

Rafael Martins Alves, Manoel de Souza Reis e Gilson Braviano*

A pesquisa quantitativa em projetos de design que visam a inclusão social: o uso da análise multivariada

* **Rafael Martins Alves** é doutorando em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
rafael.m.alves.r@gmail.com
ORCID 0000-0001-5461-8162

Manoel de Souza Reis é mestrando em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
manoelsouzareis@gmail.com
ORCID 0000-0002-5820-1011

Gilson Braviano é Doutor em Matemática Aplicada pela Université Joseph Fourier (Grenoble-França, 1995). Professor do Programa de Pós-Graduação em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
gilson@cce.ufsc.br
ORCID 0000-0002-7967-2015

Resumo Pessoas com algum impedimento de natureza física, intelectual ou sensorial possuem necessidades específicas, que nem sempre são atendidas, gerando exclusão social. Os projetos de design podem trazer benefícios capazes de auxiliar na inclusão desses indivíduos, já que são capazes de propiciar soluções para esse público. Assim, não somente técnicas qualitativas podem ser úteis no enfrentamento dessa exclusão, mas também as quantitativas, pois permitem a generalização de resultados e a análise simultânea de variáveis. Neste artigo, investigamos projetos de design que utilizem técnicas de análise multivariada orientados ao público com discapacidades. Foi realizada uma revisão sistemática que resultou em nove artigos estudados na íntegra. A técnica mais empregada foi a regressão múltipla, usada para compreender decisões. Os artigos pesquisados tratam de projetos relacionados a ergonomia, tecnologia, mobiliário, experiências, produtos e design gráfico. Este artigo discute o potencial da análise multivariada quando explorada no campo do design.

Palavras chave Design, análise multivariada, inclusão social.

Quantitative research in design projects aimed at social inclusion: the use of multivariate analysis

Abstract *People with some physical, intellectual or sensory impairment have specific needs, which are not always met, generating social exclusion. Design projects can bring benefits capable of assisting in the inclusion of these individuals, as they provide solutions focused on this audience. Thus, not only qualitative techniques can contribute to facing this exclusion, but also quantitative ones, as they allow the generalization of results and the simultaneous analysis of variables. In this article, we investigate design projects that use multivariate analysis techniques aimed at people with disabilities. A systematic review was performed, resulting in nine articles studied in full. The most used technique was multiple regression, which serves to understand user decisions. These articles deal with design projects related to ergonomics, technology, furniture, experiences, products and graphic design. This article discusses the potential that multivariate analysis provides when it is explored in the field of design.*

Keywords *design, multivariate analysis, social inclusion.*

Investigación cuantitativa en proyectos de diseño con objetivos a la inclusión social: el uso del análisis multivariante

Resumen *Las personas con deficiencias físicas, intelectuales o sensoriales tienen necesidades específicas que no siempre son satisfechas, lo que conduce a la exclusión social. Los proyectos de diseño pueden traer beneficios capaces de ayudar en la inclusión de estos individuos, ya que son capaces de brindar soluciones para este público. Así, no sólo las técnicas cualitativas pueden ser útiles para hacer frente a esta exclusión, sino también las cuantitativas, ya que permiten la generalización de resultados y el análisis simultáneo de variables. En este artículo investigamos proyectos de diseño que utilizan técnicas de análisis multivariante dirigidos a personas con discapacidad. Se realizó una revisión sistemática que resultó en nueve artículos estudiados en su totalidad. La técnica más utilizada fue la regresión múltiple, utilizada para comprender las decisiones. Los artículos investigados tratan sobre proyectos relacionados con ergonomía, tecnología, mobiliario, experiencias, productos y diseño gráfico. Este artículo analiza el potencial del análisis multivariante cuando se explora en el campo del diseño.*

Palabras clave *diseño, análisis multivariado, inclusión social.*

Introdução

O design é uma área que se dedica, dentre outras funções, a oferecer soluções otimizadas para o uso de produtos, priorizando o indivíduo, no sentido de lhe garantir conforto, praticidade e eficiência. O foco nessa priorização dos indivíduos tem se intensificado nos últimos anos em projetos de design. Segundo Harada (2016, p.90), “cada vez mais são considerados fatores e preocupações que colocam o homem, ou o usuário, no centro do processo de projeto, para o desenvolvimento de produtos e artefatos diversos”. Nesse contexto, tem havido um aumento, nos últimos anos, dos estudos voltados às pessoas com discapacidades¹.

Considera-se um indivíduo discapacitado alguém com impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, que possui necessidades específicas. Quando um produto ou serviço não considera o seu uso por parte desse grupo, ocorre uma exclusão social. Segundo Levita et al (2007, p. 9), pode-se conceituar exclusão social como

Um processo complexo e multidimensional, que envolve a falta ou negação de recursos, direitos, bens e serviços, e a incapacidade de participar nas relações e nas atividades regulares da sociedade, disponíveis para a maioria do público, nas esferas econômicas, sociais, culturais ou políticas e que, portanto, afeta a qualidade de vida dos indivíduos e a equidade e coesão da sociedade. (traduzido pelos autores)

Assim, faz-se necessário garantir a inclusão social destes indivíduos. Este termo se refere ao processo de aumentar a participação na sociedade, de pessoas que estão em algum grau de “desvantagem no que diz respeito a idade, sexo, deficiência, raça, etnia e status econômico e migratório” (UNITED NATIONS, 2016, p. 1).

No mundo, a exclusão social é um grave problema que afeta praticamente todos os países. Na Europa, segunda a EUROSTAT (2016), projeções apontavam que cerca de 113 milhões de pessoas estavam em risco de pobreza ou exclusão social em 2017. Em países como Venezuela, México e Brasil, as pessoas com discapacidades ganham entre 70 e 75% do salário das pessoas sem discapacidades (UNITED NATIONS, 2016, p. 81), o que demonstra uma maior fragilidade social desses sujeitos. Em acessibilidade, 73% das pessoas com alguma deficiência ou discapacidade enfrentariam dificuldades em situações emergenciais de vida ou morte em procedimentos para evacuação de prédios e outros locais, sendo que 6% destes não conseguiriam deixar a edificação em tempo hábil. Até mesmo países desenvolvidos demonstram falhas de acessibilidade em diversos ambientes: 53% das escolas, 30% das bibliotecas e 48% dos locais de esporte e lazer não são considerados acessíveis para pessoas em cadeiras de rodas. Nos países em desenvolvimento da África subsaariana, América Latina e Ásia, 30% das pessoas com discapacidades relatam que clínicas de primeiros-socorros não são acessíveis, outros 24%

atestam que hospitais também não o são e 20% dizem o mesmo em relação a escolas (ACCESSIBILITY, 2019).

Esse cenário indica que uma ampla camada da população vive à margem da sociedade e não tem o mesmo acesso a atividades, locais, segmentos e organizações sociais que os demais possuem. O design, por sua vez, é uma atividade que pode auxiliar nessa inclusão, já que permite a concepção, criação e desenvolvimento de produtos e serviços que buscam auxiliar indivíduos na execução de tarefas ou na acessibilidade de modo geral. A partir dessas premissas, foi investigado o que tem sido pesquisado na área do design em relação às populações com discapacidades.

À primeira vista, percebemos que na maioria desses projetos, segundo Rosa (2017), as técnicas qualitativas de pesquisa são abordadas com mais frequência. Isso é comum nas ciências sociais. Para Vianna (2006, p. 1), “as ciências naturais utilizam processos quantificáveis e as ciências sociais seguem um paradigma diferente onde os conhecimentos são legitimados através de dados e acontecimentos no contexto em que ocorrem”. Para o autor, a abordagem qualitativa considera uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, que participa do processo de conhecimento interpretando e significando os fenômenos que observa. Entretanto, é sabido que as técnicas quantitativas têm uma vantagem ao propiciar uma generalização dos resultados e ajudar na interpretação de dados não evidentes. Em pesquisas quantitativas, destacam-se as análises multivariadas, que, para Hair et al (2005), são técnicas estatísticas que analisam, de forma simultânea, múltiplos dados sobre pessoas ou objetos.

Partindo dessas premissas, o objetivo deste trabalho é detectar na literatura o uso da análise multivariada em projetos que se servem do design, tendo como foco o público com discapacidades. Foi realizada, então, uma revisão sistemática da literatura em seis diferentes bases de dados. Os artigos selecionados foram filtrados e, ao final, coletaram-se dados dos trabalhos com o intuito de identificar as principais técnicas, as discapacidades mais amplamente trabalhadas e outras semelhanças entre as pesquisas.

Design Inclusivo

A inclusão de pessoas com discapacidade é um tema debatido em grupos de designers desde 1960, ano em que Romani e Henno (2017) indicam que o termo “desenho acessível” surgiu. Durante esse período, estudos eram desenvolvidos com o intuito de adaptar produtos e espaços existentes para o público com discapacidades. Em 1985 Ron Mace, arquiteto e designer, expande o termo e começa a discutir o papel social do designer no desenvolvimento de produtos e espaços que abrangem todos os públicos, independente da discapacidade. Esse foi o surgimento do design universal, que propõe sete princípios a serem seguidos: equitativo, flexível, intuitivo, perceptível, tolerância ao erro, mínimo esforço e dimensão e espaço.

Com o passar do tempo, outra forma de tratar a incapacidade na área projetual surgiu. O design inclusivo nasce deixando de lado a generalização e buscando desenvolver soluções em produtos e serviços voltados principalmente para um público específico. Entretanto, mesmo com o foco em um público particular, Romani e Henno (2017) indicam que o desafio do design inclusivo é desenvolver algo que possa também ser usufruído por todos.

A maior parte dos projetos dessa área trabalham com técnicas qualitativas de pesquisa. Porém, ao observar as possibilidades que as técnicas quantitativas possuem e que permitem gerar generalizações dos resultados e auxiliar na interpretação de dados, procuramos explorar tais técnicas no estudo aqui relatado. Iremos apresentá-las a seguir.

Análise Multivariada

A evolução tecnológica das últimas décadas tem permitido um avanço da ciência, inimaginável até meados do século passado. O uso de computadores possibilitou o processamento de números gigantescos de dados. As pesquisas que utilizam técnicas analíticas multivariadas têm se beneficiado desse avanço tecnológico, empregando dados complexos que podem ser processados e analisados rapidamente. Essas técnicas, grosso modo, referem-se “a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação” (HAIR et al, 2005, p. 26). Na verdade, quaisquer análises simultâneas que tragam mais de duas variáveis podem ser entendidas como análise multivariada.

Nesses procedimentos, as variáveis dispostas são especificadas pelo pesquisador e os pesos de cada uma são definidos pela técnica multivariada utilizada. O pesquisador deve, antes de iniciar os procedimentos, refletir sobre seus objetivos e a natureza da pesquisa, através de três perguntas sugeridas por Hair et al (2005 p. 35):

- As variáveis podem ser divididas em dependentes e independentes, baseadas em alguma teoria?
- Se sim, quantas serão tratadas como dependentes em uma única análise?
- Como se medem as variáveis?

Com isso, define-se qual técnica é a mais adequada para o objeto em investigação. As figuras 1 e 2 indicam como o pesquisador define a técnica de análise adequada para sua pesquisa.

Figura 1 Relações e recomendações do uso das técnicas multivariadas em variáveis interdependentes
Fonte Rosa et al. 2017 p.69

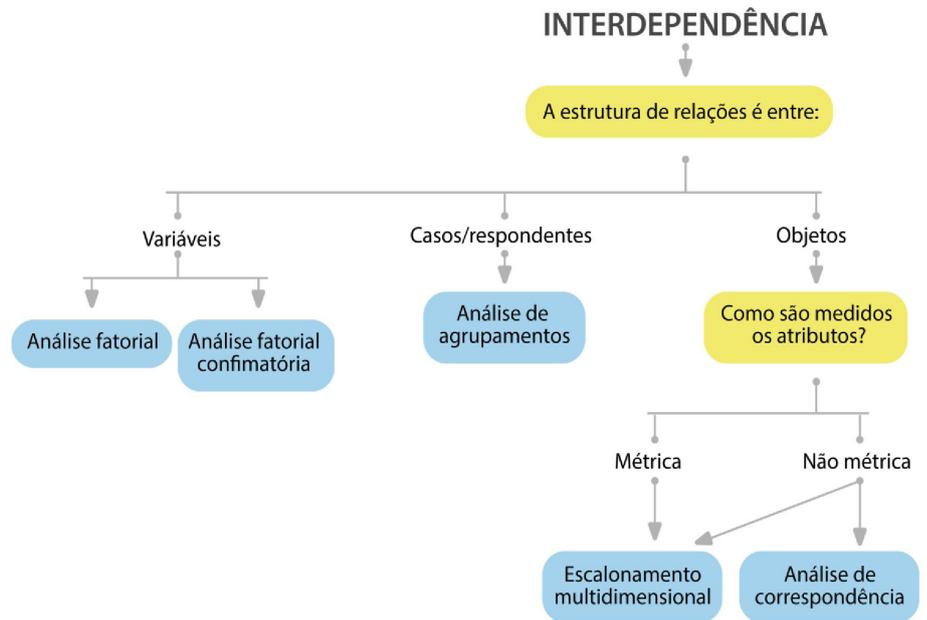
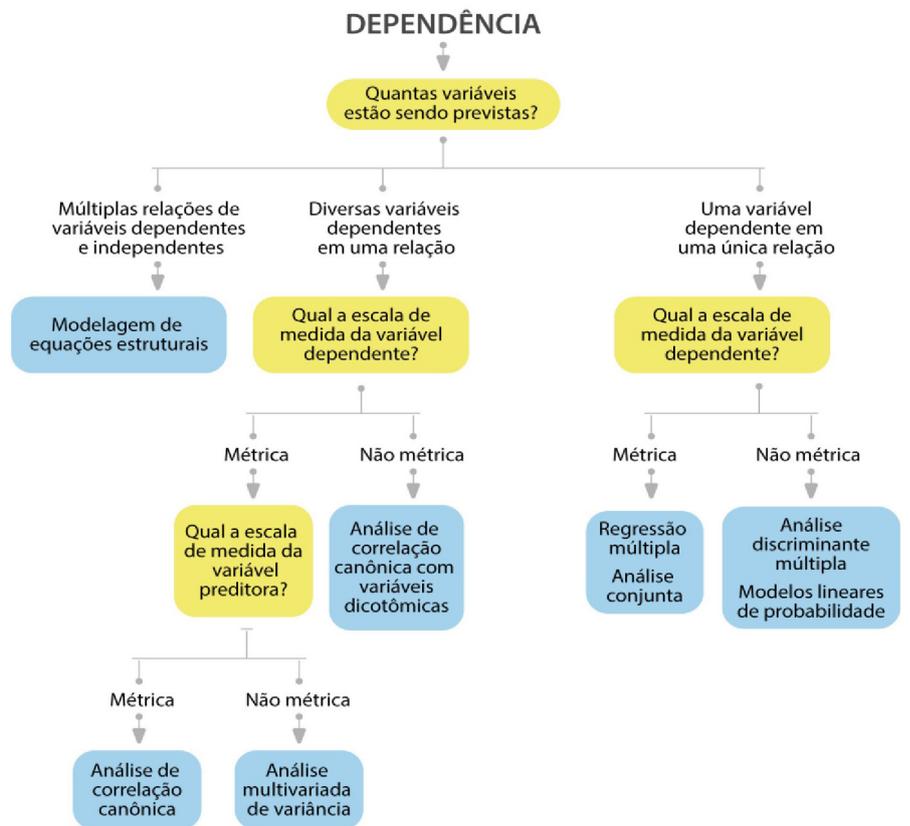


Figura 2 Relações e recomendações do uso das técnicas multivariadas em variáveis dependentes
Fonte Rosa et al. 2017 p.69



Algumas dessas técnicas voltarão a ser referenciadas, na medida em que despontam como suporte aos estudos analisados nas seções seguintes.

Método

Esta pesquisa buscou trabalhos relacionados à área do design, cuja temática central é a inclusão de pessoas com incapacidades, aplicando métodos de análise multivariada. Desta forma, uma revisão sistemática foi realizada, explorando seis bases de dados, muito populares entre pesquisadores: Scopus, ProQuest, Scielo, Banco de Teses e Dissertações da Capes, EBSCO e Web of Science. Essas bases foram escolhidas seguindo alguns critérios pré-estabelecidos: a) quantidade de bases: número que permita comparações, para variabilidade de resultados, com mínimo de quatro bases de dados e máximo de oito, de modo que não haja grande volume de dados; b) deve incluir as bases Web of Science, Scopus, EBSCO e Proquest, pois são as bases internacionais que comumente contêm boa amplitude de publicações em design; c) deve incluir ao menos duas bases de dados nacionais, optou-se por Scielo e Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

As buscas nas bases de dados ocorreram relacionando a análise multivariada (“Multivariate Analysis” e “Multivariate Statistics”) com inclusão social e incapacidade (“Visual Impair”, “Deaf”, “Disability” e “Social Inclusion”). Esses termos foram aplicados nas seis bases, resultando em um total de 733 artigos, conforme apresenta a Tabela a seguir.

Tabela 1 Total de artigos por base de dados

BASE DE DADOS	Scopus	Proquest	Scielo	Capes	Ebsco	Web of science	Total
Antes dos filtros	93	199	19	4	356	66	733

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os dados foram, então, extraídos no formato bibtex e inseridos no programa START, que permitiu o gerenciamento dos artigos e a exclusão das duplicações. A escolha pelo software também se deu pelo fato de os autores já possuírem familiaridade com ele e por reunir os requisitos necessários ao gerenciamento adequado da pesquisa.

Então, foram realizados dois filtros, sendo o primeiro deles a leitura do título, das palavras-chave e do resumo dos artigos. Essa filtragem excluiu 657 artigos, provenientes da área de saúde e psicologia ou sem relação com o tema. A segunda filtragem foi desenvolvida com a leitura diagonal dos 76 artigos restantes. Foram excluídos 67 artigos, por não estarem ligados a design, não buscarem inclusão de pessoas com incapacidade e/ou não utilizarem técnicas de análise multivariada nas suas pesquisas. Restou, portanto, um total de nove artigos, formando o portfólio desta revisão sistemática da literatura, como mostra a Tabela 2.

Tabela 1 Total de artigos por base de dados

Fonte: Elaboração própria (2022)

BASE DE DADOS	Scopus	Proquest	Scielo	Capes	Ebsco	Web of science	Total
Antes dos filtros	93	199	19	4	356	66	733
Após Filtros	1	3	0	0	5	0	9
Aproveitamento	1%	1,5%	0%	0%	1,4%	0%	1,2%

A base que retornou mais resultados foi a “EBSCO”, enquanto a “ProQuest” teve maior aproveitamento. Os nove trabalhos do portfólio foram lidos e alguns aspectos foram extraídos, como periódico de publicação, grupo de pesquisa, instituição e país de origem, assim como o objetivo da pesquisa. Observou-se, também, as técnicas de análise multivariada e a ferramenta computacional adotadas, o tipo de discapacidade estudado, o método de coleta de dados e o tamanho da amostra. A síntese dessas informações é exposta a seguir.

Resultados

Ao finalizar os processos de filtragem, o portfólio final contou com nove artigos científicos, cujas informações são, sinteticamente, apresentadas nos Quadros 1 a 9.

Quadro 1 Artigo 1

Fonte: Elaboração própria (2022)

Artigo 1
<p>KINOSHITA; Posição e formato do corrimão que melhor facilita o movimento de sentar-se (Handrail position and shape that best facilitate sit-to-stand movement)</p> <p>Japão, 2012</p> <p>Base de dados: EBSCO</p> <p>Tipo de análise multivariada: Análise de variância</p> <p>Discapacidade do público-alvo: Motora</p> <p>Relação com o design: Estudo ergonômico para desenvolver a “melhor forma” de corrimão</p> <p>Objetivos: Identificar a melhor posição e forma de corrimão para facilitar o movimento de sentar-se</p> <p>Amostragem: 75</p>

Quadro 2 Artigo 2

Fonte: Elaboração própria (2022)

Artigo 2
<p>MITZUTARI et al; Perda auditiva relacionada à idade e fatores que determinam o uso contínuo de aparelhos auditivos entre idosos residentes na comunidade (Age-Related Hearing Loss and the Factors Determining Continued Usage of Hearing Aids among Elderly Community-Dwelling Residents)</p> <p>Japão, 2013</p> <p>Base de dados: EBSCO</p> <p>Tipo de análise multivariada: Regressão Logística</p> <p>Discapacidade do público-alvo: Auditiva</p> <p>Relação com o design: Estuda motivos do consumidor decidir se utiliza um produto ou não, podendo envolver modificações no projeto</p> <p>Objetivos: Identificar os principais fatores do uso contínuo de aparelhos de audição</p> <p>Amostragem: 1414</p>

Quadro 3 Artigo 3

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 3

PFEIFFER; PINQUART; **Uso de computadores por adolescentes com e sem deficiência visual** (Computer use of adolescents with and without visual impairment)

Alemanha, 2013

Base de dados: EBSCO

Tipo de análise multivariada: Regressão Múltipla

Discapacidade do público-alvo: Visual

Relação com o design: Design de softwares avaliando experiência do usuário

Objetivos: Estudar o uso do computador por usuários com discapacidade visual, visando o melhoramento de softwares e sites para esse tipo de usuário.

Amostragem: 707

Quadro 4 Artigo 4

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 4

AFACAN; GUREL; **Banheiros públicos: um estudo exploratório sobre as demandas, necessidades e expectativas na Turquia**

(Public toilets: an exploratory study on the demands, needs, and expectations in Turkey)

Turquia, 2015

Base de dados: SCOPUS

Tipo de análise multivariada: Análise Fatorial

Discapacidade do público-alvo: Geral

Relação com o design: Ergonomia em banheiros públicos

Objetivos: Identificar problemas projetuais para o desenvolvimento de um produto

Amostragem: 300

Quadro 5 Artigo 5

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 5

DUPLAGA; **Divisão digital entre pessoas com deficiência: análise de dados de um estudo nacional para determinantes do uso da Internet e atividades realizadas on-line**

(Digital divide among people with disabilities: Analysis of data from a nationwide study for determinants of Internet use and activities performed online)

Polônia, 2017

Base de dados: EBSCO

Tipo de análise multivariada: Regressão logística

Discapacidade do público-alvo: Auditiva e visual

Relação com o design: Estuda o comportamento de usuários ao usar um serviço com intuito de seu aprimoramento

Objetivos: Apontar principais fatores que determinam o uso da internet entre pessoas com discapacidade na Polônia

Amostragem: 3556

Quadro 6 Artigo 6

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 6

LEBER et al; **Um estudo do impacto de locais de trabalho ergonomicamente projetados na produtividade dos funcionários**

(A study of the impact of ergonomically designed workplaces on employee productivity)

Eslovênia, 2018

Base de dados: PROQUEST

Tipo de análise multivariada: Análise Fatorial / Regressão Múltipla

Discapacidade do público-alvo: Geral

Relação com o design: Ergonomia em espaços de trabalho

Objetivos: Identificar a satisfação de um produto/serviço desenvolvido e o concorrente

Amostragem: 480

Quadro 7 Artigo 7

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 7

HENGEN; HAMMARSTROM; STENFELT; **Percepção da qualidade da voz e problemas relacionados à voz entre adultos mais velhos com deficiência auditiva**

(Perceived Voice Quality and Voice-Related Problems Among Older Adults With Hearing Impairments)

Suécia, 2018

Base de dados: EBSCO

Tipo de análise multivariada: Regressão Múltipla

Discapacidade do público-alvo: Auditiva

Relação com o design: Design de experiência

Objetivos: Investigar problemas relacionados à fonação e à percepção da qualidade sonora da própria voz em idosos com base na capacidade auditiva e o uso de aparelhos auditivos.

Amostragem: 290

Quadro 8 Artigo 8

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 8

HAN; **Avaliando a privação espacial de recursos de transporte público em áreas de rápida urbanização: acessibilidade e equidade social** (Evaluating the Spatial Deprivation of Public Transportation Resources in Areas of Rapid Urbanization: Accessibility and Social Equity)

Eslovênia, 2019

Base de dados: PROQUEST

Tipo de análise multivariada: Análise Fatorial

Discapacidade do público-alvo: Visual

Relação com o design: Design de produto envolvendo o público cego

Objetivos: Avaliar a privação espacial de recursos de transporte público em áreas de urbanização rápida

Amostragem: Não especificado

Quadro 9 Artigo 9

Fonte Elaboração própria (2022)

Artigo 9
CAÑETE et al; Melhorias na capacidade de aprendizado de interfaces hápticas de smartphones para usuários com deficiência visual
(Improvements in the learnability of smartphone haptic interfaces for visually impaired users)
Eslovênia, 2019
Base de dados: PROQUEST
Tipo de análise multivariada: Escalonamento multidimensional
Discapacidade do público-alvo: Visual
Relação com o design: Design gráfico e interfaces
Objetivos: Explorar a viabilidade de usar ícones hápticos para criar tecnologias assistivas para pessoas com deficiências visuais
Amostragem: 46

A revista PLOS ONE foi aquela que mais contribuiu para o portfólio, contendo três dos trabalhos: Cañete (2019), Duplaga (2017) e Mitzutari (2013). Como indicado na Figura 3, os trabalhos se concentraram nos continentes Europeu, com Pfeiffer e Pinquart (2013) na Alemanha, Leber (2018) na Eslovênia, Duplaga (2017) na Polônia, Cañete (2019) na Espanha e Hengen (2018) na Suécia; e Asiático, com Afacan e Guerel (2015) na Turquia³ Han (2019) na China e Mitzutari (2013) e Kinoshita (2012) no Japão.

Figura 3 Incidência geográfica dos artigos do portfólio

Fonte Elaboração própria (2022)



As técnicas de análise multivariada registradas nos artigos investigados foram:

- **Regressão Múltipla:** Usada por Hengen (2018), Pfeiffer e Pinquart (2013) e Leber (2018), essa técnica, segundo Hair et al (2005), é apropriada quando o problema de pesquisa envolve uma única variável dependente métrica relacionada a duas ou mais variáveis independentes métricas, buscando prever mudanças na variável dependente;
- **Regressão Logística:** Aplicada por Mitzutari (2013) e Leber (2018), a técnica é, segundo Hair et al (2005), apropriada quando a variável dependente é categórica e as variáveis independentes

tes são métricas; é limitada a dois grupos;

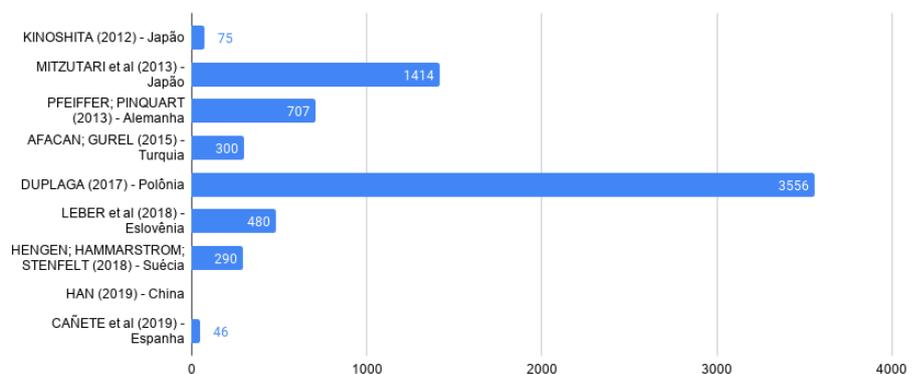
- **Análise Fatorial:** Afacan e Guerel (2015) e Han (2019) experimentaram essa técnica que, segundo Vicini (2005), reduz o número de variáveis iniciais, sem perder muita informação;
- **Análise Multivariada de Variância (MANOVA):** Para Hair et al (2005), a técnica que Kinoshita (2012) adotou é uma extensão da análise de variância (ANOVA) e permite inserir mais de uma variável dependente; a técnica mede as diferenças para duas ou mais variáveis dependentes métricas.
- **Escalonamento Multidimensional:** Hair et al (2005) explicam que essa técnica, empregada por Cañete (2019), busca transformar julgamentos de usuários sobre semelhanças ou preferências, em distâncias e espaços multidimensionais; cria-se um diagrama que mostra as relações entre os produtos, facilitando prospectar o que cada eixo pode representar.

Apenas o artigo de Duplaga (2017) informou o software usado para trabalhar seus dados, o IBM SPSS v.21⁴. Os trabalhos de Leber (2018) e Afacan e Gurel (2015) estudaram públicos com discapacidades gerais; Duplaga (2017) focou na categoria auditiva; e a maior parte das pesquisas, como Cañete (2019), Pfeiffer e Pinguart (2013) e Han (2019), considerou públicos com discapacidade visual.

Em relação à amostragem populacional, os números variaram de 46 a 3556. Han (2019) não adotou esse tipo de amostragem, logo, o cálculo da média e mediana dos artigos desconsiderou este trabalho. A média de pessoas consideradas para fins de amostragem ficou em 858,5. Este alto valor se deve a um outlier (uma amostragem com 3556 pessoas), portanto, foi também calculada a mediana dos tamanhos amostrais, que trouxe um valor de 390. A Figura 4 permite comparar essas estatísticas.

Figura 4 Amostragens das pesquisas

Fonte: Elaboração própria (2022)



O mais comum foi empregar amostras compostas por algumas centenas de pessoas, estando, quatro delas, no intervalo que vai de 290 a 707 pessoas. Três desses quatro estudos contaram com o apoio da análise multivariada de regressão múltipla. Apenas duas pesquisas, no total, tiveram mais de mil indivíduos na amostra, e ambas usaram a regressão logística como técnica de análise. Dentre os dois estudos que consideraram menos de cem indivíduos, um usou a análise de variância e o outro o escalonamento multidimensional.

Discussão

A baixa taxa de aproveitamento de trabalhos identificados nas bases talvez reflita a preferência geral pelo uso de técnicas qualitativas em pesquisas de design, mesmo em estudos nos quais o público-alvo são pessoas com discapacidades.

O país que trouxe o maior número dessas pesquisas foi o Japão: duas dentre os nove artigos do portfólio. A técnica mais abordada, com três ocorrências, foi a regressão múltipla. Em Hengen (2018) e Leber (2018), em particular, essa técnica demonstrou-se poderosa para medir a satisfação do público estudado. Ela é muito comum em pesquisas de negócios, sendo, claramente, “a técnica de dependência mais amplamente usada e versátil, aplicável em cada faceta da tomada de decisões em negócios” (HAIR et al, 2005, p. 131). Pfeiffer e Pinguart (2013) a usaram para estudar o comportamento do usuário cego de computador com o intuito de aprimorar sites e softwares para esse público. Esta técnica considera desde problemas mais genéricos até os mais específicos, analisando como consumidores formam impressões e atitudes. Pode, portanto, ser útil no design, já que identificar os interesses do público-alvo é essencial no desenvolvimento de projetos e serviços.

Em dois casos, Mitzutari (2013) e Leber (2018), ocorreu o uso da Regressão Logística. Tanto ela quanto a regressão múltipla trabalham com uma variável dependente em uma única relação. Como elementos comparativo, citamos um resultado gerado por Rosa et al (2017), que identificou pesquisas de design que aplicaram técnicas de análise multivariada. Eles observaram um grande uso da Análise Multivariada de Variância (MANOVA). Percebe-se, aqui, a capacidade das técnicas multivariadas de se adequarem a diferentes objetivos.

Também não foi possível perceber uma relação intrínseca entre o tipo de design empregado nos estudos e a técnica de análise multivariada adotada. Por ser uma tarefa multidisciplinar e com conhecimentos renováveis, quaisquer técnicas analíticas podem ser aplicadas a depender de cada situação específica. Como Venkatachalam e Varghese (2010, p. 86) apontam, “o design possui uma série de tarefas multidisciplinares interdependentes e de conhecimento intensivo e o seu processo global é inerentemente reno-

vado na natureza”.

Por fim, a discapacidade mais encontrada nos artigos foi aquela relacionada à visão. Em paralelo, também foram encontrados trabalhos nos quais as discapacidades foram estudadas de modo geral. Nesses casos, as pesquisas incluíram pessoas que tivessem qualquer tipo de discapacidade, fosse ela motora, sensorial ou psicológica.

Considerações Finais

Pudemos constatar que a análise multivariada, através da variedade de técnicas adotadas, possui uma relevante capacidade de trazer benefícios e contribuições também aos estudos que buscam valorizar a inclusão social e o público associado a este segmento.

Por mais que a grande parte dos projetos da área do design use ferramentas de pesquisa qualitativas, percebemos que, em trabalhos que envolvem estudos com públicos específicos, como é o caso das pessoas com discapacidades, a pesquisa quantitativa adquire um maior potencial, pois propicia a generalização dos resultados e auxilia na interpretação de dados complexos. Na revisão da literatura realizada, identificamos resultados expressivos quanto às questões de pesquisa abordadas nos artigos.

Por trabalharem com grandes quantidades de dados, pôde-se estender o potencial de alcance do universo pesquisado sem que isso prejudicasse a logística adotada para tratamento dos dados. Isso só foi possível devido às técnicas de análise multivariada adotadas. Por exemplo, no caso do artigo polonês sobre divisão digital entre pessoas com deficiência, a amostragem aplicada chegou a 3556 participantes, número expressivo e que poderia dificultar a análise dos dados. O uso da técnica de regressão logística, no entanto, permitiu que esses dados fossem simplificados e compreendidos de modo razoavelmente simples, com o suporte de um software específico (no caso, o IBM SPSS v.21).

A revisão sistemática da literatura apontou a Europa e a Ásia como os continentes que mais desenvolvem esse tipo de trabalho. O baixo índice de aproveitamento de artigos por base pode indicar que há poucos trabalhos desenvolvidos relacionando essas técnicas com o design ou ainda que elas são pouco exploradas em projetos de design voltados ao segmento do público com discapacidade.

Diferentemente das técnicas qualitativas tradicionais, as multivariadas buscam embasamento de seus resultados empregando variáveis numéricas e trazendo mais consistência para a pesquisa. Além disso, é possível cruzar múltiplas variáveis e realizar análises de forma simultânea, o que limita pesquisas quantitativas univariadas. No caso do design, amplia-se o leque de opções de abordagens metodológicas por não ser tão comum e por proporcionar um campo de estudo capaz de abranger, coletar e analisar grandes quantidades de informação. Outro ponto a se destacar é o potencial existente na análise multivariada para compreender a tomada de deci-

sões de pessoas, o que também é uma preocupação constante em projetos de design, que buscam aperfeiçoar projetos e serviços a partir de um maior entendimento do seu público.

O design pode e deve se servir dessas técnicas. Os artigos aqui analisados reforçam que a análise multivariada contribui para as pesquisas e permite que os dados coletados sejam processados, simplificados e tragam resultados que não seriam possíveis de se obter se apenas técnicas qualitativas de pesquisa fossem usadas. Ambas as abordagens podem ser úteis para a compreensão dos fenômenos, o que nos leva a crer que não há razão para que apenas uma dessas abordagens esteja presente em pesquisas de design, pois possuem diferentes focos: uma visando interpretar os fenômenos que observa (qualitativa) e a outra proporcionando generalizações e simplificando dados (quantitativa).

A amplitude do público com discapacidades demonstra que são variadas as suas necessidades e é bastante numerosa a quantidade de pessoas envolvidas nessa área. A partir das técnicas multivariadas, pode-se extrair informações oriundas de substanciais quantidades de dados, sendo útil em pesquisas com amostragens amplas e variadas. As necessidades desse público não ficam apenas nas suas limitações físicas, mas também em como a sociedade e os governos podem exercer seu papel na inclusão desse universo de pessoas. A ciência possui papel fundamental nesse processo inclusivo, pois exercerá sua função investigativa e conclusiva. Cabe aos pesquisadores explorar a fundo esse vasto universo de possibilidades que os dados quantitativos são capazes de trazer e, ao mesmo tempo, buscar um novo olhar a esse tipo de abordagem, comum em pesquisas envolvendo públicos com discapacidade, mas pouco experimentada no campo do design.

Referências

ACCESSIBILITY and the status of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities and the Optional Protocol thereto: Report of the Secretary-General. Nova Iorque: United Nations, ano 2019, 11 jul. 2019. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/resources/general-assembly.html>. Acesso em: 09 jul. 2021.

AFACAN, Yasemin; GUREL, Meltem O. **Public toilets: an exploratory study on the demands, needs, and expectations in Turkey**. Environment and Planning B: Planning and Design. 2015.

CAÑETE, F.J. González, et al. **Improvements in the learnability of smartphone haptic interfaces for visually impaired users**. PLoS ONE 14(11): e0225053. 2019.

DUPLAGA, Mariusz. **Digital divide among people with disabilities: Analysis of data from a nationwide study for determinants of Internet use and activities performed online Technology and Disability**. PLoS ONE 12(6): e0179825. 2017.

EUROSTAT. **Europe 2020 indicators—poverty and social exclusion**. 2016.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Tradução de AS Sant’anna e A. Cloves Neto, v. 5, 2005.

HAN, Chunyang, et al. **Evaluating the Spatial Deprivation of Public Transportation Resources in Areas of Rapid Urbanization**: Discrete Dynamics in Nature and Society. 2019.

HARADA, F. J. B.; CHAVES, I. G.; CROLIUS, W. A.; FLETCHER, V.; SCHOR, P. **O Design Centrado No Humano aplicado: A utilização da abordagem em diferentes projetos e etapas do design**. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, Porto Alegre, v.8 n.2, 87-107, 2016.

HENGEN, Johanna; HAMMARSTROM Inger L; STENFELT, Stefan. **Perceived Voice Quality and Voice-Related Problems Among Older Adults With Hearing Impairments**. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2018.

KINOSHITA, Satomi. **Handrail position and shape that best facilitate sit-to-stand movement**. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2012.

LEBER, M; et al. **A study of the impact of ergonomically designed workplaces on employee productivity**. Advances in Production Engineering & Management. 2018.

LEVITAS, Ruth, et al. **The multi-dimensional analysis of social exclusion**. 2007.

MITZUTARI, Kunio, et al. **Age-Related Hearing Loss and the Factors Determining Continued Usage of Hearing Aids among Elderly Community-Dwelling Residents**. PLoS ONE 8(9): e73622. doi:10.1371/journal.pone.0073622. 2013.

PFEIFFER, Jens P; PINQUART Martin. **Computer use of adolescents with and without visual impairment**. Technology and Disability. 2013.

ROMANI, Elizabeth; HENNO, Juliana Harrison. **Reflexões sobre o emprego de técnicas e materiais na construção do acervo tátil em museus**. DAT Journal, 2017, 2.1: 134-149. 2017.

ROSA, Elisa Conceição da Silva, et al. **O uso da análise multivariada em pesquisa no design**. Revista Brasileira de Expressão Gráfica. 2017.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. de. **Nem toda pessoa cega lê em Braille e nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais**. In: Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, maio/ago, 2007. p.369 - 385. Disponível em: <<http://www.bancodeescola.com/a13v33n2.pdf>>. Acesso em: 20/12/2020.

United Nations Development Programme. **Human Development Report 2019: Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st century**. Nova Iorque: United Nations Development Programme, 2019. 366 p. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2021.

United Nations. **Leaving no one behind**: the imperative of inclusive development. Report on the World Social Situation 2016, United Nations Department of Economic and Social Affairs. Nova Iorque: United Nations, 2016. 222p. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/access-to-information>. Acesso em: 08 jul. 2021.

VENKATACHALAM, S.; VARGHUESE, K. Análise dos fluxos de trabalho de projetos na Índia. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. p. 85-103, 2010. DOI: 10.4237/gtp.v5i3.176. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/79519>. Acesso em: 09 jul. 2021.

VIANNA, William Barbosa. O design da pesquisa qualitativa: questões a considerar. In: **SIMPEP**, 13., 2006, Bauru. Anais... Bauru: SIMPEP, nov. 2006. p.1-4.

VICINI, Lorena. **Análise multivariada da teoria à prática**. Santa Maria: UFSM, CCNE. 2005.

World Health Organization (org.). **Life expectancy and Healthy life expectancy Data by country**: Data by country. 2018. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.SDG2016LEXv?lang=en>. Acesso em: 04 mar. 2021.

¹ "Discapacidade é um neologismo e está sendo usado como tradução para a palavra espanhola discapacidad e para a inglesa disability" (TORRES; MAZZONI; MELLO, 2007, p.371).

² "Social inclusion is presented as the process of improving the terms of participation in society for people who are disadvantaged on the basis of age, sex, disability, race, ethnicity, and economic and migration status" (traduzido pelos autores).

³ Como a Turquia é um país transcontinental, situado tanto na Ásia como na Europa, mas a Universidade de Bilkent, onde o estudo foi realizado, fica a leste do Estreito de Bósforo, o artigo foi considerado como proveniente do continente asiático.

⁴ Segundo a própria IBM, esse é o principal software estatístico no mundo, utilizado para resolver problemas de pesquisa e de negócios.