

ação ergonômica volume 6, número 2

FERRAMENTAS DE FACILITAÇÃO EM ERGONOMIA DE CONCEPÇÃO – A APLICAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS E PADRÕES NA AÇÃO PROJETUAL

Marcello Silva e Santos

marcello@ergonomia.ufrj.br

Mario César Rodriguez Vidal

mvidal@ergonomia.ufrj.br

Laboratorio GENTE/COPPE/UFRJ

Resumo: Neste artigo fazemos uma reflexão e propomos a discussão acerca de uma abordagem em ergonomia de concepção, no sentido de favorecer a escolha de soluções corretas não apenas para exemplos clássicos de ações em Projeto ou Design, como também para intervenção em certas demandas verificadas no decorrer de diferentes projetos ou ações ergonômicas. O objetivo principal dessa técnica de modelagem conceitual – batizada inicialmente de *map screening*, por se tratar ao mesmo tempo de uma orientação básica e de uma espécie de “fotografia” de uma idéia ou contexto recorrente no ambiente de trabalho, agregando-se uma dimensão holística ao mesmo – é facilitar o mecanismo de tomada de decisão, evitando-se riscos de inadequações que possam comprometer o desempenho dos indivíduos, em decorrência de mudanças na organização do trabalho, modernização tecnológica ou aquisição de equipamentos e mobiliário. A técnica vem sendo aprimorada no decorrer de projetos desenvolvidos pelo Laboratório GENTE, vinculado a COPPE/UFRJ em diferentes sítios comerciais e industriais em todo o país. Nossas conclusões preliminares enfatizaram diretrizes de custo-benefício recomendadas para os mais variados contextos e situações de trabalho.

Palavras Chave: Ergonomia, Design.

Abstract. *This paper presents a reflection as well as a proposal for discussion over a Participatory Ergonomic Design approach, favoring more adequate choices to certain demands presented in the course of either a traditional Ergonomic Design – Job Design, Workstation Design, Equipment or Workplace Design, etc. – or in the context of an existing Ergonomics Project already in process. The main goal of this conceptual modeling method – initially called map screening – for adding a holistic meaning to recurrent situations verified in the workplace – is to facilitate decision-making processes, whenever changes in work organization, technological modernization or equipment and furniture acquisitions might jeopardize worker’s performance or working conditions. This technique is being constantly updated based on previous experiences carried out by the professionals of the GENTE Laboratory, associated with COPPE/UFRJ, in a variety of commercial and industrial sites throughout the country. Our conclusions emphasized cost benefit guidelines and recommendations for a multitude of work situations.*

Keywords: ergonomics; design.

ação ergonômica volume 6, número 2

1. INTRODUÇÃO

É fácil imaginar o desenvolvimento de uma nova cadeira. O ponto de partida é uma idéia ou uma demanda inicial (um pedido de um cliente). Em seguida, dados técnicos são consultados e incorporados ao estudo preliminar. Pulando algumas etapas, chegamos até um protótipo. A similaridade com o projeto de arquitetura, que aos poucos vai se dissipando, parece desaparecer de vez neste instante. O projeto de arquitetura nunca gera um protótipo, mas um produto final consolidado, situado e ancorado – literalmente - num contexto social e geográfico. Nessa mesma linha de raciocínio, imaginemos um megaevento de rock. Este também é em essência um projeto, até bem mais complexo do que se pensa. São conflitos entre datas a tratar, uma multiplicidade de serviços a contratar, negociações na escala pública e privada, arranjos políticos, etc. Mas no fim, o produto final é único, não pode ser exatamente replicado, enfim a única diferença essencial para uma obra de arquitetura é que o evento ocupa um contexto social e geográfico por algumas horas apenas.

Da mesma forma, se acreditamos que qualquer projeto segue critérios de condução e pode utilizar métodos de gestão e ferramentas similares para auxiliar o processo, será então que não correríamos um risco grave de distorcer o resultado final? Muitos afirmariam que sim sem pensar, porém, é preciso considerar o contexto e não a morfologia do produto ou serviço sendo desenvolvido. Uma matriz de observações utilizada em ergonomia busca, guardadas as devidas proporções, respostas similares daquelas que administradores procuram ao utilizar uma matriz de relacionamentos, ou seja, soluções para o encaminhamento de um processo de transformação ou mudança no ambiente de trabalho. E se os objetivos e as respostas se equivalem, porque não considerar a utilização de ferramentas exógenas ao projeto de arquitetura e à construção se estas se mostram eficientes na obtenção de dados específicos? E até que ponto estas ferramentas devem ser consideradas “propriedade intelectual” de uma disciplina ou de outra? Tomemos os questionários e entrevistas, por exemplo. São ferramentas comuns à várias metodologias, ainda que possam ter estruturação diferenciada. Se analisarmos um vasto conjunto de ferramentas disponíveis para a ação projetual, avaliações de desempenho e processos de gestão, veremos que todas apresentam características comuns e podem, através de ajustes criteriosos, ser

adaptadas para facilitar a obtenção de resultados específicos.

Como ponto de partida, costumamos classificar os dados obtidos em uma démarche metodológica de duas formas:

➤ **Qualitativos** – Quando os dados obtidos não são expressos numericamente ou baseados em qualquer escala de medida. Com relação à natureza dos resultados elas podem ser **OBJETIVAS**, quando os dados dão indicativas de conforto (frio, calor, dureza) ou **SUBJETIVAS**, quando retornam dados indicativos de sensações (ambiência, desorganização).

➤ **Quantitativas** – Os dados obtidos são expressos numericamente ou em escalas de medida ou capacidade. Estes dados podem ser trabalhados estatisticamente no sentido de retornar determinantes de fluxos, direções, continuidade, conformidade, desempenho, níveis de produção, etc.

Devemos ressaltar que estamos até aqui falando essencialmente de ferramentas, ou seja, instrumentos que facilitam a aplicação de uma determinada força ou ação, tal qual suas correspondentes operacionais que auxiliam abrir, fechar, comprimir, erguer, enfim “acionar” de forma mais eficiente um dispositivo no intuito de melhorar uma determinada ação produtiva (adaptação léxica conceitual do autor). A diferença, porém, entre o saber técnico e o saber científico reside no método, na metodologia. Neste caso, a tentativa de promover um “intercâmbio” entre metodologias particulares de cada uma das diferentes disciplinas envolvidas no escopo do ambiente construído para o trabalho é uma tarefa bem mais complexa e delicada, mas não impossível.

Toda essa introdução faz-se necessário ao propormos modelos de gestão ou metodologias em ergonomia devido a três fatores básicos: a) falta de dados reais que determinem a eficácia de um método ou ferramenta sobre outro; b) tempo de maturação relativamente curta de projetos de ergonomia de concepção nas empresas, fazendo com que existam poucos dados disponíveis a analisar e c) a ergonomia enquanto ciência pode ser comparada a uma jovem senhora com pouco mais de cinquenta anos. Assim sendo, é preciso ter em mente o que alguns estudiosos chamam de “ambiente tolerante”, onde a pouca abertura para

ação ergonômica volume 6, número 2

introdução de transformações sociais inibe a oportunidade de sucesso das mesmas (MANZINI, 2008). Ou seja, experimentar sempre na busca de alternativas que prometem resultados positivos não deve se constituir em um entrave para ações de transformação em ergonomia, principalmente em se tratando da chamada Ergonomia de Concepção (VIDAL, 2003). Ou seja, a ergonomia deve ser encarada como um processo iterativo e participativo de busca de soluções, desde que naturalmente não se descuide do seu foco principal que é garantir a adequação das atividades de trabalho ao indivíduo que as executa.

2. UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE AÇÃO PROJETUAL E DE DESIGN NA GESTÃO EM ERGONOMIA

A ergonomia é pujante em termos de métodos e ferramentas para análise, desenvolvimento e avaliação de seus programas de capacitação – incluindo enquadramento normativo, transferência de tecnologia e treinamento. As ferramentas da ergonomia, em especial as que lidam com os aspectos físicos ou biomecânicos das atividades de trabalho, são importantes para o diagnóstico, prevenção e prognóstico das conseqüências dos impactos de origem física nas atividades de trabalho. Entretanto, faltam instrumentos eficazes para fazer a regulação e compensação integrada dos impactos de ordem cognitiva e organizacional, incluindo-se nesse último aqueles decorrentes de inadequações no ambiente de trabalho.

A NR. 17 reserva todo o capítulo 17.5 à definição de parâmetros satisfatórios do ambiente de trabalho sob o rótulo: “Condições Ambientais de Trabalho”. Esses indicativos de conforto estão relacionados a níveis de temperatura, iluminamento, ruído, umidade e velocidade do ar, que provocam naturalmente sensações físicas nos homens. Entretanto, a própria norma refere-se à “características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho...”, ou seja, admite que as condições ambientais estejam relacionadas às todas as dimensões classificadas e aceitas por entidades que orientam o estudo e a atividade profissional ergonômica. Além disso, nos “Comentários sobre a NR-17”, publicado inicialmente pelo MTE em 2004, seus autores responsáveis insistem que os níveis são de conforto e não salubridade, tratados na NR-15. Isso demonstra a complexidade para o enquadramento das questões relacionadas aos impactos do ambiente construído em uma classe

comum de risco ergonômico ou em uma categoria na verdade ambígua: a de risco ambiental. Seguindo essa linha de raciocínio, podemos inferir que as deficiências de projeto, execução e utilização do ambiente construído para o trabalho tendem a provocar impactos de toda natureza, ou melhor, afetam todo o espectro da ação ergonômica, nas suas dimensões física, organizacional e cognitiva (SANTOS, 2008). Desta forma, poderíamos, para efeito de uma melhor caracterização desses impactos, sugerir a adição de uma nova dimensão que fosse na verdade um lócus de fundamentação teórico-conceitual para promover uma melhor compreensão e equilíbrio de todos os fatores de impacto resultantes do “desequilíbrio” provocado pelo ambiente inadequado. (Figura 1).



Figura 1. O modelo FOCA (SANTOS, 2007)

Outros autores como Carayon (2001), consideram essa problemática sob a ótica da necessidade de um tratamento via isolamento das diferentes variáveis, ao mesmo tempo em que enxerga a necessidade de uma visão conjunta na direção de um “equilíbrio” de forças atuantes no ambiente de trabalho através de uma ação integrativa de gestão de projetos. Isso é interessante, pois, sob o ponto de vista da classificação dos domínios de especialização – física, organizacional e cognitiva – atualmente considerados na ergonomia, por vezes ocorre uma indefinição topológica, seja na classificação do campo de estudo ou no estudo dos aspectos e impactos ergonômicos. Para ilustrar, se uma inadequação no ambiente, decorrente de uma escolha de setorização de áreas, provoca deslocamentos constantes, a causa do problema é organizacional, mas o impacto no homem é físico. Da mesma maneira, se a falta de espaço físico provoca “crowding” nas imediações de um posto de trabalho com carga cognitiva elevada – como uma sala de controle de uma refinaria, o estudo

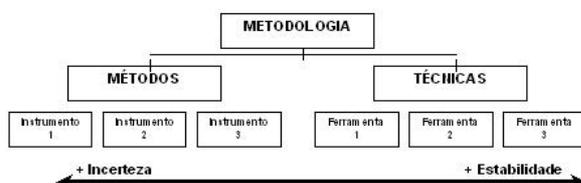
ação ergonômica volume 6, número 2

investigativo parte do ponto de vista organizacional, porém, o impacto é de natureza cognitiva. Em síntese, o tratamento dos aspectos e impactos deve ser interpretado como uma démarche multifacetada, “invadindo” domínios diversos e situando a problemática, como não poderia deixar de ser enquanto tratamento de questão em ergonomia, em um contexto definido.

No estudo das diferentes metodologias de gerenciamento de projetos de sistemas e ambientes de trabalho, é importante uma introdução ao assunto de forma a compreender:

- O processo de encaminhamento das ações projetuais nos contextos particulares intrínsecos à natureza técnica envolvida. (i.e.: geração de espaços e relações pela arquitetura, definição de referenciais sócio-econômicos pela gerência de produção, adequação biomecânica e psicofisiológica pela ergonomia, etc.).
- O entrelaçamento das diferentes metodologias com o contexto global do gerenciamento do projeto de sistema ou empreendimento.

Vidal (1997) sugere uma modelagem situacional para apresentar a problemática da escolha de uma metodologia e sua relação com instrumentos de apoio à gestão e operacionalização de projetos. O esquema a seguir parte de um importante pressuposto onde até a definição terminológica busca assentar-se num eixo variável de maior ou menor consolidação do quadro circunstancial em que o projeto se apresenta. (de um grau de estabilidade menor para um maior). Pelo modelo, depreendemos a necessidade de distinção entre técnicas e métodos constituintes de uma metodologia, ou seja, uma mesma metodologia pode – e deve – abrir espaço para escolhas distintas entre métodos de atuação – que irá por sua vez utilizar instrumentos para alcanças os objetivos do método – e o emprego de técnicas específicas, que irá prescindir de ferramentas por sua vez mais consolidadas e conseqüentemente passíveis de utilização em cenários de maior certeza ou maturidade organizacional.



Como o quadro sugere, mesmo a pesquisa para o desenvolvimento dessa questão mostra-se uma tarefa complexa. É necessário saber analisar e interpretar dados oriundos de diferentes campos do conhecimento científico e buscar uma identidade comum, ou mesmo um tênue paralelismo entre esses dados e o processo de integração como um todo. De forma a melhor situar a problemática, devemos abrir à discussão a questão da metodologia, ou como cada área compreende a sua significação e aplicação.

Em uma ação projetual complexa, como o desenvolvimento de uma instalação industrial (i.e.: uma refinaria de petróleo), diferentes expertises irão dar a sua contribuição. No mundo real, empresas e profissionais diversos são contratados, estando todos sujeitos a um instrumento contratual específico onde suas competências serão avaliadas e medidas individualmente. Ou seja, se tivermos 10 entidades diferentes, teremos 10 identidades, posturas, comportamentos e inclinações diferentes em relação ao projeto global. Se não houver mecanismos de integração entre os processos distintos, o risco de o empreendimento ser um somatório de resultantes em vez de uma soma de resultados será enorme. Traduzindo, é provável que as competências individuais resolvam a contento as questões individuais ou específicas para as quais foram contratadas sem, no entanto haver uma integração harmônica entre todos os diferentes processos, perdendo-se assim oportunidades de se amalgamar esses diversos conceitos, técnicas, métodos e ferramentas, muitas vezes exclusivas de um dado domínio do conhecimento.

Isso nos remete a uma analogia, meramente ilustrativa, baseada no conceito da “Gestalt”, que preconiza que a soma das partes não é necessariamente igual ao todo. Nesse sentido podemos inferir que um projeto eficaz deva necessariamente passar por um processo de integração onde seja incentivada a ação participativa, não apenas intrínseca ao método para extrínseca ao processo de aplicação circunstancial do mesmo. Entretanto, como proceder para se estabelecer limitações e abrangências, foco e expansão periférica, ou seja, cuidados e ousadias na combinação de metodologias de diferentes disciplinas? O fato que essa é uma questão nova no mundo de negócios não deveria desestimular o uso de critérios multidisciplinares em um contexto interdisciplinar de gerenciamento de projetos, já que evidências empíricas apontam para a eficácia decorrente da introdução de modelos participativos de projeto, técnicas de trabalho em equipe, estímulo

ação ergonômica volume 6, número 2

a processos de facilitação, formação de multiplicadores, etc.

A bem da verdade, é absolutamente impensável que nos dias de hoje possamos acreditar que um projeto complexo, como o de uma refinaria de petróleo, por exemplo, possa ser conduzido sem um mínimo de coordenação. O problema é que, nos casos que pudemos acompanhar, este processo de coordenação para promover a integração não segue uma sistemática pré-definida, ficando a mercê da boa vontade, nível de envolvimento e determinação dos *stakeholders*. Em outras palavras, a coisa é tratada no terreno da predisposição da cadeia de comando ou do “estilo gerencial” prevalente. Em termos da prática profissional, o uso de metodologias depende muito de implicações históricas e sócio-culturais.

Na administração e engenharia de produção, por exemplo, vemos a tendência de apropriação de métodos oriundos de escolas norte americanas de negócios ou engenharia industrial. É importante mencionar que muitas dessas metodologias são derivadas de conceitos de origem japonesa, como a Engenharia Simultânea, basicamente uma sistemática de ação projetual (ou de processo) apoiada em uma coletânea de ferramentas utilizadas desde a década de 70. O termo esteve muito em voga entre os anos 80 até meados de 90 do século XX, o que não significa que tenha desaparecido, mas apenas tomado diferentes configurações. Da mesma forma, algumas metodologias podem ser parcialmente utilizadas – isolando-se passos ou operações não pertinentes ou desaconselháveis no contexto de projeto – ou mesmo utilizadas em conjunto com outras, incorporando conceitos e ferramentas condizentes com necessidades particulares de encaminhamento.

As metodologias, métodos ou ferramentas são escolhidas geralmente a partir do escopo do projeto e da cultura organizacional da empresa. Em alguns casos, repetem-se métodos utilizados em projetos anteriores análogos onde os resultados tenham sido satisfatórios. Ao longo do tempo, várias metodologias foram sendo introduzidas como auxiliares ao processo de gestão ou mesmo como metodologia de gerenciamento de projetos. Voltando ao conceito de Engenharia Simultânea, que era combinada com técnicas de gerenciamento da qualidade de produto ou processos como o QFD (*Quality Function Deployment*), SED e TQM (*Total Quality Management*), podemos ter uma dimensão mais exata da complexidade da relação entre essas técnicas ou métodos entre si e sua relação com o

processo global de gestão. HARTLEY (1996), em seu livro “*Concurrent Engineering*”, descreve o ciclo de funcionamento do processo de engenharia simultânea onde o QFD aparece como técnica ou ferramenta de apoio ao processo (Hartley, 1998: 44: 128) de gerenciamento do produto. No mesmo livro, ele cita a utilização do QFD como um *método* (Hartley, 1998: 60) para a gestão de processos. É preciso ressaltar que a questão do gerenciamento de projeto como disciplina de ação projetual não atrelada diretamente à estrutura funcional das empresas é bastante recente, o que deixa margem a situações de erro e tentativa nas abordagens. Uma rápida pesquisa da literatura disponível nos últimos 20 anos mostra que a evolução de métodos e ferramentas de projeto amplamente difundidas há alguns anos, parecem carecer de uma avaliação crítica criteriosa nos últimos 15 anos. Aparentemente, os métodos aparecem recorrentemente em abordagens específicas implantadas de forma isolada em contextos situados. Aliás, esta parece ser uma tendência que vem se solidificando em todo o mundo devido a constatação da ineficácia de padrões – no mau sentido – ou pacotes prontos para gerir qualquer circunstância.

Para ilustração, apresentamos a seguir uma tabela com um quadro resumo proposto para orientação básica de escolha de métodos e ferramentas para processos de gestão, de acordo com a disciplina e o foco da ação. Devemos lembrar sempre dos benefícios intangíveis da ação ergonômica na concepção e produção do ambiente construído para o trabalho. Além das necessidades normais de manutenção e conservação, esses ambientes atendem um público que está em constante evolução social e tecnológica. Em virtude dessa dinâmica evolutiva, as modificações nos ambientes não são apenas inevitáveis; são inerentes ao processo de utilização dos mesmos.

ação ergonômica volume 6, número 2

MÉTODOS E TÉCNICAS DE CONCEPÇÃO E AÇÃO PROJETUAL					
Tipo Disciplina	Foco no Trabalho ⁽¹⁾	Foco na Produção	Foco no Processo	Foco no Cliente ⁽²⁾	Foco no Global
Gerenciamento	PMBOK	PMBOK	PMBOK	PMBOK	PMBOK
Ergonomia	AET FOCA	Eng. Métodos FOCA Participatory Ergonomics	AET	FOCA	AET Macroergonomia
Arquitetura	Análise de Visibilidade	Participatory Design QFD	Participatory Design Engenharia Simultânea PMBOK	Participatory Design com ênfase em Estudos Pré-Projeto Engenharia Simultânea	PMBOK
Administração de Produção e Engenharia	Controle por Controle ST S	QFD DFMA JUST IN TIME	QFD PMBOK Engenharia Simultânea DFMA	Engenharia Simultânea	PMBOK

- (1). O Trabalho aqui referido é o desenvolvido pelos usuários diretos e indiretos do sistema ou ambiente de trabalho.
- (2). O cliente aqui referido é o usuário direto do sistema ou ambiente de trabalho.

Escolha de modelos para o processo de Gerenciamento de Projetos em Ergonomia

Ainda que possa parecer óbvio, todo ambiente projetado para o desempenho de atividades de trabalho deve ser pensado como um Ambiente de Trabalho Construído. Portanto, os profissionais responsáveis pela criação, concepção e gestão desses ambientes de trabalho devem procurar “antever” esta evolução, preparando-se assim para cada modificação de uso, ampliação, adaptação de espaços de trabalho. Além disso, estes devem se esforçar em compreender o trabalho REAL desenvolvido no ambiente em questão de forma a evitar ao máximo um aumento da carga física, cognitiva ou organizacional já existente no cotidiano dessas pessoas. O Método “Foca”, sugerido anteriormente, não é uma metodologia fechada, no sentido epistemológico, entretanto, sua utilização e, sobretudo, o registro de seu encaminhamento, é fundamental para a incorporação de “boas práticas” de gestão de projetos em Ergonomia de Concepção. Neste sentido, uma ferramenta que merece destaque especial é exatamente um método surgido a partir de uma reflexão filosófica sobre a técnica de projeto e ideação em que teve sua origem na Arquitetura e hoje tornou-se mais difundida nas Ciências da Computação.

Christopher Alexander, arquiteto naturalizado Norte Americano, de origem Austríaca, desenvolveu o que ele chamou de “*Pattern Language*”, cuja mais fiel semiologia traduziria-se como “Linguagens-Conceitos”, uma espécie de

“catalogação” de práticas ou conceitos tradicionais notoriamente aceitos e aprovados para soluções específicas de projeto. A idéia surgiu como contraponto aos modelos tradicionais de encaminhamento de projetos de arquitetura, onde a relação cliente-arquiteto caracteriza-se como uma relação de amor e ódio, ou mais precisamente, mantém o cliente mais como interface entre o criador (o projetista) e a criatura (a edificação) do que como usuário ativo e passivo de um ambiente construído. Segundo Alexander, com o passar dos séculos arquitetos em geral foram se distanciando de suas obras e aproximando-se de seus sonhos e devaneios, nem sempre partilhados de forma satisfatória por seus clientes, usuários finais do produto arquitetônico. Como resultado certos padrões de design perpetuaram-se ainda que sejam, conforme dito por ele, em verdade “anti-padrões”. O princípio de design a partir de “códigos” criados pelo usuário adequou-se bem à sistemática de projeto de interfaces em computação, mais condizente com algoritmos e ações de sequenciamento lógico.

Para ilustrar, tomemos um exemplo simples. Podemos imaginar um padrão que remeta a um “Relação entre Postos de Trabalho”. As “forças” que regem os padrões poderiam ser a necessidade de comunicação e de se fazer várias coisas ao mesmo tempo, incluindo sentar e operar equipamentos e utensílios. O padrão específico seria “Postos de Trabalho”. Outros padrões mais gerais seriam “Distância entre Pessoas” ou “Atividades no Posto”, sugerindo que uma atividade no posto não deveria interferir com ou ser interferida por outras atividades. Apesar deste contexto genérico, as forças no padrão “Atividades no Posto” são, em verdade, muito parecidas com as existentes em “Posto de Trabalho”. Estas forças concorrentes podem ser interpretadas como parte da essência de um conceito - idéia ou design - expressado em um “padrão” ou conceito. Se mantivermos o foco nos impactos para a vida humana, podemos identificar padrões que não dependem de mudanças tecnológicas, que seriam “padrões de qualidade infinita”, ou como prefere Alexander (1977), “qualidade sem um nome”. De fato, ele amplia a análise destes conceitos em seu último trabalho, “*The Nature of Order*”, uma obra em quatro volumes e 2000 páginas.

A partir do questionamento dos rumos tomados pela “*Pattern Language*” no campo da ação projetual, ficou evidenciada a necessidade de uma revisão que pudesse responder às deficiências iniciais do emprego do método, sobretudo a falta de maior clareza e propriedade para se trabalhar a idéia de como a vida surge a partir do todo e não do nada, princípio fundamental para compreensão e

ação ergonômica volume 6, número 2

emprego das chamadas 15 propriedades da vida, os blocos de construção – do inglês *building blocks* – da esperada plenitude conceitual, ou a essência de cada conceito. (ALEXANDER, 1979, 2004). Os padrões, conforme proposta do autor, devem ser organizados de forma hierárquica com padrões de nível mais alto - endereçando dados como tamanho e distribuição das cidades, passando gradativamente por padrões relacionados a conceitos de civilidade e convívio social, e padrões pontuais relacionados a edificações individuais e seus ambientes. Cada padrão deveria ser capaz de descrever um problema que ocorre muitas e muita vezes, repetitivamente à nossa volta, então, desdobrar a essência da solução para aquele problema, de maneira que esta possa ser utilizada várias vezes, ainda que a solução não se apresente da mesma forma uma única vez.

Do ponto esquemático, todo padrão deve ser sintetizado em uma formatação coerente com o seu encadeamento. Assim, todo padrão tem seu próprio enunciado, seguido por uma foto ou ilustração da situação “real”, ou do contexto. Em seguida, temos a descrição do problema apresentado em um único parágrafo. Para melhor exemplificar, um dos padrões originais, o de número 80, Escritórios e Ambientes de Trabalho Auto-Sustentáveis, apresenta 2 asteriscos, simbolizando uma invariabilidade conceitual, derivada de observação empírica decorrente da pesquisa de Alexander e seus colaboradores. Isso se dá, nesse caso específico, pela objetividade representada pela noção qualitativa de conforto apresentada pela dicotomia privacidade-trabalho coletivo. Segundo o padrão, todas as formas de trabalho, administrativo ou operacional, industrial ou agrícola, são radicalmente descentralizadas a partir dos padrões Trabalho Espalhado (9) e Zonas Industriais (42), agrupados em comunidades menores Trabalho Coletivo (41). Assim, esse padrão “menor” ajuda a construir esses padrões maiores – ou mais complexos – por oferecer uma fundamental essência presente na natureza de toda organização de trabalho, independentemente de sua característica.

Segundo o desenvolvimento do conceito do padrão 80, um homem ou uma mulher gosta do seu trabalho quando o seu significado é compreendido por inteiro e quando são responsáveis pela qualidade do seu resultado como um todo. Eles somente compreendem e se sentem responsáveis pelo “todo” quando o trabalho, que transcorre na sociedade de forma global, é conduzido por grupos auto-sustentáveis de trabalho; Grupos autônomos ou semi-autônomos que possibilitem contatos e interações face-a-face, possibilitando as pessoas o domínio sobre as suas atividades de trabalho. Ainda

que Alexander não discorra sobre o tema é interessante notar que isso está em consonância com a proposta sóciotécnica de organização do trabalho, mais coerente não apenas com os princípios da ergonomia contemporânea, como também melhor assentada num contexto de evolução positivista e qualitativa nas relações entre capital e trabalho. As experiências de que se tem notícia de utilização desta abordagem produziram alguns resultados contraditórios e outros esperados. Alexander acredita que talvez se faça necessário uma compreensão mais morfogênica e menos técnico-científica acerca da configuração do ambiente construído. Um “padrão” registra decisões de projeto ou tomadas para resolução de determinados problemas, ao longo de muitos anos e por várias pessoas de culturas distintas. Um problema, segundo Alexander é descrito como contendo uma força, que age sobre o mesmo. Uma solução seria uma ação para anular esta ação.

Todos os atos de criação são governados por algum tipo de linguagem de padrões - no sentido de que se constituem num conjunto de códigos intuitivos e elementos percepto-cognitivos introjetados - e, sendo assim, estão em consonância com os padrões do mundo que nos cerca, pois são derivados das próprias linguagens que as pessoas utilizam. Além da forma de cidades, edifícios e dispositivos, a qualidade dos mesmos também provém da linguagem de padrões. Admiramos a vida e a beleza dos mais impressionantes edifícios religiosos do passado e nos esquecemos que estas advêm das linguagens empregadas por seus construtores. Não sendo mais compartilhados, os processos subjacentes são quebrados e, conseqüentemente, as pessoas estão praticamente impossibilitadas de dar vida a novos “templos” (Alexander, 1977). Devemos ressaltar que as “Linguagens-Padrão” pressupõem o estabelecimento de “práticas ideais” e a facilidade de propagação destas idéias no meio profissional ao qual se inserem. Em resumo, uma forma de *empowerment* ou “empoderamento” de usuários na ação projetual e no design, gerando resultados na qualidade de vida dos mesmos. Alexander chega a dizer que “é impossível adaptar tão bem uma edificação às necessidades de pessoas se estas mesmas pessoas não tiverem o direito de projetá-lo”.

Isto faz aflorar como possível uma forma de modelagem aplicável à ergonomia de concepção ou a gestão de projetos de ambientes construídos para o trabalho. A busca pela integração plena designer-interface-usuário é chamada em termos de “*Pattern Languages*” de “Abordagem de Facilitação”, que em ergonomia é um processo chave para investigação e diagnóstico. Aliado ao fato que o

ação ergonômica volume 6, número 2

método baseia-se em um sequenciamento lógico de boas práticas e uma “disciplina” regulatória, nos induz à crença de que podemos encontrar oportunidades reais de emprego destes conceitos mais especificamente em ergonomia de concepção, seja como parte integrante de uma metodologia, ou adaptando-a para funcionar como ferramenta metodológica isolada. No contexto específico da ergonomia e de sua preocupação com a ação projetual voltada à ambientes de trabalho, a dimensão mais interessante do movimento arquitetônico moderno - aqui em maior abrangência, além das fronteiras da arquitetura e das artes - é a sua preocupação com as condições de trabalho. Os arquitetos que “sofreram” a sua influência, com as tentativas de incorporação de valores sociais e culturais coletivos nas suas obras, invariavelmente passaram também a se preocupar mais com os “efeitos” de suas obras sobre os usuários, ou seus clientes.

Essa tendência encontra consonância com a característica de contextualização presente no pós-modernismo, que se traduz como a crença que todo processo criativo e todo conhecimento é essencialmente derivado de um contexto. Entretanto, sente-se claramente que nem todos interpretaram a mensagem da mesma maneira. Ao pregar a liberdade da forma e a “independência plástica”, muitos arquitetos acabam por abrir mão do sentido democrático de “empowerment”, adotando ainda que inconscientemente, uma espécie de tirania do traço livre, negando-se ao amplo debate seja na definição do invólucro - a plasticidade exterior - ou no estudo espacial interno, o meio mais direto de interface homem-arquitetura. Principalmente no último caso, prevalecendo-se esses processos tradicionais de ideação, concepção, projeto e construção de ambientes construídos para atividades humanas, temos uma situação que em nada representa um avanço em relação ao funcionalismo rígido (ou como preferem alguns, “puro”) tecnocrata da Bauhaus, reconhecidamente um impedimento ao debate até mesmo pelos admiradores desta escola.

Ao analisarmos todas as questões até aqui expostas, podemos notar claramente um forte sentido de pertinência entre os conceitos apresentados e a ação ergonômica decorrente de projetos de ergonomia de concepção. Entretanto, de nada adianta reconhecer esta possibilidade sem exercer a correta apropriação do método, transportando-o para a prática ergonômica. Nesta transição da teoria para a prática, precisamos reconhecer os principais fatores que tornam fértil o terreno de aplicação de linguagens-padrão ou conceitos em ergonomia. Na prática ergonômica deparamo-nos constantemente

com um embate entre o ideal e o possível. Em geral, o tempo disponível para a ação ergonômica é limitado por questões práticas e legais – ou contratuais. Assim, por vezes é preciso um esforço de gestão no sentido de contornar eventuais conflitos metodológicos surgidos por imposições exógenas ao processo específico de gestão de projeto, no nosso caso específico do projeto ergonômico. Isso tende a ocorrer em uma ou várias etapas de desenvolvimento da ação ergonômica decorrente de um projeto, mas torna-se mais evidente quando da fase de comunicação e registro dos levantamentos de campo. Se for verdade que uma limitação de tempo e de escopo pode produzir dados apressados, por outro lado esse fato provoca um aumento da necessidade pela boa síntese, ou seja, uma simplificação lógica coerente que mantenha o “todo essencial”, que não traga necessariamente recomendações de caráter reducionista.

A experiência com o uso de linguagens-padrão mostra que essa abordagem produz resultados extremamente satisfatórios, sobretudo em termos de registro, consolidação e esquematização de boas e recorrentes práticas e soluções ergonômicas, enfim modelos operantes realmente eficazes para melhorar as condições de trabalho e a própria qualidade de vida no trabalho. A figura seguinte apresenta uma situação real de emprego da técnica, desde a apresentação do problema, seu encaminhamento, pré-diagnóstico e proposição. Uma vez consolidado, o conceito pode ser utilizado de forma recorrente em outras situações semelhantes, não apenas poupando tempo e recursos, mas principalmente configurando-se numa ferramenta proativa de gestão de projetos, especialmente projetos de ergonomia de concepção (Figura 2).

CONCEITO 2 – A Distribuição Cartesiana e Desorganizadora.



O Corredor Central – Anti-Padrão

A realidade de agito na correria retratada no primeiro quadro é agravada ao deslocar-se, pois o usuário é obrigado a fazer um percurso longo e desnecessário para chegar ao ponto de trabalho. Para melhorar a situação, o usuário é obrigado a fazer um percurso longo e desnecessário para chegar ao ponto de trabalho. Para melhorar a situação, o usuário é obrigado a fazer um percurso longo e desnecessário para chegar ao ponto de trabalho.

- a) Definição – O “espaço de manobras” para a proposta de remodelação do layout não previa a destruição ou construção de paredes de alvenaria;
- b) Capacidade – Havia necessidade de se adicionar 1 posto de trabalho, mantendo-se o mobiliário padrão;
- c) Operacionalidade – Todos as pessoas que comporiam a equipe a ser formada – total de 4 empregados – deveriam trabalhar juntas e preferencialmente isoladas dos demais.

Se não há possibilidade de aprender melhor quando gerenciar ajudando a construir de forma natural onde esses ambientes físicos sejam centrados no trabalho coletivo: grupos mais próximos interconectados e integrados no espaço coletivo.



Organizar o ambiente de trabalho como ESCRITÓRIO SEMI-PRIVADOS (12) ou FECHAMENTOS DE AMBIENTES DE TRABALHO (10). Mantenha os grupos de trabalho menores, oferecendo a cada grupo uma área comum para reuniões, onde trouxerem ideias, etc.

ação ergonômica volume 6, número 2

O ponto de partida para a definição de padrões em ergonomia de concepção pode ser até mesmo a tradicional organização sistêmica de programas de necessidade e suas ramificações utilizadas na ação projetual em arquitetura. No primeiro plano são generalizados os componentes básicos em um programa e no segundo deverão constar as chamadas “demandas de informação” de um projeto. Esses e outros dados de projeto devem, sempre que possível, partir de um contexto situado. Em outras palavras, deve haver uma situação de referência que permita garantir que ocorra uma “análise de pré-ocupação” preliminarmente à definição dos escopos de projeto. (Santos, 2003). Qualquer projeto que desconsidere algum tipo de análise de “*benchmarking*” para confrontação de situações de trabalho real que devem ser antecipadas, corre sério risco de oferecer aos seus usuários um resultado certamente contrário aos objetivos de um bom projeto e, como consequência, danos irreversíveis ao contexto do trabalho que será desenvolvido naquele ambiente. Os impactos relativos a uma inadequação em um ambiente de trabalho, são especialmente prejudiciais se levarmos em consideração o fato que muitas pessoas serão submetidas àquelas condições por 10, 20 anos ou mais.

Quanto ao método de “desenho” de padrões ou conceitos, a incorporação de uma outra técnica já bastante difundida em algumas áreas tem se mostrado compatível com a realidade contextual a ser perseguida. Os Mapas Conceituais (NOVAK, 1990) são modelos de representação gráfica de conceitos e variáveis que se inter-relacionam em cadeia, não necessariamente linear, no sentido de fazer aflorar uma idéia geral para um problema complexo. Dessa forma, a partir de ações associativas a compreensão de conceitos complexos torna-se possível para um universo maior e diverso – no sentido da multidisciplinaridade dos membros de um grupo de trabalho. O conceito é relativamente novo – ainda que a forma de modelagem encontre semelhanças em áreas distintas como os “*roadmaps*” em ergonomia e os fluxogramas em engenharia e na administração, etc. – e surgiu como técnica pedagógica para elucidação de conceitos complexos na área de educação fundamental.

Conceitos devem ser entendidos como uma generalização de idéias essenciais (o *que é*) ou conhecimentos expressos convencionalmente – em livros, documentos, aulas, palestras, etc. – ou a partir de representações primárias. As proposições – que surgem a partir do conceito central – são variáveis que determinam a forma (o *como é*) pela qual as idéias primárias e secundárias se conectam.

Um mapa conceitual é composto basicamente então de conceitos (essência) e proposições (existência) que permitem uma representação gráfica do conhecimento composto pelo conjunto de conceitos, proposições e a relação entre os mesmos. Essas representações bidimensionais do conhecimento ou conjunto de conhecimentos são estruturas cognitivas que orientam um encadeamento lógico onde aquilo que determina a essência é “amarrado” a uma teia comum interconectada, que por ter sido amplamente negociada, assume a posição de representação comum (coletiva) daquele conceito específico. Além de uma clara vertente facilitadora em ações participativas, trata-se de uma ferramenta interessante para o desenvolvimento individual de habilidades sensitivas e intuitivas. As principais características dos Mapas Conceituais são as seguintes:

- (a) Uma mapa conceitual deve conter a melhor generalização possível (core) de um conceito ou conjunto de conceitos, dispostos de forma hierárquica de cima para baixo;
- (b) Devem existir “*cross links*” entre diferentes planos do mapa;
- (c) O encaminhamento deve buscar SEMPRE a forma mais simples de entendimento.

De forma a podermos construir um mapa conceitual adequando, o grupo deve ter alguém familiarização com o tópico geral e os indivíduos devem ter “competências” distintas nas diversas disciplinas envolvidas na questão sendo discutida. Apesar de não haverem normas rígidas para construção de mapas conceituais, algumas linhas mestras devem ser respeitadas de forma a se evitar “perder o rumo”, como por exemplo:

- (a) Não perder de vista o objetivo principal – meta – a ser alcançado;
- (b) Anotar separadamente proposições polêmicas – que ensejaram grandes diferenças de opinião durante as sessões de “*brainstorming*” – assim como conceitos muito específicos que possam surgir ou agrupamento de idéias inter-relacionadas;
- (c) não deixar de “*linkar*” as idéias principais entre proposições;
- (d) não deixar de estabelecer as palavras de ligação e suas respectivas conexões sintáticas (verbo, advérbios, etc);
- (e) utilizar os elementos de ligação (setas cheias, pontilhadas, retorno, direção, etc.) corretamente;
- (f) rotular adequadamente todos os elementos do mapa, inclusive em termos de sua classificação hierárquica.

ação ergonômica volume 6, número 2

Em termos de apropriação disciplinar do conceito para utilização em ergonomia, é importante ressaltar uma característica essencial do mapa conceitual: ser uma orientação, um caminho para um objetivo e não o objetivo em si. Ou seja, quando pretendemos chegar, digamos, até uma igreja em uma praça qualquer de uma cidade nós pedimos um mapa – uma orientação gráfica – ou uma foto – uma descrição gráfica – do destino? Em ergonomia isso é essencialmente o que fazemos: ao invés de mostrarmos a nossa solução como a ideal, mostramos os caminhos para que os indivíduos ou organizações encontrem sua própria solução ou soluções ideais.

CONCLUSÃO

É irrefutável que as primeiras incursões de cientistas sociais no campo da Psicologia Organizacional geraram resultados tão consistentes que ocupam atualmente uma posição quase dogmática no cerne do mundo do trabalho, configurando-se nas bases da moderna organização do trabalho. Mesmos as teorias primitivas de Maslow, Mayo e Argyris apresentam uma evidente preocupação com a dicotomia entre a relação impessoal das organizações com as atividades das pessoas e o grande esforço prático de estreitamento de laços entre desejos individuais, coletivos e o seu trabalho em si – ou o objetivo das organizações. Essas teorias primitivas que procuravam compreender o trabalho e seu sentido para a vida das pessoas buscavam as soluções geralmente a partir da compreensão da psique individual, desprezando a idéia que as organizações são, em essência, organismos vivos. Essa chamada à reflexão foi o que deu origem ao movimento sócio-técnico, onde se percebe a importância de se estudar a organização como uma entidade complexa que é influenciada e também influencia o seu ambiente e, neste contexto, por estar em constante movimento, necessita de um “desenho” adequado que a torne flexível às constantes transformações e à sua própria evolução. (PASMORE, 1987).

Essa perspectiva sócio-técnica, que foi e é essencial para o desenvolvimento de uma ergonomia de caráter participativo, ao mesmo tempo em que enseja uma boa dose de desconfiança no mundo do trabalho – alguns sindicatos Europeus acusam a Escola Sociotécnica de ser um instrumento de manipulação corporativa – no mundo dos negócios ela provoca rejeição elevada, uma vez que altera fortemente o fluxo tradicional da cadeia de comando e a estrutura de poder nas

empresas. Cabe ressaltar, inclusive, que essa foi uma das razões apontadas por especialistas para a demora na aplicação da NR 17, pois esta norma regulamentadora “invadiu” a fronteira da organização do trabalho ao buscar regular a própria administração das empresas. Entretanto, cada vez mais verificamos que a adoção de modelos de gestão que privilegiam a participação coletiva e participativa e a autonomia produtiva tende a produzir melhores resultados no médio e longo prazo. Por sua vez, as ferramentas de gestão devem ser desenvolvidas com essa característica em mente, afastando-se dos modelos regulatórios e de controle direto. Estas abordagens, que tentam forçar a estabilidade a um contexto de variabilidade devem ser preteridas em favor de técnicas que favoreçam a criatividade e formas de desenvolvimento mais sustentável.

Quando falamos em sustentabilidade no contexto organizacional, não podemos deixar de considerar a dimensão da atividade de trabalho como um “recurso” a ser respeitado e preservado. Ainda que o meio-ambiente e a sua preservação sejam uma necessidade incontestável, a não agressão às pessoas, no seu micro ambiente – o ambiente organizacional – insere-se nos movimentos atuais de garantia de níveis ideais de conforto no local de trabalho, por sua vez em consonância com princípios básicos de responsabilidade social e do conceito de trabalho decente. Afinal, o homem também é um recurso duplamente não-renovável, enquanto indivíduo e enquanto ser vivo. De que adianta planejarmos edifícios verdes e inteligentes, que conservam energia e poupam recursos naturais e econômicos, mas, em contrapartida, continuam sendo ambientes opressores que negam aos seus usuários as mesmas garantias de qualidade de vida que procuramos oferecer às plantas e flores silvestres e aos nossos saltitantes animais nas florestas?

A utilização de “pattern languages” em projetos de ergonomia de concepção, apesar de sua vinculação à intervenção – ação projetual – sobre o ambiente físico, oferece uma oportunidade de aplicação em contextos decisórios não específicos. Em outras palavras, boas práticas de gestão que são utilizadas recorrentemente e aprimoradas constantemente podem ser incorporadas – e aplicadas – num cenário de conflito relacionado ou não à processos decisórios nas empresas. Naturalmente a sua aplicação em ação projetual é marcadamente mais eficaz já que é nesta esfera que encontramos as maiores distorções em ambientes de trabalho. É interessante notar que estes ambientes de trabalho não são necessariamente inadequados em si, mas sim inadequados às

ação ergonômica volume 6, número 2

atividades que ali se desenvolvem. Ou seja, muito provavelmente um grande esforço de planejamento, organização, criação e gestão – e porque não dizer também decisório – foram dispensados para se atingir a uma situação, digamos “não ideal”. Através de abordagens participativas, que melhor se aproximem dos anseios dos usuários, não apenas aumentamos as chances de atingirmos uma situação “ideal” como reduzimos o esforço – e conseqüentemente o custo – de gestão e produção desses ambientes construídos para o trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, C. et.al., *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press, 1977.
- ALEXANDER, C., *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, 1979.
- CARAYON, P. & SMITH, M.J. Balance Theory of Job Design. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 4, 67–79., 1989.
- CAMP, R. *Benchmark - The Search for Industry Best Practices that lead to Superior Performance*, ASQC Quality Press, Milwaukee, WI, 1989.
- GENTE/COPPE Laboratory – E&P SERV Final Project Report, 3765 p., Rio de Janeiro, 2008.
- GUÉRIN F. et al. *Compreender o trabalho para transformá-lo*. Edgard Blücher, São Paulo, 2001.
- HARTLEY, J.R. , *Concurrent Engineering - Shortening Lead Times, Raising Quality, and Lowering Costs*, 308 p., Productivity Press, Portland, 1998.
- HENDRICK, H. ; KLEINER, B. M. *Macroergonomia, uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho*. EVC Editora, Rio de Janeiro, 2006.
- IIDA, I. *Ergonomia. Projeto e produção*, 2ª. edição. Edgard Blücher, São Paulo, 2005.
- LEWIN, K. *Problemas de dinâmica de grupo*. Ed. Cultrix, São Paulo, SP, 1946.
- MANZINI, E., VEZZOLI, C., *Design for Environmental Sustainability*, 240 p. , Springer, London, 2008.
- NOVAK, J., Novak, *Concept mapping: A useful tool for science education*, Res. Sci. Teaching, vol. 27, no. 10, pp. 937–949, 1990.
- PASMORE, W., *Creating Strategic Change: Designing the Flexible, High-Performing Organization* , Wiley, John & Sons, New Jersey, 1994.
- PEREIRA, E. M. A. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D. e PEREIRA, E. M. A. (Orgs.) *Cartografias do trabalho docente – professor(a)-pesquisador(a)*, 2ª ed., Coleção Leituras no Brasil, Ed. Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil ALB, Campinas, SP, 153 – 181, 2001.
- SANTOS, M. *Ergonomia de Locais de Trabalho - Apostila do Módulo de Projetos – Ergonomia de Concepção do CESERG – Curso de Especialização em Ergonomia da COPPE/UFRJ*, 2007. (Coordenador Mário Cesar R. Vidal).
- SANTOS, M. *The use of Live Animated Simulations for Malfunction Prevention in Facilities*. Artigo Publicado nos anais do “I Latin American Ergonomics Conference”, Salvador, Brazil, 1999.
- SANTOS, M., *The Use of Pre Occupancy Analysis in an Integrated Multidisciplinary Project Management Approach*, Doctoral Thesis, Federal University of Rio de Janeiro, 454 pp., 2003.
- SOMMER, R., *O Papel do Arquiteto – A conscientização do Design*, Editora Brasiliense, São Paulo, 164 p., 1972.
- VIDAL M.C. (2003) *Guidelines for Ergonomics Work Analysis in the enterprise*. Editora Virtual Científica, Rio de Janeiro, Brazil,
- VIDAL, M. C. R. & Bonfatti, R. J. (2003) - *Conversational Action: an Ergonomic Approach to Interaction* In: Grant P. - *Rethinking com municative interaction* ed.Amsterdam : John Benjamin Publishing Company, 2003, p. 108-120
- VIDAL, M., SANTOS, M., *Success or Failure, What a difference a good plan makes: A Benchmarking Case Study of Robotics Implementation in Two Public Pharmacy Facilities*, Annals of the XIV ICIEOM (International Congress on Industrial Engineering and Operation Management) Rio de Janeiro, 2008.
- WISNER, A. *Textos escolhidos em antropotecnologia*. EVC Editora, Rio de Janeiro, 2004.