



**Ministério da Educação
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Escola de Minas
Departamento de Engenharia de Produção**



Abordagens participativas no desenvolvimento de produtos para pessoas com autismo

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ana Clara Villela Miranda

Ouro Preto - MG

Outubro de 2023

Ana Clara Villela Miranda

Abordagens participativas no desenvolvimento de produtos para pessoas com autismo

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos necessários para a obtenção de Grau de Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues

Ouro Preto -MG

Outubro de 2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ana Clara Vilella Miranda

Abordagens participativas no desenvolvimento de produtos para pessoas com autismo

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Engenharia de Produção

Aprovada em 26 de outubro de 2023

Membros da banca

Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Raoni Rocha Simões - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Dra. Natália Luísa Felício Macedo Machado - (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)

Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 20/12/2023



Documento assinado eletronicamente por **Maurinice Daniela Rodrigues, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/12/2023, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0645756** e o código CRC **7EA97321**.

Agradecimento

Minha eterna gratidão ao Henrique, inspiração por trás deste tema. Henrique é um adulto com autismo, que me ensinou as coisas mais importantes que aprendi sobre a vida: amar e encontrar a felicidade em meio a tudo. Além disso, é o meu primo e temos a mesma idade, crescemos juntos e ele é um dos maiores responsáveis por quem eu me tornei. Te amo incondicionalmente e para sempre! Aos meus pais, que sonharam comigo e foram os maiores incentivadores da minha formação, fazendo de tudo para que este sonho se concretizasse. Amo vocês! Às minhas irmãs, por serem meu apoio nos momentos felizes e de dificuldade, em especial à Aninha, por me levantar sempre que eu precisei. À tia Bel, mãe do Henrique e também minha segunda mãe, pelo exemplo de força. A Carol e Clara, pelo verdadeiro significado de família que vocês representam para mim. À Serps, por todas as instruções e apoio que foram fundamentais para enfrentar os meus desafios. À Marcelle, por todo suporte emocional e incentivo. Sou grata à PROJET, por aprimorar minha formação de forma única e me moldar como profissional. À República Cirandinha, por ser lar mesmo longe de casa, e a todas as Cirandeiras com quem compartilhei momentos únicos e inesquecíveis. Agradeço à minha orientadora Maurinice, por toda compreensão neste processo e colaboração para idealizar este trabalho. A todos os professores do DEPRO pela contribuição valiosa à minha formação. Por fim, agradeço à toda UFOP, pelos anos de aprendizado inestimável e pelo ensino público, gratuito e de qualidade.

RESUMO

O número de diagnósticos de autismo tem aumentado globalmente, levando a um maior interesse em intervenções destinadas a essa população, incluindo o desenvolvimento de produtos específicos. Abordagens participativas são adotadas para assegurar que as necessidades e perspectivas de indivíduos com autismo sejam incorporadas nas soluções propostas. Este estudo visa analisar pesquisas existentes que abordam o desenvolvimento de produtos para e com autistas, englobando também outras partes interessadas, como cuidadores (familiares e especialistas), profissionais do autismo (médicos, terapeutas, fonoaudiólogos) e educadores. Uma revisão sistemática da literatura foi realizada. Para tanto, utilizou-se a base de dados *Web of Science*, na qual foram selecionados 35 artigos. Esta pesquisa analisou as abordagens participativas utilizadas etapas do processo de desenvolvimento de produtos e identificou a proposição de oito novas abordagens estruturadas. Os produtos desenvolvidos visavam melhorar habilidades sociais e emocionais, promover o aprendizado escolar e fomentar a inclusão e independência. Dentre os produtos analisados, estavam aplicativos, robôs, jogos virtuais, jogos no *Kinect*, realidade aumentada, tecnologias assistivas em geral e adaptações de produtos tradicionais. Os resultados da pesquisa abrangem os requisitos dos usuários para atingir os objetivos de intervenção do produto, as características dos produtos, bem como a identificação de desafios e lacunas no processo.

Palavras-chave: Autismo, produto, desenvolvimento, participativo, partes interessadas.

ABSTRACT

The number of autism diagnoses has been increasing globally, leading to greater interest in interventions aimed at this population, including the development of specific products. Participatory approaches are adopted to ensure that the needs and perspectives of individuals with autism are incorporated into proposed solutions. This study aims to analyze existing research addressing the development of products for and with individuals with autism, encompassing other stakeholders such as caregivers (family members and specialists), autism professionals (doctors, therapists, speech therapists), and educators. A systematic literature review was conducted, utilizing the Web of Science database, from which 35 articles were selected. This research examined the participatory approaches used in various stages of the product development process and identified the proposal of eight new structured approaches. The developed products aimed to improve social and emotional skills, promote school learning, and foster inclusion and independence. Among the analyzed products were applications, robots, virtual games, Kinect games, augmented reality, general assistive technologies, and adaptations of traditional products. The research results cover user requirements to achieve product intervention objectives, product characteristics, as well as the identification of challenges and gaps in the process.

Keywords: Autism, product, design, participatory, stakeholders.

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Aplicação do protocolo de revisão | 15 |
|--|----|

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Abordagens identificadas na i) identificação de necessidades do público-alvo | 19 |
| Quadro 2: Abordagens utilizadas no projeto “OutsideTheBox” | 21 |
| Quadro 3: Abordagens identificadas na ii) levantamento de requisitos do produto | 22 |
| Quadro 4: Abordagens identificadas na iii) validação de descobertas | 24 |
| Quadro 5: Abordagens identificadas na iv) validação de descobertas | 25 |
| Quadro 6: Persona Nuno | 29 |
| Quadro 7: Persona Laura | 29 |
| Quadro 8: Persona Miguel | 30 |
| Quadro 9: Persona Beatriz | 30 |
| Quadro 10: Persona Isabel | 31 |
| Quadro 11: Persona Sara | 31 |
| Quadro 12: Persona Sofia | 31 |
| Quadro 13: Necessidades básicas do autismo | 34 |
| Quadro 14: Fases da primeira etapa do desenvolvimento do ASDesign | 35 |
| Quadro 15: Necessidades específicas de confinamento | 35 |
| Quadro 16: Módulo ASD_T1 | 36 |
| Quadro 17: Requisitos funcionais no ASDesign | 36 |
| Quadro 18: Módulo ASD_T2 | 37 |
| Quadro 19: Módulo ASD_T3 | 37 |
| Quadro 20: Etapas do ASDesign | 38 |
| Quadro 21: Fases de desenvolvimento de robôs e canvas desenvolvidos | 39 |
| Quadro 22: Requisitos de hardware e software para SVVR | 43 |
| Quadro 23: Guia para desenvolver SVVR para pessoas com autismo | 44 |
| Quadro 24: Módulos do FRIDA | 49 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Frequência das abordagens na i) identificação das necessidades do usuário. | 26 |
| Figura 2: Frequência das abordagens no ii) levantamento de requisitos do produto | 26 |
| Figura 3: Frequência das abordagens na iii) validação de descobertas..... | 27 |
| Figura 4: Frequência das abordagens na iv) avaliação de protótipo funcional | 27 |
| Figura 5: Ciclo DYL | 33 |
| Figura 6: Esquema de canvas | 39 |
| Figura 7: Resultados gerais da RSL | 57 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 2 MÉTODO DE PESQUISA | 13 |
| 3 ANÁLISES E RESULTADOS | 16 |
| 3.1 ABORDAGENS RECONHECIDAS | 16 |
| 3.2 PROPOSIÇÕES DE NOVAS ABORDAGENS ESTRUTURADAS | 27 |
| 3.3 CASOS DE APLICAÇÃO | 50 |
| 3.4 RESULTADOS GERAIS | 55 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 57 |
| REFERÊNCIAS | 59 |
| APÊNDICE 1 – Artigos analisados na RSL | 67 |

1 INTRODUÇÃO

Aproximadamente um a dois por cento da população mundial pode ter transtorno do espectro autista (TEA), o que implica em um grande número de pessoas que precisam de soluções específicas para promover a sua equidade (ONU, 2017). O autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento que se manifesta de diversas maneiras, sendo a dificuldade de interação social um dos seus principais traços (APA, 2013). Contudo, é importante destacar que cada indivíduo com autismo é único e apresenta uma gama variada de características e necessidades (SCHMIDT *et al.*, 2023).

Desenvolver uma variedade de intervenções para garantir a inclusão e o bem-estar das pessoas com autismo é fundamental. Isso inclui o desenvolvimento de produtos específicos que levem em consideração a complexidade e a diversidade dos traços autistas (SILVA; TEIXEIRA, 2019). Além disso, a utilização de metodologias colaborativas centradas no usuário permite a idealização de produtos mais relevantes, funcionais e acessíveis para os consumidores (BROWN; SMITH; JOHNSON, 2020).

Alinhada com os princípios da abordagem centrada no usuário, o *design* participativo (DP) inclui as partes interessadas ao longo das etapas do processo de desenvolvimento de produtos, contribuindo para a criação de soluções mais efetivas que atendam às necessidades específicas e promovam a inclusão e o bem-estar das pessoas com autismo (GILMORE; CUSKELLY; GRAY, 2019). Ao incluir pais, cuidadores, terapeutas ou o próprio usuário final, essa abordagem permite obter informações valiosas sobre as preferências do consumidor, além de promover a personalização dos produtos (SILVA; TEIXEIRA, 2019).

Envolvendo a participação ativa das partes interessadas em sua abordagem, o DP tem sido utilizado em diferentes intervenções para o consumidor autista por meio da colaboração multidisciplinar com *designers* (FAILY; COLES-KEMP, 2019). A realização de grupos focais é um exemplo de aplicação do DP, o qual promove um ambiente propício para a troca de experiências, percepções e ideias por meio de encontros que instigam a discussão entre diferentes partes interessadas, sendo uma abordagem adotada em estudos de pesquisa de mercado e no desenvolvimento de produtos específicos para o público autista (EAVES-JOHNSON; STEIN; STENERSON; HODGE, 2021).

Há também a possibilidade de adaptar métodos já existentes para uma abordagem participativa, como é o caso do *Design Thinking* (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; WAARDENBURG *et al.*, 2022). Este método enfoca a inovação centrada no ser humano, tendo suas etapas pré-definidas de empatia; definição; ideação; prototipagem; teste; e iteração (BECKMAN; BARRY, 2007).

Para falar sobre o autismo deve-se considerar também o problema do capacitismo, que é a discriminação e opressão baseada na percepção de que as pessoas com deficiência ou condições atípicas, como o autismo, são inferiores ou menos capazes. Isso pode incluir a exclusão social, a falta de acessibilidade e a negação de oportunidades igualitárias (CAMPBELL, 2009). Para combater o capacitismo é importante desenvolver produtos que considerem a acessibilidade e a igualdade de oportunidades (MEEKOSHA; SHUTTLEWORTH, 2017). Assim, esses produtos contribuem para superar barreiras que muitas vezes limitam a participação e a inclusão de pessoas com autismo em diversos contextos (GOODLEY, 2011).

Tecnologias assistivas são um exemplo de produtos classificados para atender esse público, sendo definidos como quaisquer instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptados ou especialmente projetados para potencializarem as funcionalidades de pessoas com diferentes condições (TUCKER *et al.*, 2014). Essas inovações, como exemplo aplicativos, robôs e jogos, têm o potencial de ampliar a independência, promover inclusão e melhorar significativamente a qualidade de vida (CHIA; ANDERSON; MCLEAN, 2018).

O desenvolvimento de produtos é um processo complexo que envolve diversas atividades, incluindo a identificação das demandas do mercado, a definição das especificações do projeto, a seleção dos processos adequados e a entrega de um produto final que atenda aos requisitos dos clientes (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2016). Metodologias que envolvem as partes interessadas nas etapas de desenvolvimento fomentam a interação direta de percepções de usuários finais, promovendo o desenvolvimento de produtos mais alinhados com as necessidades do consumidor (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004). Portanto, quando se trata de um público tão amplo como o autismo, é relevante adotar abordagens interativas no desenvolvimento de produtos, o que torna possível compreender a particularidade de cada indivíduo e promover intervenções adaptadas a sua diversidade (LEVY; WEISS, 2010).

Para esse estudo, são consideradas como partes interessadas os consumidores finais, que são pessoas com autismo; seus cuidadores, incluindo familiares e especialistas neste atendimento; profissionais do autismo, como médicos, terapeutas e fonoaudiólogos; e educadores, tanto da área tradicional quanto da educação especializada. Além disso, compreende-se que um processo de desenvolvimento de produtos participativo é aquele que envolve de maneira ativa o usuário final ou outras partes interessadas em qualquer fase do desenvolvimento, seja desde a identificação dos requisitos do usuário até a validação das características de um novo produto concebido (SILVA; TEIXEIRA, 2019).

O objetivo principal deste estudo é analisar as pesquisas existentes na literatura que abordam o processo participativo de desenvolvimento de produtos para o consumidor com autismo. Para alcançar esse objetivo, serão analisadas as diferentes abordagens utilizadas para envolver as partes interessadas, quais foram os produtos desenvolvidos e quais foram as novas abordagens idealizadas com a proposta direcionada exclusivamente ao público-alvo autista.

Para tanto, será conduzida uma revisão sistemática de literatura (RSL). Essa abordagem se mostra pertinente devido à ampla diversidade de características das pessoas com autismo que demandam intervenções específicas que atendam às suas necessidades individuais. A síntese de abordagens de desenvolvimento de produtos que envolvem as partes interessadas em suas etapas de criação contribuirá para pesquisas futuras, fornecendo um maior conhecimento sobre o tema. Além disso, por meio de uma pesquisa exploratória, observa-se que atualmente não existem outras RSL mais abrangentes sobre este tema e com o mesmo objetivo. Esse trabalho pode contribuir para a inclusão do autista ao revelar uma sistematização do que já foi proposto em relação ao processo de desenvolvimento de produtos com enfoque em abordagens participativas, possibilitando a sua aplicação em novos produtos para esse público-alvo, bem como os seus próprios aprimoramentos.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Para alcançar o objetivo dessa pesquisa, desenvolveu-se uma RSL. A revisão sistemática é um tipo de estudo secundário que se baseia na síntese de estudos primários (KITCHENHAM, 2004). O objetivo deste método é consolidar as evidências e resultados obtidos em estudos prévios sobre o assunto, identificar lacunas na teoria e nas pesquisas

mais recentes para aprimorar o conhecimento sobre um assunto e fornecer modelos teóricos para posicionar adequadamente novos temas e oportunidades de pesquisa.

Optou-se pela base de dados *Web of Science* para o levantamento de dados. Nessa base de dados, realizou-se inicialmente uma análise exploratória. Buscou-se aprofundar no tema em estudo, bem como aprimorar as palavras-chave utilizadas. Essas palavras-chaves foram continuamente refinadas até estabelecer uma sequência de busca que abordasse os objetivos do trabalho de forma ampla. A sequência inicial de busca foi: *(autis*) AND (design* OR develop* OR method*) AND (product* OR internet* OR accessor* OR technolog*) AND (empat* OR participat* OR cooperat* OR collaborat*)*. Essa busca foi aplicada aos campos de título, resumo e palavras-chave dos autores, resultando em 896 estudos.

A análise desses estudos baseou-se em seus títulos e resumos. Durante a avaliação, identificaram-se sinônimos e outras palavras relevantes ao DP que não haviam sido inicialmente consideradas, aprimorando ainda mais as palavras-chave usadas. Os sinônimos e outras palavras relevantes encontrados foram *ASD* para *autism; creation, invention* e *production* para *design; virtual, tool, device* e *prototype* para *product*; e *asdesign, focus group, user-centered* e *stakeholder* para *participatory*.

Após a análise exploratória, foi definida a *string* final a ser utilizada para coleta de dados da RSL desenvolvida, sendo ela: *(autis* OR ASD) AND (design* OR develop* OR method* OR creat* OR invent* OR produc*) AND (product* OR internet* OR accessor* OR technolog* OR virtual* OR tool* OR device* OR protot*) AND (empat* OR participat* OR cooperat* OR collaborat* OR asdesign OR "focus group*" OR user-center* OR stakeholder*)*.

A pesquisa resultou em um total de 1907 artigos, os quais foram avaliados de acordo com um protocolo de revisão estabelecido. Antes de definir e aplicar esse protocolo, foram analisados todos os títulos e resumos de outras RSL encontradas na pesquisa para justificar a realização deste estudo. Foram identificadas um total de 186 revisões sistemáticas anteriores e esta análise prévia revelou que não há RSL que tratem do mesmo objetivo, o que sugere a necessidade de conduzir esta pesquisa.

Considerando a *string* de busca desenvolvida, tem-se o protocolo de revisão incluindo critérios de inclusão e exclusão de trabalhos para análises, os quais são:

CrITÉRIOS de inclusão: (i) trabalhos que apresentem o desenvolvimento de novos produtos por meio de metodologias que envolvem o usuário e/ou outras partes interessadas do consumidor com autismo em suas etapas, tais como: cuidadores, profissionais do autismo e profissionais da educao; (ii) trabalhos que apresentem, discutam e/ou proponham abordagens para desenvolvimento de produtos participativo com as partes interessadas do autismo.

CrITÉRIOS de exclusão: (i) não estar no idioma inglês; (ii) trabalhos de conferência; (iii) outras revisões; (iv) amostra ou populao estudada contemplar outros públicos, além de pessoas com autismo; (v) abordagens utilizadas não envolverem as partes interessadas nas etapas de desenvolvimento de produto; (vi) abordagens que envolvem as partes interessadas apenas para validar produtos já presentes no mercado que não foram desenvolvimentos exclusivamente para este público.

Utilizando-se tais crITÉRIOS, dos 1907 artigos, 59 foram excluídos por não estarem no idioma inglês, 320 por serem artigos de conferência, 186 por serem revisões, 3 por serem materiais duplicados, 476 por contemplarem outros públicos além de pessoas com autismo, 528 por não abordarem o desenvolvimento de produtos, 173 por não utilizarem metodologias colaborativas com as partes interessadas, 114 por usarem tal abordagem apenas para a validao de produtos e não para as suas etapas de desenvolvimento e 8 por proporem produtos em que o usuário final não possui autismo. A partir desta análise, 40 artigos foram selecionados para a conduo da revisão, no entanto, 5 não estavam disponíveis na íntegra na *web*, fazendo com que 35 artigos fossem utilizados nesta revisão. A Tabela 1 apresenta um resumo da aplicao dos crITÉRIOS de inclusão e exclusão e a síntese dos dados dos estudos escolhidos foi segmentada no próximo tpico de “Análises e Resultados”.

Tabela 1: Aplicao do protocolo de revisão

| CrITÉRIO aplicado | Número de artigos |
|--|--------------------------|
| Artigos gerados | 1907 |
| Não estão no idioma inglês | 59 |
| Artigos de conferência | 320 |
| Outras revisões | 186 |
| Artigos duplicados | 3 |
| Outro público-alvo além de pessoas com autismo | 476 |
| Outros estudos que não abordam o desenvolvimento de produtos | 528 |
| Metodologia utilizada para desenvolvimento de produtos não envolve as partes interessadas do usuário com autismo | 173 |
| Envolve as partes interessadas para validar produtos já disponíveis | 114 |

| | |
|---|-----------|
| Usuários finais não são indivíduos com autismo | 8 |
| Não disponíveis gratuitamente na internet | 5 |
| Artigos incluídos na revisão sistemática | 35 |

Fonte: Elaboração própria (2023).

O processo de documentação da RSL teve início com a classificação dos artigos selecionados. Para tanto, os 35 estudos foram minuciosamente analisados, sendo categorizados de acordo com os seguintes critérios: (i) faixa etária do público-alvo; (ii) tipo de produto; (iii) abordagem de pesquisa; (iv) etapas conduzidas; (v) partes interessadas envolvidas; (vi) objetivo do produto; e (vii) abordagens participativas identificadas.

A classificação dos estudos viabilizou um direcionamento de análise mais eficiente e eficaz ao longo da execução da RSL. Todas as informações foram cuidadosamente registradas em uma planilha para fins de controle. Esse registro proporcionou um controle mais preciso, contribuindo para a qualidade do desenvolvimento da pesquisa.

3 ANÁLISES E RESULTADOS

Para sistematizar os resultados encontrados nos dados levantados nesta revisão, estes serão divididos nos seguintes tópicos:

- Abordagens já reconhecidas utilizadas (tópico 3.1);
- Proposições de novas abordagens estruturadas, bem como suas etapas de concepção (tópico 3.2);
- Casos de aplicação dos conceitos apresentados (tópico 3.3);
- Resultados gerais (tópico 3.4).

3.1 ABORDAGENS RECONHECIDAS

A literatura destaca diversos caminhos eficazes para envolver as partes interessadas do usuário com autismo ao processo de desenvolvimento de produtos. Estas estratégias variam desde abordagens mais convencionais até as mais complexas e estruturadas, como exemplo a condução de questionários ou a adaptação do *Design Thinking*.

Nos estudos selecionados foram identificadas quatro etapas de desenvolvimento de produtos, sendo elas: (i) identificação das necessidades do público-alvo, (ii)

levantamento de requisitos do produto, (iii) validação de descobertas e (iv) avaliação de protótipo funcional.

Antes de abordar cada uma dessas etapas de desenvolvimento de produtos, alguns estudos se basearam em referências consolidadas na literatura para conduzir o processo. Essas abordagens foram: *Design Thinking*, *design* iniciado pelo usuário, *Research Through Design*, *Design Research Framework* e o *design* empático.

O *Design Thinking* foi abordado nos estudos com suas etapas adaptadas ao DP, servindo de inspiração para delinear o processo (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; WAARDENBURG *et al.*, 2022). Waardenburg *et al.* (2022), ao adaptar o *Design Thinking*, contempla também o conceito de *design* iniciado pelo usuário (*User-Initiated Design*), que tem o princípio de proporcionar a iniciativa do *design* nas mãos dos próprios usuários.

O *Research Through Design* trata o processo de desenvolvimento de produtos simultaneamente como uma forma de pesquisa e geração de conhecimento. Este conceito foi reforçado por meio de estudos de caso em que a idealização de protótipos foi uma fonte para gerar novas descobertas (AXELSSON *et al.*, 2021; WAARDENBURG *et al.*, 2022). O *Design Research Framework*, por sua vez, fornece uma estrutura que guia a pesquisa em *design*, integrando o entendimento do usuário e o contexto de uso do produto alinhados a objetivos de negócios (TERLOUW *et al.*, 2021).

Por fim, o *design* empático se baseia na habilidade de se colocar no lugar do usuário final com autismo. É possível incluir este conceito no desenvolvimento de produtos para pessoas com autismo por meio do estabelecimento de uma conexão de confiança entre o criador e o usuário final (SCHMIDT *et al.*, 2023) e por meio da observação direta, que permite ao *designer* ter uma visão de empatia ao perceber diretamente as preferências do usuário (VAN RIJN *et al.*, 2011; TAKAHASHI *et al.*, 2018).

No desenvolvimento de produtos, uma fase crucial é a de i) identificação precisa das necessidades do público-alvo. Neste caso, a realização de entrevistas com usuários e demais partes interessadas é uma técnica eficiente. Estes instrumentos oferecem *insights* profundos sobre as necessidades reais dos usuários (MERTER; HASIRCI, 2018; TAKAHASHI *et al.*, 2018; ROPER *et al.*, 2019; KIM *et al.*, 2020; AXELSSON *et al.*,

2021; CAÑETE; PERALTA, 2022; WARD *et al.*, 2022) e asseguram que o produto final seja adaptado e contextualizado (FRAUENBERGER; SPIEL; SMITH *et al.*, 2020; GROBA *et al.*, 2021; NTALINDWA *et al.*, 2021; PINO *et al.*, 2022; SCHMIDT *et al.*, 2023).

Os questionários também podem ser utilizados nessa fase. Enquanto uma entrevista requer tempo específico com cada indivíduo, os questionários podem ser distribuídos simultaneamente para múltiplas pessoas (BOSSAVIT; PARSONS, 2018; POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019; HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021; LIM *et al.*, 2021; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021).

A compreensão aprofundada das características e comportamentos do público-alvo é fundamental para determinar suas demandas. Nesse sentido, a técnica de observação tem grande eficácia, a qual consiste basicamente em assistir os usuários em uma determinada atividade, fornecendo uma fonte empírica de dados sobre o usuário (VAN RIJN *et al.*, 2011; MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016; TAKAHASHI *et al.*, 2018; MERTER; HASIRCI, 2018; FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019; GROND *et al.*, 2019; ROPER *et al.*, 2019; GHANOUNI *et al.*, 2021; GROBA *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022). Os estudos de Van Rijn *et al.* (2011), Merter e Hasirci (2018), Grond *et al.* (2019), Roper *et al.* (2019) e Constain Moreno *et al.* (2022) enriqueceram essa abordagem com a gravação e análise de vídeos.

Outra técnica de levantamento de necessidades e dados do usuário foi o grupo focal, que busca mapear percepções de diferentes partes interessadas por meio de sessões de discussão. Diferente de metodologias tradicionais de desenvolvimento de produtos que envolvem apenas especialistas técnicos do processo, esta abordagem busca coletar também a perspectiva daqueles que possuem opiniões afetivas em relação ao público, como pais, cuidadores, professores, terapeutas ou os próprios usuários finais (HUIJNEN *et al.*, 2017; MALINVERNI *et al.*, 2017; SMITH *et al.*, 2020; NTALINDWA *et al.*, 2021).

Nos trabalhos levantados observam-se também outras técnicas interativas, como o “pensar em voz alta” que demanda que o usuário verbalize seus pensamentos e emoções enquanto realiza suas tarefas (GHANOUNI *et al.*, 2021), oficinas com atividades criativas, como desenhos e colagens (FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019;

RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; TERLOUW *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; WAARDENBURG *et al.*, 2022; WARD *et al.*, 2022) e teste interativos que avaliam reações do usuário em interação com produtos da mesma categoria do que será proposto (GROND *et al.*, 2019; ROPER *et al.*, 2019; SMITH *et al.*, 2020; GHANOUNI *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; WAARDENBURG *et al.*, 2022).

Outra abordagem que direciona o desenvolvimento de produtos é a criação de personas para melhor entendimento do usuário, que consiste em idealizar um personagem fictício que representa o cliente ideal da solução que será desenvolvida (SILVA; TEIXEIRA, 2019; SCHMIDT *et al.*, 2023). Grond *et al.* (2019), Hijab, Al-Thani e Banire (2021) e Boyle e Arnedillo-Sanchez (2022) basearam seus estudos na Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*), a qual ao invés de começar com uma teoria e testá-la, começa com a coleta de dados para revelar *insights* sobre as necessidades e comportamentos dos usuários.

O Quadro 1 apresenta as abordagens utilizadas na etapa de i) identificação de necessidades do público-alvo.

Quadro 1: Abordagens identificadas na i) identificação de necessidades do público-alvo

| Autores | Abordagens identificadas |
|--------------------------------------|--|
| VAN RIJN <i>et al.</i> , 2011 | Gravação em vídeo; Observação |
| MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016 | Observação |
| HUIJNEN <i>et al.</i> , 2017 | Grupo focal |
| MALINVERNI <i>et al.</i> , 2017 | Grupo focal |
| BOSSAVIT; PARSONS, 2018 | Questionário |
| MERTER; HASIRCI, 2018 | Entrevista; Gravação em vídeo; Observação; Questionário |
| TAKAHASHI <i>et al.</i> , 2018 | Entrevista; Observação |
| FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019 | Entrevista; Observação; Oficina criativa |
| GROND <i>et al.</i> , 2019 | Gravação em vídeo; <i>Grounded Theory</i> ; Observação; Teste interativo |
| POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019 | Questionário |
| ROPER <i>et al.</i> , 2019 | Entrevista; Gravação em vídeo; Observação; Teste interativo |
| SILVA; TEIXEIRA, 2019 | Personas |
| KIM <i>et al.</i> , 2020 | Entrevista; Questionário |
| SMITH <i>et al.</i> , 2020 | Grupo focal; Teste interativo |
| AXELSSON <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista |
| GHANOUNI <i>et al.</i> , 2021 | Observação; Pensar em voz alta; Teste interativo |
| GROBA <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Observação |
| HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021 | <i>Grounded Theory</i> ; Questionário |

| | |
|--------------------------------------|---|
| LIM <i>et al.</i> , 2021 | Questionário |
| NTALINDWA <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Grupo focal; Questionário |
| RAMÍREZ-DUQUE <i>et al.</i> , 2021 | Oficina criativa; Questionário |
| TERLOUW <i>et al.</i> , 2021 | Oficina criativa |
| BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022 | <i>Grounded Theory</i> |
| CAÑETE; PERALTA, 2022 | Entrevista |
| CONSTAIN MORENO <i>et al.</i> , 2022 | Gravação em vídeo; Observação; Oficina criativa; Teste interativo |
| PINO <i>et al.</i> , 2022 | Entrevista |
| WAARDENBURG <i>et al.</i> , 2022 | Oficina criativa; Teste interativo |
| WARD <i>et al.</i> , 2022 | Entrevista; Oficina criativa |
| SCHMIDT <i>et al.</i> , 2023 | Entrevista; Personas |

Fonte: Elaboração própria (2023).

Após identificar as necessidades do usuário, se inicia a etapa de ii) levantamento de requisitos do produto. Técnicas já apresentadas, como entrevistas, teste interativo, grupo focal, observação, oficina criativa, pensar em voz alta e questionários também foram adotadas nesta etapa em alguns estudos, que podem ser identificados no Quadro 3.

Uma abordagem utilizada em muitos estudos, complementando as oficinas criativas, são as oficinas de cocriação ou *workshops*. Estas oficinas proporcionam a interação em grupo para idealizar possíveis requisitos para o produto a ser idealizado (HUIJNEN *et al.*, 2017; TAKAHASHI *et al.*, 2018; FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019; ROPER *et al.*, 2019; NTALINDWA *et al.*, 2021; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022; CAÑETE; PERALTA, 2022; WAARDENBURG *et al.*, 2022; WARD *et al.*, 2022; PINTO-BERNA *et al.*, 2023)

Outra abordagem, que também pode ser utilizada nas sessões de cocriação, é a prototipagem preliminar, a qual fornece um protótipo de baixa fidelidade do produto a ser desenvolvido para avaliação e levantamento de requisitos (MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016; MALINVERNI *et al.*, 2017; BOSSAVIT; PARSONS, 2018; POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019; STURM *et al.*, 2019; KIM *et al.*, 2020; GROBA *et al.*, 2021; TERLOUW *et al.*, 2021; SCHMIDT *et al.*, 2023).

As técnicas de *brainstorming* e *braindumping* também foram identificadas em alguns estudos. O *brainstorming* é um processo colaborativo para gerar ideias criativas em grupo (MALINVERNI *et al.*, 2017; STURM *et al.*, 2019; AXELSSON *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; SCHMIDT *et al.*, 2023); enquanto o *braindumping*

é o ato de despejar rapidamente todos os pensamentos ou informações de uma mente, sem necessariamente organizá-los ou filtrá-los (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022).

Francis, Balbo e Firth (2009) examinaram melhores práticas para engajar as partes interessadas envolvidas no processo por meio cenários hipotéticos, que avaliam os requisitos de produto em contextos específicos que serão aplicadas as intervenções. O estudo analisou as abordagens gravação e avaliação de vídeos e "pensar em voz alta", já citadas. Além destas duas técnicas, o estudo também avaliou a autofotografia, que requer que o próprio usuário carregue uma câmera consigo em sua rotina (FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009), e o *roleplay*, que se baseia na simulação de diferentes cenários por meio de um formato lúdico, nos quais os participantes assumem papéis distintos e interagem entre si (FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009; MALINVERNI *et al.*, 2017).

Frauenberger, Spiel e Makhaeva (2019) exploram diferentes abordagens no projeto "*OutsideTheBox*", que realizou nove estudos de caso distintos com o objetivo de idealizar protótipos de produtos com crianças autistas. As metodologias utilizadas em cada estudo de caso foram definidas a partir da interação com o usuário, selecionando aquela mais apropriada com o perfil do participante. O estudo contemplou seis abordagens diferentes apresentadas por diferentes autores, conforme se pode observar no Quadro 2.

Quadro 2: Abordagens utilizadas no projeto "*OutsideTheBox*"

| Autores | Abordagem | Definição |
|----------------------------|--------------------------|---|
| DRUIN, 1999 | Investigação Cooperativa | Considera os participantes como co-pesquisadores, que possuem um papel ativo na definição das questões de pesquisa, coleta e análise de dados, e tomada de decisões. |
| VAVOULA; SHARPLES, 2007 | Oficinas Futuras | Estimula a criatividade e a reflexão coletiva, em que os participantes são convidados a imaginar e discutir possíveis futuros, identificar desejos e necessidades, e propor soluções inovadoras. |
| DINDLER; IVERSEN, 2007 | Investigação Ficcional | Promove a empatia, a criatividade e a reflexão utilizando elementos ficcionais, como histórias ou narrativas, para explorar e refletir sobre problemas ou contextos específicos. |
| KUNIAVSKY, 2007 | Oficinas Mágicas | Incorpora elementos de jogos e atividades lúdicas em oficinas para estimular a criatividade e a participação ativa dos participantes. |
| BRANDT; GRUNNET, 2000 | Drama | Utiliza técnicas e abordagens do teatro para explorar e comunicar ideias por meio de representações teatrais, simulações e interpretação de papéis, permitindo os participantes a vivenciar diferentes perspectivas e experiências. |

| | | |
|------------------------------|------------------------------|--|
| FRAUENBERGER; POSCH, 2014 | Fabricação e Criação Digital | Envolve o uso de tecnologias de fabricação digital, como impressoras 3D e cortadoras a laser, para criar protótipos e modelos físicos, permitindo que os participantes experimentem, testem e aprimorem suas ideias por meio da fabricação de objetos tangíveis. |
|------------------------------|------------------------------|--|

Fonte: Adaptado de Frauenberger, Spiel e Makhaeva (2019).

Além disso, Frauenberger, Spiel e Makhaeva (2019) destacam os papéis que um facilitador pode adotar, como: “Observador Ativo” e “Parceiro de Jogo”. Um facilitador no processo de desenvolvimento de produtos é aquele participante que tem a função de otimizar o processo, fornecendo instruções ou conduzindo as etapas. O “Parceiro de Jogo” se une ao usuário e o apoia incondicionalmente com seu conhecimento técnico, enquanto o “Observador Ativo” facilita a sessão, define a agenda, controla o tempo, fornece os materiais, dá *feedback* e estrutura a sessão.

Utilizado também como estratégia facilitadora do processo de desenvolvimento de produtos, o *Storyboard* é uma ferramenta visual que delinea sequencialmente as interações do usuário com um protótipo, visualizando assim a experiência (WARD *et al.*, 2022; SCHMIDT *et al.*, 2023). O Quadro 3 apresentado consolida as abordagens utilizadas na etapa de levantamento de requisitos do produto.

Quadro 3: Abordagens identificadas na ii) levantamento de requisitos do produto

| Autores | Abordagens identificadas |
|--------------------------------------|---|
| AXELSSON <i>et al.</i> , 2021 | <i>Brainstorming</i> ; Oficina de cocriação; Questionário |
| BOSSAVIT; PARSONS, 2018 | Oficina de cocriação; Prototipagem preliminar |
| BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022 | Entrevista; Observação; Oficina criativa; Oficina de cocriação |
| CAÑETE; PERALTA, 2022 | Oficina de cocriação |
| CONSTAIN MORENO <i>et al.</i> , 2022 | <i>Braindumping</i> ; <i>Brainstorming</i> |
| FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019 | Drama; Fabricação e Criação Digital; Investigação Cooperativa; Investigação Ficcional; Observador Ativo; Oficina criativa; Oficina de cocriação; Oficinas Futuras; Oficinas Mágicas; Parceiro de Jogo |
| GHANOUNI <i>et al.</i> , 2021 | Observação; Pensar em voz alta; Teste interativo |
| GROBA <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Observação; Prototipagem preliminar |
| HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021 | Entrevista |
| HUIJNEN <i>et al.</i> , 2017 | Oficina de cocriação |
| KIM <i>et al.</i> , 2020 | Oficina de cocriação; Prototipagem preliminar |
| LIM <i>et al.</i> , 2021 | Questionário |
| MALINVERNI <i>et al.</i> , 2017 | <i>Brainstorming</i> ; Oficina criativa; Oficina de cocriação; Prototipagem preliminar; <i>Roleplay</i> |
| MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016 | Oficina criativa; Prototipagem preliminar |
| MERTER; HASIRCI, 2018 | Grupo focal |

| | |
|------------------------------------|--|
| NTALINDWA <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Grupo focal; Oficina de cocriação; Questionário |
| PINO <i>et al.</i> , 2022 | Entrevista |
| PINTO-BERNA <i>et al.</i> , 2023 | Oficina criativa; Oficina de cocriação |
| POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019 | Prototipagem preliminar; Teste interativo |
| RAMÍREZ-DUQUE <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Oficina criativa; Oficina de cocriação |
| ROPER <i>et al.</i> , 2019 | Oficina criativa; Oficina de cocriação; Questionário |
| SCHMIDT <i>et al.</i> , 2023 | <i>Brainstorming</i> ; Grupo focal; Prototipagem preliminar; Questionário; <i>Storyboard</i> |
| SMITH <i>et al.</i> , 2020 | Grupo focal; Teste interativo |
| SRINIVASAN <i>et al.</i> , 2022 | Questionário |
| STURM <i>et al.</i> , 2019 | <i>Brainstorming</i> ; Entrevista; Oficina de cocriação; Prototipagem preliminar |
| TAKAHASHI <i>et al.</i> , 2018 | Grupo focal; Oficina de cocriação |
| TERLOUW <i>et al.</i> , 2021 | Oficina de cocriação; Prototipagem preliminar |
| VAN RIJN <i>et al.</i> , 2011 | Teste interativo |
| WAARDENBURG <i>et al.</i> , 2022 | Oficina criativa; Oficina de cocriação; Teste interativo |
| WARD <i>et al.</i> , 2022 | Oficina criativa; Oficina de cocriação; <i>Storyboard</i> |
| FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009 | Auto fotografia; Cenários Hipotéticos; <i>Roleplay</i> |

Fonte: Elaboração própria (2023).

Para entender se os requisitos funcionais levantados condizem com as necessidades do usuário, também foi identificada a etapa de iii) validação de descobertas. Nesta etapa foi fundamental a participação de diversas partes interessadas, em que identificaram quais foram os aspectos que seriam eficazes na intervenção para pessoas com autismo, ou se foram suposições que poderiam ter efeito oposto (VAN RIJN *et al.*, 2011).

Entrevistas, testes interativos, gravação em vídeo, grupos focais, observação, oficinas criativas, pensar em voz alta, prototipagem preliminar e questionários foram as abordagens já apresentadas que também foram identificadas nesta etapa em alguns estudos, os quais estão indicados no Quadro 4.

O Método Delphi também foi uma abordagem utilizada na etapa de validação de descobertas. Seu objetivo é identificar o consenso entre especialistas – neste caso, especialistas do autismo – sobre determinado assunto, por meio de várias rodadas de questionários, refinando opiniões para chegar a uma conclusão coletiva (FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009; GHANOUNI *et al.*, 2019). Ghanouni *et al.* (2019) aplicaram esta técnica para validar uma base de histórias sociais para serem direcionadas para produtos

de realidade aumentada, enquanto Francis, Balbo e Firth (2009) aplicaram o método para validar abordagens de DP.

Quadro 4: Abordagens identificadas na iii) validação de descobertas

| Autores | Abordagens identificadas |
|--------------------------------------|---|
| AXELSSON <i>et al.</i> , 2021 | Grupo focal; Questionário |
| BOSSAVIT; PARSONS, 2018 | Questionário |
| BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022 | Grupo focal; Prototipagem preliminar |
| CONSTAIN MORENO <i>et al.</i> , 2022 | Questionário; Teste interativo |
| FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009 | Delphi |
| FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019 | Prototipagem preliminar; Teste interativo |
| GHANOUNI <i>et al.</i> , 2019 | Delphi |
| HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021 | Entrevista; Questionário |
| KIM <i>et al.</i> , 2020 | Entrevista; Pensar em voz alta; Questionário |
| MALINVERNI <i>et al.</i> , 2017 | Entrevista; Grupo focal |
| MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016 | Teste interativo |
| MERTER; HASIRCI, 2018 | Grupo focal; Questionário |
| NTALINDWA <i>et al.</i> , 2021 | Prototipagem preliminar |
| PINTO-BERNA <i>et al.</i> , 2023 | Gravação em vídeo; Grupo focal; Prototipagem preliminar |
| RAMÍREZ-DUQUE <i>et al.</i> , 2021 | Entrevista; Grupo focal; Questionário |
| ROPER <i>et al.</i> , 2019 | Gravação em vídeo; Observação; Questionário |
| SCHMIDT <i>et al.</i> , 2023 | Grupo focal |
| SILVA; TEIXEIRA, 2019 | Questionário |
| SMITH <i>et al.</i> , 2020 | Questionário |
| SRINIVASAN <i>et al.</i> , 2022 | Questionário |
| STURM <i>et al.</i> , 2019 | Gravação em vídeo; Observação; Questionário; Teste interativo |
| TAKAHASHI <i>et al.</i> , 2018 | Grupo focal; Prototipagem preliminar |
| VAN RIJN <i>et al.</i> , 2011 | Prototipagem preliminar |
| WAARDENBURG <i>et al.</i> , 2022 | Teste interativo |
| WARD <i>et al.</i> , 2022 | Gravação em vídeo; Oficina criativa |

Fonte: Elaboração própria (2023).

A última etapa identificada em alguns estudos, foi a de iv) avaliação de protótipo funcional. Após identificar as necessidades do usuário, elencar os requisitos do produto e validar as descobertas, os desenvolvedores criam um protótipo funcional. Nesta etapa final, a versão inicial do produto é avaliada para verificar se atende a todos os requisitos elencados, sendo esta validação crucial para aprimorar e formar a versão final do produto.

A abordagem predominante nesta etapa foi o teste interativo do usuário em interface com o produto (MALINVERNI *et al.*, 2017; BOSSAVIT; PARSONS, 2018;

TAKAHASHI *et al.*, 2018; FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019; STURM *et al.*, 2019; KIM *et al.*, 2020; GROBA *et al.*, 2021; HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021; NTALINDWA *et al.*, 2021; TERLOUW *et al.*, 2021; CAÑETE; PERALTA, 2022; NEWBUTT; GLASER; PALMER, 2022; SRINIVASAN *et al.*, 2022; PINTO-BERNA *et al.*, 2023; SCHMIDT *et al.*, 2023). Questionários apresentam-se como ferramentas valiosas na coleta de perspectiva do usuário sobre sua experiência com o protótipo, facilitando a identificação e consolidação de possíveis melhorias (VAN RIJN *et al.*, 2011; ROPER *et al.*, 2019; AXELSSON *et al.*, 2021).

Além dos testes interativos e questionários, a observação e gravação e análise de vídeos também foram utilizadas nesta etapa em alguns estudos, que podem ser identificados no Quadro 5. Por fim, o "*Cognitive Walkthrough*" é um conceito aplicado em testes, o qual avalia a capacidade de um novo usuário em utilizar um produto sem treinamento prévio, avaliando assim sua facilidade ou dificuldade de uso (KIM *et al.*, 2020).

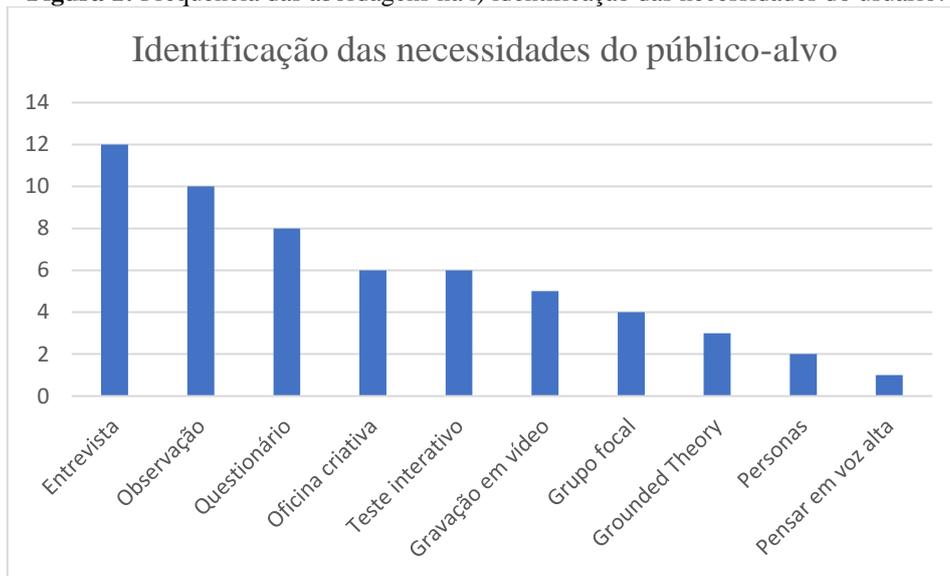
Quadro 5: Abordagens identificadas na iv) validação de descobertas

| Autores | Abordagens identificadas |
|-------------------------------------|---|
| AXELSSON <i>et al.</i> , 2021 | Questionário; Teste interativo |
| BOSSAVIT; PARSONS, 2018 | Gravação em vídeo; Observação; Teste interativo |
| BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022 | Teste interativo |
| CAÑETE; PERALTA, 2022 | Observação; Teste interativo |
| FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019 | Teste interativo |
| GROBA <i>et al.</i> , 2021 | Teste interativo |
| HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021 | Teste interativo |
| KIM <i>et al.</i> , 2020 | <i>Cognitive Walkthrough</i> ; Teste interativo |
| MALINVERNI <i>et al.</i> , 2017 | Gravação em vídeo; Observação; Teste interativo |
| NEWBUTT; GLASER; PALMER, 2022 | Teste interativo |
| NTALINDWA <i>et al.</i> , 2021 | Teste interativo |
| PINTO-BERNA <i>et al.</i> , 2023 | Teste interativo |
| ROPER <i>et al.</i> , 2019 | Questionário; Teste interativo |
| SCHMIDT <i>et al.</i> , 2023 | Gravação em vídeo; Teste interativo |
| SRINIVASAN <i>et al.</i> , 2022 | Gravação em vídeo; Observação; Teste interativo |
| STURM <i>et al.</i> , 2019 | Teste interativo |
| TAKAHASHI <i>et al.</i> , 2018 | Teste interativo |
| TERLOUW <i>et al.</i> , 2021 | Observação; Teste interativo |
| VAN RIJN <i>et al.</i> , 2011 | Questionário |

Fonte: Elaboração própria (2023).

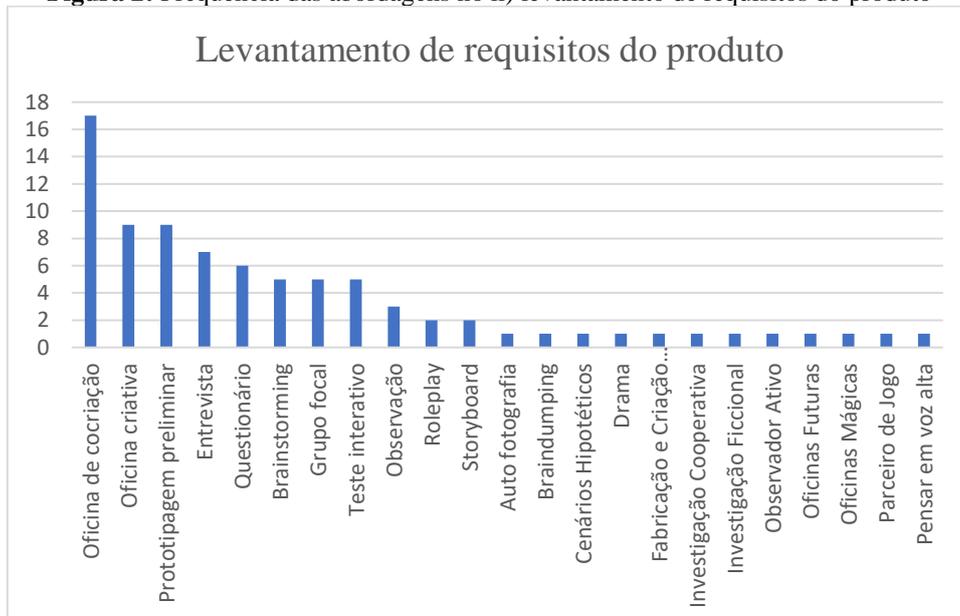
Em síntese, a partir da análise dos estudos, constatou-se a entrevista foi a abordagem mais utilizada na etapa de identificação das necessidades do usuário (Figura 1), a oficina de cocriação foi a mais adotada na etapa de levantamento de requisitos do produto (Figura 2), o questionário na validação de descobertas (Figura 3) e o teste interativo na etapa de avaliação de protótipo funcional (Figura 4).

Figura 1: Frequência das abordagens na i) identificação das necessidades do usuário.



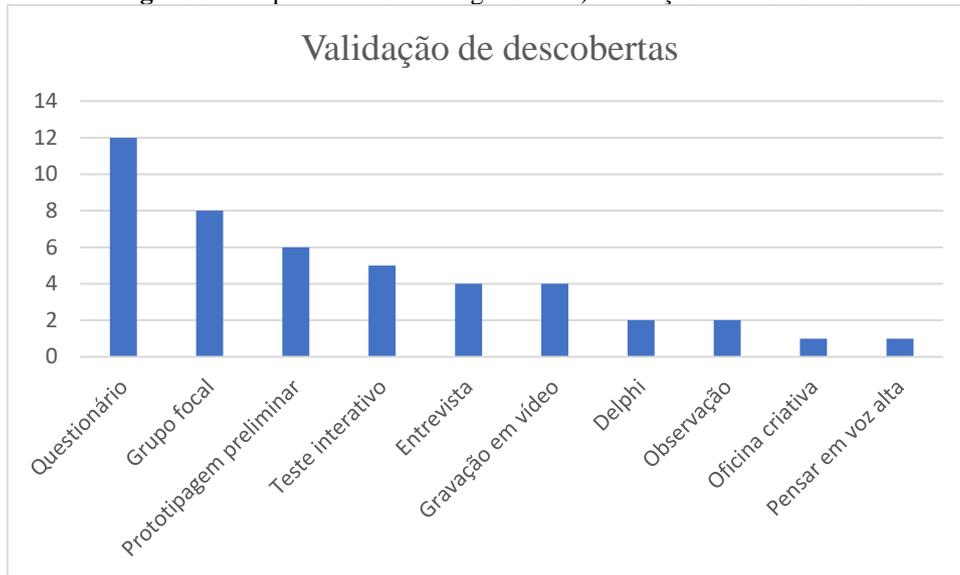
Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 2: Frequência das abordagens no ii) levantamento de requisitos do produto



Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 3: Frequência das abordagens na iii) validação de descobertas



Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 4: Frequência das abordagens na iv) avaliação de protótipo funcional



Fonte: Elaboração própria (2023).

3.2 PROPOSIÇÕES DE NOVAS ABORDAGENS ESTRUTURADAS

Há diversas formas de envolver as partes interessadas no desenvolvimento de produtos para pessoas com autismo ao adaptar técnicas convencionais desenvolvidas para outros contextos. No entanto, dado o espectro amplo do autismo e as diversas características individuais, é crucial adaptar as abordagens e soluções para atender às necessidades específicas de cada pessoa, também dependendo de sua fase de vida, seja na escola, transição para a faculdade, inserção no mercado de trabalho ou saída dele.

Desenvolver métodos de desenvolvimento de produtos específicos para esse público permite considerar todas essas nuances e, assim, entregar um produto final mais adequado e eficaz (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; CAÑETE; PERALTA, 2022; GROND *et al.*, 2019; SILVA; TEIXEIRA, 2019; SCHMIDT *et al.*, 2023; NEWBUTT; GLASER; PALMER, 2022; AXELSSON *et al.*, 2021; ROPER *et al.*, 2019; WAARDENBURG *et al.*, 2022; MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016).

Oito estudos desenvolveram conceitos, técnicas, metodologias ou ferramentas específicas alinhadas com as necessidades do autismo, os quais são apresentados abaixo:

- **Família de personas (SILVA; TEIXEIRA, 2019)**

Silva e Teixeira (2019) criaram uma família de personas contextualizadas em cenários para direcionar o futuro desenvolvimento de tecnologias para crianças com autismo. Uma persona é uma representação fictícia e detalhada de um grupo específico de usuários com características, necessidades, objetivos, motivações e comportamentos semelhantes. Enquanto as personas promovem uma compreensão e discussão compartilhadas dos usuários e suas motivações, os cenários possibilitam uma compreensão mais profunda de como as motivações das personas serão atendidas por meio da tecnologia planejada. Além disso, os cenários também são importantes para avaliar como o que está sendo proposto se integra com o dia a dia do usuário.

O processo de criação das personas reuniu conhecimentos de diversas áreas, como psicologia, educação, terapia, processamento de sinais, interação humano-computador e engenharia de *software*. O desenvolvimento incluiu pesquisas, revisão de literatura e *brainstorming* com profissionais das áreas citadas, abordando critérios de pesquisa social e de *design*, sendo eles: objetividade, confiabilidade, credibilidade, relevância e transferibilidade.

Para garantir a objetividade, é crucial que as personas e cenários representem as características dos *stakeholders*, não apenas a visão dos *designers*, obtendo dados por meio de pesquisa e contribuições dos envolvidos. Quanto à confiabilidade, a abordagem deve ser repetível, permitindo criar novas personas seguindo uma metodologia semelhante, embora possam variar conforme o contexto e *stakeholders*. A credibilidade é alcançada por meio de validação e discussões com especialistas, utilizando a caracterização narrativa para facilitar o diálogo. A relevância é abordada ao enfatizar as

características e motivações dos *stakeholders*, melhorando o processo de *design* e promovendo uma abordagem centrada no usuário. A transferibilidade é considerada com cuidado, pois as personas são específicas para um contexto, mas podem servir como base para outros projetos, adaptando-as de acordo com evidências e experiência da equipe.

A partir destes critérios são apresentadas sete personas considerando dois cenários comuns: o ambiente familiar e a escola, uma vez que tanto os pais quanto os profissionais têm papéis relevantes na vida de uma criança com autismo. Desta forma, foi desenvolvida a persona principal, a criança com autismo (Quadro 6), e as personas secundárias, sendo seus familiares, mãe (Quadro 7), pai (Quadro 8) e irmã (Quadro 9) e um grupo de profissionais relacionados ao contexto escolar, sendo um professor de educação regular (Quadro 10), um professor de educação especial (Quadro 11) e um terapeuta da fala (Quadro 12).

Quadro 6: Persona Nuno

| Persona | Tópico | Descrição |
|---|---------------------------------|--|
| Nuno Rocha, nascido em 20 de fevereiro de 2008, em Aveiro, Portugal, vive com seus pais e uma irmã de 13 anos. Aos dois anos, ele foi a uma consulta de Desenvolvimento Infantil no hospital do distrito porque seus pais suspeitavam que algo estava errado, após o que ele foi encaminhado para um exame de autismo no Hospital Pediátrico de Coimbra. Aos três anos, ele foi diagnosticado com TEA (nível 2 na escala de gravidade), com déficits cognitivos associados. | Escola e currículo | Nuno está no 4º ano na Escola Primária de Anadia, com benefícios da Unidade de Ensino Estruturado (STU) e Terapia da Fala. Ele segue um currículo individual adaptado, com aulas regulares e funcionais. |
| | Adesão e habilidade tecnológica | Em casa, Nuno prefere assistir TV e jogar jogos de computador, sem interesse em pesquisar ou usar redes sociais. |
| | Linguagem receptivo-expressiva | Ele domina funções básicas de computador, mas apenas para jogos. Tem dificuldades na compreensão de frases longas sem apoio visual. |
| | Resultado da avaliação | Compreende materiais orais simples relacionados ao dia a dia, mas enfrenta dificuldades em frases mais longas sem apoio visual. |
| | Interação social | Prefere comunicação verbal, usando frases curtas. Tem dificuldades em leitura, escrita e interação social, com falhas em manter contato visual. |
| | Comportamento adaptativo | Na escola, fica ansioso com mudanças na rotina, apresentando comportamentos inadequados em situações desafiadoras. |
| | Rotinas diárias | Consegue realizar atividades diárias com autonomia, mas ocasionalmente precisa de supervisão. |
| | Motivação | Nuno deseja ser mais autônomo em redes sociais e compartilhar atividades escolares com os pais. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 7: Persona Laura

| Persona | Tópico | Descrição |
|---------|--------|-----------|
|---------|--------|-----------|

| | | |
|--|--|---|
| <p>Laura Rocha nasceu em 23 de novembro de 1973 em Moita, município de Anadia, distrito de Aveiro. Ela é casada com Miguel Rocha e tem dois filhos, uma menina de 13 anos, Sofia Rocha, e um menino de 10 anos, Nuno Rocha, este último diagnosticado com TEA.</p> | Educação e trabalho | Laura é uma arquiteta com mestrado que começou a trabalhar em casa para dar apoio ao filho após a escola. |
| | Reação ao diagnóstico de Nuno | Laura enfrentou angústia e desapontamento inicialmente, mas depois aceitou o diagnóstico de TEA do filho com realismo e positividade. |
| | Cuidadora principal | Devido às viagens frequentes do marido, Laura é a principal cuidadora de Nuno, responsável por suas necessidades. |
| | Atitude em relação à escola | Laura é muito interessada na escola de Nuno e gosta de ouvir sobre suas atividades diárias. |
| | Hobbies e tempo livre | Laura gosta de ler, tocar piano e viajar, mas suas viagens diminuíram desde o nascimento de Nuno. |
| | Lidando com o TEA | Laura faz psicoterapia regularmente para ajudar a lidar com o estresse relacionado ao cuidado de Nuno. |
| | Principais preocupações | As principais preocupações de Laura estão relacionadas ao futuro incerto de Nuno e sua independência. |
| Motivação | Laura deseja melhorar a comunicação com a escola de Nuno para acompanhar suas atividades e desempenho acadêmico. | |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 8: Persona Miguel

| Persona | Tópico | Descrição |
|--|---------------------------------|--|
| <p>Miguel Rocha nasceu no Porto, Portugal, em 2 de dezembro de 1971, e atualmente vive em Mouta, concelho de Anadia, distrito de Aveiro. Ele é casado com Laura Rocha e tem dois filhos, uma menina de 13 anos chamada Sofia e um menino de 10 anos chamado Nuno, diagnosticado com autismo.</p> | Educação e trabalho | Ele possui graduação e trabalha como gerente de mercado externo em uma empresa multinacional, com viagens constantes a negócios. |
| | Hobbies e tempo livre | Nos fins de semana, gosta de andar de bicicleta com sua filha Sofia e assistir a jogos de futebol, mas o barulho em casa desencadeia reações agitadas em seu filho Nuno. |
| | Lidando com a condição do filho | Não aceitou completamente a condição de saúde de Nuno, evitando situações sociais por medo dos comportamentos peculiares de seu filho. |
| | Principais preocupações | Além do relacionamento menos próximo com Nuno em comparação com sua esposa, está preocupado com o futuro bem-estar do filho. |
| | Motivação | Deseja estar mais próximo de Nuno e compartilhar atividades com ele, assim como faz com sua filha. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 9: Persona Beatriz

| Persona | Tópico | Descrição |
|--|---------------------------------|---|
| <p>Beatriz Costa nasceu no dia 30 de agosto de 2004 e mora com seus pais e seu irmão de 10 anos em Moita, no município de Anadia, distrito de Aveiro. Seu irmão foi diagnosticado com TEA. Atualmente, ela está no 8º ano e é uma ótima aluna,</p> | Hobbies e tempo livre | Ela gosta de <i>ballet</i> , tocar violino, assistir TV, ler e ajudar nas tarefas domésticas. |
| | Relação com o irmão | Estabelece boa relação com o irmão, acalmando-o em momentos difíceis e protegendo-o na escola. |
| | Compreensão da condição de Nuno | Às vezes sentia ciúmes do irmão porque ele exigia a maior parte da atenção de seus pais. No entanto, agora ela entende que Nuno precisa de muita atenção e ajuda, e lida bem com essa situação. |

| | | |
|--|----------------------------|---|
| tendo habilidade com computadores, usando-os principalmente para acessar diferentes redes sociais e buscar conteúdo. | Expectativas para o futuro | Pretende estudar educação especial para ajudar crianças com a mesma condição do irmão. |
| | Motivação | Beatriz gostaria de ter um papel mais ativo no cuidado de seu irmão, para aliviar sua mãe de parte do estresse e do trabalho que envolve cuidar de uma criança com autismo. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 10: Persona Isabel

| Persona | Tópico | Descrição |
|---|---|--|
| Isabel Oliveira nasceu na França, no dia 20 de abril de 1972, e atualmente mora em Aveiro. Ela é casada com Luís Oliveira e tem duas filhas e um filho. | Formação acadêmica e competências | Possui graduação em Línguas, Literatura e Culturas, pós-graduação em Educação Especial com foco em desenvolvimento cognitivo e motor, e está cursando mestrado em Educação Especial. Tem 19 anos de experiência em ensino, sendo 7 deles em Educação Especial para estudantes com autismo. |
| | Atualização constante em abordagens e intervenções inovadoras | Busca constantemente atualizar-se com conhecimentos e práticas recentes, adotando novas teorias pedagógicas e didáticas para fornecer o melhor para seus alunos. |
| | Uso de tecnologias para apoiar a intervenção | Utiliza computadores e tablets com software educacional para apoiar o processo de aprendizagem de crianças com necessidades educacionais especiais. |
| | <i>Hobbies</i> | Tem interesses em literatura, cinema, culinária e escrita, mas sua família é sua principal prioridade durante o tempo livre. |
| | Motivação | Deseja promover a autonomia e melhorar o processo de aprendizagem de Nuno, aumentando sua motivação e participação nas tarefas escolares. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 11: Persona Sara

| Persona | Tópico | Descrição |
|---|------------------------------------|---|
| Sara Vieira nasceu em Branca, concelho de Albergaria-a-Velha, distrito de Aveiro, no dia 16 de janeiro de 1983. É casada com João Vieira e tem uma filha de um ano. | Formação acadêmica e competências | Graduada e mestre em Terapia da Fala, especializada em Patologias da Fala e Linguagem. Atualmente, cursando doutorado em Linguística com foco em Diagnóstico e Intervenção. |
| | Experiência profissional relevante | Além de Terapeuta da Fala, também leciona música para crianças de creches e jardins de infância. Tem experiência com TEA desde 2012, trabalhando na Unidade de Ensino Estruturado e no Centro de Educação e Reabilitação. |
| | Abordagens de intervenção | Utiliza a música como recurso terapêutico devido ao seu potencial no desenvolvimento infantil, principalmente na comunicação e linguagem. |
| | <i>Hobbies</i> | Em seu tempo livre, toca flauta transversal e frequenta aulas de dança clássica e moderna. |
| | Motivação | Sara gostaria de aumentar a intencionalidade comunicativa de Nuno, juntamente com uma melhoria em sua capacidade de falar sobre sua vida cotidiana. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

Quadro 12: Persona Sofia

| Persona | Tópico | Descrição |
|---|-----------------------------------|--|
| Sofia Rodrigues é uma professora, nasceu em | Formação acadêmica e competências | Possui graduação em Educação Básica e mestrado em Ensino Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo. Fez cursos sobre "Detecção de Abuso Infantil" e "Língua Gestual - Nível I". |

| | | |
|--|--|---|
| Aveiro, no dia 3 de maio de 1989. Ela é solteira e mora com seus pais. | Experiência profissional e contexto | Leciona para alunos do 4º ano na escola primária de Anadia. Tem dois anos de experiência em ensino, mas apenas nos últimos sete meses teve um aluno com TEA em sua turma. |
| | Dificuldades em lidar com crianças com TEA | O aluno com TEA desafia constantemente sua autoridade, apresentando comportamentos opostos. Raramente estabelece contato visual ou interage por iniciativa própria, tornando difícil seu envolvimento ativo no ensino em comparação com o professor de educação especial. Ela busca melhorar seus conhecimentos nessa área. |
| | Uso de tecnologias para apoiar a intervenção | Tentou usar um aplicativo para auxiliar o aluno com autismo durante as aulas, mas enfrentou desafios ao integrar o aplicativo com o restante dos alunos. |
| | <i>Hobbies</i> | Seus principais interesses são literatura, cinema e pintura. Gosta de nadar e fazer trabalhos manuais no tempo livre, além de fazer caminhadas aos fins de semana. |
| | Motivação | Sofia gostaria de desempenhar um papel mais ativo no desenvolvimento das competências de Nuno e ser capaz de ter uma interação mais rica com ele. |

Fonte: Adaptado de Silva e Teixeira (2019)

A criação de tecnologias para pessoas com autismo requer um esforço colaborativo e multidisciplinar, levando em conta as diferentes perspectivas dos usuários, familiares e cuidadores. Portanto, é importante evitar o equívoco de desenvolver tecnologias baseadas apenas no que é a princípio tecnicamente possível, negligenciando as necessidades específicas dos usuários-alvo. O uso de personas e cenários mostra-se valioso para entender de forma holística o indivíduo com autismo, bem como suas motivações e requisitos, permitindo um *design* mais reflexivo e colaborativo. Essas ferramentas promovem a comunicação e a troca de experiências entre os membros da equipe de desenvolvimento, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e baseado em evidências no campo de pesquisa. Ao adotar essa abordagem sensível ao contexto, é possível criar tecnologias mais eficazes e adequadas às necessidades das pessoas com autismo, proporcionando um impacto positivo em suas vidas.

○ ***Design Your Life* (WAARDENBURG *et al.*, 2022)**

Waardenburg *et al.* (2022) criaram a metodologia *Design Your Life*, orientada pelo *design* iniciado pelo usuário, por meio de um *kit* de ferramentas para o desenvolvimento de ambientes tecnológicos personalizados com e para adultos com autismo. Para desenvolver o método foi aplicado o *Research Througn Design* por meio de três estudos de casos distintos orientados por quatro princípios que sustentam a nova metodologia, sendo eles o processo de design, personalização, tecnologias existentes e experimentação.

O processo de *design* utilizada como base para o desenvolvimento do *Design Your Life* é o *Design Thinking*, consistindo nas etapas de empatizar, definir, idealizar, prototipar e testar. Quanto ao princípio de personalização, é valorizada a experiência autista ao usar a fenomenologia no processo de *design* para soluções personalizadas. As tecnologias existentes são consideradas no método ao explorar outras tecnologias, além das assistivas tradicionais, permitindo o uso de diferentes tecnologias para maior individualização. Por fim, o método incentiva a experimentação e adaptação contínua de tecnologias existentes para atender às necessidades dos usuários autistas. Esses princípios guiam a abordagem de *co-design* do *Design Your Life*, permitindo que eles projetem seu próprio ambiente de suporte tecnológico personalizado.

Os três estudos de casos levaram ao desenvolvimento de um novo processo de *design* chamado Ciclo DYL, apresentado na Figura 5, que abrange seis etapas: (i) Minha Situação: estabelecimento de compreensão de si mesmo e do mundo, desbloqueando ideias de design; (ii) Meu Foco: determinação de objetivo específico para a solução em relação a um objetivo de vida maior; (iii) Minhas Ideias: ampliação do espaço da solução, estimulando criatividade e escolhendo uma solução específica; (iv) Meu Objeto: escolhas de aquisição ou realização de produtos baseadas em recursos e capacidades disponíveis; (v) Meu Teste: avaliação do funcionamento dos produtos na vida cotidiana e sua contribuição para a independência; (vi) Minha Visão: reflexão sobre experiência e aprendizado durante o ciclo, contribuindo para o próximo ciclo iterativo.

Figura 5: Ciclo DYL



Fonte: Adaptado de Waardenburg *et al.* (2022).

Design Your Life oferece uma abordagem inovadora ao utilizar um processo de *design* centrado no usuário, focando na personalização das soluções, explorando tecnologias existentes e incentivando a experimentação e a aprendizagem. O método busca empoderar os adultos autistas, permitindo que eles assumam o controle de suas vidas e se conectem melhor com o ambiente ao seu redor. O processo é iterativo e enfatiza

o crescimento pessoal e o desenvolvimento das competências de *co-design* dos participantes. Ele visa estimular as necessidades básicas de motivação intrínseca, autoregulação e bem-estar, proporcionando uma nova maneira de abordar a criação de soluções personalizadas no contexto do autismo.

○ ***ASDesign* (CAÑETE; PERALTA, 2022)**

Com o objetivo de promover o desenvolvimento de tecnologias assistivas assertivas para gerenciar as atividades de crianças com autismo de forma autônoma em períodos de confinamento, como no COVID-19, Cañete e Peralta (2022) detalham o desenvolvimento da metodologia *ASDesign*. O método foi projetado para facilitar a tomada de decisões durante o projeto de *design* e constitui três módulos que direcionam a sua aplicação, sendo eles o ASD_T1, ASD_T2 e o ASD_T3. Estes módulos são baseados na definição de necessidades especiais e estabelecem suas relações com requisitos funcionais e variáveis de *design* adequadas.

Para orientar o desenvolvimento da metodologia, são levantadas as necessidades básicas do autismo (BN_i), bem como seus objetivos no *ASDesign* (O_i), sendo elas detalhadas no Quadro 13:

Quadro 13: Necessidades básicas do autismo

| BN_i | Necessidade Básica | O_i | Objetivos |
|-----------------------|---|----------------------|--|
| BN ₁ | Desenvolvimento, manutenção e compreensão de relacionamentos: | O ₁ | Adaptar o comportamento a diferentes contextos |
| BN ₂ | Atenção: | O ₂ | Obter e manter a atenção da criança |
| BN ₃ | Reciprocidade emocional: | O ₃ | Expressar preferências e ideias |
| | | O ₄ | Iniciar e manter interações sociais |
| BN ₄ | Padrões restritivos e repetitivos de comportamento: | O ₅ | Gestos desproporcionais e repetitivos |
| | | O ₆ | Pouca variedade de interesses |
| | | O ₇ | Inflexibilidade em rotinas |
| | | O ₈ | Estresse e frustração diante de mudanças |
| BN ₅ | Consciência social e ambiental: | O ₉ | Consciência social e ambiental |
| BN ₆ | Motivação: | O ₁₀ | Motivação e estabelecimento de metas |
| BN ₇ | Comportamento disruptivo: | O ₁₁ | Gerenciamento do comportamento |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

Para definir os conceitos do método, foram aplicadas três etapas, sendo elas: (1) Análise do usuário, contexto de uso e definição das necessidades; (2) Definição dos requisitos funcionais e técnicos, bem como dos parâmetros de *design* da tecnologia assistiva; e (3) Definição do processo de *design* para o *ASDesign* e requisitos de aplicação.

Etapa 1 - Definição das necessidades durante os períodos de confinamento:

A primeira etapa foi executada em três fases (Quadro 14): (1) análise de pesquisas nas áreas socio-saúde, psicologia e sociologia, (2) entrevistas com profissionais e (3) análise do comportamento do usuário-alvo por meio de um questionário.

Quadro 14: Fases da primeira etapa do desenvolvimento do ASDesign.

| Fase | Abordagem | Descobertas |
|---|---|--|
| (1) Análise de pesquisas nas áreas socio-saúde, psicologia e sociologia | Levantamento do estado da arte | Dificuldades que as famílias enfrentaram durante a pandemia, fatores de risco psicossociais, principais consequências e recomendações de especialistas para reduzir o impacto. |
| (2) Entrevistas | Entrevista com pediatra de TEA | Experiências específicas e as atividades de intervenção realizadas pelos centros especializados durante o COVID-19 |
| (3) Análise do comportamento do usuário-alvo | Questionário segmentado em três blocos com pais de crianças com TEA | Bloco 1: Necessidades Específicas de Confinamento (CN _i) |
| | | Bloco 2: Ferramentas de intervenção já utilizadas |
| | | Bloco 3: Comportamento de compra dos pais |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

A partir do questionário aplicado na fase 3, foi possível classificar as diferentes demandas das crianças de acordo com o estresse gerado, estabelecendo uma ordem de prioridade das necessidades específicas do confinamento. A aplicação desta etapa conceituou as necessidades específicas de confinamento (CN_i) descritas no Quadro 15.

Quadro 15: Necessidades específicas de confinamento.

| CN _i | Necessidades Específicas de Confinamento |
|-----------------|---|
| CN ₁ | Manter a atenção e interesse da criança em um produto ou atividade; |
| CN ₂ | Acalmar meu filho em momentos de estresse; |
| CN ₃ | Dar atenção exigida pela criança; |
| CN ₄ | Fazer com que a criança faça tarefas que ela não gosta; |
| CN ₅ | Estruturar e planejar atividades diárias; |
| CN ₆ | Explicar a situação da pandemia para a criança; |
| CN ₇ | Combinar a jornada de trabalho com os cuidados com o filho. |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

A primeira etapa conclui com a definição do Módulo ASD_T1 (Quadro 16), o qual estabelece a relação entre as necessidades específicas de confinamento (CN_i) e as necessidades básicas do TEA (BN). Um exemplo dessa conexão é a necessidade básica de desenvolver, manter e compreender relacionamentos (BN₁), que se alinha à necessidade específica de confinamento de manter a atenção e o interesse da criança em

um produto ou atividade (CN₁), visando adaptar o comportamento a diferentes situações (O₁).

Quadro 16: Módulo ASD_T1

| BN _i | O _i | CN _i | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | CN ₁ | CN ₂ | CN ₃ | CN ₄ | CN ₅ | CN ₆ | CN ₇ |
| BN ₁ | O ₁ | x | x | x | x | x | x | x |
| BN ₂ | O ₂ | x | x | x | x | x | x | x |
| BN ₃ | O ₃ | x | x | x | x | x | x | x |
| | O ₄ | | x | x | x | x | x | x |
| BN ₄ | O ₅ | x | x | x | x | x | | x |
| | O ₆ | x | | x | | x | | x |
| | O ₇ | x | x | x | x | x | | x |
| | O ₈ | x | x | x | x | x | | x |
| BN ₅ | O ₉ | x | x | x | x | x | x | x |
| BN ₆ | O ₁₀ | x | | x | | x | | x |
| BN ₇ | O ₁₁ | | x | x | x | x | | x |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

Após a conclusão das três fases da análise do usuário-alvo, é possível determinar quais necessidades básicas do transtorno devem ser trabalhadas para cada necessidade específica de confinamento, o que deu origem ao ASD_T1, tornando o seu uso eficaz para que o *design* do produto seja adequadamente adaptado às necessidades e características completas dessas crianças.

Etapa 2 – Definição de requisitos funcionais e parâmetros de design:

Após definir as necessidades cruzadas, é permitido aos *designers* traduzirem as áreas com as quais pretendem trabalhar ou apoiar usando tecnologia em estratégias de *design* por meio de requisitos funcionais e parâmetros de design.

No que tange a requisitos funcionais a serem considerados no produto, três conceitos são abordados no *ASDesign*, apresentados no Quadro 17.

Quadro 17: Requisitos funcionais no ASDesign

| Sigla | Requisito | Conceito |
|-------|---|---|
| FR | Requisitos funcionais | Especificam o comportamento entre entradas e saídas de recursos (informação, energia, materiais ou espaço), que são trocados no ambiente usuário-produto. |
| NFR | Requisitos funcionais não ou de qualidade | Referem-se às propriedades do produto (usabilidade, segurança, conforto, adaptabilidade, desempenho e transportabilidade) |
| SR | Requisitos inteligentes | Diretrizes para produtos de alta tecnologia |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

Na proposta *ASDesign* foram definidos requisitos funcionais para todas as relações cruzadas do módulo ASD_T1 (BN + CN), derivado da relação entre necessidades cruzadas (BN + CN)_i e requisitos funcionais (FR_j, NFR_{ij} e SR_{ij}). Para facilitar a tradução das necessidades (BN + CN) em requisitos (FR, NFR e SR), foi desenvolvido o módulo ASD_T2 (Quadro 18).

Quadro 18: Módulo ASD_T2

| (BN + CN) _i | FR _j | NFR _{ij} | SR _{ij} |
|------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| ASD_T1 | FR ₁ | NFR _{1,1} | SR _{1,1} |
| | | NFR _{1,2} | SR _{1,2} |
| | FR ₂ | NFR _{2,1} | SR _{2,1} |
| | | NFR _{2,2} | SR _{2,2} |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

A definição de parâmetros de *design* no método *ASDesign* levou em consideração as características físicas, sensoriais, cognitivas e sociais especiais de crianças com TEA, sendo estruturada nas quatro fases: Fase 1: Uma revisão exaustiva da literatura científica e técnica e das últimas pesquisas sobre produtos voltados para crianças com TEA; Fase 2: Análise de produtos interativos e robôs para crianças com TEA; Fase 3: Pesquisa de mercado focada em crianças com deficiências e transtornos do desenvolvimento; Fase 4: Compilação e síntese dos resultados de uma entrevista semiestruturada realizada com um médico especialista pertencente a uma associação para crianças com TEA.

As quatro fases descritas concluíram rotinas, ferramentas, metodologias e outros elementos utilizados para manter a atenção e motivação das crianças com TEA ao seguir uma sequência de atividades. A partir disto, foi definido o Módulo ASD_T3 (Quadro 19), que aborda o ASD_T2, os componentes do produto (P_k), as diretrizes para o *design* (DP_{jk}) e restrições (DC_{jk}) de produtos de média e alta tecnologia para essas crianças.

Quadro 19: Módulo ASD_T3

| ASD_T2 | Componente do Produto | Diretrizes | Restrições |
|-----------------|-----------------------|------------------|------------------|
| FR _j | P _k | DP _{jk} | DC _{jk} |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

Etapa 3 – Definição do processo de *design* para o *ASDesign* e requisitos de aplicação:

Por fim, a última etapa apresenta o processo de desenvolvimento de produtos a partir das sete fases do *ASDesign* (Quadro 20).

Quadro 20: Etapas do *ASDesign*

| Fase | Definição | Processos |
|------|-------------------------------------|---|
| 1 | Análise do problema de design | Definição das características do contexto de uso |
| | | Definição do usuário-alvo |
| | | Definição dos atores envolvidos na interação |
| 2 | Análise das necessidades do usuário | Aplicação do Módulo ASD_T1 |
| 3 | <i>Design</i> funcional | Aplicação do Módulo ASD_T2 |
| 4 | <i>Design</i> conceitual (ASD_T3) | <i>Design</i> estrutural |
| | | <i>Design</i> ergonômico (segurança e conforto) |
| | | Seleção preliminar de materiais |
| 5 | <i>Design</i> detalhado (ASD_T3) | <i>Design</i> da interação usuário-produto |
| | | <i>Design</i> de interface e análise de usabilidade |
| | | <i>Design</i> de propriedades inteligentes e interativas |
| 6 | Prototipagem | Protótipo funcional |
| | | Protótipo de <i>design</i> estético-formal (aparência e sensação) |
| | | Protótipo estrutural |
| | | Protótipo técnico |
| | | Protótipo de integração |
| 7 | Testes e avaliação | Testes com diferentes partes interessadas |

Fonte: Adaptado de Cañete e Peralta (2022)

O desenvolvimento do *ASDesign* representa um avanço significativo na busca por soluções tecnológicas centradas no usuário para crianças com TEA. Esse método proporciona uma abordagem inovadora e eficaz para o *design* de tecnologia assistiva e produtos inteligentes, visando auxiliar as crianças a seguir uma rotina e gerenciar tarefas de forma autônoma. Ao priorizar a usabilidade e segurança, o *ASDesign* se mostra especialmente adequado para atender às necessidades específicas dessas crianças, ao mesmo tempo em que permite a supervisão e envolvimento dos pais no processo.

Além disso, o trabalho tem uma perspectiva ampla, buscando impactar positivamente grupos que foram negativamente afetados pela pandemia. Ao melhorar as condições de vida, saúde e bem-estar social, o *ASDesign* contribui para a melhoria da qualidade de vida de crianças com TEA e suas famílias, ajudando a reduzir as desigualdades de oportunidades enfrentadas por esses grupos.

- **Esquema por meio de canvas (AXELSSON *et al.*, 2021)**

Axelsson *et al.* (2021) desenvolveram um esquema de três fases compostos por dez “canvas” (Figura 6), algo como painéis, criados para que as partes interessadas do usuário com autismo trabalhem juntos para desenvolver robôs sociais. Os canvas foram desenvolvidos com base no *Research Through Design* e tem como objetivo atender aos

seus critérios de avaliação de qualidade de contribuições: processo, invenção, relevância e extensibilidade.

Figura 6: Esquema de canvas



Fonte: Adaptado de Axelsson *et al.* (2021)

O esquema proposto foi influenciado por dois estudos diferentes, sendo o de Bartneck e Forlizzi (2004), que descrevem robôs sociais por meio das dimensões de forma, modalidade, normas sociais, autonomia e interatividade, e o apresentado por Huijnen *et al.* (2017), que apresentam dimensões de *design*, sendo robô, usuário final, ambiente e implementação prática, resultando no desenvolvimento de uma nova intervenção no processo de *design*.

A partir dos conceitos apresentados, foi desenvolvido um primeiro esquema, o qual foi avaliado e aprimorado por meio de um estudo de caso que utilizou sete *workshops*, em que os participantes testaram a ferramenta e forneceram feedback sobre seu uso. Os envolvidos no processo eram especialistas em robótica, futuros usuários dos robôs e especialistas no tratamento do autismo. A abordagem resultante (Quadro 21) consiste em dez canvas segmentados em três fases de desenvolvimento que abordam diferentes aspectos do *design* de robôs sociais.

Quadro 21: Fases de desenvolvimento de robôs e canvas desenvolvidos

| Etapa | Canva | Descrição |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| Etapa 1: espaço do problema | Espaço do problema | Examina o problema a ser resolvido, considerando a perspectiva tanto do usuário quanto do robô, definindo seus grupos, características, necessidades e objetivos. O robô é definido por suas tarefas e vantagens, respondendo aos objetivos do usuário em termos de curto e longo prazo, destacando suas potenciais vantagens em relação a outros dispositivos técnicos. |
| | Considerações éticas | As considerações éticas emergem das interações entre o usuário e o robô, guiando o projeto para proteger os usuários dos potenciais efeitos negativos do robô. São abordados os princípios éticos nas dimensões: segurança física, segurança de dados, transparência, igualdade entre usuários, consideração emocional e comportamento adequado. |
| Etapa 2: diretrizes de <i>design</i> | Diretrizes de <i>design</i> | Formaliza a criação de diretrizes de <i>design</i> , incentivando a reflexão sobre as vantagens consideradas no espaço do problema e as questões éticas. A equipe de <i>design</i> pode então adaptar as diretrizes para as dimensões específicas do espaço de solução do robô, incluindo ambiente, forma, interação e comportamento. |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Etapa 3: Espaço de solução | MVP - Produto Mínimo Viável | Resumo dos canvas “Ambiente”, “Forma”, “Interação” e “Comportamento”. Foi criado após os <i>feedbacks</i> dos <i>workshops</i> sobre a necessidade de um espaço de solução que possa ser usado quando a equipe tem pouco tempo. |
| | Ambiente | Examina os fatores que cercam a operação do robô, permitindo adaptá-lo melhor ao ambiente e planejar mudanças possíveis. Considera a interação simultânea de usuários primários e secundários com o robô e explora os componentes técnicos do ambiente, como a coleta de dados, sensores e atuadores externos e a conexão com outros sistemas. |
| | Forma | Descreve as qualidades externamente perceptíveis do robô, como aparência, movimento, tamanho, voz, sons, mobilidade, sensações táteis e olfativas. A forma do robô é classificada nas escalas de humanoide (parecidos com seres humanos), abstrato (lembrando animais), visto como uma máquina, visto como um ser vivo ou zoomórfico (semelhança intermediária com seres vivos). |
| | Interação | Define como um usuário se relaciona com um robô por meio da voz, sons, gestos, movimentos, toque, cheiro, expressões faciais, telas e luzes, além de espaço vazio para outras modalidades. O fluxo de interação permite planejar a sequência de ações antes, durante e após a interação entre usuário e robô, enquanto a liderança da interação pode ser do robô, mútua ou do usuário, e os objetivos podem ser a conclusão de tarefas específicas ou a experiência em si. Nesta etapa também é possível atribuir um nome ao robô. |
| | Comportamento | Define como o robô age por meio da motivação do comportamento (se age em resposta a estímulos externos de seu ambiente, puramente de acordo com modelos internos ou uma combinação dos dois), personalidade (se ele possui características específicas, necessidades ou estados emocionais), modo de operação (totalmente controlado pelo humano, parcialmente controlado ou autônomo), habilidades sociais (quais são as interações sociais do robô com o usuário), adaptação contextual (habilidade determinar independentemente seu comportamento de acordo com o contexto, variando de nenhum, a parcial e extenso) e personalização (habilidade de adaptar seu comportamento com diferentes usuários). |
| | Ecosistema de operação | Descreve as relações entre os robôs, sistemas técnicos externos, usuários primários e secundários e outras partes interessadas dentro e ao redor do serviço. Os diferentes interessados podem interagir por meio de troca de dados, informações, valor, dinheiro, créditos, bens e serviços, sendo incentivados a representar essas relações com setas coloridas distintas. |
| | Fluxo de experiência | Expandir o conceito de fluxo de interação, examinando detalhadamente como o usuário se sente, pensa e age ao interagir com o robô em diferentes momentos. Além disso, o lado do robô na interação é descrito, incluindo suas ações, entrada de sensores e conexões com outros sistemas, permitindo que os <i>designers</i> considerem a experiência completa do usuário e as operações do robô em cada etapa. |

Fonte: Adaptado de Axelsson *et al.* (2021)

Os resultados obtidos durante os *workshops* demonstram que os canvas desenvolvidos fornecem uma ferramenta eficiente, proporcionando vantagens significativas ao processo de *design*, como sua flexibilidade para diferentes contextos, a consideração de aspectos éticos relevantes e o papel facilitador na condução do processo. Três temas principais de vantagens foram identificados: a estrutura e clareza do processo de *design*, o compartilhamento de múltiplas perspectivas e a convergência para um ponto de vista compartilhado, além do formato agradável do *workshop* que estimula o aprendizado. No entanto, é importante considerar o contexto de uso e as características culturais para garantir a aplicabilidade e eficácia do esquema em diferentes ambientes.

- **Lentes éticas para desenvolver tecnologias afetivas (GROND *et al.*, 2019)**

Grond *et al.* (2019) apresentam um método prático de três lentes para identificar e incorporar preocupações éticas no *design* de tecnologias afetivas, uma área da computação que se concentra na criação de interfaces e sistemas que possam reconhecer, interpretar, responder e até mesmo simular as emoções humanas.

No estudo foi conduzido um *workshop* de três dias, participando pessoas do espectro do autismo, membros da comunidade acadêmica, pesquisadores e membros da indústria de sensores vestíveis. O feedback dos participantes destacou que uma tecnologia que registra, classifica e/ou exibe sinais relacionados às emoções imediatamente levanta questões éticas, o que deu origem às lentes centrada na tecnologia, ecológica e centrada no humano.

A lente centrada na tecnologia aborda considerações éticas relacionadas às decisões técnicas, como quais sinais fisiológicos são medidos, se os algoritmos de aprendizado de máquina classificam as emoções e se os dados contextuais são considerados durante o processo de classificação. Além disso, são abordadas questões de segurança de dados, hackeabilidade e privacidade relacionadas à tecnologia afetiva, destacando a importância da regulamentação técnica do acesso aos dados. A transparência na interpretação dos dados e o envolvimento dos *stakeholders* na tomada de decisões técnicas são desafios importantes destacados nesta lente.

A lente centrada no humano aborda as intenções e estéticas envolvidas nas experiências afetivas, incentivando os *designers* a questionar a natureza das emoções. Ela está conectada à lente ecológica, considerando o contexto ambiental e perceptivo. Nesta lente é considerado como os usuários percebem e interpretam os dados apresentados na tecnologia, sendo especialmente relevante ao projetar para usuários com autismo, em que as emoções podem ser rotuladas de maneira particular e única. Por meio dessa lente, o *design* é guiado para criar uma representação mais rica e significativa das emoções, encorajando a participação ativa dos usuários e promovendo o uso recreativo da tecnologia.

A lente ecológica analisa o ecossistema da tecnologia afetiva, considerando tanto os fatores individuais do usuário, como o ambiente físico, material e social em que a

tecnologia é usada. Por meio dessa lente, são levantadas questões sobre como a sonificação representa os dados fisiológicos e emoções detectadas, considerando a estrutura de dados e as dinâmicas temporais. Essa abordagem visa entender como os diferentes elementos interagem e influenciam o *design* da tecnologia afetiva, levando em conta aspectos individuais, contextuais e factuais.

A combinação das três lentes promove um processo de *design* estruturado e inclusivo para tecnologias afetivas, levando em conta as questões éticas e a participação das partes interessadas. Desta forma, o usuário é colocado no centro do processo, resultando em projetos mais adequados. Além desta ser uma ferramenta útil para incorporar diferentes percepções, essas lentes também têm o potencial de devolver aos envolvidos a reflexão das questões associadas a decisões específicas de *design*, permitindo que eles ofereçam *feedback* com maiores fundamentações teóricas.

- **Guia de desenvolvimento de SVVR para e com pessoas com autismo (NEWBUTT; GLASER; PALMER, 2022)**

Newbutt, Glaser e Palmer (2022) apresentam um roteiro de como desenvolver realidade virtual baseada em vídeo esférico, ou *spherical video-based virtual reality* (SVVR), para e com pessoas com autismo. A relevância dessa tecnologia está em sua capacidade de capturar as perspectivas e necessidades das pessoas autistas, proporcionando experiências virtuais imersivas para que possam testar, replicar e explorar ambientes antes de enfrentá-los na vida real. O SVVR tem diversas aplicações em treinamento, terapia, educação e entretenimento, oferecendo oportunidades para melhorar habilidades, reduzir desconfortos e promover a generalização dessas habilidades no dia a dia dos autistas. Por meio de ambientes controlados e realistas, os indivíduos com autismo podem praticar suas habilidades sociais e enfrentar desafios, o que contribui para seu desenvolvimento e melhoria na qualidade de vida.

O SVVR é uma forma de realidade virtual que utiliza vídeos em 360 graus, em que a imagem é gravada em todas as direções, abrangendo todo o ambiente ao redor do ponto de visão da câmera. Isso permite ao usuário uma experiência imersiva com a sensação de estar presente dentro do vídeo, podendo olhar em qualquer direção como se estivesse realmente no local. Para visualizar esses vídeos em formato esférico, os usuários utilizam *headsets* de realidade virtual, que são equipamentos que cobrem os olhos e exibem o vídeo em 360 graus. Esta ferramenta oferece três graus de liberdade (3DOF)

aos usuários, permitindo que eles olhem ao redor e interajam com o ambiente virtual, mas não possam se movimentar fisicamente dentro desse ambiente. Os três graus de liberdade referem-se aos três tipos principais de movimentos que podem ser realizados no espaço virtual: rotação, inclinação e, em alguns casos, *zoom* para aproximar ou afastar a visão do objeto ou cena virtual, dependendo da implementação específica da tecnologia (GENG *et al.*, 2021).

Para desenvolver um SVVR para pessoas com autismo, além de etapas bem estruturadas, é necessário também levar em consideração seus recursos, considerando requisitos de *software* e *hardware* (Quadro 22).

Quadro 22: Requisitos de hardware e software para SVVR

| Tecnologia | Recurso | Descrição |
|------------|----------------------------------|--|
| Hardware | Laptop ou PC intermediário | Um computador capaz de lidar com produção e processamento multimídia básicos, que suporte a renderização (processo de transformar dados brutos ou modelos tridimensionais em imagens realistas ou estilizadas em um ambiente digital) de vídeo com resolução de 4 a 5.2k e 30 quadros por segundo. |
| | Headset | Existem headsets leves e portáteis disponíveis comercialmente que suportam a transmissão de mídia de 360 graus, como o Google Cardboard acoplado a um dispositivo tipo celular ou o Oculus Quest 2, um headset de realidade virtual independente com controle de toque e possibilidade de carregar a aplicação SVVR por meio de conexão <i>wi-fi</i> . |
| | Câmera de 360 graus | É um dispositivo que captura imagens que abrangem toda a esfera ou pelo menos um círculo completo no plano horizontal, sendo populares opções como a GoPro e a Gear 360. |
| | Tripé | Um tripé portátil de três pernas é necessário para suportar o peso e manter a estabilidade da câmera de 360 graus durante a filmagem. |
| Software | Editor de vídeo | Necessário para criar e editar vídeos de 360 graus. Soluções gratuitas e de código aberto, como o Handbrake, são adequadas para cortes e edições simples, enquanto edições mais complexas podem exigir software pago, como Adobe Premiere Pro ou VEGAS Creative Software. |
| | Editor de imagens (opcional) | Recomendado para conteúdo mais avançado, como sobreposições de texto ou imagens. Ferramentas como o PhotoShop, Gimp ou Corel Draw podem ser utilizadas. |
| | Reprodutor de vídeo de 360 graus | Plataformas de hospedagem de vídeo baseadas na web são suficientes para disponibilizar vídeos de 360 graus, como o YouTube, que permite <i>streaming</i> gratuito em dispositivos móveis e HMDs de realidade virtual. Existem também sites especializados em hospedagem de vídeo de 360 graus, como o Veer.TV. |

Fonte: Adaptado de Newbutt, Glaser e Palmer (2022)

O guia desenvolvido por Newbutt, Glaser e Palmer (2022) utiliza estes recursos em três etapas (Quadro 23): pré-produção, processo de produção e pós-produção. Antes de começar a produção da aplicação SVVR, a etapa de pré-desenvolvimento tem como finalidade definir claramente o escopo e os detalhes da tarefa para a qual se deseja criar a tecnologia. Durante a etapa de desenvolvimento, o foco é na captura do conteúdo necessário para a aplicação e na preparação dos equipamentos essenciais. Já na fase de

pós-desenvolvimento, o objetivo é realizar a edição, processamento e distribuição dos vídeos SVVR após terem sido devidamente capturados.

Quadro 23: Guia para desenvolver SVVR para pessoas com autismo.

| Etapa | Processo | Descrição |
|----------------------|-----------------------|---|
| Pré-produção | Escopo e planejamento | Realizar conversas para conceber a tarefa alvo, objetivo, resultado de aprendizagem e localização. Dividir a tarefa em componentes subjacentes e criar um <i>storyboard</i> (técnica visual para produção de mídia audiovisual que utiliza ilustrações ou esboços para representar cenas e sequências) para alinhar o conteúdo SVVR proposto. |
| | Ensaios | Desenvolver um roteiro com especialistas ou usuários para garantir conteúdo adequado e compreensível. Planejar o fluxo e jornada do usuário nas filmagens propostas. |
| Processo de produção | Montar a equipe | Decidir quem fará parte do projeto, considerando atores/participantes e ambiente de filmagem. |
| | Filmagem in loco | Configurar a câmera de vídeo de 360 graus no tripé. Gravar o conteúdo estático ou ativo, garantindo a clareza da cena e ajustando a altura do tripé para evitar que a câmera inclua o operador no quadro. Revisar o material e refazer se necessário. |
| Pós-produção | Baixar o conteúdo | Importar o conteúdo em vídeo conectando a câmera de 360 graus ao computador via USB. |
| | Cortar e editar | Utilizar aplicativos que têm a funcionalidade de cortar o início e/ou o final do vídeo. Para edições mais complexas, importar os arquivos em um editor de vídeo. Revisar vídeos e aplicar sobreposição de imagem para ocultar o <i>videomaker</i> , se necessário. |
| | Exportar e implantar | Salvar e/ou exportar o projeto alinhado à plataforma pretendida. Fazer <i>upload</i> da mídia em um editor de vídeo, permitindo a visualização em dispositivos móveis e <i>headsets</i> de realidade virtual. Utilizar bibliotecas de código aberto de SVVR para criar cenários ou áreas virtuais e compilar o projeto para funcionar em dispositivos como aplicativo móvel ou <i>software</i> para <i>headsets</i> de realidade virtual de alta qualidade. |

Fonte: Adaptado de Newbutt, Glaser e Palmer (2022)

O guia proposto para o desenvolvimento de SVVR é uma abordagem completa e detalhada que, ao considerar os benefícios para usuários com autismo, pode ser especialmente vantajosa. O uso de etapas de pré-produção bem definidas permite um planejamento cuidadoso da narrativa e dos elementos visuais, garantindo uma experiência mais estruturada e compreensível para pessoas com autismo. A organização lógica dos elementos visuais e a possibilidade de revisão prévia do conteúdo facilitam a identificação de potenciais estímulos sensoriais que poderiam ser desconfortáveis ou aversivos para indivíduos no espectro.

Este guia destaca a importância da colaboração da equipe criativa durante o processo de desenvolvimento. Essa colaboração pode envolver especialistas em autismo, terapeutas ocupacionais ou outros profissionais que possam oferecer percepções valiosas sobre como adaptar o conteúdo para torná-lo mais inclusivo e adequado às necessidades dos usuários com autismo. Além disso, a utilização de recursos de *hardware* e *software*

adequados também contribui para uma experiência mais acessível e envolvente para pessoas com autismo.

Por meio de um processo cuidadoso de planejamento, produção e edição, os desenvolvedores podem criar experiências mais adequadas, que respeitem as necessidades e preferências dos indivíduos no espectro autista, proporcionando assim uma experiência de realidade virtual mais inclusiva e positiva para essa comunidade. No geral, o guia proposto oferece uma estrutura sólida para criar SVVR acessíveis e envolventes para usuários com autismo.

- ***Game Review Room (Ambiente de revisão e discussão de jogos)***
(ROPER *et al.*, 2019)

Roper *et al.* (2019) apresentam um ambiente virtual de colaboração chamado *Game Room Review* com o intuito de incluir crianças com autismo na revisão e discussão de jogos de forma interativa, atendendo às suas preferências e necessidades. Para desenvolver essa tecnologia, foram conduzidos testes em três diferentes condições de interação (cara-a-cara, Avatar e Realidade Mista), com o propósito de avaliar quais recursos seriam mais adequados para incluir na versão final e como o desempenho dessas crianças seria influenciado pelas diferentes abordagens de DP.

Em todas as condições, o objetivo é conduzir sessões de revisão de jogos de computador para coletar informações sobre o desempenho do estudante com autismo, sua capacidade de crítica e geração de ideias, bem como sua preferência e interação com as diferentes formas do ambiente virtual colaborativo. Na condição cara-a-cara, as crianças se comunicaram diretamente com um facilitador presente fisicamente no mesmo espaço, permitindo o uso de pistas visuais como linguagem corporal e expressões faciais. Na condição Avatar, as crianças interagiram com um personagem virtual, uma representação computadorizada de uma pessoa, para discutir os jogos de computador. Já na condição de realidade mista, a interação ocorreu por meio de elementos do mundo real e virtual, em que os participantes puderam ver e interagir com elementos virtuais no mundo real por meio de dispositivos tecnológicos, como *headsets* de realidade aumentada.

Ao completar as três sessões, as crianças que participaram do estudo avaliaram seu próprio desempenho e preferência para cada tipo de sessão, além de fornecerem *feedback* sobre a tecnologia e o ambiente virtual de colaboração. As diferentes condições

de testes foram comparadas para entender como a tecnologia pode influenciar a comunicação, o engajamento e o desempenho das crianças nas sessões de DP. Como resultado, o *Game Room Review* fornece uma metodologia alternativa ou complementar para sessões de revisão e discussão de jogos com estudantes com autismo utilizando realidade mista, possibilitando a interação e comunicação entre usuários.

O *Game Room Review* mostrou-se promissor para a revisão com estudantes com autismo, proporcionando uma abordagem inclusiva e eficaz que contribui para o levantamento de requisitos de novos jogos a serem desenvolvidos. As abordagens utilizadas foram fundamentais para promover a participação ativa dos usuários no processo, considerando suas necessidades específicas e garantindo que todos pudessem participar de acordo com suas habilidades individuais.

- **FRIDA (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022)**

Constain Moreno *et al.* (2022) desenvolveram a estrutura “FRIDA”, composta por uma série de recomendações e uma arquitetura de *software* para o desenvolvimento de aplicativos acessíveis na terapia de crianças com autismo. Um aplicativo acessível é especialmente projetado para atender às necessidades do usuário, garantindo que possam interagir e usar a tecnologia de forma efetiva, mesmo com déficits cognitivos ou físicos. O *software* deve ser eficiente em seu desempenho, compatível com diferentes dispositivos, de fácil utilização, confiável, seguro, passível de manutenção e portátil para diferentes contextos terapêuticos e educacionais. Além disso, ele deve ser personalizado para atender às necessidades de cada indivíduo, considerando suas habilidades específicas, e ser desenvolvido de forma colaborativa entre terapeutas especializados e desenvolvedores.

Definiu-se o nome FRIDA a partir do acrônimo que conceitua os princípios que definem a estrutura desenvolvida, em que cada letra possui um significado: "F" de Flexível, enfatizando a adaptabilidade dos aplicativos às necessidades individuais dos usuários; "R" de Responsivo, destacando a eficiência e eficácia em atender às necessidades terapêuticas; "I" de Inclusivo, enfatizando a importância da inclusão de pessoas com autismo e aplicativos personalizados para suas necessidades; "D" de *Design for Autism*, enfocando o desenvolvimento de aplicativos específicos para o tratamento do

autismo; e "A" de Acessível, ressaltando a criação de aplicativos adequados para o usuário.

Diferentes metodologias foram utilizadas para estruturar o FRIDA, as quais foram aplicadas em três fases de desenvolvimento: Fase 1: Revisão Sistemática da Literatura; Fase 2: Desenvolvimento da estrutura FRIDA; Fase 3: Validação e Aplicativos Acessíveis do FRIDA

Fase 1 – Revisão Sistemática da Literatura

A revisão sistemática da literatura foi conduzida para identificar lacunas no desenvolvimento de aplicativos acessíveis para pessoas com autismo. Em resposta a essas lacunas, o FRIDA foi projetado para incorporar as características de qualidade exigidas pelas normas ISO/IEC 25010. Essas características são divididas em duas categorias: internas e externas. As internas abrangem a adequação funcional, eficiência de desempenho, compatibilidade, usabilidade e segurança. Já as externas incluem a adequação, precisão, interoperabilidade, segurança de acesso e conformidade com padrões. Considerar essas características é fundamental para garantir a confiabilidade e eficiência do *software*, atendendo às necessidades dos usuários.

Fase 2 – Desenvolvimento da estrutura do FRIDA

A segunda fase do estudo foi uma etapa crucial para estruturar o FRIDA, a qual foi conduzida com três métodos diferentes: (i) estudos de caso, (ii) adaptação do *Design Thinking*, e (iii) trabalho colaborativo entre equipes multidisciplinares.

Os estudos de caso foram aplicados em dois momentos. No primeiro momento (PRE), os usuários foram caracterizados, incluindo o registro de dados sobre seus tratamentos no autismo, o uso de dispositivos tecnológicos e aplicativos acessíveis já utilizados no processo terapêutico. Já no segundo momento (POST), os aplicativos desenvolvidos com base no FRIDA foram testados e avaliados após serem utilizados pelos usuários com TEA. Essa avaliação tinha como objetivo verificar a eficácia e os benefícios proporcionados pelas soluções tecnológicas desenvolvidas, permitindo uma análise aprofundada dos resultados obtidos.

O *Design Thinking* foi adaptado neste estudo para atender às necessidades específicas do projeto de desenvolvimento do FRIDA, sendo aplicado nas etapas de empatia, definição, ideação, prototipagem e teste.

Na etapa de empatia, terapeutas especializados colaboraram com desenvolvedores para compreender profundamente as necessidades, emoções e habilidades dos usuários com TEA, por meio de entrevistas, observações e atividades interativas. Na etapa de definição, as equipes identificaram claramente problemas, desafios e oportunidades de melhoria, estabelecendo objetivos específicos para o desenvolvimento do FRIDA. A fase de ideação resultou na geração de ideias para o *design* das soluções, com participação ativa de terapeutas e desenvolvedores em sessões de *brainstorming* e técnicas criativas. A prototipagem permitiu que protótipos dos aplicativos fossem criados e testados, aprimorando sua eficácia, usabilidade e adequação às necessidades dos usuários, com base no *feedback* coletado. A fase de teste envolveu a avaliação dos protótipos pelos usuários com TEA, terapeutas e desenvolvedores, proporcionando melhorias adicionais para garantir que os aplicativos estivessem alinhados com as necessidades e preferências dos usuários.

A colaboração interdisciplinar entre desenvolvedores de *software* e terapeutas especializados permitiu projetar componentes e funcionalidades que atendessem às necessidades terapêuticas e aos objetivos de tratamento específicos no autismo. As metodologias participativas empregadas garantiram que a estrutura do FRIDA atendesse às necessidades reais dos usuários.

Fase 3 – Validação e aplicativos acessíveis do FRIDA

Na terceira fase, o FRIDA foi submetido a uma validação por meio de pesquisas realizadas em países de língua espanhola, o que permitiu verificar sua utilidade e viabilidade em diferentes cenários e contextos culturais. Além disso, comunidades de desenvolvedores de *software* com experiência em contextos clínicos foram envolvidas nessa validação, aplicando instrumentos de avaliação qualitativa e quantitativa, como pesquisas, avaliações heurísticas por pares especialistas e entrevistas. Esta avaliação incluiu a comparação dos tempos de desenvolvimento de aplicativos utilizando o FRIDA com os tempos de métodos tradicionais, bem como levantou a percepção dos terapeutas sobre o uso de *software* acessível em terapias no autismo. A usabilidade dos aplicativos

desenvolvidos com o FRIDA também foi avaliada, considerando aspectos de *design* relacionados ao uso de cores, contrastes e controle de erros de execução.

O resultado final das três fases aplicadas foi a criação e validação do FRIDA, demonstrando sua eficácia na criação de aplicativos acessíveis e inovadores para o tratamento do autismo. Sua estrutura é composta por módulos (Quadro 24), projetados para criar aplicativos acessíveis, personalizados e eficazes no tratamento de pessoas com autismo. Cada módulo tem um papel importante na criação de uma experiência positiva e inclusiva para os usuários.

Quadro 24: Módulos do FRIDA

| Módulo | Descrição | Funcionalidade |
|--|--|---|
| Módulo de Controle Parental | Esse módulo visa permitir que os pais ou responsáveis tenham controle sobre o uso do aplicativo pelo usuário com autismo. | Permite que os pais configurem restrições de uso, definam horários de acesso ao aplicativo e monitorem o progresso do usuário. |
| Módulo de Controle Terapêutico | Esse módulo é destinado aos terapeutas que acompanham o tratamento do usuário com TEA. | Permite que os terapeutas monitorem o desempenho do usuário no aplicativo, registrem atividades terapêuticas e avaliem o progresso do tratamento. |
| Módulo de Dificuldade do Sistema | Esse módulo permite ajustar a dificuldade das atividades e tarefas apresentadas no aplicativo de acordo com o perfil do usuário. | Permite personalizar as atividades de acordo com o nível de habilidade e capacidade cognitiva do usuário. |
| Módulo de Gerenciamento de Pictogramas | Pictogramas são imagens visuais usadas para facilitar a comunicação e compreensão de usuários com TEA. | Permite que os aplicativos incluam e utilizem pictogramas para tornar a interação mais eficiente e compreensível. |
| Módulo de Gamificação por meio de Recompensas | A gamificação é a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos para aumentar o engajamento e motivação. | Incentiva o usuário a participar das atividades do aplicativo, oferecendo recompensas e reconhecimento pelo seu progresso e conquistas. |
| Módulo de Padrões de Acessibilidade | Esse módulo garante que o aplicativo siga padrões de acessibilidade reconhecidos. | Permite que o aplicativo seja mais acessível para usuários com autismo, seguindo diretrizes e critérios estabelecidos para a acessibilidade digital. |
| Módulo de Legendas para Áudio e Vídeo | Esse módulo permite a inclusão de legendas em áudios e vídeos apresentados no aplicativo. | Facilita a compreensão de conteúdos em áudio e vídeo para usuários com dificuldades de audição ou comunicação. |
| Módulo de Tradução Texto-Áudio | Esse módulo possibilita a tradução de texto para áudio, auxiliando usuários com dificuldades de leitura ou compreensão textual. | Permite que o conteúdo textual seja convertido em áudio, tornando-o mais acessível e compreensível para alguns usuários com TEA. |
| Módulo de Compatibilidade de Níveis de Autismo | Esse módulo adapta o aplicativo de acordo com o nível de habilidade cognitiva do usuário com TEA. | Permite ajustar as atividades e tarefas do aplicativo de acordo com o nível de desenvolvimento do usuário, tornando-as mais adequadas e desafiadoras. |

Fonte: Adaptado de Constain Moreno *et al.* (2022)

3.3 CASOS DE APLICAÇÃO

As metodologias e conceitos abordados nas seções anteriores desempenharam um papel crucial para assegurar a eficácia ao integrar das partes interessadas nos estudos analisados. A partir de uma visão holística sobre o usuário com autismo, os diferentes participantes puderam contribuir em dimensões diversificadas. Estes incluíram usuários finais – tanto crianças quanto adultos; membros da família e outros cuidadores; educadores de educação regular ou especial; e profissionais do autismo, variando entre fonoaudiólogos, psicoterapeutas ou outros profissionais clínicos.

Quando se trata de envolver as partes interessadas dos usuários com autismo no DP, sejam adultos ou crianças, o objetivo é similar: obter a perspectiva do usuário final para criar soluções mais adaptadas e eficazes. Contudo, em soluções para adultos, é provável que o foco se incline mais para intervenções que sustentem sua adaptabilidade na sociedade e melhorem a qualidade de vida em uma perspectiva de longo prazo (KIM *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2020; WAARDENBURG *et al.*, 2022; SCHMIDT *et al.*, 2023).

Entender as características, necessidades e objetivos do usuário é fundamental para levantar as funcionalidades de um produto. Ao fazê-lo, deve-se olhar para além das dificuldades e sintomas, celebrando as forças e habilidades únicas que cada indivíduo com TEA possui. Desta forma, a abordagem é direcionada a fatores motivadores e na promoção de habilidades compartilhadas entre essa população, ao invés de adotar uma centrada na condição (BOSSAVIT; PARSONS, 2018; GHANOUNI *et al.*, 2021). Valorizar e abraçar a singularidade de cada experiência não apenas resultará em produtos mais inclusivos, mas também em soluções que atendam de maneira mais sensível e eficaz às necessidades individuais dos autistas (FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019; GROND *et al.*, 2019).

Para fins de aprendizado escolar de crianças com autismo, o ponto focal de intervenção de produtos desenvolvidos é na falta de motivação e concentração (TAKAHASHI *et al.*, 2018), introduzindo elementos que atraem a atenção e influenciam suas primeiras impressões e interpretações do ambiente (MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016). Enfatiza-se a adaptação do conteúdo às necessidades

individuais dessas crianças, incorporando pistas visuais, vídeos e atividades do mundo real, a fim proporcionar atividades que permitam às crianças expressar sua compreensão de várias maneiras, utilizando interações físicas, comunicação verbal, desenhos e outros recursos (MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016; TAKAHASHI *et al.*, 2018; NTALINDWA *et al.*, 2021). Tornar o processo de aprendizado lúdico e divertido representa uma estratégia eficaz para ampliar a motivação e o comprometimento das crianças (TAKAHASHI *et al.*, 2018). Além disso, ressalta-se a importância da personalização da experiência educacional de acordo com o ambiente dos usuários, com o intuito de estimular o engajamento e a interação entre os colegas (BOSSAVIT; PARSONS, 2018).

Pessoas com autismo podem enfrentar desafios que envolvem manter o engajamento, expressar suas opiniões, gerar novas ideias (ROPER *et al.*, 2019) e lidar com a inflexibilidade comportamental (CAÑETE; PERALTA, 2022). Esses desafios estão associados a sintomas como dificuldades na interação social, uma notável insistência em rotinas, comunicação não verbal, dificuldades na fala e variações no comprometimento cognitivo (LIM *et al.*, 2021). Portanto, ao desenvolver produtos com o objetivo de promover a inclusão e independência desses usuários, é essencial desenvolver algo flexível que se adapte às suas divergentes necessidades sensoriais e de desenvolvimento (VAN RIJN *et al.*, 2011; MERTER; HASIRCI, 2018; FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019; KIM *et al.*, 2020; GROBA *et al.*, 2021; CAÑETE; PERALTA, 2022). A incorporação de recursos de auxílio visual, como símbolos facilitadores, lembretes, notificações, bem como a implementação de rotinas previsíveis (LIM *et al.*, 2021), pode facilitar atividades em várias áreas, incluindo sono, independência, tarefas diárias de limpeza (WAARDENBURG *et al.*, 2022), comunicação, lazer, gerenciamento de tempo e educação (GROBA *et al.*, 2021).

Pessoas com autismo podem não ser sensíveis às nuances em expressões faciais sutis, e ao desenvolver produtos voltados para a melhoria das habilidades emocionais, é importante considerar esse aspecto (GHANOUNI *et al.*, 2021). A intervenção tem como objetivo aumentar a motivação, reduzir ansiedade, melhorar a compreensão das emoções e aumentar a confiança (RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021). Além disso, deve-se considerar a personalização de produtos com base nas características cognitivas e físicas individuais de cada usuário para assegurar a eficácia do tratamento (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022), como, por exemplo, a customização de sons para atender às

necessidades de um usuário autista com hipersensibilidades auditivas específicas (GROND *et al.*, 2019).

Por fim, no que diz respeito ao aprimoramento das habilidades sociais, produtos com essa finalidade buscam criar uma experiência lúdica e cativante que desperte o interesse dos usuários, enquanto também abordam metas terapêuticas e atendem às suas necessidades individuais (MALINVERNI *et al.*, 2017; TERLOUW *et al.*, 2021). Desta forma, estas soluções podem incentivar o fortalecimento de relações sociais (HUIJNEN *et al.*, 2017; TERLOUW *et al.*, 2021) e incentivar interações sociais (MALINVERNI *et al.*, 2017; PINO *et al.*, 2022). No contexto de adultos com autismo, essas soluções direcionadas para o aprimoramento das habilidades sociais, podem visar melhorar a inserção profissional dessas pessoas (POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019; SMITH *et al.*, 2020), reduzir a solidão social (HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021) e auxiliar na transição da educação secundária para a vida adulta (STURM *et al.*, 2019; SCHMIDT *et al.*, 2023).

Após compreender os desafios e metas do usuário, é essencial transformar essa percepção nos requisitos funcionais do produto. Diversos tipos de produtos foram explorados nos estudos, sendo categorizados em: i) aplicativos, ii) produto virtual, iii) jogos baseados em *Kinect* para corpo inteiro, iv) realidade aumentada e v) robôs.

i) Aplicativos:

A usabilidade e a acessibilidade são aspectos cruciais na concepção de aplicativos para usuários com autismo (KIM *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2020; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022; SRINIVASAN *et al.*, 2022). Uma interface de aplicativo análoga ao mundo real, que utiliza palavras e conceitos familiares do público, como exemplo a utilização da moeda local como recompensa na interface, pode promover engajamento (NTALINDWA *et al.*, 2021). Além disso, a qualidade estética, a operabilidade adaptada às habilidades motoras do indivíduo e a disponibilidade gratuita em repositórios móveis são requisitos funcionais essenciais (CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022).

A gamificação também é enfatizada como uma ferramenta valiosa na promoção de habilidades para indivíduos com autismo, permitindo uma maior retenção da atenção (KIM *et al.*, 2020; NTALINDWA *et al.*, 2021; TERLOUW *et al.*, 2021). Elementos de interface amigáveis, uso de recompensas tangíveis e *design* focado na clareza e facilidade

de interação, como sons suaves, permitem a usabilidade do aplicativo (NTALINDWA *et al.*, 2021). Além disso, é sugerido simplificar elementos visuais e permitir repetição de ações para adaptar-se às habilidades motoras dos usuários (GROBA *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022).

Dois estudos destacam a importância do DP na concepção de aplicativos para adultos com TEA. Enquanto um focou na promoção da atividade física de forma não social (KIM *et al.*, 2020), outro visou no desenvolvimento de habilidades sociais para entrevistas de emprego (SMITH *et al.*, 2020). Recursos, como métricas de acompanhamento da evolução individual e simplificação de texto, são importantes elementos para promover engajamento do usuário (KIM *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2020)

Hijab, Al-Thani e Banire (2021) apresentam um aplicativo de interação social como uma ferramenta para auxiliar a comunicação de adultos com TEA com pessoas de seu convívio. Com funcionalidades como texto para áudio, áudio para texto e símbolos de comunicação, busca-se facilitar a interação para indivíduos com dificuldades de comunicação. A personalização da interface, a clareza na divisão de seções e a possibilidade de impactar positivamente a solidão social são características distintas do aplicativo desenvolvido (HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021).

ii) Jogos virtuais:

Em complemento aos aplicativos, jogos virtuais para pessoas com autismo também trazem a funcionalidade de características reconhecidas dos usuários, como personagens ou uma natureza retrô 2D (WARD *et al.*, 2022). Além disso, a possibilidade de personalização destes recursos pelos usuários promove um ambiente acolhedor e atraente, bem como a clareza e consistência de mensagens instrucionais para uma experiência positiva do usuário (POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019; SCHMIDT *et al.*, 2023).

A comunicação em tempo real também foi enfatizada como um recurso para fomentar a socialização e colaboração entre os jogadores (ROPER *et al.*, 2019). Além da jogabilidade em si, indicadores de progresso (SCHMIDT *et al.*, 2023), a narrativa do jogo e composição musical (WARD *et al.*, 2022) são elementos que contribuem para o engajamento de usuários autistas em um jogo.

iii) Jogos em *Kinect* para corpo inteiro:

O *Kinect* permite a interação do corpo inteiro com o ambiente digital, proporcionando uma interface natural e engajadora (MALINVERNI *et al.*, 2017; BOSSAVIT; PARSONS, 2018; STURM *et al.*, 2019; GHANOUNI *et al.*, 2021). A precisão e a sensibilidade na captura de movimentos, instruções claras e *feedback* ajustado são apontados como recursos que ajudam os usuários a entenderem suas ações no jogo (GHANOUNI *et al.*, 2021).

Para enriquecer o engajamento do usuário, outros recursos também foram levantados, como a utilização de personagens na narrativa do jogo (MALINVERNI *et al.*, 2017), diferentes modos de jogar, como competição ou cooperação (BOSSAVIT; PARSONS, 2018), e a utilização de pistas visuais e gestuais (STURM *et al.*, 2019).

iv) Realidade aumentada:

Pino *et al.* (2022) e Malinverni, Mora-Guiard e Pares (2016), destacam que devido a variabilidade no funcionamento e habilidades dos usuários com autismo, deve-se considerar a acessibilidade e a facilidade de uso de recursos de realidade aumentada. Com este objetivo, *smartphones* e projeções de iluminação no chão foram apontados como ferramentas convenientes para interface desta tecnologia (MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016; TAKAHASHI *et al.*, 2018; PINO *et al.*, 2022).

Funcionalidades lúdicas como dança, música (TAKAHASHI *et al.*, 2018), elementos virtuais (MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016) e avatares 3D (PINO *et al.*, 2022) são implementadas para promover um espaço seguro e estimulante que facilita interações sociais, colaboração e aumenta a motivação em atividades específicas do cotidiano.

v) Robôs:

Os estudos relacionados a robôs avaliaram suas funcionalidades nas dimensões de aparência, som e operação (HUIJNEN *et al.*, 2017; AXELSSON *et al.*, 2021; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; CAÑETE; PERALTA, 2022; PINTO-BERNA *et al.*, 2023).

Em relação à aparência, a personalização é pontuada como um recurso atrativo, como exemplo a possibilidade de alterar acessórios, roupas ou penteados do robô

(HUIJNEN *et al.*, 2017; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; PINTO-BERNA *et al.*, 2023). Além disso, recursos como existência de membros superiores, olhos a altura do olho do usuário e texturas macias são elementos que podem tornar um robô mais amigável e apropriado para interações físicas por arremeter a características humanas (RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; PINTO-BERNA *et al.*, 2023).

As funcionalidades de som para tornar-se um robô eficaz na intervenção no autismo destacadas foram a de ter uma voz reconhecível e suave, pronunciar frases curtas com velocidade de fala lenta e reproduzir músicas ou imitar sons de animais (HUIJNEN *et al.*, 2017). Em relação à operação de um robô, foram destacadas as funcionalidades de reagir a voz (HUIJNEN *et al.*, 2017), movimentar braços e emitir expressões faciais para interação com o usuário (RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; PINTO-BERNA *et al.*, 2023).

3.4 RESULTADOS GERAIS

A Figura 7 ilustra os resultados consolidados da RSL. Os números de 1 a 35 na imagem correspondem aos artigos analisados, que estão indicados no Apêndice 1. Nota-se que 26 dos 35 artigos (74,3% em roxo) focam no público infantil. Aqueles direcionados a adultos com autismo somam 8 (22,8% em amarelo), enquanto 1 estudo (2,9% em verde) não especifica a faixa etária. Os estudos relacionados a tecnologias assistivas no geral e adaptação de produtos convencionais priorizaram a avaliação de abordagens em detrimento da identificação de requisitos específicos para produtos.

Dos 10 estudos que investigaram intervenções no autismo por meio de aplicativos, 7 focaram no público infantil e 3 no adulto. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em 9 deles, os cuidadores e familiares em 6, profissionais do autismo em 7 e profissionais da educação em 8. O objetivo destas intervenções foram de aprendizado escolar (2), habilidades emocionais (1), habilidades sociais (5) e inclusão e independência (2).

Dos 6 estudos relacionados a realidade aumentada, 5 focaram no público infantil, enquanto 1 abordou o autismo sem delimitar faixa etária. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em 4 deles, os cuidadores e familiares em 4, profissionais do autismo em 3 e profissionais da educação em 2. O objetivo destas intervenções foram de aprendizado escolar (2), habilidades emocionais (2), habilidades sociais (1) e inclusão e independência (1).

Os 5 estudos voltados para robôs se concentraram no público infantil. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em todos eles, os cuidadores e familiares em 4, profissionais do autismo em todos e profissionais da educação em 1. O objetivo destas intervenções foram de habilidades emocionais (1), habilidades sociais (3) e inclusão e independência (1).

Dos 4 estudos voltados para jogos no *Kinect*, 3 focaram no público infantil e 1 no público adulto. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em todos eles, os cuidadores e familiares em 2, profissionais do autismo em 1 e profissionais da educação em 1. O objetivo destas intervenções foram de aprendizado escolar (1), habilidades emocionais (1) e habilidades sociais (2).

Dos 4 estudos sobre jogos virtuais, metade focou no público infantil e a outra metade no público adulto. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em todos eles, os cuidadores e familiares em nenhum, profissionais do autismo em nenhum e profissionais da educação em 2. O objetivo destas intervenções foram de habilidades sociais (3) e inclusão e independência (1).

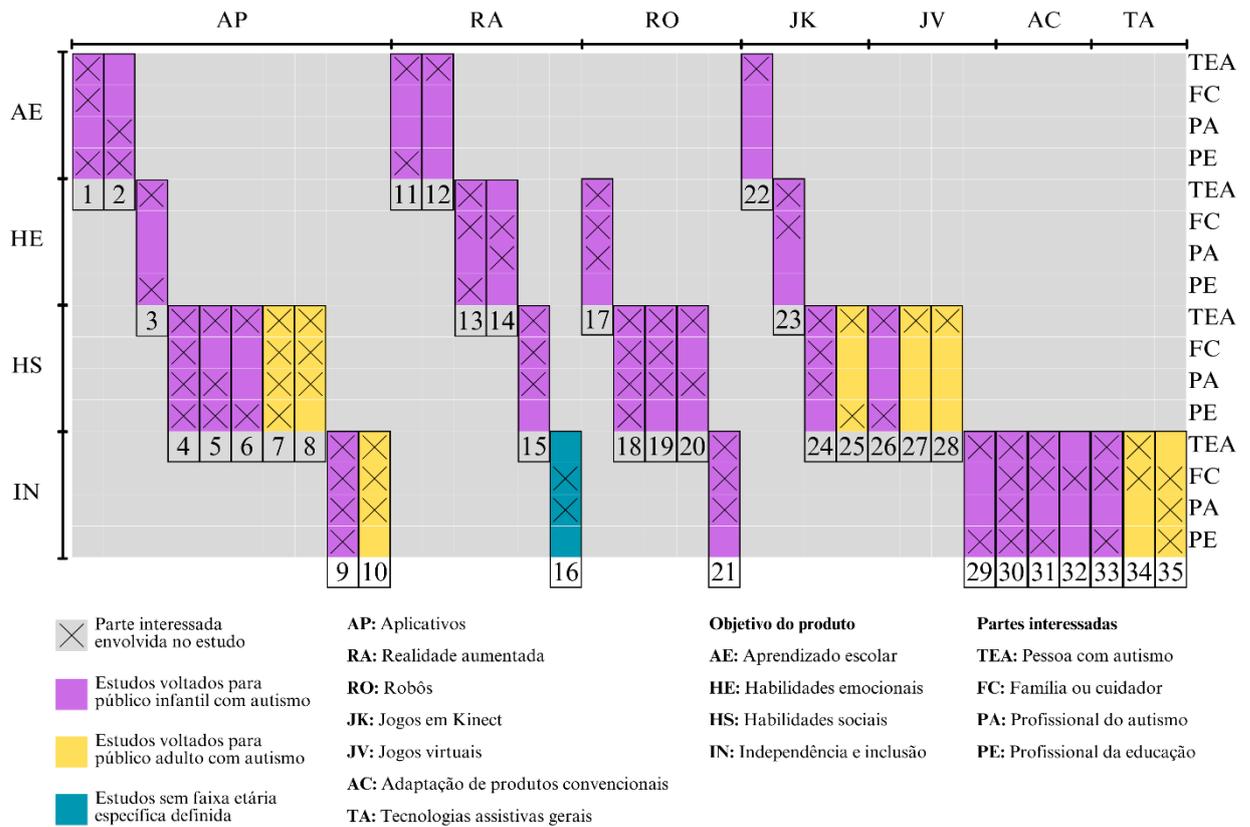
Os 3 estudos relacionados à adaptação de produtos convencionais, todos focaram no público infantil. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em 3 deles, os cuidadores e familiares em todos, profissionais do autismo em 1 e profissionais da educação em 2. Todos os estudos tinham como objetivo promover inclusão e independência.

Três estudos focaram em tecnologias assistivas no geral, dos quais 1 foi voltado para o público infantil e 2 para o público adulto. Nestes estudos as partes interessadas envolvidas foram o usuário com autismo em 2 deles, os cuidadores e familiares em todos, profissionais do autismo em 1 e profissionais da educação em 2. Todos os estudos tinham como objetivo promover inclusão e independência.

Nos estudos analisados, o grupo mais frequentemente envolvido foi o dos próprios usuários com autismo, presentes em 30 artigos. Cuidadores figuraram em 22 estudos, enquanto profissionais do autismo e da educação participaram, cada grupo, em 18 pesquisas distintas. Quanto aos objetivos das intervenções, a maior ênfase foi em habilidades sociais, abordadas em 14 estudos. Isso foi seguido por foco em inclusão e

independência (11 estudos) e, empatados, aprendizado escolar e habilidades emocionais, ambos com 5 estudos cada.

Figura 7: Resultados gerais da RSL



Fonte: Elaboração própria (2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho analisaram-se abordagens já reconhecidas utilizadas; as proposições de novas abordagens estruturadas, bem como suas etapas de concepção, as quais são: (i) identificação das necessidades do público-alvo, (ii) levantamento de requisitos do produto, (iii) validação de descobertas e (iv) avaliação de protótipo funcional); e casos de aplicação dos conceitos apresentados.

Observou-se também a prevalência de estudos orientados ao público infantil. No entanto, é imperativo adotar uma perspectiva mais inclusiva, contemplando todas as faixas etárias, a fim de satisfazer as demandas singulares de cada pessoa com autismo. Além disso, a vasta gama de tecnologias e abordagens empregadas sinaliza grande espaço para inovação na intervenção autista por meio da concepção de novos produtos.

A adoção do DP revela nuances e pilares cruciais para desenvolver soluções eficazes para o consumidor com autismo. Neste caso, deve-se considerar uma interação interdisciplinar em que as partes interessadas contribuam com sua expertise. Por um lado, tem-se especialistas no espectro autista que possuem um profundo entendimento das necessidades, desafios e aspirações deste grupo. Por outro lado, os profissionais de desenvolvimento de produtos trazem seu conhecimento técnico para concretizar estas ideias. Esta colaboração é fundamental para assegurar que o produto final seja não apenas funcional, mas também relevante e adaptado às necessidades do usuário final (NTALINDWA *et al.*, 2021; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022).

Uma das maiores barreiras identificadas nos estudos no DP é garantir a efetiva participação dos usuários. No caso de indivíduos com autismo, essa participação pode ser ainda mais desafiadora devido às características individuais de comunicação e interação. Portanto, não basta ser participativo, é preciso ser inclusivo (RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; CONSTAIN MORENO *et al.*, 2022). Isso pode ser alcançado por meio da criação de atividades lúdicas que proporcionem um ambiente confortável e estimulante para que esses indivíduos consigam expressar suas opiniões, sentimentos e desejos. Ao criar espaços onde eles se sintam seguros e engajados, consegue-se escutar suas vozes de maneira mais clara e eficaz (PINTO-BERNA *et al.*, 2023).

Em qualquer uma abordagem de *design* centrada no usuário, a empatia é uma palavra-chave. Colocar-se no lugar do usuário, tentando compreender suas necessidades, desafios e aspirações, é fundamental. Ao fazer isso, as soluções desenvolvidas são verdadeiramente centradas no indivíduo, garantindo que as intervenções sejam não apenas eficazes, mas também respeitosas e significativas (VAN RIJN *et al.*, 2011; TAKAHASHI *et al.*, 2018; SCHMIDT *et al.*, 2023).

O autismo, como qualquer condição humana, está imerso em contextos culturais. Cada cultura traz consigo costumes, valores e até mesmo perspectivas sobre o autismo. Além disso, fatores como poder aquisitivo podem influenciar o acesso e a adoção de soluções. Ao desenvolver produtos, é imperativo considerar esses aspectos culturais, garantindo que as soluções sejam relevantes e acessíveis para todos, independentemente de seu contexto cultural (HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021; NTALINDWA *et al.*, 2021; RAMÍREZ-DUQUE *et al.*, 2021; PINTO-BERNA *et al.*, 2023).

A maioria dos estudos analisados aponta que, por mais promissor ou inovador que seja um produto, é fundamental reconhecer que ele deve ser visto como complementar à intervenção terapêutica. Portanto, ele não deve ser considerado como a única intervenção. Além disso, embora estudos tenham evidenciado a eficácia de intervenções precoces no autismo, há de se reconhecer que o autismo é uma condição ao longo da vida (SMITH *et al.*, 2020). Suas necessidades, desafios e aspirações evoluem à medida que avançam nas diferentes fases da vida, portanto, as intervenções, incluindo produtos, devem se adaptar a essas mudanças, garantindo que pessoas com autismo não apenas sobrevivam, mas prosperem em todos os estágios da vida (KIM *et al.*, 2020; HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021).

Como a Figura 7 demonstra, há uma predominância de estudos voltados para o público infantil com autismo. Neste caso, sugere-se que próximos estudos considerem os diferentes estágios de vida de um autista, inclusive a fase em que ele se tornará um idoso. Nenhum estudo foi especificamente voltado para esse estágio de vida, provavelmente por ser recente a maioria dos diagnósticos de autismo e esses serem feitos em crianças e a seus pais, que a princípio estavam procurando um diagnóstico ou tratamento somente para seu filho. Além disso, há de se considerar o contexto atual em que o consumidor se encontra, ao invés de olhar exclusivamente para a deficiência ou condição. Isso pode incluir seu ambiente de trabalho, vida social, desafios diários, entre outros.

Outra limitação observada é a complexidade de criar produtos que contemplem a diversidade do espectro autista. Cada indivíduo com autismo é único, com suas particularidades, necessidades e aspirações. A busca por uma solução universal pode não atender adequadamente a essa diversidade, deixando de atender muitos indivíduos dentro do espectro. Portanto, sugere-se criar soluções personalizáveis que se adaptam às especificidades de cada usuário.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®). **American Psychiatric Pub**, 2013.

AXELSSON, M. et al. Social robot co-design canvases: A participatory design framework. **ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)**, v. 11, n. 1, p. 1-39, 2021.

BARTNECK, C.; FORLIZZI, J. A design-centred framework for social human-robot interaction. In: **RO-MAN 2004. 13th IEEE international workshop on robot and human interactive communication (IEEE Catalog No. 04TH8759)**. IEEE, p. 591-594., 2004.

BECKMAN, S.; BARRY, M. Innovation as a learning process: Embedding design thinking. **California Management Review**, v. 50, n. 1, p. 25-56, 2007.

BOSSAVIT, B.; PARSONS, S. Outcomes for design and learning when teenagers with autism codesign a serious game: A pilot study. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 34, n. 3, p. 293-305, 2018.

BOYLE, B.; ARNEDILLO-SANCHEZ, I. The Inclusion of Children on the Autism Spectrum in the Design of Learning Technologies: A Small-Scale Exploration of Adults' Perspectives. In: **Frontiers in Education**. Frontiers Media SA, 2022.

BRANDT, E.; GRUNNET, C. Evoking the future: Drama and props in user centered design. In: **Proceedings of Participatory Design Conference (PDC 2000)**. New York: ACM Press, p. 11-20., 2000.

BROWN, A.; SMITH, B.; JOHNSON, C. User-centered design: Understanding and incorporating user needs in product development. **Journal of Product Innovation Management**, p. 185-198, 2020.

CAMPBELL, F. Exploring internalized ableism using critical race theory. **Disability Studies Quarterly**, v. 29, n. 3, 2009.

CAÑETE, R.; PERALTA, M. ASDesign: A User-Centered Method for the Design of Assistive Technology That Helps Children with Autism Spectrum Disorders Be More Independent in Their Daily Routines. **Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 516, 2022.

CHIA, G.; ANDERSON, A.; MCLEAN, L. Use of technology to support self-management in individuals with Autism: Systematic Review. **Review Journal of Autism and developmental disorders**, v. 5, p. 142-155, 2018.

CONSTAIN MORENO, G. et al. FRIDA, a Framework for Software Design, Applied in the Treatment of Children with Autistic Disorder. **Sustainability**, v. 14, n. 21, 2022.

COOPER, R.; KLEINSCHMIDT, E. Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 13, n. 1, p. 6-24, 1996.

DINDLER, C.; IVERSEN, O. Fictional inquiry—design collaboration in a shared narrative space. **CoDesign**, v. 3, n. 4, p. 213-234, 2007.

DRUIN, A. Cooperative inquiry: developing new technologies for children with children. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems**. p. 592-599, 1999.

EAVES-JOHNSON, K; STEIN, R.; STENERSON, K; HODGE, S. Exploring stakeholder perspectives of a parent coaching intervention for families of young children with autism: a qualitative study. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, p. 1460-1472, 2021.

FAILY, S.; COLES-KEMP, L. Participatory design in the context of autism: Building a sense of community for autistic adults. **International Journal of Human-Computer Studies**, 131, p. 69-79, 2019.

FRANCIS, P.; BALBO, S.; FIRTH, L. Towards co-design with users who have autism spectrum disorders. **Universal Access in the Information Society**, v. 8, p. 123-135, 2009.

FRAUENBERGER, C.; POSCH, I. Exploring future technologies through digital fabrication with autistic children. In: **Participatory Design in Digital Fabrication**. p. 4., 2014.

FRAUENBERGER, C.; SPIEL, K.; MAKHAEVA, J. Thinking outsideTheBox—designing smart things with autistic children. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 8, p. 666-678, 2019.

GARG, R.; GROGAN, K.; DUCA, L.; GREENE, B. Universal design in autism spectrum disorder technologies: a systematic review. **Autism Research**, v. 11, n. 12, p. 1545-1561, 2018.

GENG, J. et al. Understanding the pedagogical potential of Interactive Spherical Video-based Virtual Reality from the teachers' perspective through the ACE framework. **Interactive Learning Environments**, v. 29, n. 4, p. 618-633, 2021.

GHANOUNI, P. et al. An interactive serious game to Target perspective taking skills among children with ASD: A usability testing. **Behaviour & Information Technology**, v. 40, n. 16, p. 1716-1726, 2021.

GHANOUNI, P. et al. Social stories for children with autism spectrum disorder: Validating the content of a virtual reality program. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 49, p. 660-668, 2019.

GILMORE, L.; CUSKELLY, M.; GRAY, K. Consumer perspectives on inclusive design features of children's products for autism. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, 14(6), p. 619-627, 2019

GOODLEY, D. Disability studies: an interdisciplinary introduction. **Sage**, 2011.

GOPALAKRISHNAN, S.; DAMANPOUR, F. A review of innovation research in economics, sociology, and technology management. **Omega**, v. 25, n. 1, p. 15-28, 1997.

GROBA, B. et al. Stakeholder Perspectives to Support Graphical User Interface Design for Children with Autism Spectrum Disorder: a Qualitative Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 9, p. 4631, 2021.

GROND, F. et al. Participatory design of affective technology: interfacing biomusic and autism. **IEEE Transactions on Affective Computing**, v. 13, n. 1, p. 250-261, 2019.

HIJAB, M.; AL-THANI, D.; BANIRE, B. A Multimodal Messaging App (MAAN) for Adults With Autism Spectrum Disorder: Mixed Methods Evaluation Study. **JMIR Formative Research**, v. 5, n. 12, 2021.

HUIJNEN, C. et al. How to implement robots in interventions for children with autism? A co-creation study involving people with autism, parents and professionals. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 47, p. 3079-3096, 2017.

KIM, B. et al. PuzzleWalk: A theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. **PLoS One**, v. 15, n. 9, 2020.

KUNIAVSKY, M. Magic as a metaphor for ubiquitous computing. **Ambidextrous Magazine**, p. 36-37, 2007.

LEVY, A; WEISS, P. The importance of involving children with autistic spectrum disorder and their families in designing interactive technologies. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, p. 358-367, 2010.

LIM, P. et al. Facilitating independent commuting among individuals with autism—A design study in Singapore. **Journal of Transport & Health**, v. 21, 2021.

MALINVERNI, L. et al. An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. **Computers in Human Behavior**, v. 71, p. 535-549, 2017.

MALINVERNI, L.; MORA-GUIARD, J.; PARES, N. Towards methods for evaluating and communicating participatory design: A multimodal approach. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 94, p. 53-63, 2016.

MEEKOSHA, H.; SHUTTLEWORTH, R. What's so 'critical' about critical disability studies?. **Australian Journal of Human Rights**, v. 23, n. 1, p. 49-76, 2017.

MERTER, S.; HASIRCI, D. A participatory product design process with children with autism spectrum disorder. **CoDesign**, v. 14, n. 3, p. 170-187, 2018.

MIHAILIDIS, A.; BOGER, J. Assistive technologies for dementia and Alzheimer's disease: an overview. In: **Handbook of research on innovations in technologies and clinical practice for persons with dementia**. IGI Global. p. 163-182., 2017

NEWBUTT, N.; GLASER, N.; PALMER, H. Not perfect but good enough: a primer for creating spherical video-based virtual reality for autistic users. **Journal of Enabling Technologies**, v. 16, n. 2, p. 115-123, 2022.

NTALINDWA, T. et al. Development of a mobile app to improve numeracy skills of children with autism spectrum disorder: Participatory design and usability study. **JMIR Pediatrics and Parenting**, v. 4, n. 3, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório Mundial sobre a Deficiência**. 2017.

PINO, M. et al. Involving autism stakeholders in identifying priorities for interventions based on augmented reality. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, p. 1-9, 2022.

PINTO-BERNAL, M. et al. Do different robot appearances change emotion recognition in children with ASD?. **Frontiers in Neurorobotics**, v. 17, 2023.

POLITIS, Y.; OLIVIA, L.; OLIVIA, T. Empowering autistic adults through their involvement in the development of a virtual world. **Advances in Autism**, v. 5, n. 4, p. 303-317, 2019.

PRAHALAD, C.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: The next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing**, p. 5-14, 2014.

RAMÍREZ-DUQUE, A. et al. Collaborative and inclusive process with the autism community: a case study in Colombia about social robot design. **International Journal of Social Robotics**, v. 13, p. 153-167, 2021.

ROPER, T. et al. Collaborative virtual environment to facilitate game design evaluation with children with ASC. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 8, p. 692-705, 2019.

SCHMIDT, M. et al. Learning Experience Design of Project PHoENIX: Addressing the Lack of Autistic Representation in Extended Reality Design and Development. **Journal of Formative Design in Learning**, p. 1-19, 2023.

SILVA, S.; TEIXEIRA, A. Design and development for individuals with ASD: fostering multidisciplinary approaches through personas. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 49, p. 2156-2172, 2019.

SMITH, M. et al. Using community-engaged methods to adapt virtual reality job-interview training for transition-age youth on the autism spectrum. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 71, 2020.

SRINIVASAN, S. et al. Efficacy of a novel augmentative and alternative communication system in promoting requesting skills in young children with Autism Spectrum Disorder in India: A pilot study. **Autism & Developmental Language Impairments**, v. 7, 2022.

STURM, D. et al. Participatory design of a hybrid kinect game to promote collaboration between autistic players and their peers. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 8, p. 706-723, 2019.

TAKAHASHI, I. et al. An Empathic Design Approach to an Augmented Gymnasium in a Special Needs School Setting. **International Journal of Design**, v. 12, n. 3, 2018.

TERLOUW, G. et al. The development of an escape room-based serious game to trigger social interaction and communication between high-functioning children with autism and their peers: Iterative design approach. **JMIR Serious Games**, v. 9, n. 1, 2021.

TUCKER, C. et al. Concept analysis of the patient reported outcomes measurement information system (PROMIS®) and the international classification of functioning, disability and health (ICF). **Quality of Life Research**, v. 23, p. 1677-1686, 2014.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. Product design and development. **5. ed. New York: McGraw Hill**, 2015.

VAN RIJN, H. et al. Achieving empathy with users: the effects of different sources of information. **CoDesign**, v. 7, n. 2, p. 65-77, 2011.

VAVOULA, G.; SHARPLES, M. Future technology workshop: A collaborative method for the design of new learning technologies and activities. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v. 2, p. 393-419, 2007.

WAARDENBURG, T. et al. Design your life: user-initiated design of technology to empower autistic young adults. **Journal of Enabling Technologies**, 2022.

WARD, V. et al. Co-creation of research and design during a coding club with autistic students using multimodal participatory methods and analysis. In: **Frontiers in Education**. Frontiers, 2022.

APÊNDICE 1 – Artigos analisados na RSL

| Nº | Autores | Título |
|----|--------------------------------------|--|
| 1 | NTALINDWA et al., 2021 | Development of a mobile app to improve numeracy skills of children with autism spectrum disorder: Participatory design and usability study |
| 2 | SILVA; TEIXEIRA, 2019 | Design and development for individuals with ASD: fostering multidisciplinary approaches through personas. |
| 3 | CONSTAIN MORENO et al., 2022 | FRIDA, a Framework for Software Design, Applied in the Treatment of Children with Autistic Disorder |
| 4 | SRINIVASAN et al., 2022 | Efficacy of a novel augmentative and alternative communication system in promoting requesting skills in young children with Autism Spectrum Disorder in India: A pilot study. |
| 5 | TERLOUW et al., 2021 | The development of an escape room–based serious game to trigger social interaction and communication between high-functioning children with autism and their peers: Iterative design approach. |
| 6 | BOYLE; ARNEDILLO-SANCHEZ, 2022 | The Inclusion of Children on the Autism Spectrum in the Design of Learning Technologies: A Small-Scale Exploration of Adults’ Perspectives. |
| 7 | SMITH et al., 2020 | Using community-engaged methods to adapt virtual reality job-interview training for transition-age youth on the autism spectrum. |
| 8 | HIJAB; AL-THANI; BANIRE, 2021 | A Multimodal Messaging App (MAAN) for Adults With Autism Spectrum Disorder: Mixed Methods Evaluation Study. |
| 9 | GROBA et al., 2021 | Stakeholder Perspectives to Support Graphical User Interface Design for Children with Autism Spectrum Disorder: A Qualitative Study. |
| 10 | KIM et al., 2020 | PuzzleWalk: A theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. |
| 11 | TAKAHASHI et al., 2018 | An Empathic Design Approach to an Augmented Gymnasium in a Special Needs School Setting. |
| 12 | MALINVERNI; MORA-GUIARD; PARES, 2016 | Towards methods for evaluating and communicating participatory design: A multimodal approach. |
| 13 | GROND et al., 2019 | Participatory design of affective technology: interfacing biomusic and autism. |
| 14 | GHANOUNI et al., 2019 | Social stories for children with autism spectrum disorder: Validating the content of a virtual reality program. |
| 15 | PINO et al., 2022 | Involving autism stakeholders in identifying priorities for interventions based on augmented reality. |
| 16 | NEWBUTT; GLASER; PALMER, 2022 | Not perfect but good enough: a primer for creating spherical video-based virtual reality for autistic users. |
| 17 | RAMÍREZ-DUQUE et al., 2021 | Collaborative and inclusive process with the autism community: a case study in Colombia about social robot design. |
| 18 | HUIJNEN et al., 2017 | How to implement robots in interventions for children with autism? A co-creation study involving people with autism, parents and professionals. |
| 19 | PINTO-BERNA et al., 2023 | Do different robot appearances change emotion recognition in children with ASD? |
| 20 | AXELSSON et al., 2021 | Social robot co-design canvases: A participatory design framework. |
| 21 | CAÑETE; PERALTA, 2022 | ASDesign: A User-Centered Method for the Design of Assistive Technology That Helps Children with Autism Spectrum Disorders Be More Independent in Their Daily Routines. |
| 22 | BOSSAVIT; PARSONS, 2018 | Outcomes for design and learning when teenagers with autism codesign a serious game: A pilot study. |
| 23 | GHANOUNI et al., 2021 | An interactive serious game to Target perspective taking skills among children with ASD: A usability testing. |

| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| 24 | MALINVERNI et al., 2017 | An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. |
| 25 | STURM et al., 2019 | Participatory design of a hybrid kinect game to promote collaboration between autistic players and their peers. |
| 26 | WARD et al., 2022 | Co-creation of research and design during a coding club with autistic students using multimodal participatory methods and analysis. |
| 27 | POLITIS; OLIVIA; OLIVIA, 2019 | Empowering autistic adults through their involvement in the development of a virtual world. |
| 28 | SCHMIDT et al., 2023 | Learning Experience Design of Project PHoENIX: Addressing the Lack of Autistic Representation in Extended Reality Design and Development. |
| 29 | ROPER et al., 2019 | Collaborative virtual environment to facilitate game design evaluation with children with ASC. |
| 30 | VAN RIJN et al., 2011 | Achieving empathy with users: the effects of different sources of information. |
| 31 | MERTER; HASIRCI, 2018 | A participatory product design process with children with autism spectrum disorder. |
| 32 | LIM et al., 2021 | Facilitating independent commuting among individuals with autism–A design study in Singapore. |
| 33 | FRAUENBERGER; SPIEL; MAKHAEVA, 2019 | Thinking outsideTheBox-designing smart things with autistic children. |
| 34 | WAARDENBURG et al., 2022 | Design your life: user-initiated design of technology to empower autistic young adults. |
| 35 | FRANCIS; BALBO; FIRTH, 2009 | Towards co-design with users who have autism spectrum disorders. |