



DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO CONCEITUAL DE AMBIENTE DE APRENDIZAGEM - UMA COMBINAÇÃO ENTRE O DESIGN SCIENCE RESEARCH E MÉTODOS ERGONÔMICOS

SARMENTO, Thaisa F. C. S.

Universidade Federal de Alagoas, Doutora

e-mail: thaisa.sampaio@fau.ufal.br

VILLAROUCO, Vilma

Universidade Federal de Pernambuco, Doutora

e-mail: villarouco@hotmail.com

RESUMO

Este artigo aborda o desenvolvimento de um modelo conceitual de ambiente de aprendizagem, desenvolvido a partir da triangulação de métodos originalmente distintos. O Design Science Research (DRESCH et al., 2015) surge como paradigma epistemológico central, gerador de ideias, conceitos e novos artefatos, com intuito de solucionar problemas da realidade, e é alimentado por dois métodos de abordagem ergonômica para o ambiente construído: a MEAC – Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (VILLAROUCO, 2009) e as etapas de projeção ergonômicas de Attaianes e Duca (2012). São especialmente descritas as técnicas geradas para coleta de dados, desenvolvimento e avaliação do Modelo Conceitual.

Palavras chave: Modelo Conceitual; Design Science Research; Ergonomia do Ambiente Construído; Design Participativo.

ABSTRACT

This article discusses the development of a conceptual model of learning environment, developed from a triangulation of three distinct original methods. The Design Science Research (DRESCH et al., 2015) emerges as a central epistemological paradigm that generate ideas, concepts and new artifacts, with the aim of solving problems of reality. It is powered by two methods of ergonomics applied to the built environment: the MEAC – Ergonomic Methodology for the Built Environment (VILLAROUCO, 2009) and the ergonomic design steps by Attaianes and Duca (2012). There are specially detailed the generated techniques for data collection, development and evaluation of the conceptual model.

Keywords: Conceptual Model; Design Science Research; Ergonomics for the Built Environment and Participatory design.

1. INTRODUÇÃO

O espaço é a matriz ambiental para as relações humanas na sua complexidade (FISCHER, 1994) (OLIVEIRA, 2011), e ao mesmo tempo é, como elas, o resultado de fatores culturais, sociais e institucionais. A relação de troca existente entre a pessoa e o meio físico vivenciado é bilateral, havendo mútua influência, o ambiente atua sobre a pessoa, que por sua vez, age sobre os fatores espaciais que o determinam. Por isso o ambiente deve ser planejado para oferecer plenas condições funcionais e de satisfação para seus usuários.





As bases teóricas que sustentam esta pesquisa são apoiadas nas ideias de Constructive Design (KOSKINEN et al. 2011), Design Participativo, Design Science Research (DRESCH et al., 2015), e em métodos de avaliação ergonômica – Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído – MEAC (VILLAROUCO, 2002, 2009, 2011) e em etapas de projeção ergonômica de Attaianes e Duca (2012). Este trabalho discute esta triangulação de métodos elaborada para a Tese de doutorado em Design - Modelo Conceitual de Ambiente de aprendizagem adequado a práticas com *Blended Learning* para escolas de ensino médio. Esta tese teve como objetivo desenvolver um modelo conceitual de ambiente físico de aprendizagem, em que práticas educativas híbridas são aplicadas, e o ambiente construído age como meio facilitador da aprendizagem.

2. DESENVOLVIMENTO DE MODELOS E ARTEFATOS

Segundo Asaro (2000) e Muller (2003), o design participativo trata o usuário com o mesmo valor dado a um especialista do projeto, participando desde o planejamento até a prototipagem. Um dos desafios do design participativo é sua capacidade de motivar as pessoas a se envolverem no delineamento do futuro. Isto nos leva a aproximação com os princípios do *Design Science* (SIMON, 1996) e do *Constructive Design Research* (KOSKINEN et al., 2011), que se referem a pesquisa em Design, visando a construção de produtos, modelos, sistemas, mídias e espaços. O foco é a ideação, a construção de coisas novas, a descrição e explicação dos processos dessas construções. A elaboração de modelos são proposições que expressam as relações entre constructos, que são usados para descrever e pensar sobre as tarefas (MARCH e SMITH, 1995). Modelos também podem ser entendidos como uma descrição, em que os elementos componentes são claramente definidos.

2.1 Método 1 - Design Science Research

Design Science Research é um paradigma epistemológico de abordagem quantitativa e/ou qualitativa, que concebe um conhecimento sobre como projetar, ocupa-se do projeto, procura desenvolver e projetar soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas, ou ainda, criar artefatos. É aplicado em doze passos metodológicos, de caráter processual. Os passos geram produtos que alimentam os passos seguintes, ou também, podem voltar a sequência metodológica, a fim de refinar o processo de design. A maior preocupação da DSR com os modelos está na sua utilidade e nas condições de capturar a estrutura geral da realidade (DRESCH et al., 2015).

3. ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE AMBIENTES

Para esta pesquisa foram combinados dois métodos ergonômicos, o primeiro de natureza analítica – MEAC (VILLAROUCO, 2009, 2011) e outro de natureza projetual - Projeção Ergonômica (ATTAIANESE E DUCA, 2012), que se complementam quanto à avaliação e à proposição de ambientes construídos.

3.1 Método 2 - MEAC (Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído)

A MEAC (VILLAROUCO, 2009, 2011) consiste em uma avaliação ergonômica que busca identificar conflitos ocasionados por elementos ausentes ou inadequados no ambiente, a partir das opiniões e sugestões dos próprios usuários, que são identificados por meio dos instrumentos de pesquisa da ergonomia, arquitetura e psicologia ambiental. Tem como ponto de partida a Análise Ergonômica do Trabalho – AET, e procura estabelecer uma analogia entre as fases da análise tradicional e aquelas necessárias à avaliação do espaço com foco no trabalho nele realizado, verificando possíveis interações prejudiciais à

produtividade ou que pudessem proporcionar uma melhoria das condições de trabalho. As etapas da MEAC são: análise global do ambiente, identificação da configuração ambiental, avaliação da percepção do usuário, diagnóstico ergonômico e proposições ergonômicas. Obriga-se o pesquisador a utilizar de ferramentas de percepção e psicologia ambiental, em qualquer ambiente que se queira avaliar, utilizando a MEAC. O resultado da MEAC deve ser a elaboração de lista de recomendações devidamente justificadas, ou ainda, a proposição de um projeto que trate a solução dos problemas identificados nas análises.

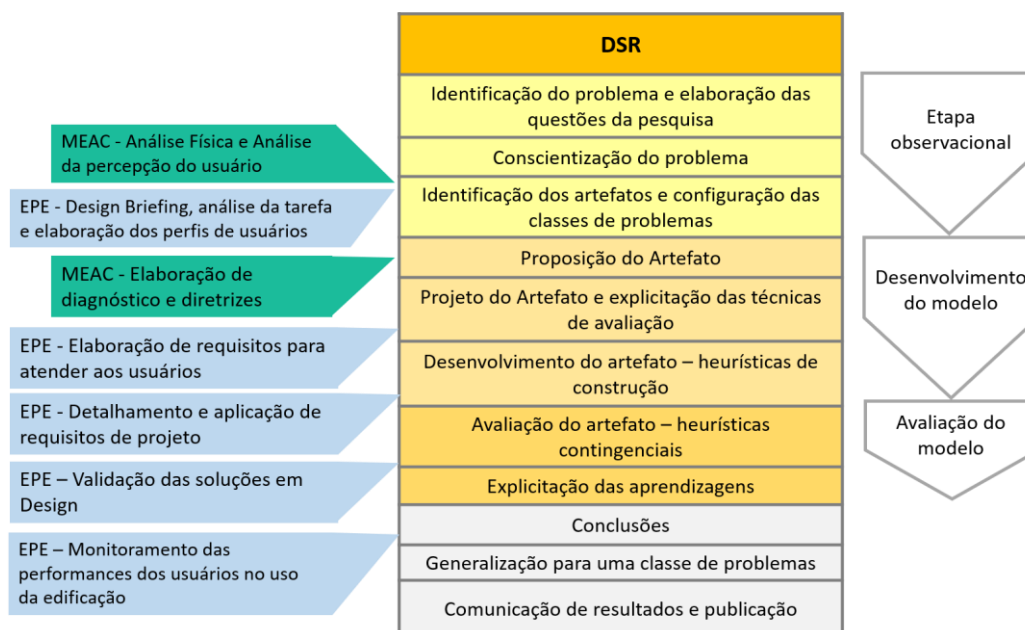
3.2 Método 3 - Projetação Ergonômica de Attaianese e Duca (2012)

Attaianese e Duca (2012) estudaram princípios ergonômicos para aplicação em design de edificações, enquanto uma metodologia aplicada ao projeto. Esta metodologia envolve essencialmente os usuários e utiliza a norma internacional ISO 13407/1999, que determina o design de sistemas centrado nos usuários, com clara compreensão da caracterização dos usuários e de todas as tarefas que implicam no funcionamento do sistema de atividades. A metodologia segue uma sequência de sete etapas: design briefing, elaboração dos perfis de usuários, análise de tarefas, elaboração de requisitos para atendimento aos usuários, detalhamento arquitetônico, validação das soluções em design, monitoramento das performances dos usuários no uso da edificação.

4. TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA

Como forma de atingir os objetivos da pesquisa, elaborou-se a triangulação dos três métodos acima citados. O Quadro 1 sintetiza a triangulação: na coluna à esquerda, estão descritos os métodos ergonômicos que alimentaram as etapas principais do DSR (descritas na coluna central). Na coluna à direita, estão descritas as etapas de realização da pesquisa para atingir os objetivos propostos.

Quadro 1 - Síntese da triangulação de métodos utilizados



Fonte: As Autoras.



5. DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS EMPREGADAS

A aplicação do método ocorreu em três etapas principais: (1) Etapa Observacional, (2) Concepção e Desenvolvimento do Modelo e (3) Avaliação do Modelo. Ao final, são apontadas conclusões e comunicação de resultados.

5.1 Etapa Observacional

A Etapa Observacional ocorreu em ambientes existentes de escolas de ensino médio, para analisar os usuários na realização de suas atividades de aprendizagem, e o ambiente construído. As técnicas e instrumentos empregados para esta etapa foram:

Observação Etnográfica Rápida – observações e registro da percepção do pesquisador em um diário, registro fotográfico, registro de aspectos positivos e negativos observados;

Entrevistas semiestruturadas – aplicadas com estudantes e professores das escolas selecionadas, a fim de obter dados do cotidiano dos usuários nas escolas analisadas;

Questionário sobre perfil social e preferências ambientais – aplicado para obter respostas quanto ao perfil sociocultural dos estudantes e de suas famílias e sobre as preferências individuais quanto aos aspectos subjetivos desejados para os ambientes;

Identificação da Configuração Ambiental – levantamento dos condicionantes físico-ambientais que interferem na adequação do ambiente (temperatura, ventilação, ruídos, insolação, iluminação artificial, revestimentos de superfícies, cores, materiais, etc.);

Análise do Ambiente em Uso e Análise da Tarefa – monitoramento do posicionamento e da movimentação das pessoas dentro do espaço ao longo do tempo, registrando caminhos e padrões de ocupação, gerando um mapa de uso para cada ambiente avaliado. Mapas de uso são recomendados por: Sanoff (1991), Sommer, Sommer (1997), Fascioni (2011) e Rheingantz et al. (2009);

Análise da Percepção do Usuário – coleta de dados sobre como o usuário percebe a qualidade e a satisfação do ambiente que utiliza. Foi aplicada a técnica de *Brainstorming*, em que grupos de usuários discutiram e preencheram painéis com perguntas sobre o que gostam/ o que não gostam/ como melhorariam os ambientes que utilizam.

5.2 Concepção e Desenvolvimento do Modelo Conceitual

As técnicas e instrumentos empregados para o Desenvolvimento do Modelo Conceitual foram:

Design Briefing – Ideação e organização da(o): natureza e justificativa do projeto, perfil dos usuários, conceitos educativos e espaciais, tendências na escola e na sala de aula;

Workshop de Design Participativo – Proporcionou aos usuários intervirem no desenvolvimento do modelo conceitual. Foi aplicada a Maquete de Mesa, ou *desktop walkthrough* – prototipagem em que são utilizadas miniaturas de pessoas e de elementos do espaço, para simular atividades, melhorias e cenários inovadores (STICKDORN E SCHNEIDER, 2014);

Síntese de Requisitos Ambientais e Ergonômicos – Reunião de diretrizes ergonômicas para o tipo de ambiente analisado. Foram elaboradas diretrizes temáticas para: ambiente construído, condições de conforto, layout, mobiliário e tecnologia;

Ideação e Concepção – Desenvolvimento de soluções para as questões levantadas no processo de Design (forma, dimensionamento, layout, circulação, materiais, cores, mobiliário, aberturas, equipamentos, etc.) com foco em atender as necessidades/ expectativas dos usuários;



Projeto e Desenvolvimento do Artefato – Elaboração das representações gráficas e especificações para o modelo (e seus detalhes), de acordo com as atividades e o número de usuários;

Prototipagem em Realidade Virtual – Renderização de um protótipo em RV para interação com avaliadores, como estímulo anterior à avaliação.

5.3 Avaliação do Modelo Conceitual

A avaliação do Modelo Conceitual foi majoritariamente qualitativa, mas contou com uma etapa de avaliação quantitativa. As técnicas foram empregadas após a interação com o protótipo em RV:

Avaliação qualitativa em grupos focais - os avaliadores (usuários) responderam a entrevistas em grupo focal, por um período de 30 minutos sobre os aspectos percebidos do Modelo Conceitual de ambiente de aprendizagem;

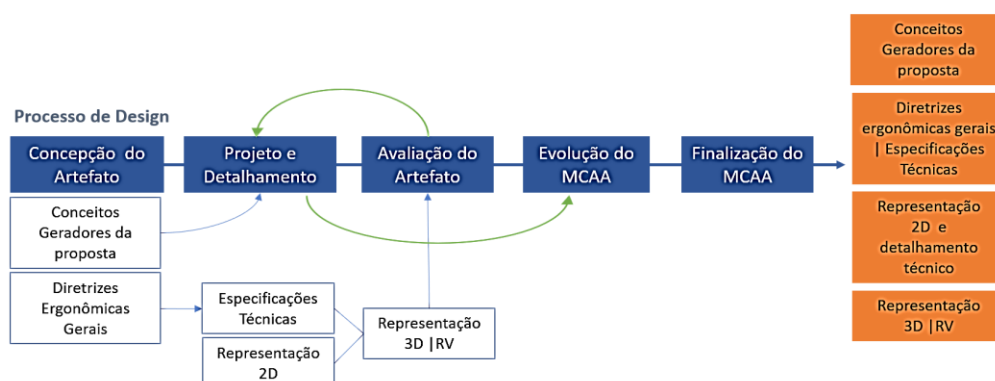
Avaliação quantitativa com especialistas – os avaliadores (especialistas) responderam a um questionário calibrado, para mensurar a satisfação em relação a aspectos técnicos do Modelo Conceitual de ambiente de aprendizagem. As respostas foram marcadas numa escala de valoração de cinco pontos (1-5), e posteriormente foram analisadas.

As avaliações dos usuários e dos especialistas foram organizadas em quadros sintéticos contendo: origem da análise, descrição do item analisado e alterações necessárias/realizadas para a evolução do Modelo Conceitual.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM O MÉTODO

A sequência do processo metodológico após a finalização da pesquisa é demonstrada na Figura 2 (campos em azul são as etapas, campos em branco são os produtos gerados). As linhas em azul mostram as influências desses produtos no próprio processo de design e as linhas em verde mostram as ocorrências de retornos e aprimoramentos realizados para finalizar o Modelo Conceitual. Ao final, os campos em laranja mostram os produtos finais obtidos com a pesquisa.

Figura 2 - Processo de design desenvolvido e a evolução dos produtos gerados na pesquisa.



Fonte: As Autoras.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASARO, Peter. Transforming society by transforming technology: the science and politics of participatory design. In: **Accounting, Management and information Technologies**, v. 10, p. 257-290, 2000.



ATTAIANESE, E. & DUCA, G. Human factors and ergonomic principles in building design for life and work activities: an applied methodology. In: **Theoretical Issues in Ergonomics Science**. Vol. 13, nº 2, March-April 2012, 187-202pp

DRESCH, A. LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015, 181p.

FASCIONI, L. **Métodos de pesquisa etnográfica**. 2011. Disponível em: <www.faberludens.com.br>.

FISCHER, Gustave-N. **Psicologia Social do Ambiente**. Instituto Piaget, Lisboa: Editora SIG – Sociedade Industrial Gráfica Ltda, 1994.

KOSKINEN, I.; ZIMMERMAN, J.; BINDER, T.; REDSTRÖM, J.; WENSVEEN, S. **Design Research Through Practice, From the Lab, Field, and Showroom**. Whaltan, USA: MK Elsevier, 2011. 223p.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research in Information Technology. In: **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995. Disponível em:<[http://dx.doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](http://dx.doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2)> Acesso em: 03 de setembro de 2016.

MULLER, M. J. **Participatory design: the third space in HCI**. Mahway, N. J. Handbook of HCI. New York: Lawrence Erlbaum, 2003. 356p.

OLIVEIRA, E. M. D. de. Por uma arquitetura socioeducativa para adolescentes em conflito com a lei: uma abordagem simbólica da relação pessoa-ambiente. In: **11º ERGODESIGN USIHC** Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano-tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte, 2011.

RHEINGANTZ, P. A. et al. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009, 117p.

SANOFF, Henry. **Visual research methods in design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3rd ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SOMMER, R; SOMMER, B. **A practical guide to behavioral research, tools and techniques**. New York: Oxford, 1997.

STICKDORN, M.; SCHNEIDER, J. (orgs). **Isto é Design Thinking de Serviços. Fundamentos, ferramentas, casos**. Porto Alegre: Bookman, 2014, 380p.

VILLAROUCO, V. Avaliação ergonômica do projeto arquitetônico. In: **Anais do ABERGO 2002 – VI Congresso Latino-Americano de Ergonomia e XII Congresso Brasileiro de Ergonomia**, Recife, 2002.

VILLAROUCO, V. Tratando de ambientes ergonomicamente adequados: seriam ergoambientes? In: MONT'ALVÃO, C. & VILLAROUCO, V. **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Rio de Janeiro: Faperj, 2AB, 2011, 184p. 25-46pp.

VILLAROUCO, Vilma. An ergonomic look at the work environment. In: **Proceeding IEA 09: 17th World Congress on Ergonomics**. China: Beijing, 2009.

