

## O USO DA ANÁLISE MULTIVARIADA EM PESQUISA NO DESIGN

*Elisa Conceição da Silva Rosa*<sup>1</sup>  
*Marcelo da Silva*<sup>2</sup>  
*Gilson Braviano*<sup>3</sup>

**Resumo:** O avanço da tecnologia informacional facilita a utilização de técnicas de análise multivariada para melhor compreensão dos dados coletados em uma pesquisa. O presente artigo, por meio de uma busca sistemática nas bases *Scopus*, *Web of Science*, *Google Acadêmico* e *SciELO*, identificou as principais técnicas de análise multivariada utilizadas em pesquisas na área de Design. Dentre os artigos científicos encontrados, foram selecionadas publicações nos Estados Unidos, China e Brasil, com predominância do uso da técnica denominada Análise de Variância Multivariada (Manova), em áreas de Design relacionadas a interfaces digitais e aprendizagem. Esse artigo objetivou contribuir com referências para futuras pesquisas que empreguem análise multivariada em áreas com predominância de estudos qualitativos, como costuma ser o caso do Design.

**Palavras-chave:** design, análise multivariada, pesquisa quantitativa.

**Abstract:** The advancement of information technology facilitates the use of multivariate analysis techniques to better understand the data collected in a research. The present article, through a systematic search in the bases of *Scopus*, *Web of Science*, *Google Academic* and *SciELO*, identified the main techniques of multivariate analysis used in research in Design area. Among the scientific articles found, publications were selected in the United States, China and Brazil, with predominance of the technique called Multivariate Analysis of Variance (Manova), in Design areas related to digital interfaces and learning. This article claims to contribute with references for future research that employ multivariate analysis in areas with predominance of qualitative studies, as is usually the case in Design.

**Keywords:** design, multivariate analysis, quantitative research.

---

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Design, UFSC. [ecsrosa@gmail.com](mailto:ecsrosa@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Design, UFSC. [marcelo@rizomaestudio.com.br](mailto:marcelo@rizomaestudio.com.br)

<sup>3</sup> Departamento de Expressão Gráfica, UFSC. [gilson@cce.ufsc.br](mailto:gilson@cce.ufsc.br)

## 1 Introdução

A Expressão Gráfica é uma linguagem de comunicação que utiliza uma simbologia que integra as áreas de exatas, tecnologia e artes, bem como das Ciências Sociais Aplicadas, da qual o Design faz parte.

Segundo a Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –, a área das Ciências Sociais Aplicadas, por dedicar-se ao estudo da interação social,

recobre questões, saberes e práticas que, na contemporaneidade, assumem caráter estratégico, tendo em vista a atual centralidade dos processos de midiatização, comunicação e informação da sociedade. A mobilização de aspectos que atravessam e articulam de diferentes formas o político, o institucional, a cultura e as práticas memoriais, indica a importância da inserção social crítica da pesquisa desenvolvida neste âmbito, tanto dos pontos de vista teórico e metodológico, quanto do acolhimento de seu viés de intervenção e aplicação empírica. (CAPES, 2013, p.1)

Muito comum no Design, a pesquisa qualitativa busca explicar práticas de ação e interação de pessoas com base na investigação de materiais como documentos e relatos de experiências em diferentes técnicas de coleta e análise de dados. Em diversos estudos científicos nessa área, o objetivo do pesquisador é propor modelos ou teorias que expliquem ou descrevam questões sociais (GIBBS, 2009).

Apesar de, em design, as técnicas qualitativas serem utilizadas com mais frequência que as quantitativas, estas últimas têm potencial para auxiliar na visualização e análise de dados coletados de determinada amostra, generalizar resultados à população, ou ainda auxiliar na interpretação de dados que não parecem evidentes.

Em uma pesquisa complexa, é comum levar em conta, ao mesmo tempo, todas as variáveis que refletem atributos de um objeto de estudo. Essas variáveis são classificadas de acordo com a escala usada para mensuração, sendo qualitativas quando os dados são referentes a categorias, como por exemplo: sexo, país ou estado civil; ou quantitativas, se resultam de uma ordenação, contagem ou mensuração, como peso e altura. Esses atributos são comuns também na área de design, quando se necessita classificar dados para obter informações que auxiliem na tomada de decisão, na compreensão do público/usuário ou na identificação de fatores essenciais para a eficácia e a qualidade de um produto ou serviço.

O desafio da Análise Multivariada está exatamente em trabalhar com múltiplas variáveis concomitantemente. Esta prática vem se tornando cada vez mais comum devido à inserção de módulos específicos em *softwares* estatísticos.

A partir deste contexto, questiona-se como a análise multivariada tem sido utilizada no Design, e quais são as técnicas mais usadas. Para isto, foi efetuada, inicialmente, uma busca sistemática na base de dados *Scopus* usando os termos “*multivariate analysis*” ou “*multivariate statistical*”, a qual retornou 354.480 documentos. Destes, 71% são estudos com o uso de técnicas multivariadas na área da Medicina, com maior incidência nos Estados Unidos.

Na sequência, foram usados critérios específicos de seleção relacionados a usos e práticas no campo do Design, considerando, para tanto, as bases *Scopus*, *Web of Science*, *Google Acadêmico* e *Scielo*. Os resultados desta busca sistemática, que evidenciam o comportamento dos pesquisadores nesta área e tem potencial de incentivo ao uso de práticas de pesquisas que adotem a análise multivariada, são apresentados na sequência, em um quadro descritivo, a partir do qual extraem-se as tendências relacionadas à área do Design, a ênfase dos estudos e os métodos mais recorrentes.

## 2 Fundamentos da Análise Multivariada

Esta seção busca apresentar a Análise Multivariada, com seus aspectos básicos e fundamentais, permitindo uma melhor compreensão do seu uso nos casos descritos nesse artigo.

As técnicas multivariadas realizam uma análise simultânea das diversas variáveis associadas à observação de um objeto ou fenômeno, diferentemente dos métodos univariados, que analisam apenas uma variável, e dos bivariados, que analisam duas variáveis. São, portanto, considerados mais complexos (CORRAR, PAULO e DIAS FILHO, 2012).

De acordo com Corrar et al (2012, p.3), a Análise Multivariada é um

conjunto de métodos que permitem a análise simultânea dos dados recolhidos por um ou mais conjuntos de indivíduos (populações ou amostras) caracterizados por mais de duas variáveis correlacionadas entre si, sendo que as variáveis podem ser quantitativas (discretas ou contínuas) ou qualitativas (ordinais ou nominais). Somente as técnicas de estatísticas multivariada permitem que se explore a performance conjunta das variáveis e se determine a influência ou importância de cada uma, estando as demais presentes.

Trabalhar com múltiplas variáveis é uma tarefa complexa. Quando se faz uma coleta de dados, especificam-se quais informações são necessárias para se conhecer determinada situação. Em uma simples observação dos resultados, não é possível identificar a informação contida nos dados, portanto, com o desenvolvimento da ciência da informação e dos sistemas tecnológicos, hoje temos *softwares* que são capazes de organizar dados, e depende do pesquisador saber decidir as técnicas que melhor se adaptam à obtenção dos resultados buscados.

Embora historicamente a análise multivariada estivesse associada apenas a algumas áreas de pesquisa, atualmente tem sido adotada mais amplamente, devido ao “avanço da tecnologia computacional e ao grande número de *softwares* estatísticos com módulos de análise multivariada implementados”. (MINGOTI, 2005, p.21)

Com a necessidade de traduzir o que as variáveis, em conjunto, estão informando, a possibilidade de visualizá-las em um gráfico ao mesmo tempo, ou saber como elas se correlacionam, pode evidenciar problemas ou soluções para uma pesquisa, ou mesmo reduzir tempo e volume de dados, dentre outras opções, conforme se explicita mais adiante.

Mingoti (2005) salienta que para interpretar um fenômeno, o uso de estatística multivariada simplifica e facilita a síntese das informações originais. A Figura 1 ilustra a classificação apresentada pela autora em relação a um conjunto de dados iniciais e como o uso da Análise Multivariada pode estabelecer a similaridade, a dependência, a predição, a comparação e a validação de suposições.

De acordo com Hair (2009), as técnicas de análise multivariada dividem-se em dois grupos, a saber.

As técnicas **interdependentes** analisam todas as variáveis simultaneamente na busca de uma estrutura que não se manifesta claramente na análise individual das variáveis e/ou dos indivíduos. São exemplos desta categoria a análise de cluster ou de agrupamentos (que objetiva reunir os elementos por similaridade), a análise fatorial (que visa delimitar um número menor de dimensões a partir de um conjunto de variáveis), o escalonamento multidimensional (que, pela redução dos dados, se propõe a apresentar uma eventual estrutura oculta dos dados) e a análise de correspondência (que também faz uma redução dimensional, acomodando dados métricos e não métricos). A Figura 2 indica as relações entre estes métodos e recomendações de uso.



Figura 1 – Dados iniciais e Análise Multivariada  
Fonte: Desenvolvido pelos autores a partir de Mingoti (2005)

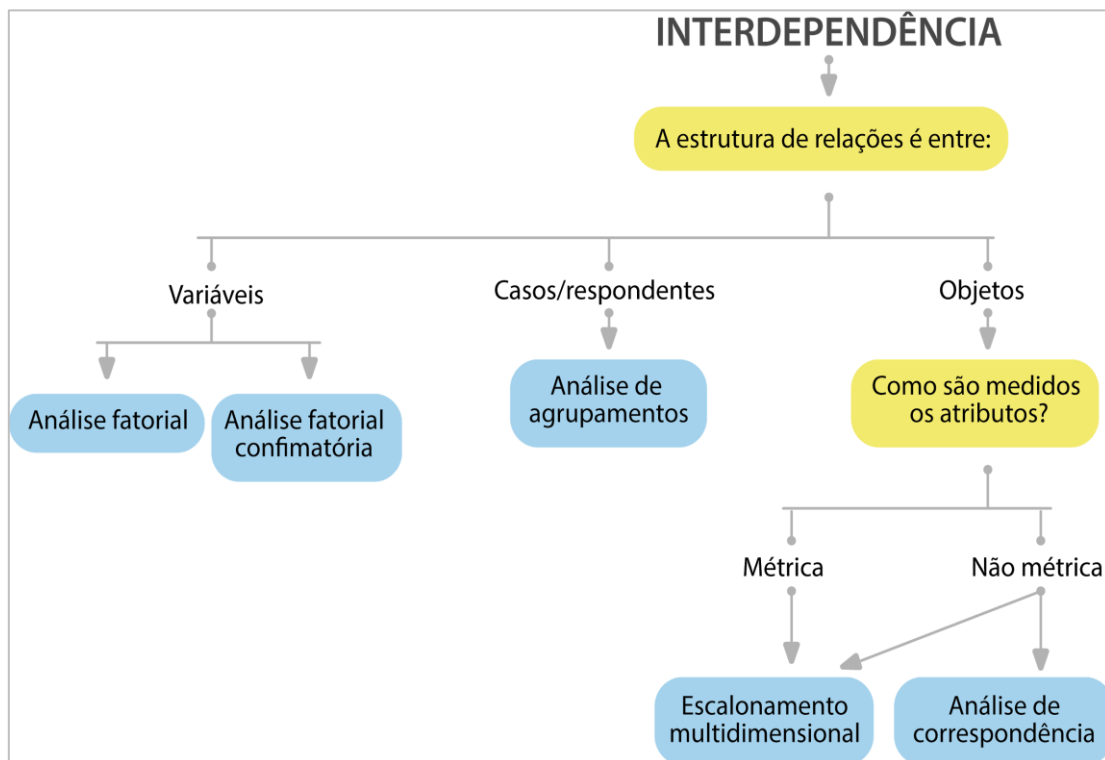


Figura 2 - Esquema Análise Multivariada considerando interdependência entre as variáveis  
Fonte: Adaptado de Hair (2009).

Dentre as técnicas que utilizam alguma **variável dependente**, Hair (2009) destaca a regressão logística/linear (que visa identificar perfis para grupos quando a variável dependente é dicotômica), a análise discriminante (utilizada quando a variável dependente é categórica, ou seja, qualitativa, e as variáveis independentes são quantitativas), a regressão linear múltipla (visa descrever de maneira razoável relações entre várias variáveis explicativas de um determinado processo) e a análise conjunta (pode tratar a variável dependente como métrica, ou não métrica, dependendo dos dados coletados, e auxilia na avaliação de objetos, tanto se forem produtos quanto se forem serviços ou ideias). A Figura 3 indica as relações e recomendações de uso destas técnicas.

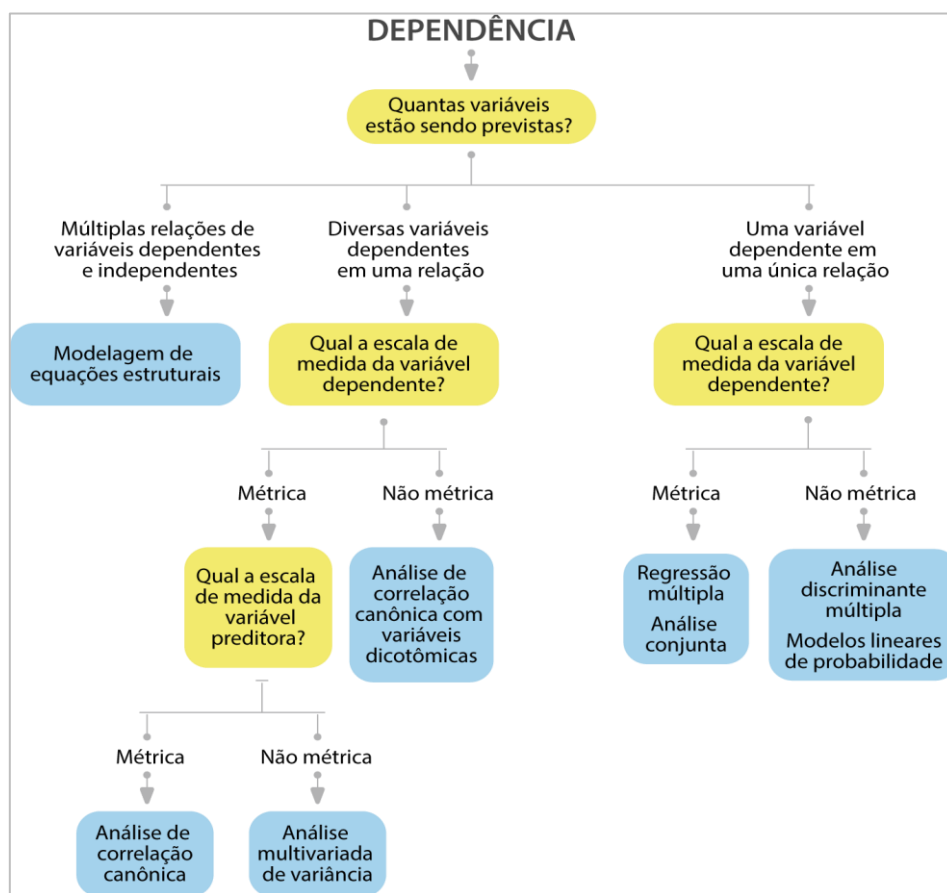


Figura 3 - Esquema Análise Multivariada quando existe alguma Variável Dependente  
Fonte: Adaptado de Hair (2009).

Frente a tantas técnicas, o uso de *softwares* para realizar as análises permite que os dados sejam tratados com praticidade. Dentre estes, citam-se, sem exaustão, o

SPSS Statistics, o SAS e o Statistica. Nenhum desses softwares apresenta licença para uso livre, sem custos financeiros, no entanto, há a possibilidade do uso temporário para testes (versão *trial*) e, ainda, algumas instituições de ensino disponibilizam determinados softwares com licenças para professores e estudantes.

### 3 O uso da Análise Multivariada no Design

Com o objetivo de identificar as principais técnicas de análise multivariada utilizadas nas pesquisas em Design, esta seção apresenta resultados obtidos a partir de uma seleção de artigos científicos encontrados através de uma busca nas bases *Scopus*, *Web of Science*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, através dos descritores "*multivariate analysis*" OR "*multivariate statistical*" AND "*design*" OR "*graphic design*". A busca inicial retornou 28.085 artigos, que foram filtrados por área de pesquisa (haja vista que a grande maioria dos resultados eram de medicina) e idioma (inglês e português). O processo gerou um portfólio bibliográfico de 204 artigos, os quais foram agrupados e, posteriormente, filtrados por título e resumo, gerando 11 artigos para análise.

Os onze artigos são apresentados no Quadro 1, onde estão explicitados também a área de design relacionada ao texto, o título (com tradução para a língua portuguesa) e autoria, além das técnicas de análise multivariada usadas no artigo.

Quadro 1 - Resultado da busca sistemática

ARTIGO 1
Carlson, Helen L. <b>Estilo de aprendizagem e programa de design em multimídias interativas</b> ( <i>Learning style and program design in interactive multimedia</i> )  Ano:1991 País: Estados Unidos Ênfase: Design de Multimídia Interativa Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)
ARTIGO 2
Chen, W.-F. <b>O efeito das interfaces de busca na web em instruções baseadas na web: um estudo quantitativo</b> ( <i>Effect of Web-Browsing Interfaces in Web-Based Instruction: A Quantitative Study</i> )  Ano: 2005 País: Estados Unidos Ênfase: Design de interface de navegação Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)

### ARTIGO 3

Chen, Wei-Fan Wu, Wen-Hsiung Su, Te-Jen  
**Avaliando laboratórios virtuais em um Curso de Design Digital: estudo experimental**  
(*Assessing Virtual Laboratories in a Digital-Filter Design Course: An Experimental Study*)

Ano: 2008  
País: Estados Unidos  
Ênfase: Ensino de Design  
Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)

### ARTIGO 4

Rockinson-Szapkiw, Amanda J.  
**Uma comparação de um texto de classe baseada em Wiki multimídia e um livro tradicional**  
(*A comparison of a multimedia Wiki- based class text and a traditional textbook*)

Ano: 2012  
País: Estados Unidos  
Ênfase: Design de Multimídias  
Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)

### ARTIGO 5

Jindo, T ; Hirasago, K ; Nagamachi, M.  
**Desenvolvimento de um sistema de suporte de design para cadeiras de escritório utilizando gráficos 3D**  
(*Development of a design support system for office chairs using 3-d graphics*)

Ano: 1995  
País: Japão  
Ênfase: Design de mobiliário  
Técnica: Análise Fatorial

### ARTIGO 6

Sugiyama, S. et al.  
**Associação entre mensagem visual e Conhecimento da Saúde**  
(*Association between Visual Message and Health Knowledge*)

Ano: 2011  
País: Estados Unidos  
Ênfase: Design Visual (pictogramas)  
Técnica: Regressão Logística

### ARTIGO 7

Pei-Lin Chen, Jen Yen  
**Um conjunto de cores de um agente sistema baseado na Web para imagem emocional 2D**  
(*A Color Set Web-Based Agent System for 2-Dimension Emotion Image*)



Ano: 2008  
País: Estados Unidos  
Ênfase: Design Emocional  
Técnica: Regressão Múltipla

#### ARTIGO 8

Yiangkamolsing, C., Bohez, E. L. J. and Bueren, I.  
**Princípios de Design Universal (UD) para embalagens flexíveis e correspondentes com o conjunto de exigências mínimas do cliente**  
*(Universal design (UD) principles for flexible packaging and corresponding minimal customer requirement set)*

Ano: 2010  
País: Tailândia  
Ênfase: Design Universal (embalagens)  
Técnica: Análise Fatorial

#### ARTIGO 9

Rumpradit, Choenjit; Donnell, Michael  
**Design de uma melhor interface para usuário com um trajeto contextualizado: um estudo empírico sobre Estilos de Aprendizagem do usuário**  
*(Designing a Better User Interface with a Context Path: An Empirical Study on User Learning Styles)*

Ano: 1998  
País: Estados Unidos  
Ênfase: Design Centrado no Usuário  
Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)

#### ARTIGO 10

LAU, Wing C.; LAM, Yan Yan  
**Integrando elementos da investigação em educação de design de graduação**  
*(Integrating research elements into undergraduate design education)*

Ano: 2013  
País: China  
Ênfase: Ensino de Design  
Técnica: Análise Multivariada de Variância (MANOVA)

#### ARTIGO 11

SEIXAS, Luma R.; GOMES, Alex S.; FILHO, Ivanildo J. M. F.  
**Eficácia da gamificação no engajamento de estudantes**  
*(Effectiveness of gamification in the engagement of students)*

Ano: 2016  
País: Brasil  
Ênfase: Gamificação  
Técnica: Análise de Cluster/Agrupamentos

Fonte: Autores.

Apresenta-se, a seguir, uma breve descrição de cada um dos artigos selecionados.

Em 1991, Helen L. Carlson realizou uma análise de variância com três variáveis independentes e quatro variáveis de conteúdo dependentes para investigar os efeitos das variações de acolhimento de multimídias interativas na área de aprendizagem no ensino fundamental. Segundo a autora, o uso de multimídias interativas, formatos e desenhos variados poderia satisfazer as necessidades de alunos com diferentes estilos de aprendizagem e em diferentes níveis de desenvolvimento.

Em 1995, os pesquisadores Jindo, Hirasago e Nagamachi utilizaram a análise multivariada para obter resultados que estavam incorporados à base de dados. A pesquisa buscou indicar quais os elementos de design são necessários para desenvolver o projeto de uma cadeira. Neste caso, avaliações foram realizadas utilizando uma escala de diferencial semântico para examinar a relação entre as avaliações pessoais dos utilizadores de cadeiras de escritório e elementos de design.

Rumpradit e Donnell, em 1998, questionaram a possibilidade de criar interfaces de usuário que fossem eficazes para os vários tipos de usuários. A análise multivariada de variância (MANOVA) foi utilizada verificar o desempenho do usuário, confiança e satisfação. O estudo demonstrou que o desempenho do usuário em completar as tarefas foi mais rápido e mais preciso com dicas de navegação. Após a análise, não houve diferenças estatisticamente significativas na atitude e na satisfação. No entanto, a maioria dos utilizadores foi considerada mais confiante quando a interface do usuário incluía um caminho. Finalmente, os resultados do estudo indicaram que o design da interface fornece uma representação holística do conteúdo da tela, um sinal direcional e uma facilidade para recuar para os locais anteriores. Portanto, a navegação poderia ser melhorada, evitando também desorientação e desencorajamento na exploração e no uso.

No ano de 2005, uma pesquisa sobre Design de Interfaces, realizada por Chen, investigou o impacto de diferentes tipos de interfaces de navegação nos resultados de aprendizagem. As interfaces estudadas foram: 1) de rolagem do navegador, 2) quadros, e 3) com janela *pop-up*. Este estudo também investigou uma interação potencial entre interface e conhecimento prévio dos alunos. Uma análise estatística multivariada de variância (MANOVA) foi usada para analisar os dados

coletados. Os resultados mostraram os principais efeitos significativos das variáveis interdependentes em todos os testes de critério, exceto para um teste de conhecimento de compreensão.

Uma Análise de variância multivariada (MANOVA) foi novamente utilizada em uma pesquisa de 2008, realizada por Chen, mesmo autor do artigo anteriormente citado, mas desta vez em conjunto com Wei-Fan e Wen-Hsiung. Alunos de graduação de um curso de design digital participaram de um estudo experimental. Duas variáveis independentes mensuradas em um ambiente de laboratório virtual foram estudadas: 1) tratamentos de instrução de materiais *online*; e 2) a experiência anterior de Internet (alta e baixa). Três variáveis dependentes foram medidas: 1) um teste de realização de conhecimento; 2) a intenção de usar tratamentos de instrução; e 3) níveis de interação com tratamentos de instrução. Os resultados indicaram que a apresentação de variações de forma e mudança de parâmetros no conteúdo do curso tornam a aprendizagem mais elevada e significativa que nos casos em que somente são usados texto *online* com ilustrações.

No mesmo ano de 2008, Pei-Lin e Jen Yen, publicaram uma pesquisa relacionada a uma estrutura conceitual para vários espaços com imagens emocionais baseadas em *web design*. Foi realizado um questionário para obter dados e utilizou-se análise de regressão múltipla para prever a população de vários espaços com imagem emocional. O estudo forneceu sugestões de design para um conjunto de cores e análises. Segundo os autores, o conceito desta pesquisa poderia ser aplicado a todos os domínios de design.

Os autores Yiangkamolsing, Bohez e Bueren, em 2010, propuseram uma matriz de correlação para descartar requisitos não correlacionados, duplicados e irrelevantes visando melhorar a adequação do Design Universal para embalagens flexíveis. A análise fatorial foi conduzida para encontrar os requisitos importantes e eliminar aqueles não correlacionados. Os cinco princípios relevantes para o Design Universal foram (a) uso conveniente, intuitivo e simples; (B) informação perceptível; (C) estrutura e design gráfico; (D) abertura fácil; e (e) uso equitativo. O benefício dos cinco novos princípios não foi apenas a redução de sete princípios para cinco, mas também a determinação das necessidades dos clientes agrupados, fáceis de usar para fabricantes e designers de embalagens. As exigências dos clientes podem ser utilizadas como medidas de desempenho para avaliar o desenvolvimento de

embalagens flexíveis com Design Universal.

Em 2011, Sugiyama et al, analisaram mensagens visuais que foram projetadas com silhuetas, pictogramas e slogans. Queriam estudar a aquisição de conhecimentos em relação a duas recomendações (ingestão diária de vegetais de 350g e 23 exercícios por semana) avaliadas através de questionários. As análises permitiram concluir que intervenções com uma combinação de mídia e mensagens visuais simples devem ser considerados para a promoção da saúde entre as populações gerais nos locais de trabalho.

O artigo de Rockinson-Szapkiw, em 2012, teve como objetivo fornecer uma melhor compreensão de como um *wikitexto* se compara com a utilização de um texto tradicional, e de como a integração de áudio e vídeo cria impacto em classes com *wikitextos* de aprendizagem. A análise de variância multivariada (MANOVA) foi utilizada com os dados quantitativos de aprendizagem cognitiva, aprendizagem afetiva, aprendizagem psicomotora, sendo os cursos considerados como variáveis dependentes. Concluiu-se que existe a necessidade de avaliar a capacidade de tecnologias baseadas na *web* multimídia para apoiar tarefas de aprendizagem.

O artigo de Lau e Lam, de 2013, forneceu um método exploratório para investigar a adequação de várias pesquisas implementadas, relacionadas ao design em Hong Kong. Ao utilizar as diversas concepções de pesquisa para estudantes de design, no contexto do ensino superior, foi desenvolvido um instrumento quantitativo, baseado nas abordagens dos estudantes sobre teoria da aprendizagem, visando avaliar a qualidade do ensino e a aprendizagem de pesquisa no contexto do design. Uma análise multivariada de variância (MANOVA) foi utilizada para testar se há diferenças significativas relativas aos itens do questionário entre os vários programas. O teste de homogeneidade das variâncias, de *Levene*, não mostrou quaisquer violações. O resultado multivariado foi significativo para o programa.

Por fim, o artigo de Seixas, Gomes e Filho (2016), teve como objetivo avaliar a eficácia das plataformas gamificadas como uma estratégia para o engajamento dos alunos do 8º ano do ensino fundamental no Brasil. Foram escolhidas duas plataformas, *ClassDojo* e *ClassBadges*, avaliadas com base em 7 critérios diferentes. O principal objetivo deste estudo foi gerar envolvimento entre situações individuais e particulares, aumentando o interesse, compromisso e eficiência durante a execução de uma tarefa específica. Observou-se o comportamento de 61 estudantes de uma

escola pública no Brasil como parte da pesquisa de campo. Os dados foram coletados por meio de observação, entrevistas semi-estruturadas e questionários. Os dados quantitativos foram analisados estatisticamente usando uma técnica multivariada conhecida como análise de cluster. Os resultados permitiram classificar os alunos em quatro grupos distintos e mostraram que os estudantes que receberam mais recompensas do professor tiveram significativamente melhores desempenhos.

De acordo com a Figura 4, é possível observar que ocorreu maior incidência de publicações dos Estados Unidos. Ressalta-se que o período de tempo se estendeu desde o início dos anos noventa (1991) até o ano de 2016. A busca nas bases de dados citadas apresenta ainda uma pesquisa oriunda da China, uma da Tailândia, uma do Japão e outra do Brasil.



Figura 4 – Distribuição geográfica da incidência de publicações  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Observou-se também, como ilustrado na Figura 5, que há uma predominância do uso da técnica multivariada MANOVA, com seis artigos, seguida de dois artigos utilizando Análise Fatorial e mais três trabalhos que optaram, pela Regressão Logística, Regressão Múltipla e Análise de Cluster.

Com base nas áreas de cada um dos artigos, percebeu-se maior incidência de temas relacionados a projetos de interfaces digitais e a ambientes de aprendizagem, buscando analisar dados referentes aos usuários (Figura 6).

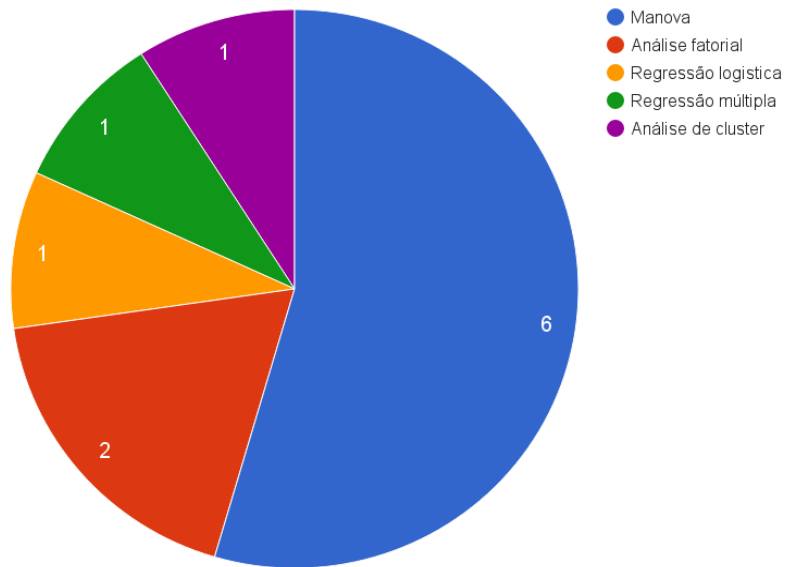


Figura 5 - Esquema Síntese dos resultados relacionado ao tipo de técnica multivariada  
Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 6 - Esquema sobre incidência de temáticas  
Fonte: Elaborado pelos autores.

As técnicas de análise multivariada foram utilizadas para demonstrar a participação do Design na melhoria dos processos de ensino-aprendizagem, sendo que Chen (2005, 2009) objetivou mensurar a aquisição do conhecimento, enquanto Sugiyama et al (2011) buscaram a combinação de mídias e mensagens visuais simples para promoção de saúde.

Enquanto alguns artigos procuraram utilizar a Análise Fatorial para delimitar um número menor de dimensões a partir de um conjunto de variáveis, Jindo, Hirasago e Nagamachi (1995) tiveram como meta encontrar elementos de design necessários para desenvolver um projeto de cadeira. Em 2010, outra pesquisa também utilizou esta técnica para descartar requisitos não correlacionados relativos ao Design Universal.

#### **4 Considerações Finais**

Nos artigos selecionados e descritos, percebeu-se que a análise multivariada trouxe subsídios para analisar o comportamento do usuário e auxiliar nas tomadas de decisão na implementação de novas pesquisas, produtos e métodos de ensino.

Quanto aos resultados, os artigos analisados nesta pesquisa indicam que a análise multivariada é ainda pouco utilizada nas pesquisas em design, haja vista que a grande maioria das publicações encontrados inicialmente nas bases de dados eram de outras áreas de pesquisa, como a medicina por exemplo. Somente um artigo em português que aliou o design à análise multivariada foi encontrado nas bases.

Por outro lado, nos estudos abordados neste artigo, percebeu-se que a análise multivariada trouxe subsídios que possibilitaram aos designer conhecer mais profundamente os usuários, bem como medir sua satisfação e eficácia de sistemas e produtos.

Ainda, cabe ressaltar que questões relacionadas a projeto estão fortemente relacionadas à temática de expressão gráfica, no que tange os diferentes usos dela dentro de um processo de projeto. A exemplo disso, observou-se neste estudo que houve a necessidade do designer em investigar sobre a percepção de cores, formas dentre outros elementos gráficos que auxiliassem na compreensão e acesso à informação.

Desta forma, conclui-se que a Análise Multivariada pode auxiliar a prática profissional do designer nas mais variadas etapas da metodologia do projeto e planejamento de novos produtos, como também na pesquisa acadêmica. Nestes casos, é possível realizar novas abordagens que incrementem a análise de dados e contribuam para a resolução de problemas, permitindo pesquisas mais consistentes, onde os resultados possam ser baseados no conjunto de variáveis analisadas.

## Referências

- CARA, Milene Soares. **Do desenho industrial ao design - uma critica para a disciplina**. São Paulo, 2008.
- CAPES. **Documento de área: Arquitetura, Urbanismo e Design**. Capes. Disponível em: <[http://capes.gov.br/component/content/article?id=4638: arquitetura-e-urbanismo.](http://capes.gov.br/component/content/article?id=4638:arquitetura-e-urbanismo)> Acesso: 25 de maio de 2015.
- CARLSON, Helen L. Learning style and program design in interactive multimedia. In: **Educational Technology Research and Development**, v. 39, Issue 3, p. 41-48. 1991.
- CHEN, Wei-Fan Wu, WEN-HSIUNG SU, Te-Jen. Assessing Virtual Laboratories in a Digital-Filter Design Course: An Experimental Study. In: **IEEE Transactions on Education**, v.51, Issue 1. P.10-16, 2008.
- CHEN, W.-F. Effect of Web-Browsing Interfaces in Web-Based Instruction: A Quantitative Study. In: **IEEE Transactions on Education**. V. 48, Issue 4, p. 652-657, 2005.
- DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco e ANTUNES JR. **Design Science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5ª Edição. 2005.
- JINDO, T. H., NAGAMACHI, M. Development Of A Design Support System For Office Chairs Using 3-D Graphics. **International Journal Of Industrial Ergonomics**. V.15 Ed 1, p.49-62., 1995.
- LAU, Wing C.; LAM, Yan Yan. Integrating research elements into undergraduate design education. **International Congress of the International Association of Societies of Design Research (IASDR)**, paper 32, 2013.
- Pei-Lin Chen, Jen Yen. A Color Set Web-Based Agent System for 2-Dimension Emotion Image. In: **Lecture Notes in Computer Science**, V. 4953, pp 113-121, 2008.
- ROCKINSON-SZAPKIW, Amanda J. A comparison of a multimedia Wiki- based class text and a traditional textbook. In: **Journal of Applied Research in Higher Education**. V. 4 Issue 1, p.58-71, 2012.
- RUMPRADIT, Choenjit; DONNELL, Michael. Designing a Better User Interface with a Context Path: An Empirical Study on User Learning Styles. In: **AMCIS 1998 Proceedings**, p. 332, 1998.
- DA ROCHA SEIXAS, Luma; GOMES, Alex Sandro; DE MELO FILHO, Ivanildo José. Effectiveness of gamification in the engagement of students. In: **Computers in Human Behavior**, v. 58, p. 48-63, 2016.



Sugiyama, S et al. Association between Visual Message and Health Knowledge. In: 4-month Follow-up Study at Worksites. **Journal Of Occupational Health**, V. 53, Ed 6 P.465-472, nov, 2011.

Yiangkamolsing, C., Bohez, E. L. J. and Bueren, I. Universal design (UD) principles for flexible packaging and corresponding minimal customer requirement set. In: **Packag. Technol. Sci.**, v. 23, p. 283–300, 2010.