae1c7e6da4ce8cac257bbb010ab100c8ad50c1713ce425cda083223daeb576262b68ee43d9562
16ec5c51780464dce9b363392faec5

Expedido em: 28/03/2023

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Atuando
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023000712-9**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/03/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: GESTOS-UP

Data de publicação: 01/03/2023

Data de criação: 01/03/2023

Titular(es): FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ; INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ - IFAP

Autor(es): GERALDO NEVES DE ALBUQUERQUE MARANHÃO; WERBESTON DOUGLAS DE OLIVEIRA;
CLAYTON JORDAN ESPÍNDOLA DO NASCIMENTO

Linguagem: PYTHON

Campo de aplicação: SD-04

Tipo de programa: DS-04; DS-05; LG-01; TC-03

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
c9dc477a7368a4f7d40360c3ab21b0f755744856d3109e165ea0447161918982db6faea4e432e9e8cbd1ea22358cd8883
05e5365f112d8679fc187713fb268a3

Expedido em: 21/03/2023

Aprovado por:

Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

ANEXO A – Comprovante de submissão/publicação de artigo



Clayton Jordan <espindola.mcp@gmail.com>

[SP] Agradecimento pela submissão

1 mensagem

Carlos Alexandre Borges Garcia via Revista SCIENTIA PLENA <pen-bounces@emnuvens.com.br> 5 de dezembro de 2023 às 16:49

Responder a: Carlos Alexandre Borges Garcia <scientiaplena@gmail.com>

Para: Clayton Jordan Espindola do Nascimento <espindola.mcp@gmail.com>, Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão <maranhao@unifap.br>, Raphael Souza Costa Arêde <raphael.aredede@unifap.br>, André da Costa Leite <andreleite.stn@gmail.com>

Olá,

Werbester Oliveira submeteu o manuscrito, "ESTUDO PROSPECTIVO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NO PARADIGMA DA INDUSTRIA 4.0." ao periódico Scientia Plena.

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Carlos Alexandre Borges Garcia

Scientia Plena <http://www.scientiaplena.org.br/ojs/index.php/sp>

ANEXO B – Pesquisa de Opinião sobre o Produto Gestos-UP

Pesquisa de Opinião sobre o Produto Gestos-UP				
Vamos fazer três perguntas que devem ser respondidas no questionário abaixo.				
Pergunta 1: Marque com um X ao lado dos produtos concorrentes que você conhece.				
Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT)				
Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial, método operacional, meio de armazenamento de dados, dispositivo de acionamento de motor para instalação de automação residencial.				
Interface de usuário para um dispositivo de controle remoto				
Atalhos de gestos				
Sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais.				
Não conheço os produtos citados				
Pergunta 2: Identificação				
Idade:				
Pessoa com Deficiência: SIM		NÃO		
Profissão:				
Um Local onde você usaria o produto:				
Pergunta 3: Foram listados os prováveis itens que poderiam ser importantes para o produto Gestos-UP. Qual a importância que você atribui a cada item? Marque uma única resposta na coluna denominada “Grau de Importância” e na coluna denominada “Desempenho” Siga o seguinte procedimento.				
Leia todos os itens a serem avaliados				
Grau de Importância				
<ul style="list-style-type: none"> • Passo 1 – Marque com um X no número 5 os itens que você considera “muito importantes” • Passo 2 – Marque com um X no número 4 os itens que você considera “importantes” • Passo 3 – Marque com um X no número 3 os itens que você considera que tem “Alguma importância” • Passo 4 – Marque com um X no número 2 os itens que você considera que tem “pouca importância” • Passo 5 – Marque com um X no número 1 os itens que você considera que não tem “nenhuma importância”. 				
Desempenho				
<ul style="list-style-type: none"> • Passo 1 – Marque com um X no número 5 os itens que você considera “Ótimo” • Passo 2 – Marque com um X no número 4 os itens que você considera “Bom” 				

- Passo 3 – Marque com um X no número 3 os itens que você considera “Regular”
- Passo 4 – Marque com um X no número 2 os itens que você considera “Ruim”
- Passo 5 – Marque com um X no número 1 os itens que você considera “Péssimo”

Grupo 1: USABILIDADE²

Item a ser avaliado	Grau de Importância					Desempenho	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
	1	2	3	4	5	Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
	1	2	3	4	5	Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5

² COSTA, Luciana Ferreira da; RAMALHO, Francisca Arruda. A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação. Estudo de usabilidade. **Rev. Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.1, p.92-117, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/5Tx7xBrfVtMwFFLxtJHrcTp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 dez 2022.

<p>1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr> <td>Péssimo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ruim</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ótimo</td> <td>5</td> </tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					
<p>1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiência com o produto lhe traz um bem estar?)</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr> <td>Péssimo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ruim</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ótimo</td> <td>5</td> </tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					

Grupo 2: CONECTIVIDADE

Item a ser avaliado	Grau de Importância	Desempenho																				
<p>2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr> <td>Péssimo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ruim</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Bom</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ótimo</td> <td>5</td> </tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					

<p>2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01 está Satisfatória?</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>Péssimo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Ruim</td><td>2</td></tr> <tr><td>Regular</td><td>3</td></tr> <tr><td>Bom</td><td>4</td></tr> <tr><td>Ótimo</td><td>5</td></tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					
<p>2.3 – A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>Péssimo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Ruim</td><td>2</td></tr> <tr><td>Regular</td><td>3</td></tr> <tr><td>Bom</td><td>4</td></tr> <tr><td>Ótimo</td><td>5</td></tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					
<p>2.4 – A Interpretação de Gestos são eficientes?</p>	<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">nenhuma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">pouca importantes</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Alguma importância</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">importante</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">muito importantes</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	1	2	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>Péssimo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Ruim</td><td>2</td></tr> <tr><td>Regular</td><td>3</td></tr> <tr><td>Bom</td><td>4</td></tr> <tr><td>Ótimo</td><td>5</td></tr> </table>	Péssimo	1	Ruim	2	Regular	3	Bom	4	Ótimo	5
nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes																		
1	2	3	4	5																		
Péssimo	1																					
Ruim	2																					
Regular	3																					
Bom	4																					
Ótimo	5																					
<p>Grupo 3: ACESSIBILIDADE³</p>																						

³ TANGARIFE, Timóteo Moreira. **A acessibilidade nos websites governamentais: um estudo de caso no site da Eletrobrás.** Dissertação (Mestrado em Artes e Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500_3.PDF. Acesso em: 24 jul. 2023.

Item a ser avaliado	Grau de Importância					Desempenho	
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado.	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		

Grupo 4: DESIGN INCLUSIVO ⁴							
Item a ser avaliado	Grau de Importância					Desempenho	
4.1 – Ergonômico (O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		
4.2 - Aparência (Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		
4.3 - Confortável (Você considera o produto convidativo)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
						Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5
	1	2	3	4	5		

⁴ ALVARENGA, Flávia Bonilha. **Uma abordagem metodológica para o projeto de produtos inclusivos**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjRyObjuqaAAxV9pJUCHYEhBgQQFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unicamp.br%2FBusca%2FDowload%3FcodigoArquivo%3D471736&usg=AOvVaw2GjQK2TqML-eHMJWuKTa_Z&opi=89978449. Acesso em 24 jul. 2023.

4.4 - Seguro (Você considera o produto seguro para utilização?)	nenhuma	pouca importantes	Alguma importância	importante	muito importantes	Péssimo	1
	1	2	3	4	5	Ruim	2
						Regular	3
						Bom	4
						Ótimo	5

Fonte: Adaptado pelo autor de (CHENG; MELO FILHO, 2010, p.123).

ANEXO C - Memória de Cálculo Pessoas com Deficiência

Concorrência

NOME	%
Sistema e método para implementação de aplicativos de controle remoto da Internet das coisas (IOT).	7%
Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial, método operacional, meio de armazenamento de dados, dispositivo de acionamento de motor para instalação de automação residencial.	7%
Interface de usuário para um dispositivo de controle remoto	7%
Atalhos de gestos	0%
Sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais.	14%
Não conheço os produtos citados	64%
Total	

Usabilidade

USABILIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	0	0	0	2	9	4,82
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	0	0	0	6	5	4,45
1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)	0	0	0	5	6	4,55
1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiência com o produto lhe traz um bem estar?)	0	0	0	4	7	4,64
TOTAL	0	0	0	17	27	

DESEMPENHO	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	0	1	4	2	4	3,82
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	1	2	3	4	1	3,18
1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)	0	0	3	5	3	4,00
1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiência com o produto lhe traz um bem estar?)	0	0	0	1	10	4,91
TOTAL	1	3	10	12	18	

USABILIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	0	0	0	12%	33%	4,82
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	0	0	0	35%	19%	4,45
1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)	0	0	0	29%	22%	4,55
1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiência com o produto lhe traz um bem estar?)	0	0	0	24%	26%	4,64
TOTAL	0	0	0	17	27	

Conectividade

CONECTIVIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?	0	0	0	4	7	4,64
2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01 está Satisfatória?	0	0	0	4	7	4,64
2.3 - A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?	0	0	0	4	7	4,64
2.4 - A Interpretação de Gestos são eficientes?	0	0	0	5	6	4,55
TOTAL	0	0	0	17	27	

DESEMPENHO	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?	1	2	2	1	5	3,64
2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01 está Satisfatória?	0	0	0	3	8	4,73
2.3 - A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?	0	4	1	2	4	3,55
2.4 - A Interpretação de Gestos são eficientes?	1	3	2	3	2	3,18
TOTAL	2	9	5	9	19	

CONECTIVIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1	2	3	4	5	
2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?	0	0	0	24%	26%	4,6
2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01 está Satisfatória?	0	0	0	24%	26%	4,6
2.3 - A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?	0	0	0	24%	26%	4,6
2.4 - A Interpretação de Gestos são eficientes?	0	0	0	29%	22%	4,5
TOTAL	0	0	0	17	27	

Acessibilidade

GRAU DE IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	
ACESSIBILIDADE	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	0	0	0	3	8	4,73
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	0	0	0	0	11	5,00
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	0	0	0	1	10	4,91
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado?	0	0	0	1	10	4,91
TOTAL	0	0	0	5	39	
DESEMPENHO						
	1	2	3	4	5	
DESEMPENHO	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Média Ponderada
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	2	5	0	1	3	2,82
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	2	1	2	2	4	3,45
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	0	0	1	1	9	4,73
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado?	0	1	1	5	4	4,09
TOTAL	4	7	4	9	20	

	1	2	3	4	5	
ACESSIBILIDADE	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	0	0	0	60%	21%	4,7
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	0	0	0	0%	28%	5,0
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	0	0	0	20%	26%	4,9
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado?	0	0	0	20%	26%	4,9
TOTAL	0	0	0	5	39	

Design Inclusivo

GRAU DE IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	
DESIGN INCLUSIVO	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada
4.1 - Ergonômico(O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	0	0	0	3	8	4,73
4.2 - Aparência(Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	0	6	1	2	2	3,00
4.3 - Confortável(Você considera o produto convidativo)	0	1	0	1	9	4,64
4.4 - Seguro(Você considera o produto seguro para utilização?)	0	0	0	0	11	5,00
TOTAL	0	7	1	6	30	
DESEMPENHO						
	1	2	3	4	5	
DESEMPENHO	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Média Ponderada
4.1 - Ergonômico(O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	1	3	2	2	3	3,27
4.2 - Aparência(Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	0	0	1	2	8	4,64
4.3 - Confortável(Você considera o produto convidativo)	0	0	2	4	5	4,27
4.4 - Seguro(Você considera o produto seguro para utilização?)	1	2	3	1	4	3,45
TOTAL	2	5	8	9	20	

	Coluna1	1	2	3	4	5	Coluna2
DESIGN INCLUSIVO	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada	
4.1 - Ergonômico(O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	0	0%	0%	50%	27%	4,7	
4.2 - Aparência(Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	0	86%	100%	33%	7%	3,0	
4.3 - Confortável(Você considera o produto convidativo)	0	14%	0%	17%	30%	4,6	
4.4 - Seguro(Você considera o produto seguro para utilização?)	0	0%	0%	0%	37%	5,0	
TOTAL	0	7	1	6	30		

ANEXO D - Memória de Cálculo Pessoas sem Deficiência.

Concorrência

NOME	%
System and method for implementing internet of things (IOT) remote control applications.	6%
Método para operar dispositivo de acionamento a motor para instalação de automação residencial, método operacional, meio de armazenamento de dados, dispositivo de acionamento de motor para instalação de automação residencial.	3%
User interface for a remote-control device	3%
Gesture shortcuts	5%
Sistema e método para auxiliar pessoas deficientes visuais.	7%
Não conheço os produtos citados	3%

Usabilidade

USABILIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1 Nenhuma	2 Pouca Importantes	3 Alguma Importância	4 Importantes	5 Muito Importantes	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	0	0	0	1	10	4,91
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	0	0	2	3	6	4,36
1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)	0	0	0	3	8	4,73
1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiencia com o produto lhe traz um bem estar?)	0	1	0	1	9	4,64
TOTAL	0	1	2	8	33	
DESEMPENHO	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1 Péssimo	2 Ruim	3 Regular	4 Bom	5 Ótimo	
1.1 - Facilidade de Aprendizado (você compreendeu os comandos e funções?)	0	0	0	4	7	4,64
1.2 - Eficiência de Uso (Na utilização do produto você teve o retorno desejado?)	0	0	3	5	3	4,00
1.3 - Facilidade de Memorização (Você considera fácil de reproduzir os comandos?)	0	0	0	0	11	5,00
1.4 - Satisfação Subjetiva (a experiencia com o produto lhe traz um bem estar?)	0	0	1	3	7	4,55
TOTAL	0	0	4	12	28	

Conectividade

CONECTIVIDADE	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1 Nenhuma	2 Pouca Importantes	3 Alguma Importância	4 Importantes	5 Muito Importantes	
2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?	0	0	2	1	8	4,55
2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01está Satisfatória?	0	0	1	8	2	4,09
2.3 - A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?	0	2	0	5	4	4,00
2.4 - A Interpretação de Gestos são eficientes?	0	0	0	1	10	4,91
TOTAL	0	2	3	15	24	
DESEMPENHO	GRAU DE IMPORTANCIA					Média Ponderada
	1 Péssimo	2 Ruim	3 Regular	4 Bom	5 Ótimo	
2.1 - O comando por Gestos está sendo eficiente?	0	0	3	6	2	3,91
2.2 Conexão ao dispositivo Gestos-ACK01está Satisfatória?	0	0	3	6	2	3,91
2.3 - A Reprodução de imagem na tela está satisfatória?	0	1	6	3	1	3,36
2.4 - A Interpretação de Gestos são eficientes?	0	0	1	3	7	4,55
TOTAL	0	1	13	18	12	

Acessibilidade

GRAU DE IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	
ACESSIBILIDADE						
	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	0	0	0	1	10	4,91
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	0	0	0	2	9	4,82
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	0	0	0	3	8	4,73
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado?	0	0	0	4	7	4,64
TOTAL	0	0	0	10	34	
DESEMPENHO						
	1	2	3	4	5	
DESEMPENHO						
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Média Ponderada
3.1 - Baixo Esforço Físico (O produto possui o peso e dimensões adequadas?)	0	0	2	1	8	4,55
3.2 - Uso é Flexível (Você considera o produto de fácil utilização?)	0	0	1	3	7	4,55
3.3 - Uso Equitativo (possibilitar o uso em diferentes espaços?)	0	0	0	3	8	4,73
3.4 - Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso, está adequado?	0	0	1	4	6	4,45
TOTAL	0	0	4	11	29	

Design Inclusivo

GRAU DE IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	
DESIGN INCLUSIVO						
	Nenhuma	Pouca Importantes	Alguma Importância	Importantes	Muito Importantes	Média Ponderada
4.1 - Ergonômico(O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	0	0	2	2	7	4,45
4.2 - Aparência(Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	0	1	3	3	4	3,91
4.3 - Confortável(Você considera o produto convidativo)	0	0	2	3	6	4,36
4.4 - Seguro(Você considera o produto seguro para utilização?)	0	0	0	0	11	5,00
TOTAL	0	1	7	8	28	
DESEMPENHO						
	1	2	3	4	5	
DESEMPENHO						
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Média Ponderada
4.1 - Ergonômico(O Design do produto auxilia justamente nas adequações do ambiente para o exercício de cada função?)	0	0	1	4	6	4,45
4.2 - Aparência(Os aspectos físicos do produto lhe agradam?)	0	0	3	3	5	4,18
4.3 - Confortável(Você considera o produto convidativo)	0	0	1	1	9	4,73
4.4 - Seguro(Você considera o produto seguro para utilização?)	0	0	0	2	9	4,82
TOTAL	0	0	5	10	29	

ANEXO E – Ofícios



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO - PROFNIT

À
 Sra. Secretária do Centro de Reabilitação do Amapá – CREAP
 Município de Macapá – AP
 R. Tiradentes, 1597 - Central, Macapá - AP, 68900-098

Senhora Secretaria,

Solicito a Vossa especial análise sobre a viabilidade em AUTORIZAR o acesso do mestrando Clayton Jordan Espíndola do Nascimento, estudante do Mestrado de Propriedade Intelectual e Transferência Tecnologia para Inovação – PROFNIT, CPF: 646.977.972-72, tel. (96)981249713, matrícula: 2021100324, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Fundação Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, com o fito de efetuar testes de um produto tecnológico intitulado -GESTOS-UP: “DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES “INTERNET OF THINGS” POR MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA NOS MEMBROS INFERIORES, resultado de sua pesquisa de mestrado, considerando que esse Centro de Reabilitação é referência no atendimento no Estado do Amapá e torna-se fundamental a participação desse CREAP na testagem do produto.

Ressalto que o referido produto possui a finalidade acadêmica e de melhorar a qualidade de vida das pessoas em múltiplos ambientes, possibilitando a acessibilidade aos objetos elétricos, por meio dos gestos das mãos, sendo estes ativadores dos eletroeletrônicos de uso comum nas residências ou em ambientes de trabalho. A pesquisa em comento, necessita de até 10 (dez) voluntários cadeirantes e/ou tenha dificuldade na locomoção, contudo, que tenham boa cognição para os testes e assim, por meio da participação de cada um, contribuir com o processo das eventuais correções e aprimoramento do produto da dissertação de mestrado.

Respeitosamente,

Documento assinado digitalmente
 gov.br WERBESTON DOUGLAS DE OLIVEIRA
 Data: 31/07/2023 15:17:34-0300
 Verifique em <https://validar.jb.gov.br>

Contato: 96 8141-5039
 e-mail: wdoliveira@unifap.br

No 0023/20
 CREAP
 RECEBEM
 Assinatura: [assinatura] horas: 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO - PROFNIT

À Associação Casa Padre Luigi Brusadelli - ACPLB
 Sr. Presidente
 Município de Santana – AP
 Av. José de Anchieta 445 Bairro Área Comercial.

Senhor Presidente,

Solicito a Vossa especial análise sobre a viabilidade em AUTORIZAR o acesso do mestrando Clayton Jordan Espíndola do Nascimento, estudante do Mestrado de Propriedade Intelectual e Transferência Tecnologia para Inovação – PROFNIT, CPF: 646.977.972-72, tel. (96)981249713, matrícula: 2021100324, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Fundação Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, com o fito de efetuar testes de um produto tecnológico intitulado -GESTOS-UP: “DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES “INTERNET OF THINGS” POR MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA NOS MEMBROS INFERIORES, resultado de sua pesquisa de mestrado, considerando que esta Associação tem um papel fundamental em acolhe pessoas idosas e com vulnerabilidade social, permitindo restaurar a dignidade e o bem estar dentre estes pode possuir pessoas que necessitem de mais acessibilidade, nesse contexto a participação da Associação e fundamental na testagem do produto.

Ressalto que o referido produto possui a finalidade acadêmica e de melhorar a qualidade de vida das pessoas em múltiplos ambientes, possibilitando a acessibilidade aos objetos elétricos, por meio dos gestos das mãos, sendo estes ativadores dos eletroeletrônicos de uso comum nas residências ou em ambientes de trabalho. A pesquisa em comento, necessita de até 10 (dez) voluntários cadeirantes e/ou tenha dificuldade na locomoção, contudo, que tenham boa cognição para os testes e assim, por meio da participação de cada um, contribuir com o processo das eventuais correções e aprimoramento do produto da dissertação de mestrado.

Respeitosamente,

Documento assinado digitalmente
 gov.br WEBERSTON DOUGLAS DE OLIVEIRA
 Data: 31/07/2023 15:17:34-0300
 Verifique em <https://validar.ti.gov.br>

Contato: 96 8141-5039
 e-mail: wdoliveira@unifap.br

RECEBIDO
 EM: 02/08/2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GESTOS-UP: DISPOSITIVO COM DEFINIÇÕES "INTERNET OF THINGS" POR MEIO DE GESTOS PARA PESSOAS PORTADORAS DE PARAPLEGIA NOS MEMBROS INFERIORES.

Pesquisador: CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 73146323.9.1001.0003

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.496.364

Apresentação do Projeto:

Conforme o parecer anterior

Objetivo da Pesquisa:

Conforme o parecer anterior

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme o parecer anterior

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme o parecer anterior

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Conforme o parecer anterior

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências corrigidas

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek de Oliveira - Km.02, Marco Zero

Bairro: Bairro Universidade

CEP: 68.902-280

UF: AP

Município: MACAPA

Telefone: (96)4009-2805

Fax: (96)4009-2804

E-mail: cep@unifap.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP**



Continuação do Parecer: 6.496.364

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2181279.pdf	02/11/2023 12:45:03		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_Institucional_idosos_assinado.pdf	02/11/2023 12:42:59	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Assinado_CREAP_assinado.pdf	02/11/2023 12:42:41	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	02/11/2023 12:40:28	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	02/11/2023 12:40:03	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de concordância	Oficios.pdf	04/10/2023 18:49:50	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Pesquisadeopniao.docx	31/07/2023 14:12:47	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	31/07/2023 13:59:08	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	31/07/2023 13:58:14	CLAYTON JORDAN ESPINDOLA DO NASCIMENTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACAPA, 08 de Novembro de 2023

Assinado por:

**Francisco Fábio Oliveira de Sousa
(Coordenador(a))**

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek de Oliveira - Km.02, Marco Zero
Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br