

## **Metodologias utilizadas nos estudos de Ergonomia do Ambiente Construído e uma proposta de modelagem para projetos de Design de Interiores**

### ***Methods used in Environmental Design Studies and a proposal built modeling for project Interior Design***

**Gilberto Rangel de Oliveira, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RIO.**

grangeldesign@gmail.com

**Claudia Renata Mont’Alvão, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RIO.**

cmontalvao@puc-rio.br

#### **Resumo**

A Ergonomia do Ambiente Construído - EAC é um segmento da Ergonomia que amplia seu olhar para o ambiente, os objetos considerando além do usuário, a tarefa realizada. Neste artigo serão apresentadas algumas definições e princípios pertinentes a esse segmento. Tais conceituações se fazem necessárias para o entendimento sobre as principais metodologias aplicadas em pesquisas de EAC no Brasil, que serão aqui descritas. As verificações realizadas sobre os métodos empregados em EAC, servirão de aporte para uma tentativa de elaboração de uma modelagem esquemática que contemple as fases do projeto em Design de Interiores, considerando-se os aspectos metodológicos da Ergonomia do Ambiente Construído.

**Palavras-chave:** Método, Projeto, Design de interiores, Modelagem, Ambiente construído.

#### **Abstract**

*Ergonomics in Built Environment - EBE is a segment of Ergonomics magnifying her look to the environment and objects, taking into consideration the user and his/her tasks. In this paper we will present some relevant definitions and principles to this segment. Such concepts are necessary to the understanding of the main methodologies used in EBE research in Brazil, which will be described here. The checks carried out on the methods used in EBE, will serve as a contribution to an attempt to build a schematic modelling that includes phases of the project in Interior Design, considering methodological aspects of the Built Environment Ergonomics.*

**Keywords:** Method, Design, Interior design, Modeling, Built environment.

## Definições e princípios da Ergonomia do Ambiente Construído aspectos contemplados nos projetos de Design de Interiores

A Ergonomia (ou fatores humanos) constituída como disciplina científica nos idos anos de 1949, quando pesquisadores europeus resolveram formar uma sociedade para o estudo dos seres humanos no seu ambiente de trabalho – a *Ergonomic Research Society*, apesar de seu ar de juvenildade, quando comparada a outras áreas do conhecimento, como todo conhecimento desenvolve-se e gera frutos. A Ergonomia do Ambiente Construído (escreve-se também com “no”, ao invés de “do” – sem prejudicar o sentido), talvez seja a mais recente ramificação da Ergonomia. Os estudos ligados à influência do ambiente físico no desenvolvimento da tarefa pelo homem, e suas correlações é a ênfase deste ramo da Ergonomia.

Moraes (2004, p. 68) chama atenção sobre atribuições próprias da Ergonomia que ocupa-se não só da relação do homem com o objeto, mas também do homem com o ambiente onde está inserido. Nesse sentido evidencia-se a necessidade dos conhecimentos da Ergonomia nos projetos em Arquitetura e Design de Interiores visto que o ambiente arquitetônico é o local onde o usuário desenvolve suas tarefas. A autora reforça esse entendimento através das palavras de Buti (1998), que explica: “A Ergonomia do Ambiente Construído deve ocupar-se de *quem* usará, *que* coisa será usada, mas principalmente *onde* virá a ser usada. O onde é o ambiente de destinação que deve ser analisado como lugar físico e sócio cultural que condiciona a interação entre o homem e o objeto”.

De acordo com Villarouco e Mont’Alvão (2011, p. 31) os elementos que compõe o ambiente que devem ser considerados pela Ergonomia do Ambiente Construído, são aqueles referentes ao conforto ambiental (lumínico, térmico e acústico), à percepção ambiental (aspectos cognitivos), adequação de materiais (revestimentos e acabamentos), cores e texturas, acessibilidade, medidas antropométricas (layout, dimensionamento), e sustentabilidade. “Faz-se necessário uma abordagem sistêmica quando se trata de avaliar o ambiente sob a ótica da ergonomia”. (*Ibid* p. 30). A autora defende o uso de uma metodologia específica pensada com o propósito de verificar adequação ergonômica de espaços construídos a qual deverá prever duas fases, sendo uma de ordem *física* do ambiente e outra da identificação da *percepção do usuário* em relação a este espaço. A autora acredita que as análises e recomendações serão geradas a partir da confrontação dos dados obtidos nas duas fases. (*Ibid* p.33).

Conforme verifica-se nas definições e conceitos dos autores mencionados podemos compreender que a EAC busca a interação do usuário, com o ambiente, o mobiliário, os objetos e a tarefa dentro de um mesmo sistema. Seria um equívoco tentar estudar um ou dois desses elementos, de forma isolada, sem considerar as influências e as consequências entre si.

Sendo assim, visando um aprofundamento maior no que se refere ao estudo do ambiente físico, a tarefa, e a relação do usuário com o meio, desenvolveu-se a Ergonomia do Ambiente Construído, a fim de propor um ambiente adequado aos requisitos ergonômicos. No Brasil atualmente essa área, conta-se com quatro centros de pesquisa e estudos, segundo dados do CNPq, censo de 2010, que são: PUC-RIO, UNEB, UFPE, UTFPR. Além disso a área conta com um evento de caráter nacional específico, o ENEAC – Encontro Nacional da Ergonomia do Ambiente Construído, sendo importante espaço para discussões e publicações do crescente

número de trabalhos, fruto de pesquisas que investigam a matéria, o que denota a existência de um segmento em forte consolidação.

A partir das assertivas apresentadas faz-se necessário um olhar acurado para as questões inerentes ao ambiente construído, voltadas ao método de investigação os quais essa área faz uso. Sabe-se que a EAC faz uso de métodos próprios da Ergonomia e outras ferramentas específicas. A seguir, serão apontados as principais ferramentas utilizadas em pesquisas da Ergonomia do Ambiente Construído no Brasil.

### **Metodologias empregadas nos processos de investigação da Ergonomia do Ambiente Construído**

Comparado a outras linhas de pesquisa, os estudos de Ergonomia do Ambiente Construído - EAC são recentes, conforme afirma Ribeiro e Mont'Alvão (2004, p. 86 *apud* Villarouco 2002): "representa um braço mais recente da prática ergonômica". Este fato talvez forneça pistas para entendermos porque diferentes metodologias têm sido empregadas na busca das elucidações das questões levantadas pelos pesquisadores.

Faz-se necessário entender quais as metodologias estão sendo utilizadas, nas pesquisas EAC, na busca de respostas dos problemas identificados nas intervenções ergonômicas, sejam eles de origem física ou cognitiva.

Para elucidação dessa questão e ainda, com o objetivo de desenhar um panorama dos métodos empregados nos estudos dessa área, fez-se uma pesquisa bibliométrica nos dois grandes eventos nacionais, que são expoentes das pesquisas realizadas no Brasil nos estudos de EAC: ERGODESIGN (Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidades de Interfaces Humano – Tecnologia: Produtos, Informação, Ambiente Construído e Transportes) e ENEAC (Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído). Não se pretende aqui traçar um mapeamento minucioso destas pesquisas no Brasil, porém julga-se importante conscientizar o leitor das publicações realizadas nos mais importantes fóruns de pesquisa da área, bem como apontar os métodos que tem sido utilizados com mais frequência.

Durante a pesquisa foi realizada a análise dos trabalhos científicos publicados nos anais dos eventos que tratam exclusivamente de EAC, nos últimos cinco anos. A pesquisa levantou os trabalhos publicados no ERGODESIGN durante as edições de 2008 a 2012 e as edições do ENEAC de 2009 a 2013. Este levantamento foi realizado através dos anais dos eventos (impresso ou meio digital), observando-se título do trabalho, resumo, e identificação do método empregado pelo autor.

A pesquisa constatou que as metodologias mais utilizadas nas pesquisas de intervenção ergonômica em EAC foram: Intervenção Ergonomizadora (IE) – Moraes & Mont'Alvão 1998; Análise Ergonômica do Trabalho (AET) – LAVILLE 1997; Guérin, 2000; VIDAL, 2003) ; Análise Macro Ergonômica do Trabalho (AMT) – GUIMARÃES, 1999, e Método de Análise Ergonômica do Ambiente Construído (MEAC) – VILLAROUCO 2007 e Avaliação Pós-Ocupacional (APO) ORNSTEIN, 1992. Também verificou-se o uso de multi-métodos, ou seja o pesquisador utiliza métodos diferentes em uma mesma pesquisa, a fim de elucidar suas questões.

O método Intervenção Ergonomizadora (IE) foi o mais utilizado e de maneira mais disseminada, extrapolando o padrão grupal. No entanto, com relação à aplicação deste método percebeu-se que grande parte do uso atém-se à primeira etapa ou às primeira e segunda etapas (Apreciação ergonômica e Diagnose ergonômica). A utilização da metodologia contemplando suas cinco fases foi muito pouco observado.

A pesquisa constatou que AET, AMT e APO aparecem de forma discreta, como metodologias empregadas nos estudos de EAC. O método MEAC (um dos instrumentos mais recentes, dentre o leque de opções para os pesquisadores) apresenta uso moderado, principalmente por um pequeno grupo de pesquisadores, verificado nas edições mais recentes dos congressos.

Constatou-se com o levantamento realizado, que no Brasil há três métodos mais usados nas pesquisas de intervenção ergonômica do ambiente construído: Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Intervenção Ergonomizadora (IE) e Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT). Este resultado corroboram com o resultado de pesquisa semelhante, realizada por Diniz et al in, (2013) p. 33. Nesta pesquisa o autor investigou quais os métodos mais empregados por pesquisadores durante uma intervenção ergonômica e utilizou como base para a pesquisa o ERGODESIN e o ABERGO (Congresso Nacional de Ergonomia), nas edições de 2005 a 2012.

É possível levantar algumas predições sobre as razões que levam os autores a utilizarem com mais frequência os métodos IE, AET e AMT, e também a discreta utilização de outros métodos. Inicialmente sobre a preferencia sobre os métodos IE, AET e AMT, pode-se lembrar que são as metodologias ensinadas nos cursos de especialização em Ergonomia existentes no Brasil, e que por questões naturais os autores apropriam-se destes instrumentos para realizar suas pesquisas. Outro fato que justifica o emprego destes métodos de forma mais frequente é que os cursos de pós-graduação strictu senso (Mestrado e Doutorado), utilizam estes métodos em suas pesquisas e algumas vezes são ensinados para realização das pesquisas – naturalmente cada método de determinado grupo de pesquisa, utiliza o instrumento que foi desenvolvido naquela instituição.

Faz-se aqui algumas considerações sobre o método MEAC, que a pesquisa apontou de utilização discreta e mais recorrente a um determinado grupo. Este método desenvolvido por Villarouco (2007), é um instrumento que foi pensado essencialmente para ser utilizado em pesquisas de Ergonomia do Ambiente Construído, o qual dispõe de duas etapas, uma investigação de ordem física e outra de ordem cognitiva. Acredita-se que sua aplicação está mais ligado ao grupo de pesquisadores da UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), naturalmente devido a origem do método e sua estreita relação entre a autora e a instituição.

Sabe-se que embora a Ergonomia do Ambiente Construído venha contribuindo no sentido de promover novas abordagens às questões de adaptabilidade dos ambientes frente às necessidades dos usuários, ainda há um longo percurso em direção a consolidação de seus métodos e instrumentos.

As quatro metodologias mais empregadas em pesquisas de Ergonomia do Ambiente Construído, (IE, AMT, AET e MEAC), serão brevemente explicadas a seguir.

### *Análise Ergonômica do Trabalho - AET, a escola francesa.*

O método Análise Ergonômica do Trabalho, confunde-se com a própria origem da Ergonomia, onde destaca-se as atuações do prof. Alain Wisner – um dos fundadores da Sociedade de Ergonomia de Língua Francesa (1963). Sua força metodológica é tamanha que o nome do método confunde-se muita das vezes com a atividade que o pesquisador está exercendo. Não é raro observar trabalhos em que o pesquisador aplica uma ou outra técnica e apresenta no escopo do seu trabalho realizar uma análise ergonômica do trabalho.

Iida (2005, p.60) faz uma interessante e esclarecedora descrição do método análise ergonômica do trabalho – AET:

Visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e se constitui em um exemplo de ergonomia de correção. O método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico; e recomendações. IIDA (2005 *apud* GUÉRIN *et al.*, 2001).

As três primeiras constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas. Já Vidal (2003, p.31), na sua descrição do método aponta outro aspecto em sua descrição: “a análise ergonômica do trabalho é um conjunto estruturado de análises intercomplementares dos determinantes da atividade de trabalho das pessoas numa organização.” O autor chama atenção para importância da demanda (onde se originará a ação ergonômica). Desta forma, esclarece: “estas análises são engendradas pelas demandas de que se originam as ações ergonômicas necessárias e permitem já na fase de esclarecimento inicial de demandas definir a natureza do problema”. (*Ibid.*)

A realização da AET se faz por etapas e numa perspectiva de progressividade e de seletividade. O fluxo principal desta metodologia se divide em duas partes: a parte situacional e a parte analítica propriamente dita. A parte situacional se compõe da instrução da demanda, no bojo de uma análise global e uma apreciação ergonômica do processo é realizada, permitindo algumas indicações de melhoria. (*Ibid.*)

A parte analítica compreende o processo de aprofundamento desta apreciação inicial com vistas a uma modelagem da situação de trabalho (da atividade de trabalho interagindo com o contexto de sua realização). Isto se faz em dois momentos: em um estágio qualitativo apontando o que presumivelmente está à origem dos problemas e em um estágio quantitativo onde estas indicações são avaliadas através da mensuração sistematizada de alguns de seus aspectos observáveis.

Vidal (2003) faz uma colocação interessante do método sobre a característica do processo ser metódico e participativo:

Todo este processo é ao mesmo tempo metódico – na medida em que é regido por uma metodologia – e participativo – na medida em que o verdadeiro especialista da situação de trabalho é o operador que ali exerce sua atividade profissional. Esta é uma das bases da metodologia AET: a combinação entre método de encaminhar – propiciado pela equipe de Ergonomia – é saber tácito sobre os problemas – ensinado pelos agentes. (VIDAL, 2003, p.35)

Durante o estágio quantitativo da etapa analítica do processo AET, se faz necessário buscar comprovações mediante uma observação assistemática, saindo do estudo do plano da apreciação

para um contexto de avaliação, onde caberão mensurações, inquéritos mais ou menos demorados, confrontando-se resultados entre diferentes horas ou turnos, sob condições normais e perturbadoras, enfim, tentando captar a dinâmica da atividade na área em estudo. As cinco etapas da Análise Ergonômica do Trabalho estão descritas na Figura 01.

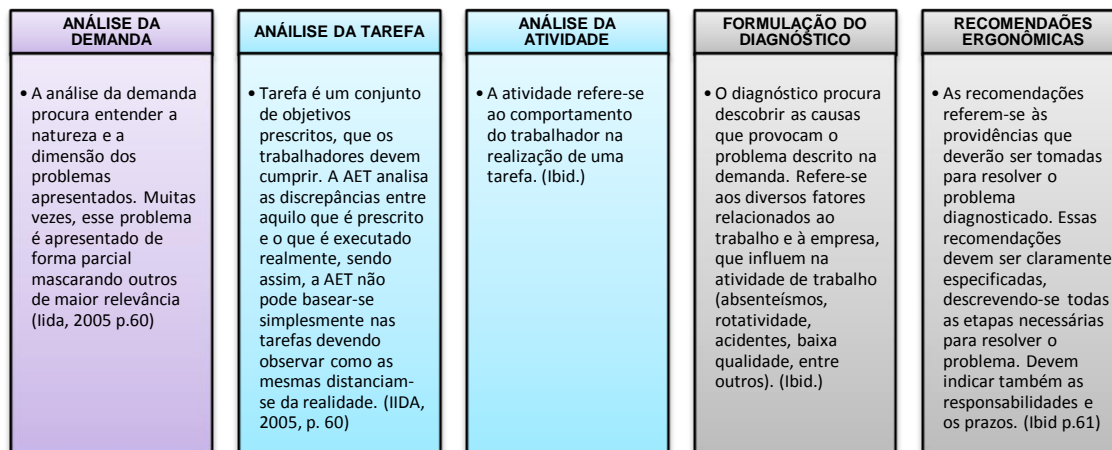


Figura 1: Modelo Esquemático - ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (VIDAL, 2003).

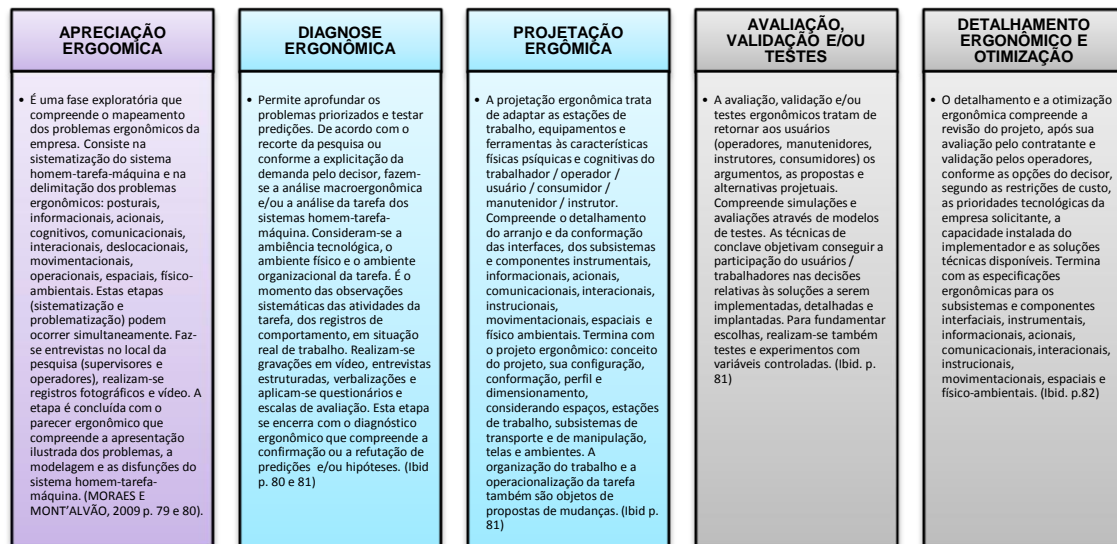
Fonte: esquema elaborado pelo autor.

Os resultados encontrados podem gerar três tipos de documentos: laudo ergonômico, o relatório de intervenção e o caderno de especificações ergonômicas. (VIDAL, 2003, p.41)

Essas assertivas sobre teoria de sistemas para o método AET expostas acima, são pertinentes no sentido de quando aplicado em pesquisas na matéria Ergonomia do Ambiente Construído, demonstra a possibilidade do método ser um instrumento que considere os elementos do trinômio ambiente construído, comportamento humano e desempenho da tarefa de forma sistêmica, simultânea e equânime.

*Intervenção Ergonomizadora - Moraes e Mont’Alvão (1998)*

Desenvolvido pela Profa. Ana Maria de Moraes e pela Profa. Claudia Renata Mont’Alvão - 1998, as autoras propõem o método a Intervenção Ergonomizadora (IE) para o desenvolvimento de projetos de produtos ergonômicos. O método divide-se em seis fases e etapas, caracterizando-se conforme explícito na Figura 02.



**Figura 02: Modelo esquemático INTERVENÇÃO ERGONOMIZADORA (Moraes E Mont’alvão, 1998).  
Fonte: esquema elaborado pelo autor.**

O método Intervenção Ergonomizadora (Moraes e Mont’Alvão, 1998), apresenta uma abordagem sistêmica e metódica, com etapas e processos bem definidos. Chama-se atenção aqui para o caráter projetual do método – que deixa claro em uma de suas etapas a “projeção ergonômica”, que fala em “projeto ergonômico” prevendo possivelmente a participação de um profissional de projeto (arquiteto, designer ou mesmo um projetista nível técnico), que elabore as possíveis soluções a nível de desenhos a partir da apreciação e diagnose verificadas pelo ergonomista. Este aspecto do método nos leva a considerar que existe uma intenção de aplicar-se a metodologia tanto em estudos de uma ergonomia corretiva quanto em estudos de uma ergonomia projetual.

*Análise Macro Ergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 1999) <sup>1</sup>*

O método AMT possui uma abordagem macroergonômica, uma vez que, conforme explica Diniz *et al* (2013 *apud* Hendrick, 1990), “sua aplicação vislumbra fatores tanto de ordem

<sup>1</sup> O método Análise Ergonômica do Trabalho, foi desenvolvido pela Profa. Lia Buarque Macedo Guimarães em 1999. Nesta pesquisa faz-se uso de uma de suas publicações mais recentes sobre o assunto: Macroergonomia: Colocando conceitos em prática. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2010 - onde a autora afirma conceitos e apresenta casos práticos atuais.

psicossocial quanto organizacional, a fim de melhor adequar o sistema de trabalho atual e a concepção de novos” (Diniz *in et al*, 2013, p. 121).

Uma forte característica do método é a participação voluntária dos trabalhadores ao longo de todo o trabalho de estudo ergonômico. Segundo a autora essa característica “é condição necessária para o sucesso da intervenção ergonômica.” Essa participação do trabalhador tanto na fase de identificação dos constrangimentos ergonômicos, quanto na fase de concepção e das implementações das propostas projetuais se justificam, uma vez que garante uma maior envolvimento por parte dos mesmos e, como consequência gera maior índice de sucesso nas modificações. Guimarães (2010) explica:

A Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) é um método de ação ergonômica com abordagem participativa que, quando aplicada nas empresas, não assume o caráter de pesquisa descritiva da maioria das intervenções, tendo a orientação metodológica de uma pesquisa-ação (Action-Research) termo cunhado pelo psicólogo alemão Kurt Lewin para tentar responder as demandas da sociedade americana do pós-guerra, procurando maneiras de modificar comportamentos considerados inadequados frente a determinadas situações servindo assim como um instrumento que fosse capaz de unir teoria e prática [...] Na pesquisa-ação, o pesquisador, é incluído no campo em que investiga e sua ação também modifica o que é estudado, em um caráter utilitário com objetivo de “uma maior sensibilização e conscientização. (GUIMARÃES, 2010, p. 1-11).

A autora afirma de forma enfática, que “a AMT objetiva uma análise do trabalho (e não apenas do posto) sob os dois pontos de vista (o do usuário e do especialista) e retorna um valor ponderado, obtido por escalas contínuas, o que simplifica a análise estatística e permite comparar diferentes trabalhos”. Em sua análise o método vai além das questões apenas do usuário versus tarefa, quando diz:

A AMT permite analisar as questões físico-ambientais, de posto de trabalho ou biomecânicas (que incorpora equipamentos, ferramentas, etc.), cognitivas ou de conteúdo do trabalho, organizacionais e de gestão implicadas no trabalho, como um todo, e com pesos iguais, associadas ao fator de risco e de gestão estratégica ou conceituação da empresa. (*Ibid*, p. 1-18).



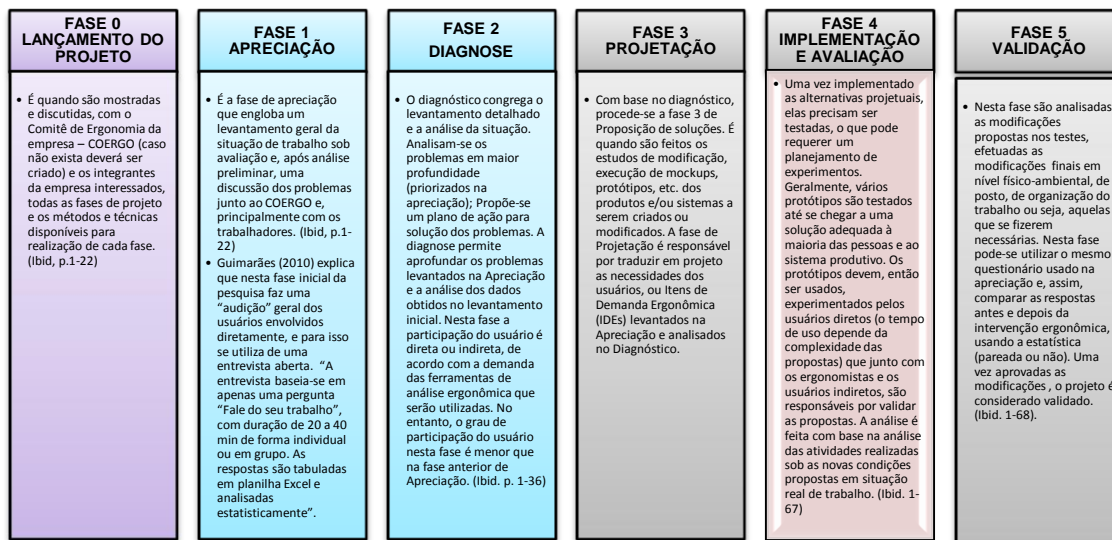


Figura 03: Modelo esquemático ANÁLISE MACROERGÔNOMICA DO TRABALHO (Guimarães, 1999).  
Fonte: esquema elaborado pelo autor.

Conforme Guimarães (2010), a AMT propõe inicialmente o lançamento do projeto (fase 0), seguido de cinco fases. Estas cinco fases estão de acordo com a maioria dos modelos de intervenção ergonômica propostos na literatura (Harris, 1997; Moraes e Mont'Alvão, 1998): Levantamento ou apreciação ergonômica (com portal de retorno); Análise da situação ou diagnose ergonômica (com retorno); Proposta de soluções (com portal de retorno); Validação de soluções (com portal de retorno); Detalhamento ergonômico.

Assim como no método Intervenção Ergonômica (IE), observa-se também na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) o caráter projetual na intervenção de forma presente. Especialmente na fase "Projetação ou desenvolvimento de solução e melhoria", nesta fase fica claro a importância da atuação de um profissional de projeto (designer, arquiteto, engenheiro, etc.). Percebe-se que a partir dos resultados levantados na Diagnose caso a projeção não atenda as expectativas levantadas, todo processo poderá ser perdido.

Vale também explicitar as observações da autora, quanto a diferença do método AMT e os dois outros métodos mais utilizados AET e IE. Vejamos:

A diferença entre a AMT e outros métodos de ação ergonômica (como a Intervenção Ergonomizadora de Moraes e Mont'Alvão, 1998, e a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de Fialho e Santos, 1997, Guérin *et al.* 2001, Vidal, 2003) é justamente o seu caráter sistêmico e eminentemente participativo, que se concretiza pela participação dos usuários em todas as fases do projeto. Por causa desta participação, e do enfoque de parceria, a AMT tem mais chance de sucesso na implementação de mudanças, afirma a autora. (GUIMARÃES, 2010, p. 1-19).

Sabe-se da importância do caráter participativo na implementação de mudanças – principalmente no ambiente corporativo, contudo observa-se que o maior diferencial entre as três metodologias apresentadas até aqui (AET, IE e AMT), destaca-se três aspectos: o caráter sistêmico (pensar em todos os elementos envolvidos no processo), o caráter participativo (dar

voz ao usuário, principalmente nas fases iniciais e não apenas na validação do trabalho) e por fim a necessidade explícita do trabalho de projeto de design, no sentido de “desenvolvedor de solução” frente a várias questões levantadas durante a ação ergonômica.

### *Método de Análise do Ambiente Construído – MEAC (VILLAROUÇO, 2008).*

Esta metodologia, proposta por Villarouco (2007) , foi planejada a fim de verificar adequação ergonômica de espaços construídos através da contemplação de duas fases, sendo uma de ordem física do ambiente e outra da identificação da percepção do usuário em relação a este espaço. As análises e recomendações são geradas da confrontação dos dados obtidos nas duas fases.

O método MEAC, utiliza-se como base para sua ação ergonômica, no bloco físico da pesquisa a Análise Ergonômica do Trabalho – AET .

A MEAC é estruturada em seis fases que dividem-se em dois blocos. O primeiro bloco responde pelas análises físicas do ambiente composto por três etapas: Análise global do ambiente, Identificação da configuração ambiental e Avaliação do ambiente em uso no desenvolvimento das atividades. O segundo bloco, de caráter cognitivo responde pelas avaliações de percepção. Posteriormente, o diagnóstico e proposições complementam a metodologia.

#### *1. Análises físicas do ambiente*

Análise global do ambiente – esta é a fase inicial do método MEAC e equivale a análise da demanda (no método AET). É a etapa caracterizada pela identificação da existência de problemas, de demandas que apontem a necessidade de intervenção ergonômica, seja originada no sistema ou nos diversos atores da situação onde se desenvolve o trabalho do ambiente em estudo. Para a MEAC esta fase corresponde à análise da configuração espacial mais abrangente.

Identificação da configuração ambiental – nesta etapa identificam-se todos os condicionantes físico-ambientais. No método AET a segunda fase é denominada Análise da Tarefa e avalia o trabalho prescrito, da forma como está estabelecido seja em manuais de orientação, em treinamento ou ainda verbalmente.

Para esta etapa atribui-se o levantamento de todos os dados do ambiente, tais como dimensionamento, iluminação, ventilação, ruído, temperatura, fluxos, layout, deslocamentos, materiais de revestimento e condições de acessibilidade, levantando-se as primeiras hipóteses sobre a questão das influências do espaço na execução das atividades do trabalho. Nesta fase coleta-se também as plantas diversas de toda área objeto da avaliação. (Ibid, p.35)

Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades – a terceira etapa do método visa observar o ambiente em uso, com o objetivo de identificar sua usabilidade, ou seja, o quanto facilitador ou dificultoso ele representa ao desenvolvimento das atividades que abriga. Essa etapa consiste basicamente em observações na execução das tarefas e atividades. Após essas análises, é construído um diagnóstico ergonômico, apresentando as possíveis interferências no desempenho geral do sistema. (Ibid, p. 36).

## 2. Análise cognitiva do usuário - Percepção ambiental

Segundo o método MEAC (Villarouco, 2008), esta etapa refere-se a fase da pesquisa sobre a percepção que os usuários detêm do espaço que utilizam. Algumas ferramentas têm sido aplicadas, como explica Villarouco (2001 apud Villarouco, 2011), onde cita a conjugação dos Mapas Mentais (representações gráficas elaboradas pelos usuários), Mapas Cognitivos (*Cognitive Maps*), que constituem redes de conceitos verbalizados, estruturados hierarquicamente, trabalhando no sentido de melhor compreender os valores espaciais considerados pelo indivíduo pesquisado. (Ibid). Porém o método Constelação de Atributos tem sido a mais recorrente ferramenta aplicada nesta etapa da metodologia.

*Diagnóstico Ergonômico do ambiente* – nesta etapa, todos os elementos coletados estão presentes e é realizado o confronto entre o resultado das observações realizadas pelo ergonômista pesquisador, das interações com os diversos atores investigados e dos elementos da percepção dos usuários obtidos a partir da aplicação de ferramentas da psicologia ambiental. “O diagnóstico deve conter todas as informações necessárias ao entendimento geral da situação, apontar todas as falhas e problemas, bem como os pontos fortes e vantagens encontradas, de modo a permitir sugestões de melhorias e soluções de questões que representem gargalos no desempenho na fase propositiva”. (MONT’ALVÃO E VILLAROUCO, 2011 p. 43).

*Proposições ergonômicas para o ambiente* – a última fase da metodologia apóia-se nos resultados obtidos nas etapas anteriores e visa a proposições de alternativas para os problemas identificados no ambiente. Mont’Alvão e Villarouco (2011) sugere que as recomendações ergonômicas para o ambiente sejam relacionadas a cada um dos problemas apontados, primeiro separadamente, depois agrupados e relacionados entre si. (Figura 03).

Não se entende como completo, um trabalho de ergonomia do ambiente construído que se limite apenas a apontar falhas e proposições isoladas. Destaca-se aqui mais uma vez, que este trabalho da ergonomia exige a visão global, completa e sistêmica, sendo assim desde a primeira fase até a última, momento onde são colocadas as propostas de melhoria para a situação avaliada. (Ibid p.44).

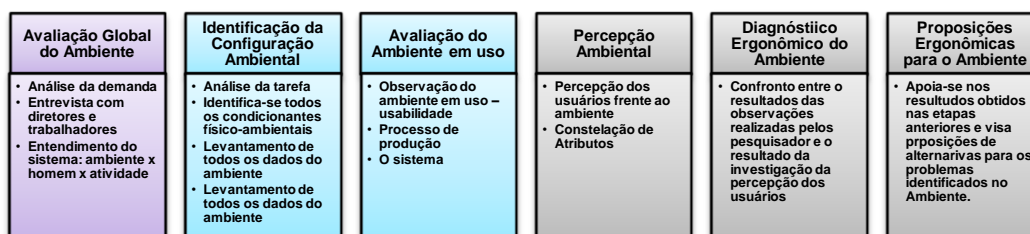


Figura 04: Modelo esquemático MEAC (VILLAROUCO, 2008). Fonte: esquema elaborado pelo autor.

O Método de Análise do Ambiente Construído - MEAC, apresenta um marco diferencial entre as metodologias utilizadas nas ações ergonômicas do ambiente construído que é a tentativa de propor uma metodologia de avaliação que considere além do físico-espacial, as questões da percepção ambiental. Villarouco, 2011 p.45, afirma “firma-se o presente suposto da necessidade de conjugação de metodologias de avaliação físico-espacial às ferramentas de identificação da

percepção ambiental, quando das análises ergonômicas de ambientes construídos”. A autora também defende:

É a visão sistêmica do espaço construído conferida pela abordagem ergonômica, que avança inequivocamente no entendimento de que a adequação dos espaços aos usuários pode produzir edifícios adequados, favorecendo o bom desempenho das atividades e ainda, reduzindo o sofrimento. (*Ibid.*)

Os métodos empregados nas investigações das questões ergonômicas, no que tange a relação do usuário com o ambiente construído, têm contribuído de forma significativa nas pesquisas acadêmicas, fortalecendo cada vez mais com essa área da Ergonomia. Entende-se que a frequente aplicação desses métodos possibilita a análise dos aspectos positivos e suas eventuais falhas.

### **Considerações sobre os métodos utilizados e encontrados na literatura**

Os processos metodológicos são fundamentais para o desenvolvimento e ampliação das áreas de atuação da ciência. Sabe-se que a Ergonomia apresenta uma história recente e em constante evolução. A cada tempo ênfases diferentes foram aplicadas sobre vários aspectos e naturalmente os métodos e técnicas acompanharam (ou possibilitaram) o desenvolvimento dessas fases. Em princípio a Ergonomia considerava apenas as questões biomecânicas e antropométricas, ou do posto de trabalho. Na segunda fase, os estudos voltaram-se para as questões ambientais; na terceira fase a Ergonomia ampliou seus estudos para as questões cognitivas ou de conteúdo; atualmente na quarta fase, a ênfase abraçou as questões de organização do trabalho.

Os métodos, técnicas e instrumentos acompanharam (ou foram responsáveis) por esse processo evolutivo. Sabe-se que a Ergonomia lança mão de instrumentos das Ciências Sociais e das Engenharias para confirmação dos seus postulados. Neste artigo traçamos um brevíssimo panorama dos principais métodos utilizados no Brasil.

Destaca-se o *caráter projetual* principalmente nos três métodos (IE, AMT e MEAC), que já indicam – no próprio nome de uma de suas fases, a necessidade de desenvolvimento de um projeto: *Projeção ergonômica* – IE; *Projeção ou desenvolvimento de soluções de melhoria* – AMT; *Proposições ergonômicas para o ambiente* – MEAC. Esse caráter denota a importância e a necessidade da atuação de profissionais de projeto (designers, arquitetos), que utilizarão seus próprios métodos de criação para atender a essa demanda de origem ergonômica. Nesse sentido, implica um olhar mais cuidadoso sobre quais metodologias (os profissionais de projetos) propõem para seus clientes (usuários) mediante a demandas de origem ergonômica.

Outro aspecto que permeia as metodologias apresentadas é o *caráter sistemático* para cada método. O método AET (Laville, 1997; Guérin et al 2000; Vidal 2003) diz “fazer uma análise sistêmica, pois ao mesmo tempo em que analisa a situação de trabalho como um sistema, ou seja, entende a situação como um todo composto por partes independentes”.

O método Intervenção Ergonomizadora faz uma abordagem através da sistematização do sistema homem-tarefa-máquina seguida da problematização.

O método AMT (Guimarães, 1999) emprega uma abordagem mais *ampla*, quando propõe analisar as “questões físico-ambientais, de posto de trabalho ou biomecânicas (que incorpora equipamentos, ferramentas, etc.), cognitivas ou de conteúdo do trabalho, organizacionais e de gestão implicadas no trabalho, como um todo, e com pesos iguais”.

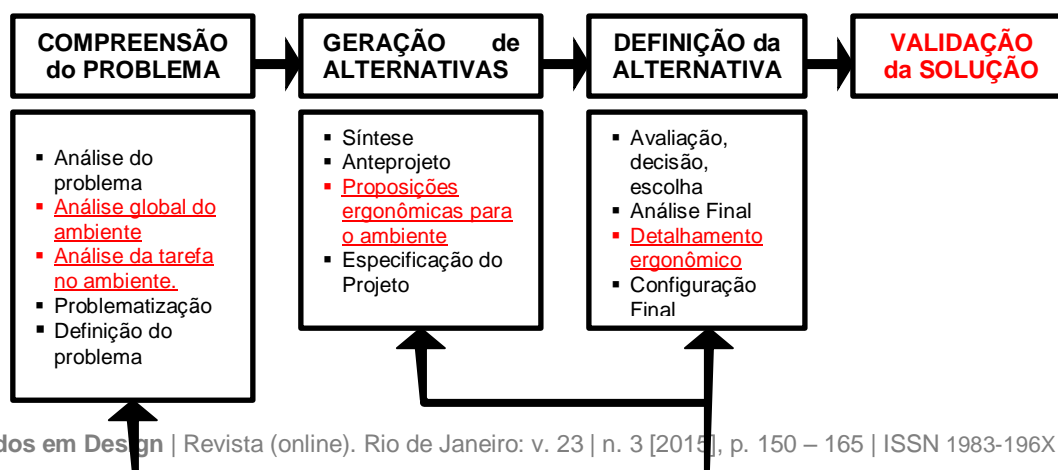
E por fim, o método MEAC (Villarouco, 2007), defende que aborda além do físico-espacial, as questões da percepção ambiental, já que divide a ação metodológica em duas etapas: uma de abordagem físico-espacial (apoiada nas instruções da AET) e outra de interesse na percepção do usuário (sugerida através da constelação de atributos).

### Tentativa de modelagem - síntese para projetos de Design de Interiores

Os métodos apresentados bem como algumas das considerações apontadas, levando em consideração o processo evolutivo das pesquisas, tem demonstrado a necessidade de abordagens metodológicas com resultados mais completos, no sentido de ir além da questão físico-ambiental, considerando-se também os aspectos psicológicos (cognitivos) dos usuários, organizacional e sobretudo, o aspecto do ambiente, como meio onde toda a atividade é exercida.

No esforço de tentar somar os conhecimentos desenvolvidos em pesquisas de EAC e o tradicional método de desenvolvimento de espaços interiores, propõe-se uma tentativa de uma nova modelagem projetual que considere os aspectos do método de projeto em Design de Interiores e que contemple as questões ergonômicas do ambiente. Esse ensaio, apesar de puramente teórico, baseia-se na forma como a Ergonomia pode contribuir de acordo com a ocasião em que é feita: concepção, correção, conscientização e participação. (Wisner, 1987 *apud* Iida, p.47). Neste caso, defende-se o uso do conhecimento da Ergonomia aliada ao método de trabalho de Design de Interiores na fase de concepção, a qual ocorre quando a contribuição ergonômica se faz durante o projeto do ambiente. Sabe-se que de longe esta é a melhor situação, visto que as alternavas podem ser melhor estudadas.

Nesse sentido, defende-se a proposta de fortalecer o uso do conhecimento dos métodos ergonômicos nos processos de projeto de Design de Interiores, o qual de forma ilustrativa, faz-se um exercício teórico propondo-se uma modelagem que contemple os aspectos metodológicos do projeto e as questões da ergonomia ambiental. (Figura 05).



**Figura 05: Tentativa de uma modelagem síntese para o projeto de Design de Interiores, contemplando aspectos da EAC.**  
Fonte: Autor

A modelagem exposta na Figura 05 acrescenta, por meio de um exercício metodológico, fases ou ações no processo de projeto de Design de Interiores, previstas nos métodos de intervenção ergonômicas revistos (as fases estão destacadas). Na primeira etapa do modelo metodológico – *compreensão do problema*, acrescentou-se as etapas: análises ergonômicas do ambiente (apontadas no métodos MEAC) e análise da tarefa realizada no ambiente (apontadas nos métodos AET e Intervenção Ergonomizadora). Propõe-se também que as proposições ergonômicas para o ambiente, (indicada no método MEAC), sejam incorporadas a fase de *geração de alternativas*. Sugere-se ainda que a fase detalhamento ergonômico (etapa da Intervenção Ergonomizadora), seja considerado (com ênfase) na fase *definição da alternativa*.

Por fim, acrescenta-se uma etapa, nesta modelagem do método de projeto para Design de Interiores, a *validação da solução*. Esta etapa, reafirma a necessidade de validar os aspectos projetuais propostos e suas possíveis soluções, junto ao usuário – fator essencial em projetos que considere os aspectos ergonômicos ambientais. O modelo proposto enfatiza a necessidade da função retorno entre as etapas, visto que aspectos não esclarecidos possam ser revistos antes do avanço do processo.

Não é objetivo desse trabalho desenvolver um modelo esquemático (como uma receita) que consiga abranger de forma significativa, todos os aspectos projetuais e os subsistemas envolvidos. Pretende-se sobretudo trazer ao leitor reflexões sobre o uso de métodos existentes na Ergonomia do Ambiente Construído e fazer uso deste nos métodos de projeto em Design de Interiores, no sentido de contribuir para soluções mais eficazes.

Faz-se necessário a aplicação prática da modelagem para realização de análises e avaliações – essenciais para comprovar a eficácia das proposições aqui apresentadas. Este estudo é parte de um trabalho que vem sendo realizado na tese de Doutorado sobre Métodos de projeto em Design de Interiores, do qual o autor pretende-se estabelecer um novo olhar sobre os métodos projetuais existentes.

## Referências

- CNPq. Informações. Disponível em: < <http://www.cnpq.br/web/guest>.> Acesso em: 20.julho.2014
- DINIZ, Raimundo et al in BARBOSA, RANGEL, RAPOSO (orgs.). Ergonomia design usabilidade interação. Juiz de Fora: ERGODESIGN/UFJF, 2013 183p.
- GUÉRIN, LAVILLE et al. Compreender o trabalho para transformá-lo. Tradução: Giliane M. J. Ingratta, Marcos Maffei. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 200 p. Título original: Comprendre le travail pour le transformer la pratique de l'ergonomie.

- GUIMARÃES, B. M. Lia (org.). Macroergonomia: colocando conceitos em prática. In. Série monográfica ergonomia v. 1, Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2010
- GUIMARÃES, B. M. Lia. Histórico. Ambiente. In. Ergonomia de Processo v.1. 5ª ed., Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2004.
- IIDA, Itiro. Ergonomia projeto e produção. 2ª ed. São Paulo – SP: Blucher, 2005
- MONT'ALVÃO, Claudia e VILLAROUCO, Vilma. Um novo olhar para o projeto. Teresópolis-RJ: 2AB, 2011
- MORAES, Ana Maria de; MONT'ALVÃO, Claudia. Ergonomia: conceitos e aplicações. 3ª ed., Rio de Janeiro: 2AB, 2007.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 4a ed., Rio de Janeiro 2AB, 2012
- MORAES, Ana Maria. Usuário. In: COELHO, Luiz Antônio (org.). Conceitos-chave em design. Rio de Janeiro: Novas ideias. 2008 p. 90-93
- MORAES, Anamaria de (Org.) Ergodesign do ambiente construído e habitado. Rio de Janeiro: iUsEr. 2004
- OLIVEIRA R. G., MONT'ALVÃO C. e RANGEL M. Uma Visão Crítica Sobre As Metodologias Utilizadas nas Pesquisas de Ergonomia do Ambiente Construído – A Constelação de Atributos. In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidades de Interfaces Humano – Tecnologia: Produto, informações, ambiente construído e transporte – ERGODESIGN. Juiz de Fora – MG. UFJF. 2013
- VIDAL, M. C. Rodriguez. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na empresa. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2003
- VILLAROUCO, V. Avaliação ergonômica do projeto arquitetônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 6, 2002, Recife. Anais... ABERGO. 2002
- VILLAROUCO, V. Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente – AVEA. Anais do 14º Congresso Brasileiro de Ergonomia. Porto Seguro: ABERGO, 2008
- VILLAROUCO, V. Reflexões acerca da Ergonomia do Ambiente Construído. In: BOLETIM DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Recife: ABERGO, 2007
- VILLAROUCO, V.; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. Produção, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008.

## Sobre os autores

Gilberto Rangel de Oliveira

É Designer e Doutorando em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro PUC-Rio. Mestre em Design pela mesma Universidade (2011). Atualmente pesquisa processos metodológicos no projeto em Design de Interiores. Leciona no curso de Design de Interiores e Desenho Industrial da Universidade Cândido Mendes - RJ e no curso de Pós-Graduação em Ergonomia da PUC-RIO. Possui publicações nos principais congressos nacionais e internacionais da área, com publicações nos periódicos internacionais: Work e HFES (USA) e os nacionais: Ação Ergonômica e ErgoDesign & HCI.  
grangeldesign@gmail.com

Cláudia R. Mont'Alvão

Cursou a graduação em Desenho Industrial pelo Centro Universitário da Cidade (1994), obtendo habilitação em Projeto de Produto. É mestre e doutora em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro (1997 e 2001). Atualmente é professora associada e pesquisadora do Programa de Pós Graduação em Design na Pontifícia



Universidade Católica do Rio de Janeiro. Tem como principais temas de interesse em pesquisa: ergonomia informacional/advertências; aplicações da ergonomia no ambiente construído e interação humano-computador.  
cmontalvao@puc-rio.br