

O uso de personas no design de Tecnologias Assistivas para pessoas com deficiência visual

The use of personas in design of Assistive Technologies for people with visual impairment

SANTOS, Aline Darc Piculo; Doutoranda em Design; Universidade Estadual Paulista

aline.darc@unesp.br

FERRARI, Ana Lya Moya; Doutoranda em Design; Universidade Estadual Paulista

ana.lya@unesp.br

MEDOLA, Fausto Orsi; Professor Livre-Docente; Universidade Estadual Paulista

fausto.medola@unesp.br

A representação de um grupo de usuários com características similares pode ser feita através de *persona*, uma ferramenta muito utilizada no processo de design de um produto ou serviço. Seu uso contribui para o desenvolvimento de produtos que visam satisfazer as necessidades e expectativas do usuário. Ao projetar produtos para pessoas com deficiência, é necessário conhecer as características, motivações, comportamentos e objetivos do público alvo. Através da criação de *personas* é possível pensar sob a perspectiva do usuário e direcionar o projeto. Visando desenvolver um protótipo de dispositivo de tecnologia assistiva para mobilidade de pessoas cegas, este trabalho apresenta a primeira etapa, que tem como objetivo compreender quais as necessidades, objetivos e desafios das pessoas cegas na mobilidade diária. Dessa forma, apresenta-se o processo de criação de *personas* e as diretrizes geradas, a partir desses perfis, para o desenvolvimento do protótipo.

Palavras-chave: Persona; Tecnologia Assistiva; Deficiência Visual.

The representation of a user group with similar characteristics may be done through persona, a widely used tool in the design process of a product or service. The use of persona contributes to the development of products that aim to satisfy the user needs and expectations. By projecting products for people with a disability, it is necessary to understand the characteristics, motivations, behaviors, and objectives of the target audience. Through the creation of personas is possible to think from the user's perspective and to guide the project. Aiming to develop a prototype of an Assistive Technology device for mobility of blind people, this study presents the first step, which has the objective to understand what are the needs, objectives, and challenges of blind people in the daily mobility. Thus, we present the creation process of personas and the guidelines for the development of the prototype created from these profiles.

Keywords: Persona; Assistive Technology; Visual Impairment.

O design centrado no usuário (DCU) é uma abordagem que vem ganhando cada vez mais espaço na tentativa de oferecer soluções diferenciadas e inovadoras, que atendam às necessidades do usuário de um determinado produto ou serviço, promovendo usabilidade e satisfação (NORMAN, 2013; HUYNH et al., 2021). Trata-se de uma abordagem que tem como objetivo incluir o usuário no processo de design, visando compreender a sua experiência com o produto, ao analisar as suas características, as tarefas realizadas e o ambiente em que a interação ocorre (MIASKIEWICZ e KOZAR, 2011). Essa abordagem visa, sobretudo, garantir que as necessidades, objetivos e opiniões do usuário sejam compreendidas e incorporadas pela equipe de desenvolvimento, fazendo com que os usuários tenham uma contribuição significativa no produto final (BOWEN et al., 2020).

Incluir o usuário no processo de design é especialmente importante em projetos para pessoas com deficiência. Ao desenvolver um produto ou serviço para esse público é essencial compreender as suas características, objetivos, habilidades e necessidades. No caso específico das pessoas com deficiência visual, existem diversos desafios enfrentados diariamente, entre os quais destaca-se a mobilidade com segurança, autonomia e independência.

Para aprimorar a eficiência e independência na mobilidade, a pessoa com deficiência visual precisa utilizar recursos de tecnologia assistiva (TA). A bengala longa é um exemplo de TA para mobilidade pessoal mais comumente utilizada devido à sua funcionalidade e custo acessível. Entretanto, ela apresenta algumas limitações. Além de não identificar obstáculos localizados acima da linha da cintura do usuário, a bengala também é vista como elemento identificador da deficiência visual. O estigma associado ao uso de TA tem sido abordado na literatura (PARETTE e SCHERER, 2004; SANTOS et al., 2022), e pode resultar em problemas de aceitação e abandono do dispositivo.

Em um estudo prévio, observou-se um crescente interesse na produção de TA para mobilidade de pessoas com deficiência visual no Brasil (SANTOS et al., 2018). Entretanto, até o momento, a maioria dos estudos abordam apenas os aspectos funcionais dos dispositivos, com avaliações focadas na eficácia e eficiência. Poucos são os estudos abordando aspectos envolvendo a interação e a satisfação do usuário com estes produtos, aspectos importantes que influenciam a adoção e uso dos mesmos.

Para Oliveira Neto e Kofuji (2016), o design - ou redesign - de produtos, serviços e espaços possibilita o acesso de pessoas com deficiência a produtos, lugares, sistemas e informações, aumentando a sua funcionalidade, independência e participação social. A melhoria em uma TA para mobilidade de pessoas com deficiência visual proporciona independência na orientação e mobilidade, e integração social de seus usuários, melhorando, consequentemente, a qualidade de vida. O design pode contribuir para a melhoria da usabilidade de produtos ao alterar algumas características que podem influenciar a satisfação e o conforto do usuário (IIDA, 2016). Para isso, é necessário conhecer o usuário.

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas no processo de design centrado no usuário. Entre elas, destaca-se a *persona*, ferramenta amplamente utilizada entre designers e desenvolvedores em times interdisciplinares (BOWEN et al., 2020). A *persona* é definida como uma representação fictícia de um grupo de usuários com características e necessidades similares (COOPER, 1999). Desde a sua introdução, em 1999, por Alan Cooper, o uso de *personas* tem sido integrado no processo de design de diversas empresas (MIASKIEWICZ e KOZAR, 2011).

Independentemente de quanto bem são construídas, as *personas* não conseguem representar perfeitamente todos os tipos de usuários, da mesma forma que uma única solução não consegue satisfazer a todos os usuários, visto que cada pessoa tem suas preferências e particularidades (ADKINS et al., 2019; HUYNH et al., 2021). Nesse sentido, as *personas* podem ser utilizadas como ferramentas no desenvolvimento de projetos para população com deficiência.

Para construir as *personas*, os designers precisam coletar informações sobre o público alvo do produto. O uso de uma grande quantidade de dados demográficos pode apresentar desafios na compreensão das necessidades dos usuários (ADKINS et al., 2019). Além disso, é comum o uso da média como parâmetro descritor em um grande conjunto de dados numéricos, entretanto, Adkins et al. (2019) explicam que ela não pode ser considerada como o descritor mais adequado para representar a diversidade presente entre os indivíduos do mesmo conjunto. Desta forma, designers coletam dados quantitativos e qualitativos e, com isso, criam diversas *personas* que melhor refletem as necessidades de seu público alvo (ADKINS et al., 2019).

Embora as *personas* não sejam pessoas reais, elas são construídas com base em dados coletados sobre pessoas reais, auxiliando a equipe a compreender melhor o seu público alvo, isto é, quem vai utilizar os seus produtos e quais são as suas necessidades (ADKINS et al., 2019). Dessa forma, o uso dessa ferramenta ajuda a direcionar o projeto, focando em um grupo específico de usuários, ao invés de projetar para todos e resultar em problemas de usabilidade (ALSAADI e ALAHMADI, 2021; HUYNH et al., 2021).

Este artigo apresenta os resultados preliminares de um projeto de pesquisa que visa desenvolver um protótipo para melhorar a mobilidade de pessoas cegas. O projeto está sendo desenvolvido por uma equipe interdisciplinar e, nesta primeira etapa, foram construídas *personas* para compreender as necessidades e objetivos de pessoas cegas com relação à mobilidade urbana.

2 Revisão de literatura

2.1 Personas como ferramenta de design

Personas são perfis criados a partir de arquétipos definidos por informações coletadas sobre usuários, potenciais ou reais, como características, objetivos e padrões de comportamento, incorporando suas experiências ao utilizar determinado produto (COOPER, 1999; HUYNH et al., 2021). Além de sintetizar as informações coletadas, as *personas* possuem alguns detalhes fictícios adicionados para torná-las mais realistas como nomes, imagens e informações básicas.

O uso de *personas* é uma importante ferramenta no processo de design para representação e comunicação das principais características do usuário como comportamentos, motivações e atitudes, facilitando o entendimento e a comunicação entre designers e outros profissionais durante o desenvolvimento de um produto ou serviço e, até mesmo, melhorando a usabilidade dos mesmos (HUYNH et al., 2021). Através de *personas*, designers são capazes de pensar sob a perspectiva do usuário, prevendo como diferentes contextos podem afetar seu comportamento, priorizando as suas necessidades, e auxiliando no processo de tomada de decisões (COOPER, 1999; HUYNH et al., 2021).

Personas são tipicamente introduzidas nas primeiras etapas no processo de design (BOWEN et al., 2020). O processo de criação de *personas* consiste na coleta e análise de dados de usuários, potenciais ou reais. Para a coleta de dados podem ser empregados dois métodos: qualitativos e/ou quantitativos. Uma *persona* baseada em métodos qualitativos utiliza dados não estruturados para conhecer melhor o seu público alvo (ALSAADI e ALAHMADI, 2021). Esses dados podem ser obtidos através de entrevistas com usuários, observações etnográficas, grupos focais e avaliações de usabilidade (ALSAADI e ALAHMADI, 2021; HUYNH et al., 2021). A pesquisa qualitativa pode utilizar uma amostra pequena e, embora não seja suficiente para fornecer evidências, permite obter uma visão mais abrangente sobre o público alvo (ALSAADI e ALAHMADI, 2021). Por outro lado, uma *persona* baseada em métodos quantitativos, ou orientada a dados, inclui metodologias tradicionais de coleta de dados, envolvendo dados numéricos que podem ser obtidos através de questionários, por exemplo, podendo envolver um tamanho maior de amostra (ALSAADI e ALAHMADI, 2021).

Durante a análise dos dados, ocorre a identificação de padrões (motivacionais ou comportamentais), e a segmentação em grupos, segundo os quais as *personas* serão criadas (COOPER et al., 2007; HUYNH et al., 2021). Posteriormente, as *personas* podem ser construídas utilizando variáveis, diagramas de afinidade ou um sistema de coordenadas (NIELSEN, 2013; HUYNH et al., 2021).

2.2 A deficiência visual

Segundo a Organização Mundial da Saúde, mais de 2 bilhões de pessoas vivem com algum grau de deficiência visual no mundo (OMS, 2019). No Brasil, cerca de 3% da população declarou não conseguir ou ter grande dificuldade para enxergar (IBGE, 2011).

A deficiência visual refere-se ao espectro que vai desde a baixa visão até a cegueira, e ocorre quando o sistema visual e uma ou mais funções visuais são afetadas, resultando em limitações e restrições na realização de atividades de vida diária (GIL, 2000; OMS, 2019). Para a classificação do grau da deficiência visual são utilizados dois parâmetros: acuidade visual, que é o parâmetro mais utilizado e corresponde à capacidade de discriminar dois pontos a uma determinada distância, e campo visual, que corresponde à amplitude da área alcançada pela visão (GIL, 2000; OMS, 2019).

A baixa visão, ou visão subnormal, refere-se à deficiência visual moderada e grave e apresenta acuidade visual no melhor olho entre 3/60 e 18/60, isto é, uma pessoa com baixa visão enxerga a 18 metros de distância o que uma pessoa com visão considerada normal enxerga a 60 metros (OMS, 2019). A cegueira caracteriza-se pela acuidade visual, no melhor olho, inferior a 3/60 (OMS, 2019). A deficiência visual grave e cegueira podem ainda ser classificadas com base no campo visual central do melhor olho, que corresponde a, no máximo, 20 e 10 graus, respectivamente (OMS, 2019).

2.3 Tecnologias assistivas para pessoa com deficiência visual

Como resultado da deficiência visual, a mobilidade independente pode se tornar uma tarefa com elevado risco de acidentes e quedas, fazendo-se necessário o auxílio de acompanhantes ou o uso de dispositivos de tecnologia assistiva (TA). O auxílio de acompanhantes torna o usuário e sua mobilidade dependentes, podendo reforçar o sentimento de insegurança e o medo de sair sozinho. Outras formas para uma pessoa com deficiência visual obter uma orientação e mobilidade segura incluem cães guia, bengalas longas e dispositivos eletrônicos para navegação (ROENTGEN et al., 2008; 2009).

Os cães guiam, embora muito utilizados em países como Estados Unidos, não possuem muitos usuários no Brasil devido aos custos elevados com treinamento e manutenção, tempo limitado para uso e difícil adaptação (GAO et al., 2015; ADEBIYI et al., 2017; PATIL et al., 2018; FERNANDES et al., 2019).

A bengala longa ou bengala branca é a TA para mobilidade mais utilizada e de custo acessível. É um instrumento básico de orientação que transmite informações sobre o terreno e possibilita ao usuário se deslocar em ambientes conhecidos e desconhecidos, com segurança e autonomia, sem a necessidade de um acompanhante (LUGLI et al., 2016). Entretanto, a principal limitação da bengala é o seu alcance, que corresponde a cerca de 1 metro de distância - ou dois passos - entre o usuário e o objeto. A bengala tradicional não é capaz de detectar obstáculos localizados acima da linha da cintura do usuário, como placas de sinalização, caixas de correios e lixeiras, o que pode ocasionar colisões ou acidentes com consequências médicas (MANDUCHI e KURNIAWAN, 2011; KIM e CHO, 2013; GAO et al., 2015; PATIL et al., 2018). Outro fator que influencia o uso da bengala é o estigma associado a ela. Por ser um objeto identificador da deficiência visual, ela traz visibilidade à deficiência e é associada à dependência, o que pode, por sua vez, influenciar a autoestima do usuário (LUGLI et al., 2016).

Além da bengala, existem dispositivos eletrônicos para navegação que utilizam tecnologias baseadas em sensores ou visão computacional para exploração do ambiente em busca de obstáculos, transmitindo as informações ao usuário através dos canais táteis e/ou sonoros (ELMANNAI e ELLEITHY, 2017; KIURU et al. 2018). Gao et al. (2015) destacam que embora a bengala seja a TA para mobilidade mais utilizada devido ao seu baixo custo econômico e funcionalidade aceitável, os dispositivos eletrônicos para navegação podem oferecer benefícios adicionais como, por exemplo, maior funcionalidade. Apesar dos benefícios, o uso desses dispositivos ainda não foi difundido (ADEBIYI et al., 2017; BHOWMICK e HAZARIKA, 2017). Possíveis explicações incluem a sobrecarga de informações oferecidas, a demanda de treinamento extensivo e o custo elevado (LONG et al., 2016; ADEBIYI et al., 2017).

No processo de desenvolvimento de uma TA é importante considerar tanto os aspectos funcionais, como os aspectos psicológicos, que se relacionam com a interação do usuário com a TA (LOBACH, 2001; SILVA, 2011). Embora a importância dos aspectos funcionais de uma TA seja reconhecida tendo em vista seu objetivo primário, observa-se uma abordagem insuficiente com relação às questões emocionais, sociais e atitudinais, que são importantes aspectos para compreender quais características influenciam o estigma percebido pelos usuários e não usuários, o que pode contribuir para a redução do índice de abandono de uma TA. Para compreender quais fatores influenciam o uso e adoção desses dispositivos, é importante conhecer as necessidades e objetivos dos usuários, para assim, projetar dispositivos que possam oferecer benefícios à sua mobilidade, bem como maior usabilidade.

3 Metodologia

Segundo a literatura, não existe um padrão para a criação de uma *persona*, mas, de maneira geral, o processo pode ser dividido em três principais etapas, podendo ser ajustadas dependendo de cada contexto (ALSAADI e ALAHMADI, 2021). São elas: (1) coleta de dados; (2) segmentação em grupos; e (3) criação. No entanto, a primeira etapa no desenvolvimento de qualquer projeto é a definição do problema o qual pretende-se solucionar. Segundo Huynh et al. (2021), um problema claramente definido ajuda a esclarecer e orientar o projeto,

auxiliando na escolha de potenciais usuários, assim como metodologias de pesquisa de design a serem aplicadas. Dessa forma, a metodologia deste estudo foi dividida em quatro etapas: (1) definição do problema; (2) coleta de dados; (3) análise dos dados e segmentação em grupos; e (4) criação de *personas*.

Etapa 1: Definição do problema

Conforme observado em Santos (2019), as pessoas com deficiência visual enfrentam diariamente dificuldades na mobilidade urbana com segurança, independência e autonomia. Embora a bengala longa ofereça auxílio à mobilidade diária, ela não é capaz de detectar determinados obstáculos, colocando em risco a saúde e segurança de seus usuários. Além disso, a estética da bengala é amplamente associada à deficiência e estigmatiza os seus usuários. Essas limitações podem influenciar a adoção e o uso da TA, prejudicando a inclusão social e a qualidade de vida de seus usuários. Estes aspectos destacam a necessidade de aprimoramento no design deste produto.

Com o objetivo de superar essas limitações, assim como dar continuidade ao estudo de Santos (2019), o presente projeto tem como objetivo final desenvolver e avaliar um protótipo de dispositivo para mobilidade de pessoas com deficiência visual. Para a etapa de desenvolvimento do protótipo, relatada no presente estudo, optou-se por utilizar a abordagem do design centrado no usuário, a fim de compreender melhor as necessidades e objetivos das pessoas com deficiência visual em relação à mobilidade diária.

Etapa 2: Coleta de dados

Com o público alvo e problema definidos, a próxima etapa realizada foi a coleta de dados, que teve como objetivo conhecer a rotina e os principais desafios e desejos relacionados à mobilidade urbana da pessoa com deficiência visual. Para isso, foi realizado um estudo de caracterização da mobilidade diária. O estudo contou com a participação de 11 pessoas com diferentes graus de deficiência visual (baixa visão, cegueira parcial e total), os quais foram recrutados na entidade Lar Escola Santa Luiza para Cegos, da cidade de Bauru-SP. Todos os participantes declararam ter realizado o curso de Orientação e Mobilidade¹ fornecido pela entidade. Como o objetivo do estudo era compreender as particularidades da mobilidade diária, a realização do curso de Orientação e Mobilidade foi estabelecida como critério de inclusão para participação. Como o estudo envolveu a participação de seres humanos, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus de Bauru (N. 3.488.703). Todos os participantes receberam informações sobre o estudo como objetivos, riscos e procedimentos, e deram o seu consentimento antes de iniciar a coleta de dados, conforme Resolução 510/2016, Capítulo I, Art. 2º, XXII.

Para os procedimentos metodológicos de coleta de dados foram aplicados métodos qualitativos e quantitativos a fim de obter um maior panorama da realidade da mobilidade diária dos participantes.

Como dados numéricos, o estudo coletou informações sobre a intensidade de atividade física realizada durante uma semana com o monitor de atividade *ActiGraph*, modelo GT9X Link

¹ O curso de Orientação e Mobilidade é um treinamento específico para reabilitação de pessoas com deficiência visual, que visa desenvolver estratégias compensatórias para auxiliar na orientação espacial e identificação de obstáculos, resultando em uma navegação funcional, eficiente, segura e independente, isto é, sem a necessidade de um acompanhante (CUTURI et al., 2016; LUGLI et al., 2016).

(*ActiGraph Corporation*, Pensacola, FL, EUA). O *ActiGraph* é um sistema composto por um acelerômetro triaxial que fornece o período dispensado em diferentes intensidades de atividade como comportamento sedentário, atividades físicas leves, moderadas e intensas. Além disso, o sistema também fornece a quantidade de passos dados. O monitor foi utilizado no punho, em formato de relógio, para facilitar o manuseio pelos participantes, que foram instruídos a retirá-lo durante atividades que envolvessem água e durante o sono. Durante este período, também foi realizado um diário falado, por telefone, com os participantes para conhecer seus comportamentos e as suas rotinas diárias. Esses dados foram utilizados para construir as características das *personas* como hábitos e desafios. Os resultados deste estudo foram descritos em Santos et al. (2021ab).

Além dos dados numéricos obtidos com o *ActiGraph*, também foram coletados dados antropométricos, sociodemográficos e relacionados à saúde, estilo de vida e mobilidade diária através de uma ficha de caracterização e do questionário Perfil do Impacto da Deficiência Visual.

A ficha de caracterização foi desenvolvida com questões abertas e fechadas (com escalas) e apresentava três seções principais: características pessoais, saúde e estilo de vida, e acessibilidade e segurança. A primeira seção consistia na coleta de dados antropométricos e socioeconômicos. Na segunda seção foram abordadas questões relacionadas à saúde geral e à deficiência visual (grau de visão, diagnóstico e tempo de diagnóstico), rotina de sono e prática de atividade física. A última seção abordava o uso da bengala (frequência de uso diário, principais desvantagens, aspectos que gostariam fossem melhorados ou adicionados) e a percepção sobre acessibilidade e infraestrutura em espaços (casa, bairro, áreas de lazer e áreas comerciais) e transporte público, além das principais dificuldades e obstáculos encontrados na locomoção diária. Nessa seção, os participantes foram incentivados a comentar cada item, além de responder com base na escala apresentada.

O Perfil do Impacto da Deficiência Visual é um questionário baseado no *Impact of Vision Impairment Profile* (IVI) - versão *Very Low Vision*, desenvolvido originalmente pelo *Centre for Eye Research Australia* (CERA), por Finger et al. (2014). O questionário tem como objetivo avaliar o impacto que a deficiência visual tem na realização de atividades de vida diária, mobilidade e segurança (navegar em ambientes conhecidos e desconhecidos, utilizar transporte público, andar em terreno desnívelado, atravessar a rua, descer ou subir escadas) e bem-estar emocional.

Originalmente, o questionário é composto por 28 itens, na língua inglesa, que são divididos em duas categorias: atividades de vida diária e mobilidade e segurança com 16 itens, e bem-estar emocional com 12 itens. O questionário ainda é subdividido em três seções que questionam o quanto a visão interfere com determinadas atividades (seção 1 com 10 itens), com que frequência a pessoa se preocupa com determinada situação (seção 2 com 6 itens) e o quanto ela já sentiu com determinada situação por causa da deficiência (seção 3 com 12 itens). A escala utilizada no questionário consiste em quatro pontos de 0 a 3, na qual zero corresponde ao valor “muito” e três corresponde ao valor “nem um pouco”. Além disso, na primeira seção (interferência da visão em uma atividade), também há um ponto extra na escala que corresponde à pontuação de valor 8 “não faço isso por outros motivos”.

Para esta coleta de dados, o questionário foi adaptado e traduzido, livremente, para a língua portuguesa. O protocolo manteve todos os itens das seções 1 e 2, que eram relacionadas às atividades de vida diária, mobilidade e segurança, e utilizou apenas três itens da seção 3, de bem-estar emocional.

O preenchimento da ficha de caracterização e do Perfil do Impacto da Deficiência Visual foi realizado através de entrevistas.

Etapa 3: Análise dos dados e segmentação em grupos

O objetivo desta etapa é encontrar padrões e temas para guiar na construção de *personas*. Após a coleta de dados, recomenda-se que as informações obtidas sejam divididas em categorias e reunidas em grupos com base nas semelhanças identificadas (ADKINS et al., 2019; ALSAADI e ALAHMADI, 2021). Posteriormente, sugere-se a criação de uma *persona* para cada grupo identificado. Essa segmentação pode ser realizada com base em variáveis demográficas, que incluem características como idade, gênero e nível de escolaridade, ou em variáveis comportamentais, que incluem objetivos, habilidades, necessidades e atitudes (ALSAADI e ALAHMADI, 2021). Alsaadi e Alahmadi (2021) sugerem que o uso de variáveis comportamentais é mais efetivo no processo de criação visto que pessoas com variáveis demográficas similares podem apresentar padrões de comportamento diferentes.

Os dados coletados foram transcritos e examinados, e características específicas e relevantes foram identificadas e organizadas em grupos, conforme recomendado pela literatura.

A coleta de dados nos permitiu obter informações como os tipos de atividades e tarefas que os participantes realizavam diariamente, em que período do dia costumavam sair de casa e para qual finalidade, o tipo de ambiente que se locomoviam (conhecidos ou desconhecidos) e de que maneira ocorria a mobilidade (dependente de um acompanhante ou independente, isto é, utilizando apenas a bengala como dispositivo para orientação e mobilidade).

As variáveis utilizadas para a criação das *personas* foram as variáveis comportamentais, mais especificamente a frequência de locomoção diária. Com base nos dados obtidos foram identificados dois grupos principais de usuários com deficiência visual: aqueles que se locomoviam de maneira independente com maior frequência diária e aqueles que se locomoviam de maneira dependente ou com menor frequência diária.

Etapa 4: Criação de personas

A última etapa consiste na criação de uma *persona* para cada segmento identificado na etapa anterior. Foram identificados dois grupos principais de usuários com base nos hábitos observados. Em seguida, foram desenvolvidos mapas de afinidade, nos quais foram adicionadas descrições para cada *persona* com informações básicas para torná-las mais realistas como nome, idade e uma imagem ilustrativa. Além disso, também foram adicionadas quatro categorias à cada *persona*: 1) Características pessoais; 2) Hábitos; 3) Desafios enfrentados na mobilidade diária; e 4) Desejos relacionados à mobilidade diária.

4 Resultados

Foram criadas duas *personas* (Dora N. e Luis B.) com base nos dados obtidos na coleta de dados. Optou-se pela criação de mais de uma *persona* devido às diferenças observadas na amostra, tanto em comportamentos como em necessidades e objetivos. Assim como observado por Bowel et al. (2020), ao trabalhar com pessoas com deficiência visual, geralmente não é possível trabalhar com uma amostra que representa totalmente um grupo de usuários, visto que a maioria dos projetos recrutam uma amostra pequena de participantes, os quais, frequentemente, são mais confiantes em suas habilidades de mobilidade externa e uso de tecnologia. Desta forma, conforme indicam Bowel et al. (2020), o uso de mais de uma

persona pode auxiliar a superar problemas e a atender diferentes necessidades de usuários dentro de um mesmo grupo com características similares.

Para a construção das *personas*, foi criado um *template* com quatro categorias: dados pessoais; hábitos; desafios e desejos. A seção de dados pessoais inclui as informações sociodemográficas e de saúde obtidas através da ficha de caracterização. Também foram adicionados nomes e imagens para tornar as *personas* mais realistas. Os nomes escolhidos são homenagens a importantes figuras que contribuíram para a inclusão de pessoas com deficiência visual. As ilustrações utilizadas foram obtidas através de banco de imagens de acesso aberto. As idades atribuídas às *personas* visam representar adultos e idosos, visto que a maioria da população com deficiência visual comprehende essa faixa etária.

As *personas* criadas visam representar dois grupos principais com base nos hábitos, isto é, comportamentos observados, relatados nos diários: (1) participantes que apresentam maior mobilidade independente urbana; e (2) participantes que apresentam menor mobilidade independente urbana. Com base nos relatos, os principais motivos que influenciaram a frequência de mobilidade urbana independente eram relacionados à experiência, insegurança e medo ao se locomover sozinho e à acessibilidade dos espaços.

Além da frequência de mobilidade, outro fator importante para a criação das *personas* foi o grau de visão. Devido aos diferentes graus de visão observados na amostra, pode-se inferir que os participantes apresentam diferentes habilidades e necessidades na mobilidade diária. Visando atender às diferentes necessidades, cada *persona* tem um grau diferente de deficiência visual. Para este projeto, optou-se por focar em participantes com cegueira, devido ao fato de os participantes cegos serem totalmente dependentes do dispositivo para mobilidade, não podendo depender da visão residual. Dessa forma, as *personas* apresentam cegueira parcial e total. Os diagnósticos utilizados foram os observados com maior frequência entre a amostra.

Por último, as categorias desafios e desejos foram construídas com base nos padrões observados nas respostas obtidas nos questionários.

4.1 *Persona* Dora N.

O nome Dora N. é uma homenagem à Dorina de Gouvêa Nowill, idealizadora da Fundação Dorina Nowill para Cegos², que trabalhou para a educação e prevenção da cegueira no Brasil. A *persona* Dora N. corresponde ao grupo de usuários idosos, com baixa mobilidade urbana independente, que possuem o hábito de ficar mais tempo em casa. Além disso, Dora N. representa uma usuária com cegueira total, sem a percepção de luz, fazendo com que ela seja totalmente dependente de um dispositivo para mobilidade. Dora N. depende de seu filho para mobilidade urbana, mas gostaria de atravessar a rua com segurança, sem colidir com obstáculos e sem correr riscos de ser atropelada por veículos. Por não ter muita experiência em mobilidade em ambientes desconhecidos, Dora N. tem medo de sair sozinha.

Figura 1 - *Persona* Dora N.

² A Fundação Dorina Nowill para Cegos é uma organização filantrópica sem fins lucrativos dedicada à inclusão social de pessoas cegas e com baixa visão, através da produção e distribuição gratuita de livros em Braille, falados e digitais. Além disso, a Fundação também oferece serviços especializados para pessoas com deficiência visual e suas famílias.

DORA N.



IDADE	60
ESTADO CIVIL	SOLTEIRA
ESCOLARIDADE	ENSINO MÉDIO INCOMPLETO
OCUPAÇÃO	APOSENTADA
FAMÍLIA	MORA COM O FILHO
GRAU DE VISÃO	CEGUEIRA TOTAL
DIAGNÓSTICO	GLAUCOMA, HÁ MAIS DE 20 ANOS
COMORBIDADES	HIPERTENSÃO

HÁBITOS	DESAFIOS	DESEJOS
<ul style="list-style-type: none"> - CAMINHAR PELO BAIRRO - AULA DE INFORMÁTICA - CUIDAR DOS PASSARINHOS 	<ul style="list-style-type: none"> - ATRAVESSAR UMA RUA OU AVENIDA MOVIMENTADA - IDENTIFICAR ÁRVORES, ORELHÕES E LIXEIRAS 	<ul style="list-style-type: none"> - SABER QUANDO O SEMÁFORO ESTÁ FECHADO PARA PODER ATRAVESSAR A RUA COM SEGURANÇA

Fonte: elaborada pelos autores (2022).

4.2 *Persona Luis B.*

O nome Luis B. é uma homenagem ao francês Louis Braille, criador do sistema de leitura e escrita Braille³. Luis B. representa um usuário mais jovem e com maior mobilidade urbana, que tem o hábito de se locomover sozinho, apenas com o uso da bengala longa, em ambientes externos, e utiliza o transporte público diariamente. Luis B. é parcialmente cego e consegue enxergar vultos e a direção da luz. Ele tem muita experiência em se locomover em ambientes externos, mas enfrenta diversos desafios para acessar informações sobre direção, principalmente no que se refere à identificação do ônibus, sendo necessário abordar pessoas para obter essa informação, o que o deixa incomodado.

Figura 2 – Persona Luis B.

³ Sistema de código em relevo composto por seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada, possibilitando 64 combinações que formam letras, pontuações, números e símbolos.

LUIS B.



IDADE	45
ESTADO CIVIL	CASADO
ESCOLARIDADE	ENSINO MÉDIO COMPLETO
OCUPAÇÃO	APOSENTADO/PROFESSOR DE MÚSICA
FAMÍLIA	MORA COM A ESPOSA
GRAU DE VISÃO	CEGUEIRA PARCIAL
DIAGNÓSTICO	RETINOSE PIGMENTAR
COMORBIDADES	DIABETES

HÁBITOS	DESAFIOS	DESEJOS
<ul style="list-style-type: none"> - COMER FORA - ASSISTIR VÍDEOS NO YOUTUBE - AULA DE INFORMÁTICA 	<ul style="list-style-type: none"> - IR AO MERCADO E AO BANCO - IDENTIFICAR O ÔNIBUS CORRETO 	<ul style="list-style-type: none"> - IDENTIFICAR OBJETOS, TEXTOS E ROSTOS

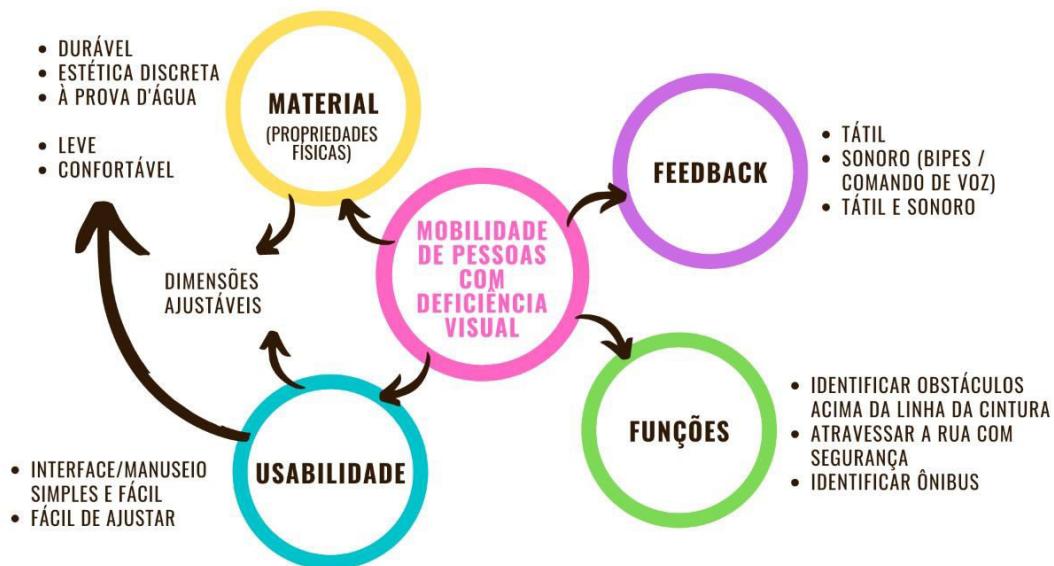
Fonte: elaborada pelos autores (2022).

Através das *personas*, foi possível definir diretrizes para solucionar os principais desafios identificados, atendendo às necessidades, características e estilos de vida dos usuários.

No geral, observou-se que a navegação em ambientes desconhecidos apresenta diversas dificuldades no que se refere à identificação de informações para orientação ou de obstáculos que não são tipicamente detectados pela bengala tradicional. Com isso, foram reunidas diretrizes de projeto em um mapa mental (Figura 3), com o qual é possível identificar características importantes que serão aplicadas no desenvolvimento do protótipo, como as principais funções desejadas, visando atender às principais necessidades identificadas.

Além disso, também foi possível identificar diretrizes para a utilização de materiais na confecção do protótipo. O material deve ser leve e confortável, de forma que não ofereça nenhum desconforto físico aos usuários, além de durável e à prova d'água, visto que o dispositivo deverá ser utilizado diariamente em diversas condições ambientais. Como os usuários são cegos e com idade mais avançada, o protótipo também deve ser fácil e simples de manusear, não sendo necessário o auxílio de outras pessoas. Essas características podem influenciar a usabilidade do dispositivo.

Figura 3 - Mapa mental



Fonte: elaborada pelos autores (2022).

5 Considerações finais

Este estudo teve como objetivo descrever o uso *personas* como ferramentas de design no desenvolvimento de um protótipo de tecnologia assistiva, que visa melhorar a mobilidade de pessoas com deficiência visual.

Através da criação de *personas* foi possível sintetizar o público alvo, entendendo quem são os usuários, suas características, estilo de vida, motivações, objetivos e como eles utilizam a TA para mobilidade, além de identificar suas principais necessidades e desafios encontrados diariamente na mobilidade urbana.

A próxima etapa deste projeto, a qual está em andamento, é o desenvolvimento de um protótipo por uma equipe multidisciplinar, levando em consideração as diretrizes levantadas e apresentadas no mapa mental.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Lar Escola Santa Luzia para Cegos, de Bauru-SP, pela parceria neste estudo e às agências de fomento Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - Processo n.: 2019/14438-4) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES - Código de Financiamento 001) que financiaram este projeto.

6 Referências

ADEBIYI, A. et al. Assessment of feedback modalities for wearable visual aids in blind mobility. PLoS ONE. University of Ottawa, Canada, v. 12, n. 2, 2017.

ADKINS, D. et al. Creating Personas on Which to Build Services for Latinx Users: A Proof of Concept, **Public Library Quarterly**, v. 38, n. 1, p. 50-71, 2019. DOI: 10.1080/01616846.2018.1528573

ALSAADI, B.; ALAHMADI, D. The Use of Persona Towards Human-Centered Design in Health Field: Review of Types and Technologies, *In: 2021 INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-HEALTH AND BIOENGINEERING (EHB)*, 2021, Iasi, Romania. **Proceedings [...]** Iasi, Romania: IEEE Xplore, 2021, p. 1-4. DOI: 10.1109/EHB52898.2021.9657744.

BHOWMICK, A.; HAZARIKA, S. M. An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends. **J Multimodal User Interfaces**, v. 11, p. 149-172, 2017.

BOWEN, J. et al. Personas revisited: Extending the Use of Personas to Enhance Participatory Design. *In: NORDIC CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION: SHAPING EXPERIENCES, SHAPING SOCIETY (NordiCHI '20)*, 11, 2020, Tallinn, Estonia. **Proceedings [...]** New York: ACM, 2020, p. 1-12. DOI: 10.1145/3419249.3420135.

CONDE, A. J. M. **Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal**. Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?itemid=94>. Acesso em: 13 jan. 2016.

COOPER, A. The Inmates Are Running the Asylum. *In: AREND, U., EBERLEH, E., PITSCHEKE, K. (eds). Software-Ergonomie '99. Berichte des German Chapter of the ACM*, v. 53. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 1999. DOI: 10.1007/978-3-322-99786-9_1.

COOPER, A. et al. **About Face 3: The Essentials of Interaction Design**. New York: John Wiley and Sons, 2007.

CUTURI, L. F. et al. From science to technology: Orientation and mobility in blind children and adults. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, 71, p. 240-251, 2016.

ELMANNAI, W.; ELLEITHY, K. Sensor-Based Assistive Devices for Visually-Impaired People: Current Status, Challenges, and Future Directions. **Sensors**, 17, 565, 2017.

FERNANDES, H. et al. A review of assistive spatial orientation and navigation technologies for the visually impaired. *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 18, no. 1, pp. 155–168, 2019. DOI: 10.1007/s10209-017-0570-8.

FINGER R. P., et al. Developing the Impact of Vision Impairment—Very Low Vision (IVILV) questionnaire as part of the LoVADA protocol. **Invest Ophthalmol Vis Sci**, 55, p. 6150–6158, 2014.

GAO, Y. et al. Wearable virtual white cane: Assistive technology for navigating the visually impaired. *J. Med. Devices, Trans. ASME*, vol. 8, no. 2, 2015. DOI: 10.1115/1.4027033.

GIL, M. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

HUYNH, T. et al. "Building personas from phenomenography: a method for user-centered design in education", **Information and Learning Sciences**, v. 122, n. 11/12, p. 689-708, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência: Publicação Completa. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 2715 p.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

KIM, S. Y.; CHO, K. Usability and Design Guidelines of Smart Canes for Users with Visual Impairments. **International Journal of Design**, v. 7, n. 1, p. 99-110, 2013.

KIURU, T. et al. Assistive device for orientation and mobility of the visually impaired based on millimeter-wave radar technology-Clinical investigation results. **Cogent Eng.**, v. 5, n. 1, 2018. DOI: 10.1080/23311916.2018.1450322.

LOBACH, B. **Design Industrial - bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 206p.

LONG, S. K. et al. Using a Mobile Application to Help Visually Impaired Individuals Explore the Outdoors. In: DI BUCCHIANICO, G., KERCHER, P. (eds). **Advances in Design for Inclusion. Advances in Intelligent Systems and Computing**, v. 500. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41962-6_19

LUGLI, D. et al. Bengala customizável para mulheres com deficiência visual. **Design & Tecnologia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 12, p. 44-53, 2015.

MANDUCHI, R.; KURNIAWAN, S. Mobility-Related Accidents Experienced by People with Visual Impairment. **Insight: Research and Practice in Visual Impairment and Blindness**, v. 4, n. 11, 2011.

MIASKIEWICZ, T.; KOZAR, K. A. Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes? **Design Studies**, v. 32, n. 5, p. 417-430, set. 2011.

NIELSEN, L. **Personas - User-Focused Design**. London: Springer, 2013. DOI: 10.1007/978-1-4471-4084-9_12

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition**. New York: Basic Books, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial sobre a Visão**. 2019. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>. Acesso em: 16 dez. 2019.

OLIVEIRA NETO, J. S., KOFUJI, S. T. Inclusive Smart City: An Exploratory Study. In: ANTONA, M., PARETTE, P., SCHERER, M. Assistive Technology Use and Stigma. **Education and Training in Developmental Disabilities**, v. 39, n. 3, p. 217–226, 2004.

PATIL, K. et al. Design and Construction of Electronic Aid for Visually Impaired People. **IEEE Trans. Human-Machine Syst.**, v. 48, n. 2, p. 172–182, abr. 2018. DOI: 10.1109/THMS.2018.2799588.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 510**, de 07 de abril de 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2019.

ROENTGEN, U. R. et al. THE IMPACT OF ELECTRONIC MOBILITY DEVICES FOR PERSONS WHO ARE VISUALLY IMPAIRED: A systematic Review of Effects and Effectiveness. **Journal of Visual Impairment & Blindness**. New York, v. 103, n. 11, p. 743-753, 2009.

_____. Inventory of electronic mobility aids for visually impaired persons—a literature review. **Journal of Visual Impairment & Blindness**, v. 102, n. 11, p. 702–724, 2008.

SANTOS, A. D. P. et al. Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Visual: uma análise da produção tecnológica no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 5, p. 1502-1512, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5.25903>

SANTOS, A. D. P. **Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Visual: Avaliação da eficiência de dispositivos para mobilidade pessoal**. 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

SANTOS, A. D. P. et al. Deficiência visual e atividade física: um estudo de caso de caracterização da mobilidade diária. In: OKIMOTO, M. L. L. R; PASCHOARELLI, L. C.; COSTA, C. A.; MERINO, E. A. D.; FOGGIATTO, J. A. (Org.). **Tecnologia assistiva: estudos**. 1ed. Bauru: Canal 6, 2021a, v. , p. 340-359.

SANTOS, A. D. P., et al. Physical Activity of Brazilian Adults with Visual Impairment: A Descriptive Study. In: **Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2021): Integrating People and Intelligent Systems**, February 22-24, 2021b, Virtual Conference, Italy. Dario Russo, Tareq Ahram, Waldemar Karwowski, Giuseppe Di Buccianico, Redha Taiar (Eds.). DOI: <http://doi.org/10.54941/ahfe1001202> .

SANTOS, A. D. P. et al. Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment, **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 17, n. 2, p. 152-158, 2022. DOI: 10.1080/17483107.2020.1768308

SILVA, L. C. **O Design de Equipamentos de Tecnologia Assistiva com Auxílio no Desempenho das Atividades de Vida Diária de Idoso e Pessoas com Deficiência Socialmente Institucionalizadas**. 2011. 104 f. Dissertação de Mestrado (Design). UFRGS, Porto Alegre 2011.

STEPHANIDIS, C. (eds) **Universal Access in Human-Computer Interaction**. Interaction Techniques and Environments. UAHCI 2016. Lecture Notes in Computer Science, v. 9738. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-40244-4_44