

Estudo sobre a pesquisa acadêmica em design no Rio Grande do Sul: o emprego de técnicas de mineração de dados como contribuição à revisão sistemática.

Design academic research in Rio Grande do Sul: application of data mining techniques as a contribution to the systematic review.

Manoela Leal Trava Dutra, Me, UniRitter, manodutra@hotmail.com

Vinicius Gadis Ribeiro, Dr, Ufrgs, vinicius@uniritter.edu.br

Wilson Pires Gavião Neto, Dr, Ufrgs, wilson_gaviao@uniritter.edu.br

Resumo

O presente trabalho apresenta o perfil da pesquisa acadêmica em design no Rio Grande do Sul através da utilização de técnicas de Descoberta do Conhecimento em Banco de Dados (KDD). A coleta de dados se deu a partir da análise de 173 dissertações dos três programas de mestrado em design do estado. O emprego de técnicas de mineração de dados contribuiu para análise sistemática, possibilitando a obtenção de relações, por vezes corroborando o identificado pela estatística descritiva e, por vezes, identificando relações nem sempre evidentes na análise estatística descritiva.

Palavras-chaves: Epistemologia do Design. Pesquisa acadêmica. Pesquisa em Design. Análise sistêmica. Mineração de dados.

Abstract

This study presents the profile of design academic research in Rio Grande do Sul by using techniques from the Knowledge Discovery in Database (KDD). Thus, the theoretical framework is focused on investigating the evolution of design as a scientific discipline and the general design education in Brazil. This investigation took place from reading the dissertations of three design masters programs in the state. This study expected to contribute to the state of art of design and to the systematic review.

Keywords: *Epistemology of Design. Design Research. Systematic analysis. Data Mining.*

INTRODUÇÃO

O design, da mesma forma que a engenharia, surgiu através da prática - ou seja, os praticantes desenvolveram formas próprias de resolver os problemas que enfrentavam (DORST, 2008). Foi através da reflexão sobre a prática do design que surgiu sua teoria. Para Dorst (2008), qualquer disciplina científica deve descrever o seu objeto, o ator da atividade, o contexto e seu processo, o que não acontece no campo do design, dificultando a compreensão do termo e de sua atividade. Além disto, essa atitude distancia a disciplina do caráter científico e não favorece seu amadurecimento e reconhecimento (NEWBURY, 1996).

A busca por maior rigor não é recente, na década de 60 aconteceu a primeira Conferência sobre Métodos do Design em Londres. Esse evento lançou a metodologia do design como um campo de investigação e desencadeou um grande movimento pelos métodos de design. Apesar de ser um momento muito importante para a pesquisa em design, apenas nos anos 80 aconteceu a consolidação da pesquisa, através dos primeiros periódicos da área, como *Design Studies*, *Design Issues*, *Research in Engineering Design*. Desde então, o campo do design tem passado por crescimento significativo de publicização de resultados de pesquisa em livros, eventos, periódicos e produções em programas de senso estrito.

O ensino também proporcionou o amadurecimento do campo do design. No Brasil, segundo o documento de área da CAPES¹, a formação acadêmica começou a se estabelecer juntamente com a evolução da atividade em design nos principais centros do país. Os primeiros cursos de Desenho Industrial surgiram na década de 50. Nos anos 70, surgiram as instituições voltadas à pesquisa em Design.

A expansão dos cursos de graduação no país veio posteriormente, de forma acelerada. Este crescimento acarretou também no surgimento de programas de Mestrado em Design e, conseqüentemente, no aumento do rigor metodológico da pesquisa em Design.

O primeiro curso de Pós-Graduação em Design do Brasil foi o da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio), inaugurado em 1994. A partir dessa década o ritmo de abertura de novos programas de Pós-Graduação foi incremental. Especificamente, o Rio Grande do Sul atualmente possui três programas de mestrado em design, os quais totalizaram mais de 180 dissertações entre 2009 e 2013.

A disseminação da pesquisa contou também com a colaboração da tecnologia e da era digital, que trouxe facilidade no armazenamento e na organização de informações (HOLLIS, 2000; FALLEIROS, 2003). A sociedade globalizada e conectada possui acesso (PINHEIRO, 2012) a parte das pesquisas disponibilizadas pela sociedade científica no ambiente online.

A quantidade de informações armazenadas neste ambiente é expressiva e desencadeou o surgimento de técnicas de extração de conhecimento de grandes bancos de dados (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005) que foi formalizado em 1989 com o nome de **descoberta de conhecimento em bases de dados** (GOLDSCHMIDT & PASSOS, 2005; AMARAL, 2001).

¹ Documento de Área (2009) no site da CAPES, Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

O trabalho apresentado é um estudo quantitativo de caráter descritivo, o qual visa descrever fenômenos reais e estabelecer relações entre as variáveis. Tem como objetivo traçar o perfil da pesquisa acadêmica em design do Rio Grande do Sul a partir da análise das dissertações de mestrado entre os anos de 2009 e junho de 2013 a partir do emprego de técnicas de mineração de dados e análise estatística descritiva.

O presente trabalho está organizado em cinco seções. A primeira descreve a relação entre pesquisa e design, bem como o panorama do ensino em design no Brasil – o que veio a constituir a base da preocupação acadêmica metodológica do Design. Em seguida, apresenta-se o que é a descoberta de conhecimento em banco de dados, suas características, tarefas e objetivos. Na seção seguinte é apresentada a metodologia utilizada no estudo. Na seção subsequente, encontram-se os resultados obtidos a partir deste estudo e, por fim, as principais conclusões acerca do trabalho conduzido.

DESIGN, PESQUISA E ENSINO

A pesquisa científica tem seu início na identificação de um problema ou de uma dúvida (KERLINGER, 1980 *apud* RIBEIRO, SILVEIRA, BISCONSIN, & ZABADAL, 2011), de modo similar ao que acontece com o processo de design. A busca pela aproximação entre pesquisa e design data dos anos 50 e até hoje segue em conflito. Para Bomfim (1997 *apud* MEYER, 2008), a pesquisa em design vem buscando construir um campo de conhecimento próprio, mas por ser uma disciplina abrangente, ela absorve e combina conhecimentos de diversas disciplinas, tornando difícil atingir os padrões de ensino científico (BONSIEPE, 2011).

Segundo o *International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)*² o design é definido como:

(...) uma atividade criativa cuja finalidade é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas, compreendendo todo o seu ciclo de vida. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial para o intercâmbio econômico e cultural. O design procura identificar e avaliar relações estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas, com a tarefa de: (a) reforçar a sustentabilidade global e a proteção ambiental (ética global), (b) dar benefícios e liberdade de toda a comunidade humana, individual e coletiva, (c) usuários finais, produtores e protagonistas do mercado (ética social), (d) oferecer produtos, serviços e sistemas, formas que são expressivas (semiologia) e coerentes (estética) com sua complexidade. (...) Portanto, o termo designer se refere ao indivíduo que pratica uma profissão prática e intelectual, e não apenas um comércio ou serviço para empresas (ICSID, [s.d.]).

Percebe-se, através da definição da ICSID, que a prática do design se desenvolve junto a um corpo de conhecimento teórico, o de forma semelhante ao apontado por Bonsiepe (2011). A conferência de Birmingham, chamada de *The Design Method*, teve como preocupação

² Site do International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). Disponível em: <<http://www.icsid.org>>. Acesso em: 11 fev. 2014.

estabelecer uma base comum entre o método científico e o método de design para, então, estabelecer uma ciência do design. Mas se por um lado, havia um desejo de interpretar o design de forma semelhante à ciência, por outro, as divergências eram evidentes (CROSS; NAUGHTON; WALKER, 1981).

Dorst (2008) identifica que a pesquisa em design possui uma forte orientação para a prática, além disto, ainda está em um estágio incipiente e possui falta de rigor em suas metodologias. Essas constatações tornam a construção da base teórica uma difícil tarefa. Os problemas mencionados por Dorst (2008) podem ser justificadas através da visão de Ryle (1949 *apud* CROSS et al., 1981) que acredita existir duas formas de conhecimento: (a) *knowing that* ou “saber que” (trad. nossa) e (b) *knowing how* ou “saber como” (trad. nossa). O primeiro é o tipo de conhecimento explícito, aquele que é possível ser formulado e ensinado, enquanto o segundo é conhecimento tácito - o qual é difícil passar adiante e se adquire com experiência. O design possui muito do conhecimento e habilidades tácitas, tornando difícil a elaboração de um corpo de conhecimento teórico explícito.

Apesar das grandes dificuldades de aproximação entre pesquisa e design, o crescimento da pesquisa científica em design é notável. De acordo com o Documento de Área da CAPES³, o aumento da titulação de mestres e doutores, o crescimento dos programas de Pós-Graduação e a constante publicação de artigos em congressos e periódicos nacionais demonstram este avanço (TURKIENICZ; VAN DER LINDEN, 2010). Neste cenário, o atrito é entre o design e as disciplinas que o geraram, como a engenharia, artes e arquitetura, por não possuir um corpo de conhecimento próprio (CALVEIRA, 2006).

No Brasil, as primeiras iniciativas de implantação dos cursos de Desenho Industrial aconteceram nos anos 50. Hoje, estão credenciados 338 cursos tecnólogo em design, incluindo moda, interiores, produto, gráfico, e outros, além de 301 cursos de bacharelado em design no Brasil (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO⁴). Essa expansão também se estendeu para os programas de pós-graduação, mestrado e doutorado.

O primeiro programa de Pós-Graduação do país pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), em 1994 (COUTO, 2011). Nos anos seguintes, outros programas foram implantados em todo o país. Em busca feita no banco de dados da GEOCAPES⁵, foram encontrados 14 programas de pós-graduação *stricto sensu* em design no Brasil, sendo que três destes programas possuem doutorado (TURKIENICZ; VAN DER LINDEN, 2010). Atualmente, no Rio Grande do Sul já são três programas de mestrado, destes resultam cerca de 180 dissertações. O mais antigo deles, o programa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)⁶, teve seu início em 2007.

Essa rápida expansão dos programas de pós-graduação aponta para a disseminação da pesquisa, que também foi incentivado pela era digital, que acabou facilitando o acesso da

³ Documento de Área 2009 no site da CAPES. Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

⁴ Site do Ministério da Educação. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br>>. Acesso em: 25 mai. 2013.

⁵ Ferramenta GEOCAPES. Disponível em: <http://geocapes.capes.gov.br/geo_capesds/#>. Acesso em: 28 jun. 2013.

⁶ Site da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Disponível em: <<http://www.pgdesign.ufrgs.br>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

sociedade a milhares de informações e pesquisas. Através da rede, a sociedade científica disponibiliza suas descobertas e informações. Foi essa grande quantidade de informações que incentivou o surgimento de técnicas automatizadas de descoberta de conhecimento em bancos de dados, formalizada em 1989 com o nome de descoberta de conhecimento em bancos de dados (GOLDSCHMIDT e PASSOS, 2005; AMARAL, 2001).

DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BANCO DE DADOS

A análise de padrões em dados existe desde o século VI a.C. Na China Antiga e na Grécia, por exemplo, as análises quantitativas ajudavam seus líderes a governar seus países (GOODMAN, 1968 *apud* NISBET; ELDER; MINER, 2009). Recentemente, o surgimento da computação foi o grande responsável pelo armazenamento de milhares de dados no ambiente digital, exigindo novas técnicas para extração de conhecimento, busca de padrões e análises estatísticas (NISBET *et al.*, 2009; HAIR *et al.*, 1998) a partir de dados armazenados de forma descontrolada (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005).

Para os autores, Goldschmidt e Passos (2005), analisar grandes volumes de dados pode ser complexo, principalmente para a mente humana; por isso, o auxílio de uma máquina é necessário. Dados operacionais, segundo Pinheiro (2008), podem ser estrategicamente úteis para pessoas, empresas e organizações gerando grandes benefícios. A tecnologia da informação, responsável por viabilizar o armazenamento de dados, agora possui assistência da **descoberta de conhecimento em bases de dados**, o chamado *Knowledge Discovery in Database* (KDD), termo formalizado em 1989 (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005 e AMARAL, 2001). KDD é definido como todo o processo de busca de conhecimento em uma série de dados (NISBET *et al.*, 2009; AMARAL, 2001), ou seja, um processo que identifica padrões ainda não percebidos a partir de um determinado número de dados (FAYYAD *et al.*, 1996 *apud* GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005), combinando a matemática - usada para descobrir padrões, com o processo de extração de informações (NISBET *et al.*, 2009).

O processo de descoberta de conhecimento inicia com um grande volume de dados e uma intenção sobre o que se pretende descobrir. Para que o processo seja totalmente compreendido, é preciso entender a diferença entre dados, informação e conhecimento. Os dados, por exemplo, são a base de todo o processo. Obtidos por processos operacionais, eles revelam muito pouco (GOLDSCHMIDT e PASSOS, 2005; PINHEIRO, 2008). É através da análise e o tratamento destes dados que as informações são geradas, enquanto o conhecimento só acontece a partir do reconhecimento das informações (FÁVERO *et al.*, 2009; GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005).

Dentro do processo de KDD existe a **mineração de dados**. O foco da mineração é a aplicação de técnicas estatísticas e de inteligência artificial (PINHEIRO, 2008). Apesar de ser um processo automático, requer que o pesquisador encontre as informações úteis (HAN; KAMBER, PEI, 2006; NISBET *et al.*, 2009).

É possível, então, definir que a mineração de dados é a extração de informações potencialmente úteis, a partir de análise sistemática em grandes bases de dados geralmente ruidosos e desconhecidos, com intuito de fornecer maior compreensão, encontrar padrões ainda

não vistos e colaborar para escolhas mais conscientes (AMARAL, 2001; GOLDSCHMIDT, PASSOS, 2005; HAN et al., 2006; MCCUE, 2007; NISBET et al., 2009; PINHEIRO, 2008).

Para facilitar o processo de descoberta do conhecimento é preciso estar atento às suas etapas, que envolvem diversas decisões (AMARAL, 2001). Cada autor apresenta uma proposta diferente dos demais e, por este motivo, para este estudo foram analisados quatro processos de quatro autores diferentes. A partir desta comparação foi possível verificar semelhanças e divergências para, em seguida, definir as etapas adequadas à proposta desta pesquisa.

Etapas por Amaral (2001)	Etapas por Goldshmidt e Passos (2005)	Etapas por Carvalho (2005)	Etapas por Pinheiro (2008)
1. Preparação	1. Pré- Processamento	1. Identificação do Problema	1. Entendimento do Problema
Definição do Objetivo Dados Alvo Limpeza de Dados e Pré-Processamento Redução e Projeção de dados	Seleção de Dados Redução de Dados Limpeza de Dados Codificação Enriquecimento	Definição do Objetivo	Compreensão dos Objetivos e Necessidades
2. Mineração de Dados	2. Mineração de Dados	2. Descoberta do Conhecimento	2. Extração de Dados e Dados Alvo
Escolher Tarefas e Definir Objetivo Escolher Algoritmo Mineração e Busca de Padrões Interpretação de Padrões Consolidação do Conhecimento	Descoberta de Associação Classificação Regressão Clusterização Sumarização Detecção de Desvios Descoberta de Sequências	Descoberta de Relações	
	3. Pós-Processamento	3. Análise das Relações Descobertas	3. Limpeza e Pré-Processamento
	Elaboração Organização Simplificação Conversão	Conectar Relações Descobertas com o Problema Identificado	
		4. Uso das Relações Descobertas	4. Redução de Dados
		Tomada de Decisão Atingir Objetivo	
		5. Avaliação dos Resultados	5. Escolha do Método de Mineração
		Avaliar se o problema foi solucionado	Identificar qual será a melhor técnica: a) Verificação b) Descoberta
			6. Interpretação de Resultados

Tabela 1 – Comparativo entre as etapas de KDD descrita pelos autores Amaral (2001), Goldschmidt e Passos (2005), Carvalho (2005) e Pinheiro (2008).

Analisando as etapas apresentadas na tabela 1, percebe-se que, apesar de algumas diferenças entre as etapas, os autores abordam o processo de uma maneira bastante semelhante. Alguns, de forma mais detalhada, enquanto outros, de forma mais abrangente.

A compreensão do processo, a partir desta comparação, facilitou na definição das etapas adequadas para este estudo: *Identificação do Problema, Preparação, Limpeza e Redução de Dados, Codificação, Descoberta de Conhecimento, Interpretação dos Resultados e Conhecimento.*

Na seção seguinte, é descrita cada etapa detalhadamente, a fim de atingir o objetivo deste estudo.

METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho é revisão sistemática, apoiada por técnicas de mineração de dados. Entende-se por revisão sistemática é a integração de dados e resultados de um grande volume de estudos (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Seus resultados podem ser conflitantes ou coincidentes, e identificar oportunidades.

Um grande volume de dados pode ocultar informações e relações interessantes que, na maioria das vezes, só são encontradas com auxílio de softwares específicos para a descoberta de conhecimento em banco de dados (CARVALHO, 2005). Conforme explicitado anteriormente, este estudo utilizou uma metodologia baseada na análise das etapas de descoberta de conhecimento em banco de dados descritas pelos autores Amaral (2001), Goldshmidt e Passos (2005), Carvalho (2005) e Pinheiro (2008), apresentadas a seguir:

a. Identificação do Problema

A etapa de *Identificação do Problema* define o que o pesquisador pretende descobrir (AMARAL, 2001; CARVALHO, 2005; PINHEIRO, 2008). Para este estudo pretende-se identificar o perfil da pesquisa acadêmica em design no Rio Grande do Sul; esse problema foi identificado através da definição do objetivo desta pesquisa. Para alcançar esse objetivo foram utilizadas, como objeto de estudo, as dissertações dos três programas de mestrado em design do estado disponíveis em seus respectivos sites. Este estudo também se restringiu às dissertações defendidas entre os anos de 2009 até julho de 2013, e neste período foram contabilizadas 173 dissertações conforme a distribuição institucional apresentada na figura abaixo.

UNIRITTER	UNISINOS	UFRGS
18	48	107

Figura 1 – Dissertações coletadas entre os anos de 2009 até julho de 2013

b. Preparação, Limpeza e Redução de Dados

Segundo Amaral (2001), Goldschmidt e Passos (2005) e Pinheiro (2008), a etapa de **Preparação de Dados** é, de fato, a criação de um conjunto de dados alvo que serão utilizados para efetuar as análises de descoberta de conhecimento. Durante a coleta, devido ao grande número de dados, pode haver erros de digitação, falta ou excesso de acentos, palavras duplicadas, etc., por este motivo existe a etapa de **Limpeza de Dados**. Em seguida, vem a etapa

de **Redução de Dados** - porque, em alguns tipos de análises, é necessário que a informação seja mais clara e objetiva.

No caso deste estudo, para etapa de **Preparação de Dados**, foi indispensável a leitura dos resumos e, eventualmente, o texto completo das dissertações. Através desta leitura, foram detectadas informações relevantes que foram armazenadas em uma planilha do software Microsoft Excel. Essa planilha foi empregada como uma prova de conceito, sendo tratada como "banco de dados" deste estudo.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
IES	ANO	TITULO	RESUMO	PROBLEMA/PEQUISA	OBJETIVOGERAL	OBJETIVOSPECIFICO	OBJETO	KEYWORDS	METODOLOGIA	TECNICA COLETA	TECNICA ANALISE	LINHA/PEQUISA	AUTOR	
UNIFRITTER	2011	projeção de interfaces digito-virtuais direcionadas para o projeto orientado no usuário de ambientes virtuais de aprendizagem	Esta pesquisa tratou sobre o projeto de uma interface comunicacional para a área de Educação, por meio do desenho de interfaces de um ambiente de aprendizagem.	como atingir os princípios de usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem?	projetar uma situação comunicacional para a área de Educação, por meio do desenho de interfaces de um ambiente de aprendizagem virtual com ferramentas comunicacionais.	realizar pesquisa bibliográfica qualitativa, usar o projeto E como metodologia de projeto, ambiente de aprendizagem virtual com ferramentas comunicacionais.	ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)	usabilidade; interfaces gráficas com usuário; ambientes virtuais de aprendizagem	pesquisa bibliográfica	documentos e dados; imagens fotográficas; análise documental; registro fotográfico; observação	qualitativa	educação; tecnologia	analisar solidez benton	
UNIFRITTER	2011	análise morfológica de paisagem urbana em na de corpo alegre: estudo de ordem e arranjo como princípios do design no design: uma análise da imagem do corpo	Uma análise das estruturas das paisagens urbanas através da análise morfológica da paisagem urbana.	de que forma os interesses públicos e privados podem ser atendidos através da análise morfológica da paisagem urbana?	analisar a relação do feminino com a moda, verificar se houve mudanças de projeto de moda.	identificar locais que apresentem elementos que contribuam para a aplicação de princípios do design feminino com a moda, verificar se houve mudanças de projeto de moda.	mobiliário urbano da sua análise de projeto, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	análise de modo publicados em periódicos de 1950 da imagem.	estudo de caso	imagem visual, design, princípios do design, análise da imagem.	qualitativa; quantitativa	educação	patricia andrea da costa	
UNIFRITTER	2011	essências para uma redução projetual em espaços de design	Este trabalho é fruto da reflexão sobre como melhorar a compreensão da essência do Design.	de que forma a essência do Design pode ser compreendida e utilizada para a resolução de problemas comuns entre estas disciplinas?	projetar um objeto de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	desenvolver referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	design, ensino bibliográfico	design, ensino bibliográfico	dissertação projeto	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	educação	marian cararo	
UNIFRITTER	2012	estudo dos sistemas de certificação sustentável para residências: de que modo as certificações podem servir como ferramentas de apoio para a elaboração de projetos de design	O presente trabalho tem por objetivo reunir informações que possam servir como ferramentas de apoio para a elaboração de projetos de design.	as certificações sustentáveis para residências podem servir como ferramentas de apoio para a elaboração de projetos de design?	projetar um objeto de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	desenvolver referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	estado da arte de produção sustentável, design, meios de representação, metodologia de design de moda, ensino superior, metodologia	pesquisa bibliográfica	pesquisa bibliográfica	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	amanda solaber henico	
UNIFRITTER	2012	ambientes multidimensionais e sua aplicação na metodologia de design: princípios metodológicos do design aplicados ao ensino de projeto de produto de moda	Este trabalho é fruto da reflexão sobre os meios de representação e sua aplicação na metodologia de design. Neste trabalho foram resmular metodologias gerais do Design.	como aplicar a metodologia de design em ambientes multidimensionais e sua aplicação na metodologia de design?	projetar um objeto de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	desenvolver referencial teórico sobre as técnicas de design, elaborar referencial teórico sobre as técnicas de design.	relações entre os diferentes meios de representação, identificar convergência e divergência entre as necessidades específicas das disciplinas de design.	design, meios de representação, metodologia de design de moda, ensino superior, metodologia	dissertação projeto	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	educação	bruno soulo rozaelli	
UNIFRITTER	2012	a cor aplicada a utensílios domésticos: implicações para o projeto de produtos	O presente trabalho é dedicado a analisar a utilização da cor em utensílios domésticos, revelando sobre a importância da cor na comunicação entre empresa e consumidor.	o que observamos em utensílios domésticos e como a cor pode ser utilizada para a comunicação entre empresa e consumidor?	identificar os contextos utilizados pelas empresas na escolha de cores para produtos de design.	investigar as cores utilizadas em utensílios domésticos de cozinha, estudar os fatores que influenciam a escolha de cores para produtos de design.	a influência da cor no produto (aria)	cor; utensílios domésticos; projeto de design gráfico; sustentabilidade; metodologia	estudo de caso	observação; questionário; análise documental	qualitativa	inovação	deise carla bozardi	
UNIFRITTER	2012	modelo especializado de projeto de embalagem com foco no conceito de sustentabilidade	Este trabalho é resultado de estudos e considerações sobre a sustentabilidade em projetos de design Thinking e suas implicações para a aplicação de design Thinking em projetos de design.	de que forma deve ocorrer a comunicação entre empresa e consumidor a respeito do conceito de sustentabilidade em projetos de design Thinking?	identificar os procedimentos do Design Thinking e suas implicações para a aplicação de design Thinking em projetos de design.	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	projeto de embalagem sustentável, design Thinking, habilidades do design, design sustentável, sustentabilidade, metodologia	design gráfico, sustentabilidade, metodologia	dissertação projeto	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	fernã parilha bissoneti	VI
UNIFRITTER	2012	design thinking como um conjunto de procedimentos para a aplicação de design thinking em projetos de design	Este trabalho é fruto da reflexão sobre o design thinking e suas implicações para a aplicação de design thinking em projetos de design.	de que forma um projeto arquitetônico pode contribuir para a sustentabilidade em projetos de design Thinking?	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	projeto de embalagem sustentável, design Thinking, habilidades do design, design sustentável, sustentabilidade, metodologia	design gráfico, sustentabilidade, metodologia	estudo de caso	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	patricia andrea da costa	VI
UNIFRITTER	2011	aplicação de técnicas sustentáveis em projetos de design	Este trabalho é fruto da reflexão sobre a sustentabilidade em projetos de design e suas implicações para a aplicação de design sustentável em projetos de design.	de que forma um projeto arquitetônico pode contribuir para a sustentabilidade em projetos de design?	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	projeto de embalagem sustentável, design Thinking, habilidades do design, design sustentável, sustentabilidade, metodologia	design gráfico, sustentabilidade, metodologia	estudo de caso	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	patricia andrea da costa	VI
UNIFRITTER	2012	representação gráfica como auxílio na identificação de oportunidades de inovação: uma abordagem em IES	Este trabalho é fruto da reflexão sobre a representação gráfica e suas implicações para a identificação de oportunidades de inovação em IES.	de que forma a representação gráfica pode ser utilizada como mecanismo de apoio para a identificação de oportunidades de inovação em IES?	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	projeto de embalagem sustentável, design Thinking, habilidades do design, design sustentável, sustentabilidade, metodologia	design gráfico, sustentabilidade, metodologia	estudo de caso	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	patricia andrea da costa	VI
UNIFRITTER	2013	avaliação do uso da metodologia human centered design (HCD) para qualificação de respostas de sustentabilidade social	O presente trabalho é dedicado a analisar a utilização da metodologia HCD para a qualificação de respostas de sustentabilidade social.	de que forma a metodologia HCD pode contribuir para a qualificação de respostas de sustentabilidade social?	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	desenvolver referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas, elaborar referencial teórico sobre sustentabilidade nas práticas sustentáveis nas empresas.	projeto de embalagem sustentável, design Thinking, habilidades do design, design sustentável, sustentabilidade, metodologia	design gráfico, sustentabilidade, metodologia	estudo de caso	documentos e dados; quantitativa	quantitativa	inovação	patricia andrea da costa	VI

Figura 2 – Banco de Dados elaborado na etapa de Preparação de Dados.

Após a coleta, devido ao grande número de informações, foi realizada a **Redução e Limpeza** desse banco de dados, a qual visa eliminar erros de digitação, acentos e palavras duplicadas.

c. Codificação

A codificação, etapa citada pelos autores Goldschmidt e Passos (2005), tem como objetivo auxiliar a aplicação dos algoritmos através de softwares. Essa etapa é relevante, pois alguns algoritmos não conseguem identificar determinados tipos de informação que não estejam codificadas.

Para aplicação da tarefa de **associação de regras e padrões**, escolhida para este estudo, é preciso que os dados estejam representados de forma binária (0 e 1), sendo que cada linha corresponde a uma dissertação e cada coluna à uma variável e/ou atributo (TAN *et al.*, 2005); por esse motivo, o banco de dados, desenvolvido a partir dos dados coletados nas dissertações de mestrado, foi codificado para aplicação da tarefa escolhida.

d. Descoberta de Conhecimento

Um grande volume de dados pode ocultar muitas informações e relações de possível interesse: essas relações podem ser reveladas a partir da aplicação de uma série de técnicas e

tarefas, ou seja, com auxílio de softwares específicos para a descoberta de conhecimento em banco de dados (CARVALHO, 2005). As tarefas mais utilizadas são: *Descoberta de Regras e Associação, Classificação, Regressão, Agrupamento, Previsão de Séries Temporais, entre outras técnicas.*

Para descobrir as relações entre as dissertações foram utilizados os softwares Microsoft Excel e RapidMiner. O Microsoft Excel, além de armazenar o banco de dados utilizado para este estudo, foi responsável pela análise estatística descritiva, a fim de encontrar algumas relações simples em cada variável analisada sobre os dados coletados. Já com o emprego do software RapidMiner, buscou-se descobrir relações possivelmente escondidas, com a aplicação da tarefa de **Associação de Regras e Padrões**. Essa tarefa mostrou-se mais adequada devido ao tipo de dado coletado e, por estar relacionado ao objetivo específico deste trabalho: encontrar padrões e correlações existentes entre as dissertações de mestrado dos programas de pós-graduação do Rio Grande do Sul.

Na seção seguinte, são discutidos alguns dos Resultados obtidos.

RESULTADOS

Através da análise estatística descritiva e do uso da técnica de Associação de Regras e Padrões foi possível apresentar o panorama geral dos programas de pós-graduação em design do estado, que são bastante recentes. Essa característica influencia no resultado geral das análises - ou seja, o programa mais antigo, o mestrado em design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), acaba influenciando nos outros Programas - dado o maior número de dissertações defendidas, além de ser o programa com o maior número de docentes e também por ser uma universidade pública. A primeira análise realizada refere-se às linhas de pesquisas mais predominantes. O gráfico 1 aponta as cinco linhas de pesquisa mais recorrentes no panorama geral, ou seja, das três instituições analisadas. As duas linhas de pesquisa com maior percentual são do programa da UFRGS, seguido das linhas de pesquisa da Unisinos, que foi o segundo programa a ser implantado no estado.

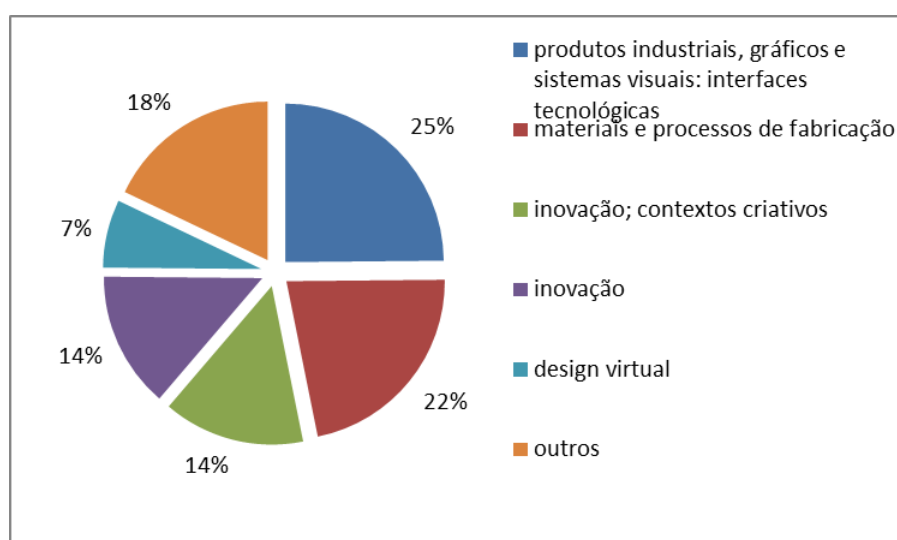


Gráfico 1 – As cinco linhas de pesquisa mais predominantes

Essa predominância pode ser relacionada com os orientadores e, conforme mencionado no início do capítulo, com o tempo de implantação de cada programa. Por exemplo, quatro dos sete professores citados no gráfico 2 são do programa da UFRGS, totalizando em torno de 40 dos 60 trabalhos analisados especificamente neste gráfico. Ou seja, os professores pesquisadores do programa mais antigo ou com maior experiência prévia em orientações de senso estrito e com maior número de orientandos acabam ganhando destaque no panorama geral das linhas de pesquisa.

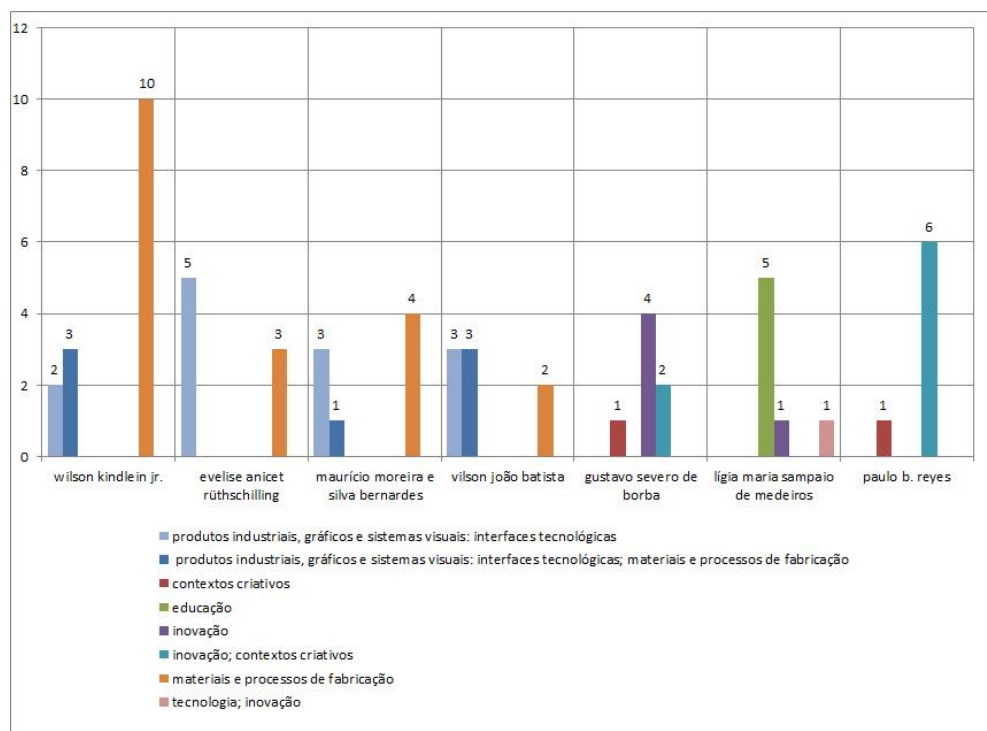


Gráfico 2 – Relação entre orientadores e predominância nas linhas de pesquisa

Porém, a análise individual de cada programa sugere que na UFRGS a linha de pesquisa predominante é a de **produtos industriais, gráficos e sistemas visuais: interfaces tecnológicas**. Na Unisinos, destaca-se a linha de **inovação**, que aparece em quarto lugar na classificação geral, mas tem grande relevância na classificação por instituição. E, por fim, as linhas de pesquisa mais predominantes da Uniritter, são **educação** e **inovação**, que na classificação geral não obtiveram ênfase.

Este estudo identificou também, através da análise e categorização das dissertações, 30 metodologias. Algumas são combinações de duas ou mais metodologias, por exemplo, estudo de caso e experimentação que na análise estatística descritiva foram consideradas como uma nova classificação. No gráfico 3, são apresentadas as cinco metodologias mais utilizadas nas dissertações de mestrado do estado:

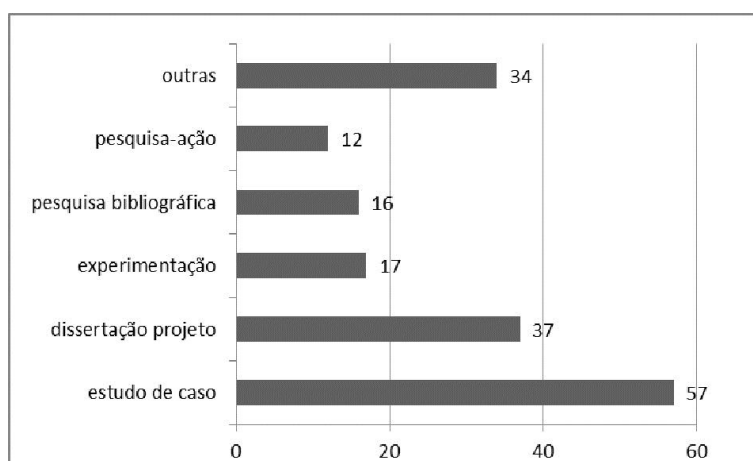


Gráfico 3 – As metodologias mais utilizadas

As metodologias mais utilizadas são **estudo de caso e dissertação projeto**. Na análise individual dos programas a metodologia **estudo de caso** também é apontada como líder, mas é interessante destacar que cada um dos programas também obteve evidência em outras metodologias. Na UFRGS, por exemplo, a metodologia **dissertação projeto** recebeu a mesma ênfase que a **estudo de caso**, ambas com 29%. Além disso, **experimentação e pesquisa bibliográfica** possuem maior proeminência do que as seguintes. Na Unisinos, a metodologia **estudo de caso** também foi a líder, mas em segundo lugar a metodologia de **pesquisa-ação** recebeu destaque; porém, as metodologias **dissertação projeto, experimentação e pesquisa bibliográfica** também apontaram um percentual considerável. No panorama da Uniritter, a líder também foi a metodologia de **estudo de caso** - na sequência aparecendo a **pesquisa bibliográfica** com 17%.

Outra característica importante da pesquisa acadêmica é a técnica de análise de dados. Neste estudo, tanto no quadro geral como nas análises individuais a técnica qualitativa foi a que ganhou mais destaque. O gráfico 4 representa o panorama geral:

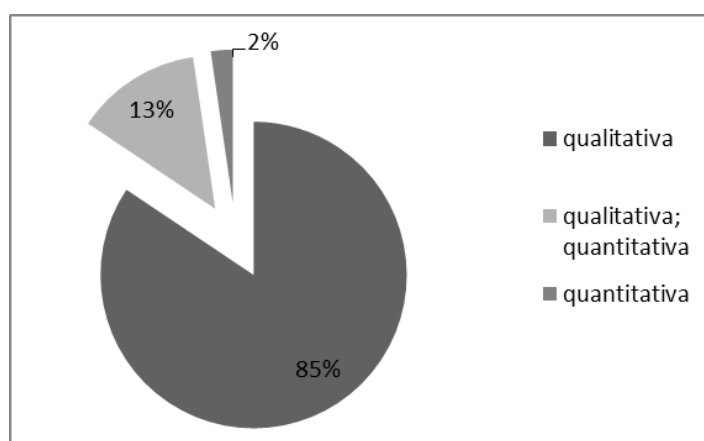


Gráfico 4 – Técnicas de análise mais utilizadas

Na investigação, apenas foram encontrados quatro trabalhos que utilizam técnica de análise quantitativa, dentre os 173 analisados.

Através da tarefa de **associação de padrões ou regras**, técnica de mineração de dados que visa descobrir uma série de ações que aconteçam de forma simultânea e insistente em um banco de dados (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005), foram encontrados alguns padrões que apontam o perfil da pesquisa acadêmica em design no estado. A tabela a seguir apresenta algumas das regras encontradas.

Premissa	Conclusão	Confiança	Suporte
qualitativa	UFRGS	64%	54%
UFRGS	dissertação projeto	85%	20%
UFRGS	estudo de caso	52%	22%
experimentação	UFRGS	70%	9%

2009	UFRGS	92%	14%
2011	UFRGS	66%	18%
2012	UFRGS	55%	15%
estudo de caso, inovação	UNISINOS	83%	14%

Tabela 2 – Regras e padrões encontrados

A primeira regra apresentada aponta que dentre todas as dissertações de caráter qualitativo, 64% são da UFRGS e essa regra se repete em 54% de todas as dissertações catalogadas no banco de dados. Esses percentuais são considerados altos em relação ao número de dados analisados por este estudo.

Além disto, na segunda e terceira regra, percebe-se a predominância das metodologias **dissertação projeto** e **estudo de caso**, informação que já havia sido detectada pela análise estatística descritiva, porém, não com a precisão dos percentuais de suporte e confiança apresentados por estes padrões. A regra número dois sugere que dentre todas as dissertações da UFRGS, 85% utilizam a metodologia dissertação projeto e essa regra é válida para 20% das dissertações cadastradas. Deve ser considerado, de todas as dissertações da UFRGS, que 52% utilizam a metodologia estudo de caso e essa regra é válida para 22% das dissertações cadastradas.

A quarta regra, apesar de não ter uma grande recorrência no panorama geral, é interessante para o panorama da UFRGS. Dentre todas as dissertações que utilizam a metodologia experimentação, 70% são da UFRGS, mas somente 9% dentre todas as dissertações respeitam essa regra.

Os percentuais das regras e padrões geradas pelo software *Rapid Miner*, são diferentes dos gráficos gerados para as análises estatísticas descritivas. Isto porque, no primeiro caso, as metodologias, mesmo quando combinadas, são analisadas separadamente; já no segundo caso, as dissertações com metodologias combinadas são consideradas uma nova categoria.

Referente aos anos descobriu-se que dentre todas as dissertações de 2009, 92% são da UFRGS e, dentre todas as dissertações registradas, 14% respeitam essa regra. Essa regra é natural, já que o programa da UFRGS foi o primeiro a ser implantado. Em 2010, 53% das dissertações são da UFRGS, representando 11% do quadro geral de dissertações coletadas. Este ano marca o início das dissertações da Unisinos, segundo programa a ser implantado. No ano seguinte, em 2011, são 66% das dissertações são da UFRGS e 18% respeitam essa regra. O ano de 2012 aponta que 55% das dissertações são da UFRGS, totalizando 15% do registro total de dissertações cadastradas no banco de dados deste estudo.

Referente à Unisinos, o software apontou a seguinte regra: 83% das dissertações que utilizam a metodologia estudo de caso e que são aderentes à linha de inovação são da Unisinos e, no plano geral, essa regra representa 14% das dissertações. Apesar de um baixo percentual de suporte, é interessante notar a relação da metodologia com a linha de pesquisa. Este tipo de padrão é difícil de ser analisado através da análise estatística descritiva, tornando essa regra relevante para o número de dados coletados neste estudo.

Estas foram as regras de maior relevância apresentadas pelo software, outras regras foram apresentadas, mas com um baixo percentual de suporte, o que torna a regra

desinteressante. Outro fato importante foi que o software não gerou nenhuma regra ou padrão relacionada a instituição de ensino Uniritter, isto acontece, provavelmente, por ser o programa mais recente e, conseqüentemente, com o menor número de dissertações defendidas.

CONCLUSÕES

Conforme previsto no objetivo deste estudo, com o presente trabalho foi possível identificar o panorama geral da pesquisa acadêmica em design do Rio Grande do Sul, abrangendo 173 dissertações de mestrado do estado, respeitando os critérios descritos no capítulo 4. Os resultados deste estudo são influenciados pelo peso do número de dissertações do programa mais antigo do estado em relação aos outros - programa de pós-graduação da UFRGS, que possui o maior número de dissertações defendidas entre os anos de 2009 até julho de 2013. Observa-se que os programas são recentes e a comparação entre os anos 2009 e 2012 aponta crescimento natural destes programas.

Através das técnicas/tarefas de mineração de dados, foi possível confirmar o conhecimento gerado pela estatística descritiva. Através da tarefa de associação de regras e padrões, destacaram-se 18 regras relevantes.

A pesquisa acadêmica em design do estado se caracteriza por possuir caráter qualitativo, totalizando 85% das dissertações coletadas entre os anos de 2009 até julho de 2013. Em 2010, por exemplo, 90% das dissertações possuem caráter qualitativo. A mesma regra se repetiu em 2012, com 87% das dissertações de caráter qualitativo.

Apenas foram registradas dissertações caráter puramente quantitativo nos programas da UFRGS e da Unisinos. Apesar de ser um número baixo de ocorrências, e nem ser considerado como uma regra pela mineração de dados: essa é uma informação relevante para descrever o perfil da pesquisa acadêmica em design no estado.

Das trinta metodologias catalogadas através da leitura das dissertações, duas foram identificadas como as mais utilizadas o estudo de caso e a dissertação projeto. As metodologias de experimentação, pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação também receberam proeminência por apresentarem crescimento entre os anos de 2009 até 2013.

Quanto às linhas de pesquisa, a predominância no panorama geral fica para aquelas que estão relacionadas à inovação e tecnologia.

A tabela 3 sintetiza os resultados deste estudo tornando mais claro os resultados alcançados pelo presente estudo:

	PANORAMA GERAL	UFRGS	UNISINOS	UNIRITTER
Quantidade de Dissertações	173	107	48	18
Ano	2009-2013	2007	2008	2010
Técnica de Análise	Qualitativa (85%)	Qualitativa (87%)	Qualitativa (83%)	Qualitativa (72%)
Metodologia de Pesquisa	Estudo de Caso (33%) Dissertação Projeto (21%)	Estudo de Caso (52%) Dissertação Projeto (85%)	Estudo de Caso (44%) Pesquisa-Ação (16%)	Estudo de Caso Dissertação Projeto
Linha de	Produtos industriais,	Produtos	Inovação;	Educação

Pesquisa	gráficos e sistemas visuais: interfaces tecnológicas e Materiais e processos de fabricação, ambas as linha de pesquisa do programa da UFRGS.	Industriais, gráficos e sistemas visuais: interfaces tecnológicas;	Contextos Criativos;	Inovação
-----------------	--	--	----------------------	----------

Tabela 3 – Quadro síntese dos resultados

O conhecimento descrito acima diz respeito ao panorama geral, conforme previsto pelo objetivo geral deste estudo. Além dos resultados obtidos através das análises, o banco de dados e a estrutura de dados gerada neste estudo poderão auxiliar outros pesquisadores a investigar a contínua evolução da pesquisa acadêmica em design no estado ou até mesmo a nível nacional.

A tarefa de associação de regras e padrões foi escolhida porque é possível encontrar padrões mesmo em um volume de dados relativamente pequeno. O conhecimento gerado por essa análise pode ser extremamente útil para uma instituição como forma de obter conhecimento sobre seus próprios dados e transformar este conhecimento em ações para o incremento e análise da pesquisa em design no estado.

Um maior volume de dados do que o apresentado neste estudo - como por exemplo, um estudo de nível nacional - , poderia ser interessante a utilização de outras tarefas de mineração de dados, possibilitando a obtenção de informações e conhecimento mais rico.

Por fim, pode-se considerar que o presente trabalho é uma prova de conceito, no que se refere ao emprego de técnicas de mineração de dados para contribuição à revisão sistemática. Certamente, com maior quantidade de casos – dissertações – e considerando os textos integrais, poder-se-ia realizar mineração de textos, o que possibilitaria a descoberta de maior riqueza de detalhes.

Sobre os autores:

Manoela Leal Trava Dutra. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UniRitter, na linha de pesquisa Educação para o Design. Tem experiência na área de Design Gráfico e Fotografia. Este artigo foi baseado em sua investigação de mestrado. <manodutra@hotmail.com>

Vinicius Gadis Ribeiro. Coordena o Programa de Pós-graduação em Design do Centro Universitário Ritter dos Reis desde 2011. É consultor ad-hoc da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). Possui doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Tem experiência na área de Métodos de Pesquisa, Mineração de Dados e Modelagem Computacional de Fenômenos Naturais. <vinicius@uniritter.edu.br>

Wilson Pires Gavião Neto. Professor Assistente da Uniritter desde 2009, onde conduz atividades de pesquisa, ensino de graduação e pós-graduação. Possui doutorado e mestrado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009) com período sanduíche na Universidade da Carolina do Norte - EUA (2007). Tem experiência em pesquisa na área de Ciência da Computação com ênfase em Visão Computacional e Sistemas Inteligentes baseados em Mineração de Dados. Também atua

como professor e pesquisador no Mestrado em Design do Uniritter na área de (big) data-driven design.

<wilson_gaviao@uniritter.edu.br>

AGRADECIMENTO

Agradeço a CAPES pelo auxílio à pesquisa, através de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. C. N. DO. **Data Mining: Técnicas e aplicações para o marketing direto**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2001.
- BONSIEPE, G. **Design, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- CALVEIRA, A. Treinando Pesquisadores para o Design: Algumas Considerações e muitas Preocupações Acadêmicas. **Revista Design em Foco**, v. 3, n. 1, 2006.
- CARVALHO, L. A. V. DE. **Datamining - A mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna LTDA, 2005.
- COUTO, R. M. DE S. O Processo de Pesquisa é Fascinante e Desafiador. In: DIJON DE MORAES, R.; ALVARES DIAS, R. B. C. (Eds.). **Cadernos de Estudos Avançados em Design**. Minas Gerais: Editora UEMG, 2011. .
- CROSS, N.; NAUGHTON, J.; WALKER, D. Design Method and Scientific Method. v. 2, n. 4, p. 195–201, 1981.
- DORST, K. Design research: a revolution-waiting-to-happen. **Design Studies**, v. 29, n. 1, p. 4–11, jan. 2008.
- FALLEIROS, D. P. **O Mundo Gráfico da Informática**. São Paulo: Futura, 2003.
- FÁVERO, L. P. et al. **Análise de Dados. Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E. **Data Mining: Um guia prático**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- HAIR, J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. Porto Alegre: Artemed, 1998.
- HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. **Data Mining. Concepts and techniques**. San Francisco: Elsevier Inc., 2006.
- HOLLIS, R. **Design Gráfico: uma história concisa**. 2000: Martins Fontes, 2000.

ICSID. **International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)**. Disponível em: <<http://www.icsid.org>>. Acesso em: 11 fev. 2014.

MCCUE, C. **Data Mining and Predictive Analysis. Intelligence Gathering and Crime Analysis**. Oxford: Elsevier Inc., 2007.

MEYER, G. C. **Reflexões sobre a Caracterização da Pesquisa Científica e da Prática Profissional no Design** 8o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - P&D. **Anais...**São Paulo: 2008

NEWBURY, D. Knowledge and research in art and design. **Design Studies**, v. 17, n. 2, p. 215–219, abr. 1996.

NISBET, R.; ELDER, J.; MINER, G. **HANDBOOK OF STATISTICAL ANALYSIS AND DATA MINING APPLICATIONS**. London: Elsevier Inc., 2009.

PINHEIRO, C. A. R. **Inteligência Analítica. Mineração de dados e descoberta do conhecimento**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna LTDA, 2008.

RIBEIRO, V. G. et al. Uma análise conceitual sobre métodos de pesquisa utilizados em Design. **Revista D**, n. 3, p. 97–112, 2011.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudo de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 2, n. 1, p. 83–89, 2007.

TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. Association Analysis: Basic Concepts and Algorithms. In: **Introduction to Data Mining**. Boston: Pearson Addison Wesley, 2005. p. 328–414.

TURKIENICZ, B.; VAN DER LINDEN, J. C. DE S. **Documento de Área: Arquitetura, Urbanismo e Design**. [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam>>.