

Um Processo de *Design* de Interface com foco em Usuários com Transtorno do Espectro Autista: Uma Experiência Prática

Maria Elanne M. Rodrigues
elannemendes@alu.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza, Ceará, Brasil

Ana Lara Oliveira
analara@alu.ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Adriana Lopes Damian
adriana@icom.ufam.edu.br
Universidade Federal do Amazonas
Manaus, Amazonas, Brasil

Patrícia Vasconcelos
patricia.vasconcelos@ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

Anna Beatriz Marques
beatriz.marques@ufc.br
Universidade Federal do Ceará
Russas, Ceará, Brasil

ABSTRACT

People with Autism Spectrum Disorder (ASD) present communication difficulties, social interaction challenges, and restricted and repetitive behavior. Most systems used by these users do not have suitable user interfaces. This paper's aim is twofold: (i) we present the creation of a catalog and an interface design process based on the results of a systematic mapping of interface design methodologies that can promote accessibility for users with ASD, and (ii) a practical experience with the proposed process in the design of a mobile application for autistic children. The practical experience was conducted in a research project focused on designing and evaluating accessible technologies. The team that adopted the process provided feedback on its suitability and opportunities for improvement. The results indicated that the process supports accessible interface design but designers can face difficulties in selecting suitable interface guidelines to adopt.

KEYWORDS

Interface Design, Systematic Literature Mapping, Autism Spectrum Disorder, Accessibility

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por déficits na comunicação e interação social, bem como a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento [1]. Esses sintomas estão presentes desde a infância e limitam ou prejudicam a rotina diária do indivíduo. Visando minimizar as limitações apresentadas por pessoas autistas, *Alessandrini et al.* [2] afirmam que é possível realizar intervenções em duas perspectivas: (i) intervenção humana, que envolve terapias específicas com profissionais como fisioterapeutas, psicólogos e fonoaudiólogos; e (ii) intervenção tecnológica, que envolve o uso de recursos tecnológicos tais como *softwares*, jogos, ferramentas, entre outros.

Com relação à intervenção tecnológica, é possível identificar diversos trabalhos, como o desenvolvimento de *softwares*, ferramentas, ambientes, aplicativos e robôs com o intuito de aumentar a independência e qualidade de vida de crianças autistas [3][4][5]. No entanto, o desenvolvimento de *softwares* para esse público pode ser considerado desafiador em relação ao *design* de uma interface adequada e que desperte interesse de usuários autistas [6].

Algumas pesquisas nessa área resultaram em propostas de *guidelines*/diretrizes de *design* para auxiliar a construção de interfaces de *softwares* projetados para usuários autistas [7][8][9].

Diante do exposto até aqui, este artigo apresenta uma pesquisa conduzida em um projeto de extensão que visa desenvolver e avaliar sistemas acessíveis para usuários autistas. A pesquisa explora a seguinte questão de pesquisa: Como conduzir o *design* de interfaces de usuário alinhadas às necessidades de pessoas autistas?

Para responder à questão de pesquisa, primeiramente, um mapeamento sistemático da literatura foi conduzido para selecionar publicações que abordam temas relacionados ao *design* de interface de sistemas para usuários autistas. Com os resultados deste mapeamento sistemático foi possível elaborar um catálogo com diretrizes de *design* que podem ser adotadas no *design* e *redesign* de interfaces para usuários autistas. Um processo para o uso do catálogo foi proposto.

Então, visando obter evidências sobre o uso do processo proposto, uma experiência prática foi realizada pelo time do projeto de extensão. O processo foi adotado no *design* de um aplicativo móvel para acompanhamento da rotina diária de crianças autistas. O *feedback* do time e os artefatos produzidos foram analisados com o intuito de avaliar a eficácia do processo.

O restante do artigo está organizado da seguinte maneira: A Seção 2 apresenta os conceitos abordados nesta pesquisa e os trabalhos relacionados. A Seção 3 detalha o procedimento seguido para execução do mapeamento sistemático e os resultados obtidos de acordo com as questões de pesquisa. A Seção 4 apresenta o processo de criação do catálogo com as diretrizes de *design* elaboradas nesta pesquisa. A Seção 5 detalha o processo de uso do catálogo para projeto e reprojeto de interfaces. A Seção 6 apresenta a experiência prática com processo de *design* de interfaces e expõe os resultados obtidos com análise dos dados gerados na aplicação. A Seção 7 apresenta a discussão e as limitações da pesquisa. Por fim, são expostas as considerações finais e os trabalhos futuros na Seção 8.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Britto and Pizzolato [7] desenvolveram um conjunto de recomendações de acessibilidade chamado GAIA (Guia de Acessibilidade de Interface *Web* focados em aspectos do Autismo) extraídas no processo de revisão sistemática da literatura de trabalhos publicados em congressos e revistas nacionais e internacionais entre os anos 2005 e 2015. O processo de seleção envolveu uma busca nas

bases digitais ACM, IEEE, PubMed, e Google Scholar. O processo de revisão sistemática resultou em 17 trabalhos, sendo três sobre recomendações internacionais de acessibilidade na *web* para pessoas com deficiências cognitivas, neuronais ou de aprendizagem; três sobre *softwares* de ensino para pessoas autistas ou outras deficiências cognitivas; um artigo relacionado a recomendações de desenho universal para aprendizagem, independente do uso de tecnologia computacional; e dez publicados em revistas ou anais de congressos.

Melo et al. [6] propõem um processo de apoio ao projeto de interfaces de *softwares* direcionados para crianças autistas chamado ProAut, que visa criar protótipos iniciais. Este processo baseia-se nas abordagens de *Design Centrado no Usuário* [10] e *Design Participativo* [9] a fim de compreender as preferências das crianças, validando propostas iniciais do projeto, reunindo novas ideias e avaliando quais aspectos provocam um maior nível de motivação para a interação. ProAut é constituído de duas etapas: *Design Inicial* de protótipos e *Avaliação e Refinamento do Protótipo*. Além do processo proposto, os autores descrevem um conjunto de diretrizes identificadas por meio de uma revisão sistemática da literatura.

Spinuzzi [8] criaram um conjunto de diretrizes de usabilidade para projetar a interface de aplicações móveis voltadas para usuários com autismo, agrupadas em seis elementos de usabilidade, são eles: 1) Eficácia, 2) Eficiência, 3) Facilidade de Uso, 4) Satisfação, 5) Compreensão e 6) Aparência. As diretrizes foram baseadas em trabalhos publicados entre 2011 e 2017, identificados a partir de uma revisão da literatura. O processo de pesquisa e análise de publicações resultou em 23 trabalhos. Com base nos fatores de usabilidade identificados, os autores elaboraram as diretrizes.

Cordeiro et al. [11] descrevem os resultados de uma revisão sistemática da literatura sobre métodos, metodologias e soluções tecnológicas para usuários autistas. O processo da revisão sistemática envolveu os anais de conferências nacionais cujas publicações estão relacionadas à Informática e/ou Acessibilidade. A seleção final resultou em 20 artigos. Os resultados indicaram uma maior concentração de estudos onde o público-alvo é a criança autista e o *software* é a solução tecnológica mais utilizada para auxiliar no desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação do indivíduo.

Esta pesquisa visa identificar e sintetizar soluções e evidências experimentais sobre o design de interface de sistemas para usuários autistas. Diferentemente dos trabalhos mencionados anteriormente, a pesquisa não foca em um critério de qualidade específico ou tipo de sistema (*web* ou móvel), com o intuito de alcançar uma maior abrangência de publicações científicas sobre o tema. Ademais, este estudo apresenta ainda um experimento prático acerca do processo de design de interface, que tem como objetivo validar e captar percepções dos participantes em relação a sua utilização. Com as informações obtidas é possível mapear os tipos de soluções existentes e o contexto de aplicação dessas soluções, além de fornecer evidências para incentivar o uso de diretrizes e recomendações de design de interface em projetos de *software*.

3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O mapeamento sistemático foi conduzido seguindo as diretrizes propostas por Kitchenham and Charters [12]. O objetivo do mapeamento sistemático consistiu em identificar trabalhos sobre metodologias que apoiem o design de interfaces de sistemas direcionados

para usuários autistas. O protocolo do mapeamento sistemático e os dados extraídos das publicações podem ser consultados em Rodrigues [13]. Esta seção descreve resumidamente o protocolo do mapeamento e os principais resultados.

3.1 Protocolo do Mapeamento Sistemático

3.1.1 *Questões de pesquisa.* As questões de pesquisa a serem respondidas foram: **QP1:** Quais técnicas são utilizadas para projetar as interfaces de sistemas direcionados para usuários autistas? **QP2:** Quais são as ferramentas utilizadas para projetar as interfaces de sistemas direcionados para usuários autistas? **QP3:** Quais recomendações ou *guidelines* existentes para o design de interface de sistemas para usuários autistas? **QP4:** Quais evidências experimentais existentes sobre o design de interface para usuários autistas?

3.1.2 *Bases de Dados e String de Busca.* As bases foram definidas por meio de buscas preliminares sobre o tema abordado. As bases de dados escolhidas foram a ACM, Scopus e IEEEExplore, pois essas bases armazenam publicações da área de interesse. Especificamente, a ACM armazena as publicações das principais conferências da área de IHC. Para definição da *string* de busca, foram combinadas algumas palavras-chaves encontradas em trabalhos relacionados [7, 9, 14]. A seguinte *string* de busca foi adotada:

(“technology” OR “technologies” OR “android” OR “tablet” OR “device mobile” OR “app” OR “computer application” OR “software” OR “computational technology” OR “computing technology” OR “application” OR “games” OR “assistive technology” OR “interface”) AND (“autism” OR “autism spectrum disorder” OR “asd” OR “autistic”) AND (“interface design” OR “interface redesign” OR “guidelines”).

3.1.3 *Seleção das Publicações.* Para a seleção das publicações foi definido um procedimento em quatro etapas: (1) busca nas bases de dados; (2) armazenamento na ferramenta StArt; (3) primeiro filtro com análise do título e *abstract* dos artigos e (4) segundo filtro com análise do texto completo dos artigos. Nos passos (3) e (4) foram considerados critérios de inclusão e exclusão da Tabela 1.

Foi aplicado também, um filtro para selecionar trabalhos publicados no período de 2008 a 2018. A Tabela 2 detalha a quantidade de publicações retornadas pela busca em cada biblioteca e a quantidade de publicações selecionadas no primeiro e segundo filtro do mapeamento sistemático. O primeiro filtro foi realizado por uma pesquisadora e revisado por uma segunda pesquisadora com experiência na condução de mapeamentos sistemáticos.

3.1.4 *Extração de Dados das Publicações.* Para extração dos dados, foi elaborado o formulário de extração descrito na Tabela 3. As informações contidas no formulário foram definidas com o intuito de responder às questões de pesquisa. O processo de extração dos dados foi realizado por uma pesquisadora e validado por uma segunda pesquisadora em relação à completude das informações.

3.2 Resultados

As publicações selecionadas foram classificadas de acordo com o objetivo principal do artigo: (1) diretrizes de design - artigos que apresentam a proposta de diretrizes e/ou a sua utilização no design de interface de sistemas para usuários autistas; (2) técnicas de design - artigos que apresentam uma ou mais técnicas para o

Tabela 1: Critérios de Inclusão e Exclusão

#	Critérios de Inclusão
CI1	Estudos que apresentem a utilização de uma técnica para projetar interfaces de sistemas para usuários autistas.
CI2	Estudos que apresentem a utilização de ferramentas para projetar as interfaces de sistemas para usuários autistas.
CI3	Estudos que apresentem a proposta de <i>guidelines</i> de design de interface de sistemas para usuários autistas.
CI4	Estudos que apresentem a avaliação de uma técnica para projetar interfaces de sistemas para usuários autistas.
CI5	Estudos que apresentem a avaliação de uma ferramenta para projetar as interfaces de sistemas para usuários autistas.
CI6	Estudos que apresentem a avaliação de <i>guidelines</i> de design de interface de sistemas para usuários autistas.
#	Critérios de Exclusão
CE1	Estudos que não envolvam o tema das questões de pesquisa.
CE2	Estudos que não estejam em inglês ou português.
CE3	Estudos que não estejam disponíveis para <i>download</i> .
CE4	Estudos duplicados.
CE5	Estudos que não possuam um resumo.
CE6	Estudos não relacionados com as áreas de computação.
CE7	Estudos publicados apenas como resumo.
CE8	Estudos que não são artigos de conferência ou de periódico.

design de interface de sistemas para usuários autistas; (3) relatos de experiência - artigos que apresentem um relato de experiência no desenvolvimento de sistemas para usuários autistas, especialmente na fase de design da interface do sistema; (4) estudos experimentais - artigos que apresentem a realização de experimentos para identificar as preferências de usuários autistas em relação às interfaces e/ou avaliar as interfaces propostas. A lista completa das referências dos artigos selecionados no mapeamento estão disponíveis no relatório técnico¹.

3.2.1 *Quais técnicas são utilizadas para projetar as interfaces de aplicações direcionadas para usuários autistas?* Oito (8/37) das soluções descritas nos artigos selecionados abordam a utilização ou apresentam técnicas de *design* para o projeto de interface de sistemas direcionados para pessoas com autismo. Tais técnicas são propostas para as plataformas *web* e *mobile*. Estas técnicas apoiam o *design* de interface com a presença dos usuários sob duas perspectivas: (1) técnicas que o usuário está presente ao longo do processo de *design* da interface e (2) técnicas que o usuário está presente apenas no final do processo de *design* da interface.

Quatro publicações (4/37) focam em técnicas de *design* onde o usuário participa ativamente do processo de construção da interface, como *Design Centrado no Usuário* [15], *Design Thinking* [16], e *IDEAS* [17, 18]. Normalmente, o fluxo do processo é composto de cinco etapas: (i) identificação das necessidades, (ii) especificação de contexto de uso, (iii) especificação de requisitos, (iv) geração de alternativas e (v) testes. Na etapa final o sistema é validado, se não for satisfatório, o ciclo retorna para a segunda etapa.

Dois (2/37) dos artigos identificados apresentam a utilização de uma metodologia de *design* em que o usuário participa na validação da solução [19, 20]. A metodologia utilizada no estudo é a prototipagem de papel, que permite projetar a interface de maneira mais

simples e com baixo custo. Em um dos estudos, foram realizados experimentos com crianças autistas utilizando os protótipos de papel, a fim de validar as interfaces projetadas para esse público. Como resultados dos experimentos, os autores identificaram algumas limitações na utilização dessa técnica, tais como, o tempo gasto para dar *feedback* e a troca de atividades, essas ações prejudicam a atenção do usuário. Além disso, os autores identificaram a necessidade de personalizar a interface do usuário e as atividades de acordo com cada indivíduo. No outro estudo, foram desenvolvidos protótipos de um *software* para registro da rotina social de estudantes autistas de uma escola. Os protótipos foram avaliados pelos tutores da escola. A partir da análise das interfaces foram identificadas recomendações de *design* para projetos semelhantes.

Dois artigos (2/37) são focados na investigação da viabilidade da utilização de técnicas de *design* que envolvam o usuário no processo de criação da interface [21, 22]. Algumas das técnicas utilizadas são: Investigação Cooperativa, Diversidade para *Design*, Elicitação baseada em Narrativa, *Design* Centrado na Experiência e *Design* Participativo. De acordo com um dos estudos, a utilização dessa metodologia traz resultados muito satisfatórios para o projeto, no entanto, essa metodologia requer conhecimento profundo do usuário, seu contexto, recursos e natureza.

3.2.2 *Quais são as ferramentas utilizadas para projetar as interfaces de aplicações direcionadas para usuários autistas?* Nenhuma das publicações encontradas por essa pesquisa apresentou ferramentas para apoiar o *design* de interface de sistemas para usuários autistas.

3.2.3 *Quais recomendações ou guidelines existentes para o design de interface de aplicações para usuários autistas?* Treze (13/37) publicações apresentam diretrizes para o *design* de interface de tecnologias direcionadas para autistas. Na sua maioria, as diretrizes focam em plataformas *web* e *mobile*, mas também foram identificadas a utilização de tecnologias no contexto de realidade virtual.

3.2.4 *Quais evidências experimentais existentes sobre o design de interface para usuários autistas?* Foram identificadas publicações de duas diferentes perspectivas: relatos de experiência (5/37) e estudos experimentais (11/37).

Sobre os relatos de experiência, dois trabalhos abordam o desenvolvimento de *softwares* educacionais com tecnologia *touchscreen* para o ensino de números e matemática a crianças autistas [23, 24]. O processo de *design* da interface foi seguido de algumas etapas: 1) opinião de especialistas sobre as características dos usuários 2) estudo da interface de aplicativos existentes para geração de ideias 3) organização das ideias 4) criação do protótipo de acordo com a opinião dos pesquisadores e as ideias geradas 5) testes com os usuários utilizando o protótipo criado 6) correção dos erros e definição do *design* final do aplicativo. Uma das abordagens implementadas no aplicativo foi a correspondência de pontos e enigmas. Ainda sob essa perspectiva, foram encontradas três publicações que apresentam orientações para o desenvolvimento de *software* com base nas experiências de pesquisas realizadas nos projetos [25–27].

Sob a perspectiva de estudos experimentais, foram identificados estudos com dois objetivos: avaliação de *software*/interface (4/37) e investigação do perfil do usuário (7/37). Ou seja, não foram identificados estudos que avaliassem as metodologias de *design* de interface, e sim as soluções de *design*.

¹<https://bit.ly/COTB2023>

Tabela 2: Resultado da seleção das publicações

Base de dados	Artigos retornados na busca	Artigos selecionados no primeiro filtro	Artigos selecionados no segundo filtro
ACM Digital Library	60	20	2
IEEE Xplore	35	1	0
Scopus	251	66	35
Total	346	87	37

Tabela 3: Formulário de extração dos dados

Item	Valor
ID	Número de identificação único
Título	Título do artigo
Autor(es)	Nome do(s) autor(es)
Ano	Ano de publicação
Base de dados	Base de dados em que o artigo foi encontrado
Objetivo do artigo	Objetivo principal do artigo
Sobre o estudo	
Objetivo do estudo	Objetivo geral do estudo
Aplicação do estudo	Descrição das etapas executadas no estudo
Resultados	Resultado do estudo
Sobre as diretrizes	
Nome	Nome das diretrizes
Plataforma	Tipo de aplicação (web, mobile, desktop)
Autores	Nome dos autores
Universidade, País	Universidade e País
Aplicação	Área de aplicação (cotidiano, educação)
Descrição	Descrição das diretrizes (objetivo, como aplicar)
Sobre a ferramenta	
Nome	Nome da ferramenta
Plataforma	Tipo de aplicação (web, mobile, desktop)
Autores	Nome dos autores
Universidade, País	Universidade e País
Sobre a técnica	
Nome	Nome da técnica
Autores	Nome dos autores
Descrição	Descrição da técnica (objetivo, etapas, material necessário)
Sobre a avaliação experimental	
Técnica utilizada	Nome da técnica utilizada
Aplicação da técnica	Descrição das etapas executadas na avaliação experimental
Resultados	Resultado da avaliação experimental

Na vertente de avaliação, foram identificadas quatro avaliações de *softwares* direcionados para usuários autistas. Para isso, foram realizados experimentos com usuários utilizando protótipos dos sistemas. Dois *softwares* foram avaliados em termo de nível de satisfação, interesse, envolvimento, e grau de atenção dos usuários. Os usuários demonstraram interesse e não apresentaram grandes dificuldades na utilização [28, 29]. Para os outros dois, foram desenvolvidos protótipos de perspectivas diferentes para determinar a melhor proposta de acordo com as necessidades do usuário [30, 31].

Sobre a vertente de investigação, foram identificadas publicações que abordam a investigação da preferência do usuário em relação à interface dos *softwares* [32–38]. Para isso, foram realizados experimentos com as interfaces propostas, que tiveram como resultados uma série de recursos atraentes em uma interface para usuários

autistas, como personalização, animação, codificação por cores e o uso de representações realistas. Algumas observações foram levantadas em relação à importância de se projetar um aplicativo para um usuário autista, como considerar o nível em que ele se encontra no espectro para desenvolver um aplicativo adequado.

4 CRIAÇÃO DO CATÁLOGO DE DIRETRIZES

Para a criação do catálogo foi definido um procedimento em três etapas: (1) extração das diretrizes de design; (2) categorização das diretrizes; e (3) validação da classificação das diretrizes (*Card Sorting*). Essas etapas são resumidamente descritas nas subseções seguintes.

4.1 Extração das Diretrizes

Nessa etapa, foram extraídas as diretrizes das publicações selecionadas, resultando em 191 diretrizes para o design de interface de tecnologias direcionadas para autistas. Ao final da extração foi realizada a tradução das diretrizes encontradas em inglês para o idioma português, por ser o idioma das pesquisadoras. Todas as diretrizes foram organizadas em uma planilha com a referência da publicação onde foram encontradas, e um identificador único (ID) foi associado a cada diretriz.

4.2 Categorização das Diretrizes

Nessa etapa, as diretrizes identificadas foram classificadas em categorias, com o intuito de facilitar a seleção e o uso das diretrizes no design de interfaces. As categorias foram definidas com base em três trabalhos relacionados [7–9]. Sendo assim, definidas 17 categorias: Características Visuais, Formatação e Texto, Customização, Navegabilidade, Operabilidade, *Feedback*, Orientação, Som, Compreensibilidade, Características do usuário, Segurança, Ajuda, Prevenção contra erros, Gamificação, Usabilidade, Acessibilidade e Atributos de Componentes. Posteriormente, cada diretriz foi classificada em uma categoria de acordo com seu objetivo. Essa classificação foi realizada pela primeira autora e revisada pela última autora deste trabalho.

4.3 Card Sorting

Para validação da classificação inicial das diretrizes em categorias realizada pelas autoras deste trabalho, foi adotada a técnica *card sorting*. Essa técnica consiste em reunir e pedir para que os usuários agrupem informações e funções em categorias, para esclarecer sua abordagem e organizar os tópicos em questão [39].

Para execução do *card sorting*, foram utilizados cartões coloridos com todas as categorias e diretrizes impressas, uma cor específica foi definida para cada categoria e cada diretriz foi impressa em um cartão na cor da categoria inicialmente classificada. Esta decisão foi tomada para identificar as mudanças na classificação inicial após o término do *card sorting*.

Na execução do *card sorting*, cada participante selecionava um dos cartões descrevendo uma diretriz e discutia com os outros participantes sobre a classificação da diretriz, ao final da discussão, o cartão era colocado na categoria escolhida pelo grupo. Esse procedimento foi realizado para cada uma das diretrizes.

Participaram do processo um grupo de cinco especialistas na técnica e foram necessárias três sessões com duração média de 2 horas cada para concluir a validação e classificação das diretrizes.

Durante o *card sorting*, viu-se a necessidade da exclusão de duas categorias (Usabilidade e Acessibilidade), pelo fato de serem genéricas e redundantes com outras categorias. Sendo assim, os participantes decidiram excluir as mesmas e classificar as diretrizes nas demais categorias, de acordo com finalidade de cada uma. A classificação completa está disponível no relatório técnico¹.

5 PROCESSO PARA O USO DO CATÁLOGO

Para utilização do catálogo pelos engenheiros de *software* responsáveis pelo *design* e/ou *redesign* de interfaces de tecnologias para usuários autistas, foi proposto um processo, ilustrado na Figura 1. As etapas do processo são descritas a seguir.

Definição do perfil do usuário: Cada projeto de *software* terá um perfil de usuário diferente, de acordo com o produto que será fornecido para este usuário. Por isso, é importante a definição do perfil do usuário, para que consiga-se atender as suas necessidades. Nesta etapa deve ser descrito o perfil do usuário, detalhando suas necessidades, dificuldades, conhecimentos prévios etc. Para definição do perfil do usuário, pode-se adotar técnicas de investigação, como questionários e entrevistas. Em um projeto de desenvolvimento de *softwares*, geralmente o perfil do usuário é definido juntamente com o levantamento de requisitos do sistema, que é realizado pelo Analista de Requisitos, sendo assim, o projetista pode trabalhar em conjunto com o Analista na definição do perfil do usuário.

Definição das funcionalidades da interface: Para construção de uma interface de usuário é necessário definir um escopo, contendo a descrição das funcionalidades que devem ser implementadas na interface do sistema. Para melhor entendimento do escopo da interface, é recomendado a utilização da técnica de prototipagem, que apresenta uma representação visual da interface. Assim, é possível validar as funcionalidades da interface e definir o escopo final.

Identificação dos problemas na interface: Realizar levantamento de possíveis problemas de uso em interfaces projetadas sem adoção de uma metodologia de *design*. Pode-se adotar o teste de usabilidade ou uma inspeção utilizando as próprias diretrizes do catálogo para identificar possíveis problemas e validar a interface.

Seleção das diretrizes da interface: Nesta etapa serão selecionadas as diretrizes para instruir o *design* ou *redesign* da interface. Para o *design* de interfaces é indicado a adoção de todas as diretrizes do catálogo, mas não é obrigatório. Pode-se considerar a quantidade de diretrizes desejada, ou considerar o conjunto de diretrizes de uma ou mais categorias. O importante é atender o escopo definido para a interface. Para o *redesign*, recomenda-se considerar as diretrizes e/ou categorias que ao serem adotadas corrijam os problemas da interface anterior e atenda às necessidades do usuário.

Design/Redesign da interface adotando as diretrizes: Projetar a interface com base nas instruções das diretrizes de *design* que foram selecionadas na etapa anterior.

6 EXPERIÊNCIA PRÁTICA COM O PROCESSO DE DESIGN DE INTERFACE

6.1 Seleção dos participantes

Diante do fato do processo destinar-se à criação da interface voltadas para o público autista, para isso sendo necessário a caracterização do usuário e descoberta das principais necessidades, com o intuito de definir as funcionalidades de interface e dessa forma selecionar as diretrizes do catálogo que coincidiam com o objetivo da aplicação. Com isso, priorizou-se por escolher uma equipe que já possuísse tais conhecimentos, escolhendo então o ProDTeA (Projeto e Desenvolvimento de Tecnologia Acessíveis), um projeto de pesquisa e extensão da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas.

6.2 Preparação

A aplicação foi iniciada a partir de um contato inicial com a equipe do projeto selecionado, onde explicou-se o objetivo desta pesquisa que advém da coleta de percepções a respeito do processo aplicado, abordando em seguida todos os artefatos que seriam fornecidos para a equipe, sendo estes: o catálogo de diretrizes e recomendações e a Persona utilizada como base para a definição dos principais problemas enfrentados pelos usuários autistas.

Os materiais foram disponibilizados no início da aplicação, após o primeiro contato, para que os participantes pudessem ir se familiarizando com o processo e os artefatos que seriam gerados, além de poder entender um pouco mais sobre o material, e dessa forma conseguindo se preparar para iniciar a execução.

Os materiais disponibilizados foram: (i) um material de apoio que explicava as etapas e todas as atividades a serem realizadas na aplicação do processo; (ii) a persona a ser considerada no processo; e (iii) o catálogo de diretrizes e recomendações de interface.

Todos os materiais foram disponibilizados em uma pasta compartilhada do *Google Drive*, para facilitar o acesso da equipe.

6.3 Design de interface de aplicativo móvel

A aplicação do processo foi conduzida toda de maneira virtual, a duração da primeira e segunda etapa foi um intervalo de uma semana em ambas, no entanto a quarta e última etapa, sendo esta para projetar a interface teve duração de duas semanas, tendo em vista que os participantes apresentaram algumas dificuldades e dúvidas no uso da plataforma escolhida para prototipagem da interface. A seguir, a descrição de como ocorreu cada etapa:

Na primeira etapa, referente à definição do perfil do usuário, optou-se por utilizar uma persona desenvolvida pelo projeto em parceria com uma pesquisadora externa. Tendo em vista que o artefato foi desenvolvido pelo próprio projeto e se encaixava nesta pesquisa, pelo fato de representar uma criança autista, abordando suas dores e necessidades.

Com isso, a aplicação do processo foi iniciada a partir da segunda etapa, com a realização de um *brainstorming*, onde foram sugeridas algumas ideias de funcionalidades e ao final os participantes escolheram aquelas que melhor se encaixavam no domínio de aplicação escolhido: Uma agenda. O *brainstorming* foi realizado através de um encontro virtual pelo *Google Meet*.

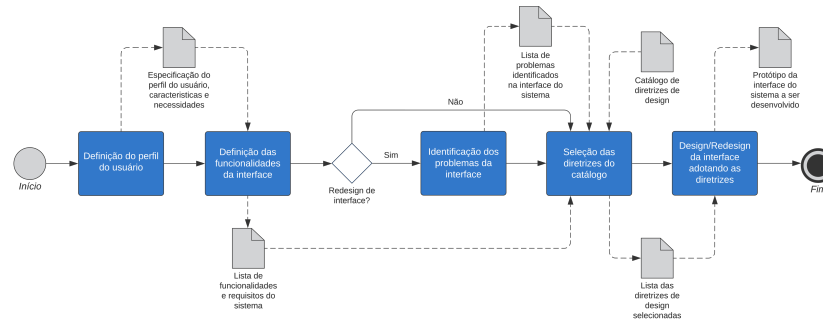


Figura 1: Processo de utilização do catálogo para o design e redesign de interfaces.

Após a escolha das funcionalidades, foi iniciada a terceira etapa do processo, onde os participantes precisavam associar as funcionalidades às diretrizes do catálogo e selecionar aquelas que melhor se encaixam. Para isso, foi utilizada a ferramenta *Jamboard* para seleção das diretrizes, onde os participantes classificaram a diretriz escolhida pelo seu ID, ao final foi obtida uma lista com 23 diretrizes.

A quarta e última etapa do processo é o projeto de interface das funcionalidades escolhidas adotando as diretrizes selecionadas. Para execução desta etapa foi utilizada a ferramenta *Figma*, onde os participantes prototiparam algumas telas para a aplicação. A equipe optou por realizar o processo de interface em duplas, validando as diretrizes com a segunda autora deste trabalho.

Foi realizado o acompanhamento de cada fase a ser executada, como também dos artefatos a serem entregues pela equipe. Ao final da execução do processo foi aplicado um questionário para coletar o *feedback* dos participantes, a fim de entender se o processo de fato consegue auxiliar os desenvolvedores a projetarem aplicações mais acessíveis voltadas para o público autista.

6.4 Resultados

Nesta seção serão apresentados os dados coletados através da entrevista e a análise realizada para avaliar a aplicação do processo. A avaliação foi realizada por cinco membros do ProDTeA, que participaram da execução do processo, e a coleta de dados foi conduzida via *WhatsApp*, de acordo com a disponibilidade de cada um.

Os questionamentos feitos aos participantes, descritos como P1, P2 e etc., para obter os dados desta análise estão listados abaixo:

(i) Comentar os aspectos positivos e negativos do uso do Processo de *Design* de Interface para auxiliar no desenvolvimento do *design* de interação.

(ii) Havia algum aspecto de *design* de interação que você não conseguiu identificar por meio do Processo?

(iii) Você recomendaria este processo para profissionais que trabalham com *design* de interação com foco em aplicações voltada para o público autista?

(iv) Você acha que o Processo ajuda a projetar a interação?

(v) Você teria alguma sugestão de melhoria ou mudança a ser considerada para o processo?

(vi) Na sua opinião o processo consegue abranger de forma clara o objetivo que é auxiliar no desenvolvimento de aplicações voltadas para o público autista?

Por meio dos dados coletados através dos questionamentos, foram adotados procedimentos de codificação aberta e axial [40].

Assim, foram identificadas as principais categorias dos resultados, levando em consideração o foco de cada questionamento: (i) Aspectos positivos e negativos, (ii) Dificuldade de identificação de aspectos de *design*, (iii) Recomendação do processo para profissionais de *design*, (iv) Auxilia a projetar a interação e (v) Sugestão de melhorias.

6.4.1 Aspectos positivos e negativos. A categoria definida teve como objetivo selecionar os códigos que representassem os aspectos positivos e negativos na aplicação do processo. Destacam-se três códigos principais: (i) facilidade em selecionar diretrizes, (ii) ausência de padrões de *design*, (iii) satisfação de uso e (iv) processo bem definido.

Facilidade em selecionar diretrizes: apresentam os relatos dos participantes que afirmam a facilidade em selecionar diretrizes com o uso do processo, como nos relatos de P2 e P4:

P2 - *"Muito mais fácil definir as diretrizes a serem seguidas, já que o processo conta com um catálogo completo e organizado em categorias."*

P4 - *"O processo facilita as escolhas das diretrizes."*

Ausência de padrões de *design*: apresentam os relatos dos participantes que apontaram como ponto negativo a ausência dos padrões de *design*, como nos relatos de P3:

P3 - *"Já um ponto negativo seria uma falta de padrões de design para ser adotados."*

Satisfação de uso: apresenta os relatos que afirmam que o processo gera satisfação de uso, como no relato de P1:

P1 - *"O processo consegue atingir o seu objetivo de forma satisfatória."*

Processo bem definido: apresenta os relatos que descrevem o processo como bem definido, facilitando o entendimento, como no relato de P5:

P5 - *"O processo está bem claro e definido."*

6.4.2 Dificuldade de identificação de aspectos de *design*. Representa a categoria definida a partir dos códigos que apresentam as dificuldades de identificação de aspectos de *design* no processo. Nesta categoria destaca-se o código de lentidão na identificação de aspectos.

Lentidão na identificação de aspectos: apresenta o relato do participante que apontou um atraso na identificação de alguns aspectos de *design* do processo, como alinhamento dos campos, formatação dos textos, como no relato de P4:

P4 - *"Foi possível identificar todos os aspectos por meio do processo, porém alguns levaram mais tempo."*

6.4.3 *Recomendação do processo para profissionais de design.* Essa categoria foi identificada a partir dos relatos dos participantes que apontaram se recomendariam o uso do processo para profissionais de TI que atuam na área de *design*. Nela destacam-se os códigos: (i) considerou aspectos do público-alvo e (ii) reconhecimento do público-alvo.

Considerou aspectos do público-alvo: apresenta os relatos dos participantes que acreditam que o processo levou em consideração os aspectos do público-alvo desta pesquisa, como nos relatos de P1 e P3:

P1 - *"Facilitaria a criação de aplicações com melhor usabilidade para ajudar no desenvolvimento de usuários com TEA."*

P3 - *"Desenvolver um designer para o público TEA é algo único deve ser levado em conta outros fatores além da beleza, deve se considerar as cores certas para não tornar a utilização algo desagradável e também o excesso de informações na dela."*

Reconhecimento de público-alvo: apresenta os relatos que apontam o reconhecimento do público-alvo no desenvolvimento do processo, como nos relatos de P1 e P3:

P1 - *"Sim, pois através do processo é possível conhecer o público-alvo, com suas necessidades."*

P3 - *"Levou em consideração a visão do público TEA, desde a idealização até a implementação propriamente dita."*

6.4.4 *Auxílica a projetar a interação.* Essa categoria tem como objetivo selecionar os códigos que relatam o auxílio do processo na projeção da interação de crianças autistas. Nesta categoria destacam-se dois códigos principais: (i) praticidade e domínio de interação, (ii) promove *design* mais acessível e (iii) projetar aplicações interativas.

Praticidade e domínio de interação: apresenta os relatos dos participantes que apontaram a praticidade e domínio de interação com o processo, como no relato de P1:

P1 - *"É possível realizar o desenvolvimento de produtos que ajudam o usuário a resolver problemas de interação, levando em consideração o uso, a praticidade e o domínio de interação."*

Promove design mais acessível: apresenta os relatos dos participantes que apontam a promoção de um *design* mais acessível e intuitivo com o uso do processo, como nos relatos de P3 e P5:

P3 - *"Os aspectos positivos são as possibilidades e aplicabilidade na forma de desenvolver voltado para os aspectos humanos."*

P5 - *"Sim, com o uso das diretrizes há a promoção de designs mais intuitivos e acessíveis. Conseguindo provê uma visão no auxílio do desenvolvimento de interfaces acessíveis a crianças com TEA."*

Projetar aplicações interativas: apresenta os relatos que afirmam o auxílio no projeto de aplicações interativas, como no relato de P1:

P1 - *"Projetar um produto interativo para auxiliar em seu desenvolvimento."*

6.4.5 *Sugestão de melhorias.* A categoria definida teve como objetivo selecionar os códigos que representassem sugestões de melhorias para o processo aplicado, destacando-se o código: definição de padrões de projetos.

Definição de padrões de projetos: apresenta os relatos que apontam que o processo deve adotar padrões de projeto, como no relato de P3:

P3 - *"Adicionar padrões de projeto ao processo, para quando for implementar para públicos mais específicos como o público TEA."*

Com o fim da análise, foi possível identificar que os participantes tiveram bastantes pontos positivos a relatar, constatando que o processo conseguiu causar um bom impacto na equipe do ProDTeA, permitindo também identificar pontos de melhoria para o processo.

7 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE

Como toda pesquisa científica, este trabalho tem ameaças à validade e limitações. Em relação ao mapeamento sistemático conduzido, pode-se destacar: (i) para minimizar o viés do pesquisador em relação à análise das publicações, o protocolo do mapeamento foi revisado e seguido, assim como todo o processo de seleção de publicações foi validado pelas pesquisadoras envolvidas; (ii) foram utilizadas bibliotecas digitais que endereçam publicações de diferentes bases de dados para garantir que os resultados fossem representativos para o escopo da pesquisa. Como este tema vêm sendo bastante explorado, uma extensão do mapeamento sistemático pode ser conduzida para atualizar o catálogo com novos resultados; (iii) para garantir que a classificação das diretrizes fosse adequada, foi adotada a técnica *card sorting* com cinco participantes envolvidos; (iv) o catálogo produzido pode ser atualizado à medida que novos estudos surjam com recomendações que ainda não tenham sido consideradas.

No que se refere à experiência prática com o processo de *design* de interfaces: (i) este artigo relata a experiência de uma única equipe usando o processo e pode ser considerado como um estudo de viabilidade que possibilitará a evolução do processo para sua posterior adoção em outros contextos; (ii) para reduzir o viés da pesquisadora principal na análise qualitativa, os códigos e categorias foram validados e discutidos com outras três pesquisadoras.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Nesta pesquisa, foi conduzido um mapeamento sistemático, que permitiu identificar *guidelines*, técnicas e/ou ferramentas para apoiar o desenvolvimento de *softwares* direcionados para usuários autistas. Baseado nos resultados desse mapeamento sistemático, foi realizada a classificação de 191 diretrizes em 15 categorias, que sucedeu na criação um catálogo de diretrizes. Este por sua vez, pode ser adotado no *design* de interfaces de tecnologias desenvolvidas para usuários autistas, projetando interfaces acessíveis a esses usuários, de maneira que atenda às suas necessidades e forneça uma boa experiência ao usuário.

Tais resultados possibilitaram o desenvolvimento de um catálogo de diretrizes de interface. Para direcionar o uso do catálogo na prática, foi proposto um processo para adoção do catálogo no *design* de interface e outro processo para o *redesign* de interface de aplicações direcionadas a usuários autistas.

Visando incentivar o uso de metodologias de interface por parte de profissionais de *software* de um projeto que visa desenvolver tecnologias acessíveis. A aplicação do processo de *design* decorreu para identificar melhorias e dessa forma evoluir o processo, para que seja possível fornecer insumos que fomentem a sua utilização. O resultado da aplicação apresentou *feedbacks* positivos, salientando a importância do processo, porém com alguns pontos para melhorias.

Como trabalhos futuros, planeja-se adotar o processo de *redesign* de interface, para investigar o nível de aceitação com os participantes e conseguir propor um novo processo adotando as possíveis melhorias sugeridas na validação. Além disso, pretende-se avaliar o ponto de vista do usuário alvo a receptividade da aplicação desenvolvida com cada processo.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem aos participantes do *Card Sorting* e aos membros do ProDTeA pelas contribuições para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] Fifth Edition et al. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Am Psychiatric Assoc*, 21:591–643, 2013.
- [2] Andrea Alessandrini, Alessandro Cappelletti, and Massimo Zancanaro. Audio-augmented paper for therapy and educational intervention for children with autistic spectrum disorder. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(4):422–430, 2014.
- [3] Tamires AS Sousa, Verilene D Ferreira, and Anna Beatriz dos S. Marques. How do software technologies impact the daily of people with autism in brazil: A survey. In *Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Information Systems*, pages 1–8, 2019.
- [4] Linda C Eaves and Helena H Ho. Young adult outcome of autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 38(4):739–747, 2008.
- [5] Lilitiana Maria Passerino and Sandra Portella Montardo. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. In *E-Compós*, volume 8, 2007.
- [6] Aúrea Hileia da S Melo, Raimundo Barreto, and Tayana Conte. Proaut: Um processo para apoio de projetos de interface de produtos de software para crianças autista. *Cadernos de Informática*, 9(1):27–41, 2016.
- [7] Talita Cristina Pagani Brito and Ednaldo Brigante Pizzolato. Gaia: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces web com foco em aspectos do autismo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(02):102, 2018.
- [8] Clay Spinuzzi. The methodology of participatory design. *Technical communication*, 52(2):163–174, 2005.
- [9] Antonina Dattolo and Flaminia L Luccio. Accessible and usable websites and mobile applications for people with autism spectrum disorders: a comparative study. *EAI Endorsed Trans. Ambient Syst.*, 4(13):e5, 2017.
- [10] Laura Benton, Asimina Vasalou, Rilla Khaled, Hilary Johnson, and Daniel Gooch. Diversity for design: a framework for involving neurodiverse children in the technology design process. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 3747–3756, 2014.
- [11] Rafael F Cordeiro, Williby S Ferreira, Yuska PC Aguiar, Juliana AG Saraiva, Carole Tardif, and Edith Galy. The brazilian challenge to accessibility and digital inclusion for people with autistic spectrum disorders. In *proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–9, 2018.
- [12] Barbara Kitchenham and Stuart Charters. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. 2007.
- [13] Maria Elanne Mendes Rodrigues. Investigação de metodologias de design de interface com foco na acessibilidade de pessoas com transtorno do espectro autista. 2019. URL <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/52132>.
- [14] Nadiyah Mohamad Sofian, Ahmad Sobri Hashim, and Wan Fatimah Wan Ahmad. A review on usability guidelines for designing mobile apps user interface for children with autism. In *AIP Conference Proceedings*, volume 2016, page 020094. AIP Publishing LLC, 2018.
- [15] Gema Syahidan Akbar Prawira, Emil R Kaburuan, and Veronikha Effendy. User interface (ui) design of scheduling activity apps for autistic children. In *2017 International Conference on Orange Technologies*, pages 129–133. IEEE, 2017.
- [16] Marc Fabri and Penny Andrews. Human-centered design with autistic university students: interface, interaction and information preferences. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability*, pages 157–166. Springer, 2016.
- [17] Laura Benton, Hilary Johnson, Emma Ashwin, Mark Brosnan, and Beate Grawemeyer. Developing ideas: Supporting children with autism within a participatory design team. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 2599–2608, 2012.
- [18] Laura Benton, Hilary Johnson, Mark Brosnan, Emma Ashwin, and Beate Grawemeyer. Ideas: an interface design experience for the autistic spectrum. In *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pages 1759–1764, 2011.
- [19] Priscilla Braz, Viviane Felipe David, Alberto Raposo, Simone Diniz Junqueira Barbosa, and Clarisse Sieckenius de Souza. An alternative design perspective for technology supporting youngsters with autism. In *International Conference on Augmented Cognition*, pages 279–287. Springer, 2014.
- [20] Leanne Walsh and Mary Barry. Demystifying the interface for young learners with autism. 2008.
- [21] Peter Börjesson, Wolmet Barendregt, Eva Eriksson, and Olof Torgersson. Designing technology for and with developmentally diverse children: a systematic literature review. In *Proceedings of the 14th international conference on interaction design and children*, pages 79–88, 2015.
- [22] Peter Francis, Sandrine Balbo, and Lucy Firth. Towards co-design with users who have autism spectrum disorders. *Universal Access in the Information Society*, 8(3):123–135, 2009.
- [23] Afshara Tashnim, Samiha Nowshin, Fatema Akter, and Amit Kumar Das. Interactive interface design for learning numeracy and calculation for children with autism. In *2017 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, pages 1–6. IEEE, 2017.
- [24] Francisco Douglas Lima Abreu, Fábio Prado da Silva, Pasqual Bonzanini Neto, Marcia Aparecida Silva Bissaco, and Silvia Cristina Martini Rodrigues. Mobile application: Assistance in mathematics basic operations in children with learning disabilities. In *VII Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2016, Bucaramanga, Santander, Colombia, October 26th-28th, 2016*, pages 753–756. Springer, 2017.
- [25] Laura Bartoli, Franca Garzotto, Mirko Gelsomini, Luigi Oliveto, and Matteo Valoriani. Designing and evaluating touchless playful interaction for asd children. In *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children*, pages 17–26, 2014.
- [26] Megan Davis, Kerstin Dautenhahn, Stuart Powell, and Christopher Nehaniv. Guidelines for researchers and practitioners designing software and software trials for children with autism. *Journal of Assistive Technologies*, 2010.
- [27] Alain PCI Hong, Sjoerd van Heugten, Tom Kooiken, Nikkie Vinke, Myrtille Vromans, and Suleman Shahid. The augenda: structuring the lives of autistic teenagers. In *Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pages 283–284, 2010.
- [28] Tiffany Y Tang, Mary Falzarano, and Patricia A Morreale. Assessment of the utility of gesture-based applications for the engagement of chinese children with autism. *Universal Access in the Information Society*, 17(2):275–290, 2018.
- [29] Joseph Mintz, Corinne Branch, Caty March, and Stephen Lerman. Key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with autistic spectrum disorders. *Computers & Education*, 58(1):53–62, 2012.
- [30] Angeles Quezada, Reyes Juárez-Ramírez, Samantha Jiménez, Alan Ramírez-Noriega, Sergio Inzunza, and Roberto Munoz. Assessing the target size and drag distance in mobile applications for users with autism. In *World Conference on Information Systems and Technologies*, pages 1219–1228. Springer, 2018.
- [31] Chien-Hsu Chen, Chuan-Po Wang, I-Jui Lee, and Chris Chun-Chin Su. Speech-generating devices: effectiveness of interface design—a comparative study of autism spectrum disorders. *SpringerPlus*, 5(1):1–10, 2016.
- [32] Jamie B Boster and John W McCarthy. Designing augmentative and alternative communication applications: The results of focus groups with speech-language pathologists and parents of children with autism spectrum disorder. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(4):353–365, 2018.
- [33] Suleman Shahid, Jip ter Voort, Maarten Somers, and Inti Mansour. Skeuomorphic, flat or material design: requirements for designing mobile planning applications for students with autism spectrum disorder. In *Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct*, pages 738–745, 2016.
- [34] Andrés Mejía-Figueroa, Maria De Los Angeles Quezada Cisneros, and J Reyes Juárez-Ramírez. Developing usable software applications for users with autism: User analysis, user interface design patterns and interface components. In *2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)*, pages 195–203. IEEE, 2016.
- [35] Andres Mejia-Figueroa and Reyes Juárez-Ramírez. Towards a user model for the design of adaptive interfaces for autistic users. In *2014 IEEE 38th International Computer Software and Applications Conference Workshops*, pages 264–269. IEEE, 2014.
- [36] Zeinab Shams Aliee, Nazean Jomhari, Reza Rezaei, and Norlidah Alias. User interface design issues for the autistic children. *Life Science Journal*, 10(3), 2013.
- [37] Zeinab Shams Aliee, Nazean Jomhari, Reza Rezaei, and Norlidah Alias. Facilitating autistic children’s split attention in designing computer teaching instructions. *Life Science Journal*, 10(3):88–96, 2013.
- [38] Licia Sbatella, Roberto Tedesco, and Alessandro Trivilini. Multimodal interaction experience for users with autism in a 3d environment. In *6th European Conference on Games Based Learning*, pages 442–450, 2012.
- [39] Lettie Y Conrad, Andrew Demasson, Tim Gorichanaz, and Amy VanScoy. Exploring card sort methods: Interaction and implementation for research, education, and practice. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 56(1):525–528, 2019.
- [40] Michael Muller. Curiosity, creativity, and surprise as analytic tools: Grounded theory method. In *Ways of Knowing in HCI*, pages 25–48. Springer, 2014.