

# Design Science Research como eixo metodológico para o projeto do ambiente educacional híbrido

Thaís Sampaio Sarmento  
Lourival Costa Filho

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. Assim, percebe-se o estabelecimento de uma relação de troca entre a pessoa e o meio físico vivenciado. 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 construído deve ser planejado para oferecer plenas condições funcionais para o desenvolvimento de atividades e de satisfação para seus usuários.

Compreendendo o ambiente construído como um lugar em que acontecem atividades humanas, concordamos com Pink (2012) sobre a sua definição de lugar, que é delimitada pela compreensão de como diferentes

processos e coisas combinam-se para constituir o mundo experienciado pelas pessoas. Assim, o lugar assume uma concepção abstrata, entidade em constante modificação a partir dessas experiências, que podem ser diversas, várias, múltiplas e até divergentes. Dessa maneira, discute-se os entendimentos das realidades empíricas de ambientes experimentados reais e as práticas que fazem parte deles, baseado nas abordagens de Edward Casey (1996), de que a percepção humana é o centro da compreensão de lugar; de Doreen Massey (2005), de que espaços são eventos temporais; e de Tim Ingold (2008), quando afirma que as pessoas são organismos que fazem parte do ambiente vivenciado.

Nessa perspectiva, lugares são realmente produzidos através do movimento humano, mas também de todos os tipos de coisas que se organizam em constante transformação, assim como as sensações que nos são proporcionadas, por meio dos estímulos ambientais e psíquicos, com os quais estamos em constante relação, seja individualmente ou em grupos.

Logo, para compreender a realidade dos locais contemporâneos de aprendizagem é preciso fazer uma clara distinção entre localidades como: a casa, a cidade, o jardim, a prefeitura e o evento-lugar, e assim entender as configurações de deslocamento de pessoas, coisas, práticas, emoções, condições climáticas e muito mais elementos que se relacionam com uma localidade; no nosso caso, a escola. É importante perceber que as intensidades das relações sociais cotidianas, as experiências sensoriais, as práticas, as representações, os discursos e outros são “eventos espaço-temporais” (MASSEY, 2005, 130p.) e que hoje podem ocorrer fora de locais e tempos fisicamente delimitados.

Com a dissolução do espaço real das instituições escolares, o desafio posto é desenvolver estratégias ativas de intervir em busca de um percurso para as novas abordagens educacionais, que sejam eficazes com a crescente adoção de estratégias híbridas de aprendizagem. Diante das infinitas possibilidades nas redes e das implicações dessas mudanças no papel da escola convencional, é preciso requalificar a escola enquanto local de interesse dos jovens. Essa revalorização implicaria maior interesse pela aprendizagem, pela valorização das relações pessoais e culturais que podem ocorrer nesses espaços e ambientes, sejam físicos ou digitais.

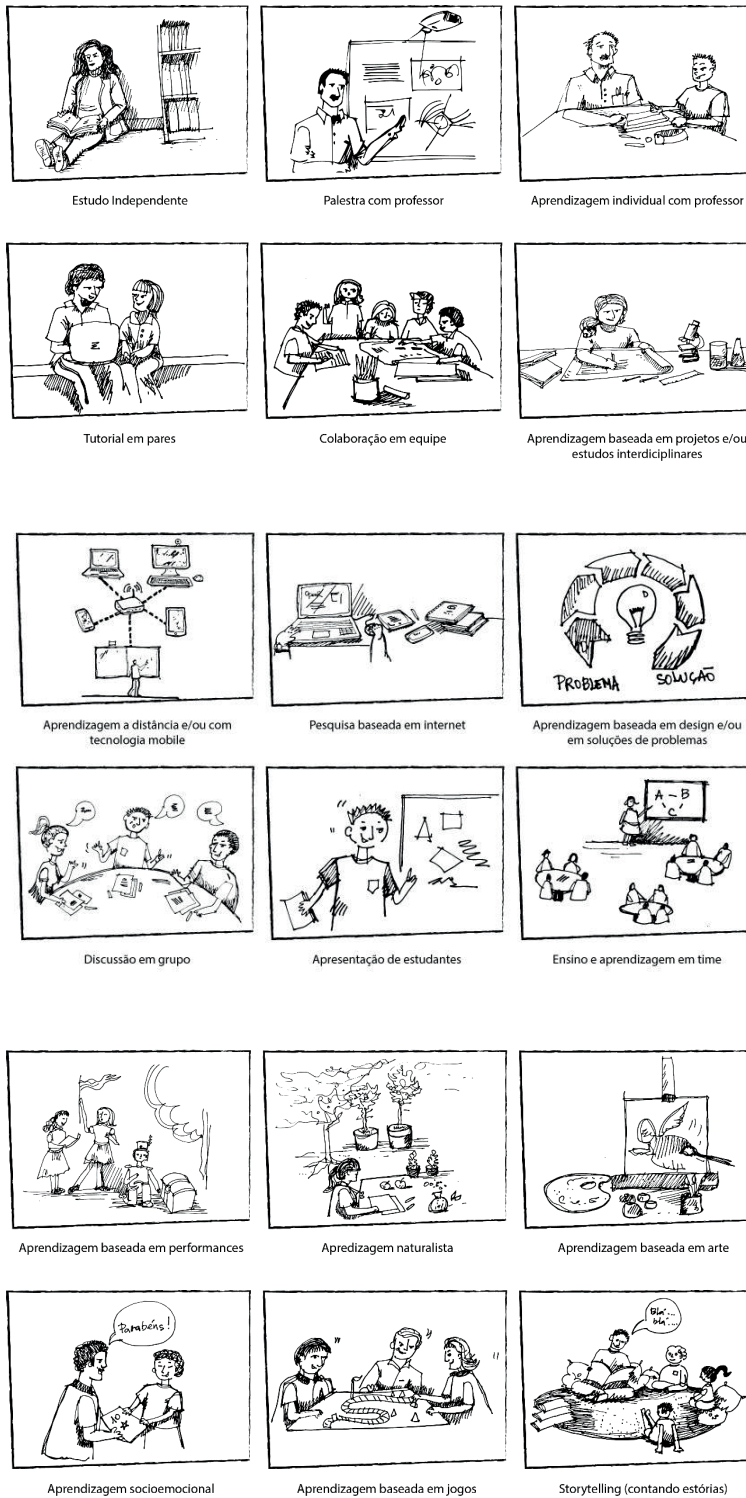
Este capítulo discute a triangulação de métodos elaborada para a tese de doutorado em Design – *Modelo Conceitual de Ambiente de aprendizagem adequado a práticas com Blended Learning para escolas de ensino médio* (SARMENTO, 2017), desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Design da UFPE. O objetivo da tese foi desenvolver um modelo conceitual de ambiente físico de aprendizagem, em que práticas educativas híbridas são aplicadas, e o ambiente construído assume o papel de meio facilitador da aprendizagem, e não mero local onde acontecem as atividades.

---

## O AMBIENTE ESCOLAR E SUAS ATIVIDADES

O espaço físico escolar e seus significados simbólicos determinam a ampla extensão de tipos de experiência que as crianças e jovens têm, e o que elas aprendem sobre o mundo. A funcionalidade da edificação depende das qualidades espaciais e físicas que sustentam as funções climáticas, culturais e econômicas, para que ela possa oferecer suporte necessário à realização das atividades desejadas, criar um clima interno agradável, manter um significado simbólico e cultural positivo, contribuindo para um desempenho adequado dos ambientes edificados. Numa edificação escolar, as modalidades e formas de proporcionar aprendizagem podem variar bastante, num curto espaço de tempo, por isso a flexibilidade é um parâmetro muito importante a ser proporcionado, para propiciar diferentes modos de uso e experiências ambientais.

Nair (2014) afirma que, numa semana regular de aula, pode-se verificar que os estudantes experimentam cerca de 20 modalidades diferentes de aprendizagem, muito embora as salas de aula não tenham sido projetadas para atender a todas as modalidades previstas na Figura 3.1. Voordt e Wegen (2013) defendem que a utilidade de uma edificação está ligada aos usos potenciais desejados para os espaços projetados. Quando, numa escola, os ambientes existentes não atendem a todos os potenciais usos, a insatisfação dos usuários com os ambientes começa a ser visível, podendo gerar inquietação e negligência.



**Figura 3.1:**  
Diferentes formas de aprendizagem e suas interações sociais.  
Fonte: Sarmento e Gomes (2019).

As relações entre espaço físico e aprendizagem são objeto de muitos estudos nas últimas duas décadas (2000 e 2010). Chan e Richardson (2005), Kaup, Kim e Dudek (2013) e Powell (2015) estudaram o planejamento de espaços de aprendizagem e concordam que o desempenho do estudante na escola sofre impactos relativos à qualidade do edifício e dos ambientes internos de aprendizagem, incluindo as adaptações realizadas pelos usuários no dia a dia das aulas, pois repercutem no aluno quanto à atenção e à apreensão dos conteúdos e na qualidade da relação entre professor e estudante. Bowers (2010) articula o design da sala de aula como uma ferramenta de tecnologia. As configurações estáticas do espaço físico de educação limitam interações e práticas pedagógicas, especialmente as práticas inovadoras, ligadas a recursos de aprendizagem digitais e *on-line*.

É importante superar o modo convencional de utilização do espaço de aprendizagem da maneira como é utilizado hoje, em que o professor conduz a aprendizagem em frente à lousa, e os estudantes, sentados em suas carteiras, apenas absorvem o conteúdo falado. Ao transformar a disposição estática das salas de aula em configurações mais flexíveis de organização espacial, restitui-se o poder e a responsabilidade da aprendizagem aos atores (especialmente estudantes), constituindo uma lógica de espaço social para uma aprendizagem colaborativa e dinâmica.

---

## DESENVOLVIMENTO DE MODELOS E ARTEFATOS

Segundo Asaro (2000) e Muller (2003), o design participativo preocupa-se em tratar 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. Isso nos leva à aproximação com os princípios do *Design Science* (SIMON, 1996) e do *Constructive Design Research* (KOSKINEN et al., 2011), que se referem à pesquisa em Design, visando à construção de produtos, modelos, sistemas, mídias e espaços.

O foco do processo de design é a ideação, ou seja, a construção de coisas novas, a descrição e explicação dos processos destas construções. A elaboração de modelos são proposições que expressam as relações entre constructos, que são usados para descrever e pensar sobre as tarefas (MARCH; SMITH, 1995). Modelos também podem ser entendidos como uma descrição, em que os elementos componentes são claramente definidos. Modelagens aplicadas ao projeto de ambiente construído podem ser estratégias úteis para antever problemas futuros, corrigir ideias que não são eficientes, simular atividades e situações de uso, para que, ao ser construído, esse espaço possa oferecer melhores condições de funcionalidade e atendimento das expectativas dos usuários. Para isso, o design participativo colabora na contínua experiência e validação de usuários comuns na elaboração de artefatos.

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 Attaianesse e Duca (2012).

Para compreender como esses métodos se articularam na tese, precisamos descrever cada um deles separadamente:

## **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.

*Design Science* concebe um conhecimento sobre como projetar, ocupa-se do projeto, procura desenvolver e projetar soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas, ou ainda, criar novos artefatos que contribuam para uma melhor atuação humana, seja na sociedade ou nas organizações. Suas principais características estão descritas no Quadro 3.1, a seguir:

**Quadro 3.1:** Síntese de características do DSR. Fonte: Adaptado de Dresch et al. (2015).

<b>Elemento</b>	<b>Método DSR</b>
<b>Objetivos</b>	Desenvolver artefatos que permitam soluções satisfatórias aos problemas práticos
	Projetar e prescrever
<b>Principais atividades</b>	Definir o problema, sugerir, desenvolver, avaliar, concluir
<b>Resultados</b>	Artefatos, constructos, modelos, métodos, instanciações e aprimoramento de teorias
<b>Tipo de conhecimento</b>	Como as coisas deveriam ser
<b>Papel do pesquisador</b>	Construtor e/ou avaliador do artefato
<b>Base empírica</b>	Não obrigatória
	No caso de um artefato com tantos fatores de controle, como um ambiente construído, considera-se uma etapa importante (complemento da autora)
<b>Colaboração pesquisador-pesquisado</b>	Não obrigatória
	No contexto do usuário como centro do sistema de ensino e do sistema de atividades, considera-se uma estratégia importante (complemento da autora)
<b>Implementação</b>	Não obrigatória
<b>Avaliação dos resultados</b>	Aplicações, simulações, experimentos
<b>Abordagem</b>	Qualitativa e/ou quantitativa
<b>Especificidade</b>	Generalizável a uma determinada classe de problemas

O *Design Science Research* é aplicado em doze passos metodológicos, de caráter processual. Os passos geram produtos que alimentam os passos seguintes, ou também, podem voltar à sequência metodológica, a fim de refinar o processo de design. A maior preocupação do DSR com os modelos está na sua utilidade e nas condições de capturar a estrutura geral da realidade (DRESCH et al., 2015). Cada um dos seus passos gera produtos que alimentam os passos seguintes, ou também pode voltar à sequência metodológica a fim de refinar o processo de design (Quadro 3.2).





**Quadro 3.2:** Sequência metodológica do Design Science Research.

Fonte: Adaptado de Dresch et al. (2015).

Para esta pesquisa, o *Design Science Research* foi combinado a dois métodos ergonômicos: o primeiro de natureza analítica – MEAC (VILLAROUCO, 2009, 2011; FERRER et al., 2022) e outro de natureza projetual – *Projeção Ergonômica* (ATTAIANESE; DUCA, 2012), que se complementam quanto à avaliação e à proposição do artefato elaborado.

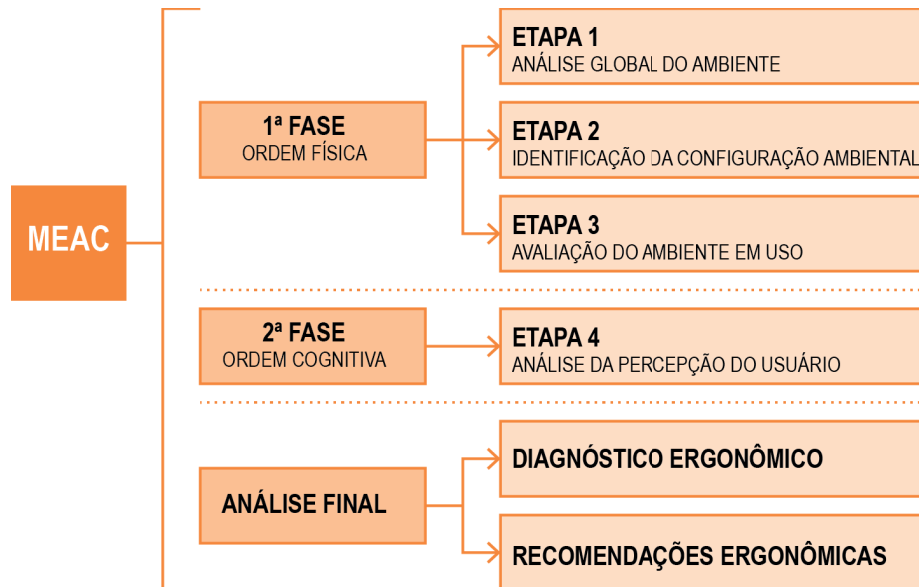
## MÉTODO 2 – METODOLOGIA ERGONÔMICA PARA O AMBIENTE CONSTRUÍDO (MEAC)

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, e diagnóstico ergonômico e proposições ergonômicas (Figura 3.2).

**Figura 3.2:** Quadro síntese da MEAC e suas etapas de aplicação e desenvolvimento.  
 Fonte: Ferrer et al., 2022.

Obriga-se o pesquisador a utilizar 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 da solução dos problemas identificados nas análises.



### MÉTODO 3 – PROJETAÇÃO ERGONÔMICA DE ATTAIANESE E DUCA (2012)

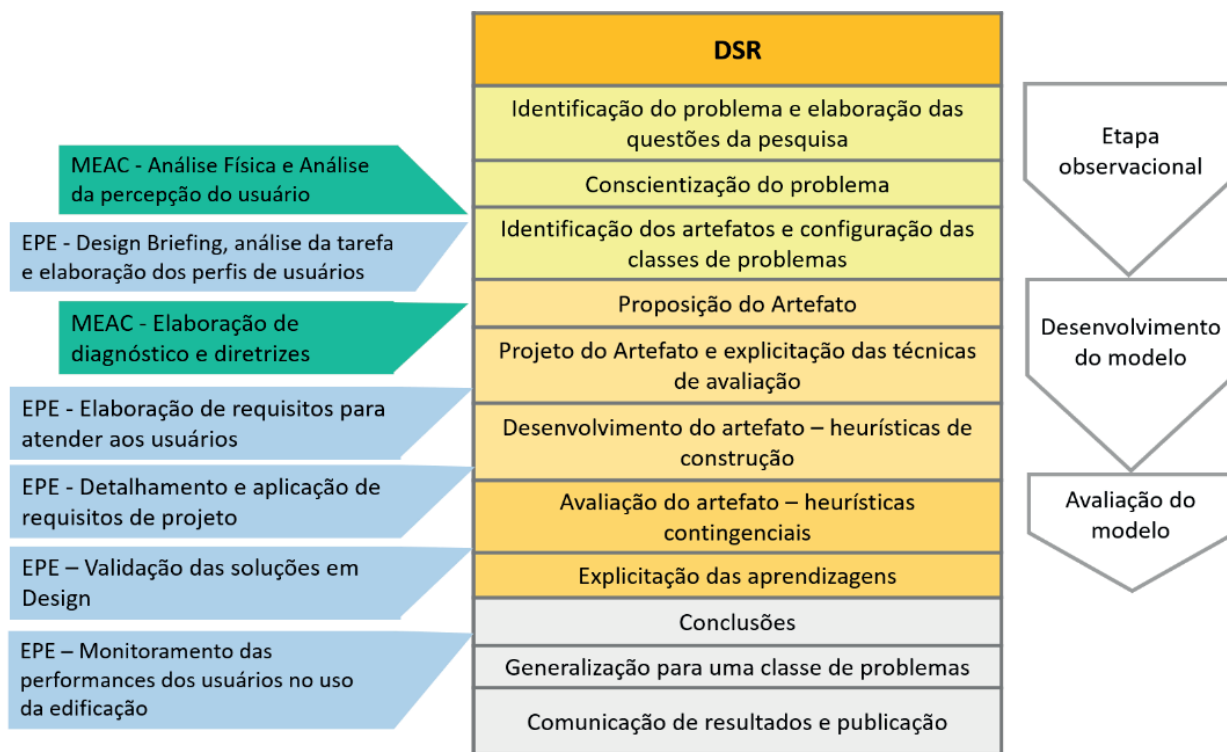
Attaianesse e Duca (2012) estudam princípios ergonômicos para aplicação em design de edificações, como metodologia aplicada ao projeto. Essa metodologia envolve essencialmente os usuários e utiliza a norma internacional ISO 13.407/1999, que determina o design de sistemas centrado nos usuários, com clara compreensão da caracterização dos usuários e de todas as tarefas que implicam o 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, e monitoramento das performances dos usuários no uso da edificação (Quadro 3.3, a seguir).

Etapa	Descrição
1	Design briefing: coleta de dados sobre os objetivos funcionais e o contexto ambiental
2	Elaboração dos perfis de usuários e ajuste em grupos
3	Análise de tarefas: identificação dos cenários das tarefas e descrição dos usos dos subcenários da edificação pelos usuários
4	Elaboração de requisitos para adaptação às necessidades/expectativas dos usuários e grupos
5	Detalhamento arquitetônico e implementação dos requisitos predefinidos
6	Validação das soluções em design
7	Monitoramento das performances dos usuários no uso da edificação

**Quadro 3.3:** Descrição das etapas de projeção ergonômica. Fonte: Traduzido de Attianese e Duca, 2012.

## TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA RESULTANTE

Como forma de atingir os objetivos da pesquisa, elaborou-se a triangulação dos três métodos anteriormente citados. A Figura 3.3 sintetiza essa 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 inicialmente propostos.



**Figura 3.3:** Síntese da triangulação de métodos utilizados. Fonte: Sarmento, 2017.

O desenvolvimento do novo artefato de ambiente de aprendizagem seguiu três etapas principais: (1) Etapa Observacional, (2) Concepção e Desenvolvimento do Modelo e (3) Avaliação do Modelo. Segue a descrição das etapas:

### ETAPA OBSERVACIONAL

A Etapa Observacional ocorreu em ambientes existentes em escolas de ensino médio, para analisar os usuários na realização de suas atividades de aprendizagem, e o ambiente construído. As cinco técnicas e instrumentos empregados para essa etapa foram apreendidos de técnicas da MEAC e do *Science Design* (Quadro 3.4).

<b>Observação etnográfica do lugar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro da percepção do pesquisador em um diário, registro fotográfico, registro de aspectos positivos e negativos observados.</li> </ul>
<b>Entrevistas e questionários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuição dos usuários - estudantes e professores das escolas selecionadas, a fim de obter dados do cotidiano dos usuários nas escolas analisadas, perfil social, preferências subjetivas e culturais.</li> </ul>
<b>Identificação da configuração ambiental (MEAC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento dos condicionantes físico-ambientais que interferem na adequação do ambiente à função e à execução de tarefas.</li> </ul>
<b>Análise do ambiente em uso e análise da tarefa (MEAC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento do posicionamento e da movimentação das pessoas dentro do espaço ao longo do tempo, registrando caminhos e padrões de ocupação - registros em mapa de uso para cada ambiente avaliado.</li> </ul>
<b>Análise da percepção do usuário (MEAC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de dados sobre como o usuário percebe a qualidade e a satisfação do ambiente que utiliza. Foi aplicada a técnica de <i>Brainstorming</i> e <i>geração de painéis com textos e croquis</i>.</li> </ul>

## CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO MODELO CONCEITUAL

As cinco técnicas e instrumentos empregados para o Desenvolvimento do Modelo Conceitual foram apreendidas com o *Science Design* e as ferramentas projetuais de Attaianesi e Duca (2012) (Quadro 3.5).

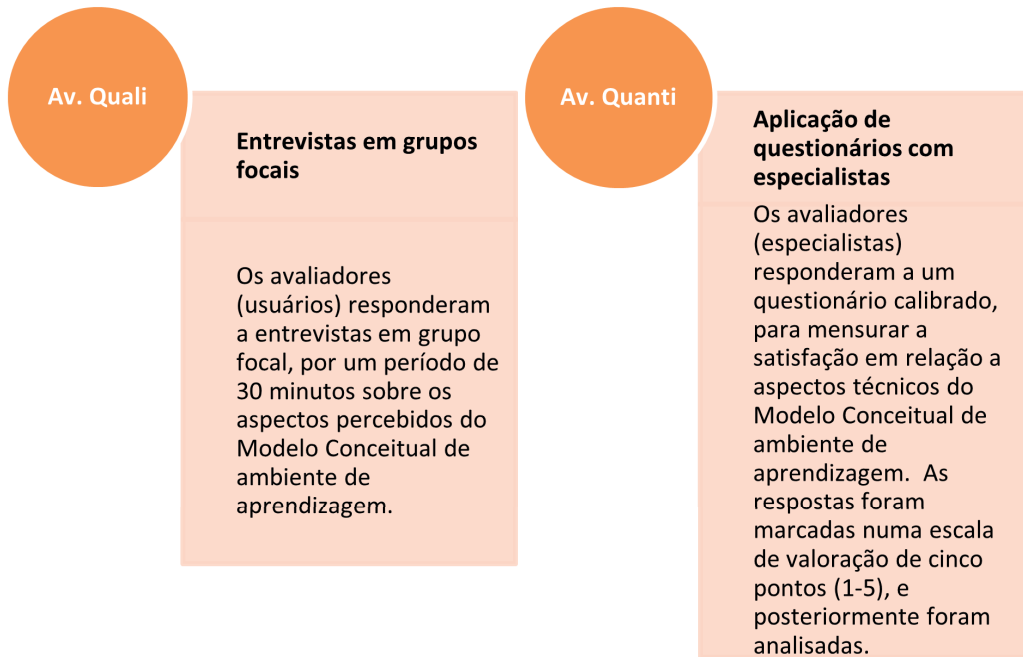
**Quadro 3.4: Descrição das técnicas aplicadas na etapa observacional.**

<b>Design briefing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Organização da(o): natureza e justificativa do projeto, perfil dos usuários, conceitos educativos e espaciais, tendências na escola e na sala de aula.</li> </ul>
<b>Ideação - workshop design participativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Intervenção direta dos usuários na concepção do modelo conceitual - Maquete de Mesa, ou <i>desktop walkthrough</i> – prototipagem em miniaturas de pessoas e de elementos do espaço, para simular atividades, melhorias e cenários inovadores (STICKDORN E SCHNEIDER, 2014).</li> </ul>
<b>Síntese de requisitos ambientais e ergonômicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaboração de diretrizes temáticas para: ambiente construído, condições de conforto, layout, mobiliário e tecnologia.</li> </ul>
<b>Projeto e concepção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaboração 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;</li> <li>•Representações gráficas em 2d e 3d.</li> </ul>
<b>Prototipagem em RV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Renderização de um protótipo em RV para interação com avaliadores, como estímulo anterior à avaliação.</li> </ul>

## AVALIAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

### Quadro 3.5: Técnicas e ferramentas aplicadas na etapa de Desenvolvimento do modelo conceitual

A avaliação do Modelo Conceitual foi majoritariamente qualitativa, pois o desenho qualitativo permite ampla participação dos usuários nas pesquisas de mensuração da satisfação de expectativas. Foi necessário também aplicar uma etapa de avaliação quantitativa, para que profissionais da área de design, arquitetura e engenharia civil pudessem avaliar aspectos técnicos necessários aos critérios de qualidade ambiental (Quadro 3.6). As técnicas de coleta de dados foram empregadas após a interação dos usuários e dos especialistas com o protótipo em RV.

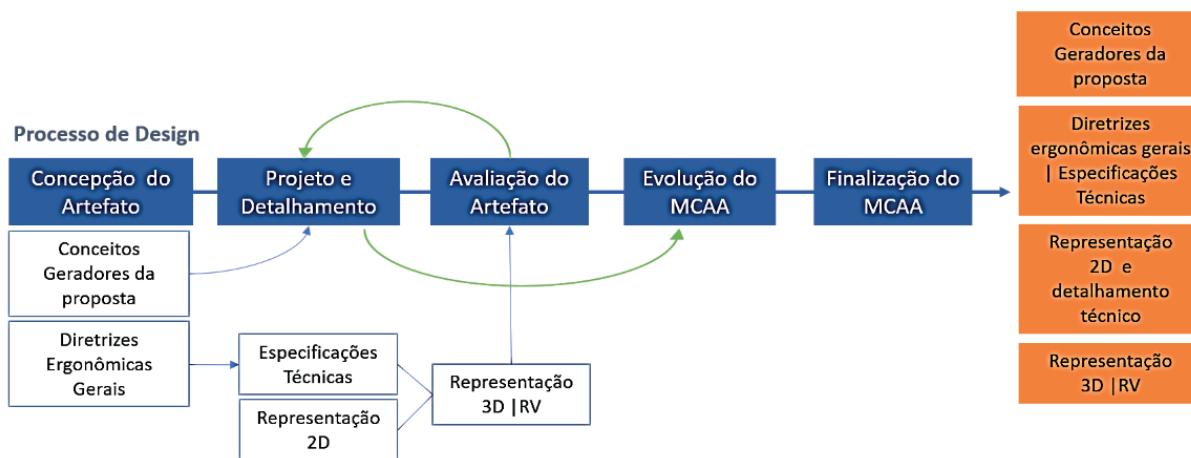


As avaliações dos usuários e dos especialistas foram sintetizadas, comparadas e organizadas em quadros sintéticos contendo: origem da análise, descrição do item analisado e alterações necessárias/realizadas para a evolução do Modelo Conceitual. Tais dados foram de grande relevância para o sucesso do modelo gerado, pois trouxeram contribuições e modificações percebidas, que deixaram o resultado final mais completo.

**Quadro 3.6: Técnicas e ferramentas aplicadas na etapa de Avaliação do modelo conceitual**

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM A TRIANGULAÇÃO

A sequência do processo metodológico realizado é demonstrada na Figura 3.4 (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 gerados na tese.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**Figura 3.4:**  
**Processo de design desenvolvido e a evolução dos produtos gerados na tese.**

**Fonte: Sarmento, 2017.**

Esta pesquisa demonstrou o processo de *Design Science Research* (DRESCH et al., 2015) e sua aplicação no desenvolvimento de um modelo conceitual, como artefato de design de ambientes. Destacam-se: o caráter processual das aprendizagens realizadas ao longo desta pesquisa, e o envolvimento de usuários e especialistas em diversas etapas do processo de design. A triangulação entre o DSR e os métodos de avaliação e de projeção ergonômicos para o ambiente construído trouxe maior profundidade ao tema estudado, a partir de pontos de vista e contribuições complementares. O caráter holístico e a natureza qualitativa das abordagens metodológicas complementaram-se, e abriram caminho para a construção de um método inovador e aprofundado, de como tratar um objeto construído.

No campo científico da Ergonomia do Ambiente Construído, essa estratégia representa um ganho importante, pois o método desenvolvido nesta tese engloba métodos e técnicas de análise e de proposição para o design de ambientes, de acordo com parâmetros ergonômicos. Embora esse método tenha sido aplicado uma única vez, com foco em edificações escolares, seu potencial possibilita que haja aperfeiçoamentos, para que seja aplicado em outros estudos sobre diferentes tipologias construtivas.



---

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Alagoas, pelo fomento por meio da política de qualificação do servidor docente. Agradecemos à Prof. Vilma Villarouco (*in memoriam*) pela orientação desta tese e pela dedicação à pesquisa brasileira e ao Laboratório ErgoAmbiente da UFPE.

---

## REFERÊNCIAS

ASARO, P. 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, n. 2, March-April 2012, 187-202 p.

BOWERS, B. Disrupting Determinism: Classroom Design as a Technology. *CEA Forum*, v. 39, n. 1, p. 108-117, 2010. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1083589>. Acesso em: 15 dez. 2017.

CASEY, E. How to get from space to place in a fairly short stretch of time. *In: FELD, S. and BASSO, K. (eds). Senses of Place*. Santa Fe, NM: School of American Research Press, p. 13-52, 1996.

CHAN, T. C.; RICHARDSON, M. D. *Ins and outs of school facility management: More than bricks and mortar*. Lanham, MD: Scarecrow Education. 2005.

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, 181 p.

FASCIONI, L. *Métodos de pesquisa etnográfica*. 2011. Disponível em: [www.faberludens.com.br](http://www.faberludens.com.br).

FERRER, N.; SARMENTO, T. S.; PAIVA, M. B. *A MEAC de Vilma Villarouco: Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído*. Curitiba: CRV, 2022.

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

INGOLD, T. Bindings against boundaries: entanglements of life in an open world, *Environment and Planning A* 40: 1796-810, 2008.

KAUP, M. L.; KIM, H.; DUDEK, M. Planning to Learn: The Role of Interior Design in Educational Settings. *International Journal of Design for Learning*, v. 4, n. 2, p. 41-55, 2013.

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.

MASSEY, D. B. *For Space*, London: Sage (ISBN 1412903610 & ISBN 1412903629), 2005.

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 set. 2016.

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

NAIR, P. *Blueprint for tomorrow*. Redesigning Schools for Student-Centered Learning. Cambridge: Harvard Education Press, 2014, 207 p.

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.

PINK, S. *Situating everyday life, practices and places*. London: Case ed. 2012.

- POWELL, M. A. *Reacting to Classroom Design: A Case Study of How Corrective Actions Impact Undergraduate Teaching and Learning*, 2015, 283 p. Tese (Doutorado em Estudos de Educação) – Lesley University, USA, 2015.
- 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, 117 p.
- SANOFF, H. *Visual research methods in design*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- SARMENTO, T. F. C. S. *Modelo Conceitual de Ambiente de Aprendizagem adequado a práticas com Blended Learning para escolas de Ensino Médio*. 2017, 263 p. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- SARMENTO, T. S.; GOMES, A. S. *Design de ambiente escolar para aprendizagem criativa*. Recife: Pipa, 2019.
- 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, 380 p.
- 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, 184 p., 25-46 p.
- VILLAROUCO, V. An ergonomic look at the work environment. *In: Proceeding IEA 09: 17th World Congress on Ergonomics*. China: Beijing, 2009.

VOORDT, T. J. M. van der; WEGEN, H. B. R. van. *Arquitetura sob o olhar do usuário, programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.