



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

PROJETO COMO REFLEXO DA EXPERIÊNCIA DE USO: O CASO DE UM CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

Adson Eduardo Resende (1); Yvonne M. M. Mautner (2); Sheila W. Ornstein (3);

(1) Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais, Doutorando em Arquitetura e Urbanismo – FAU/USP, Brasil, bolsista Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – e-mail: adson@ufmg.br

(2) Departamento de Projeto – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: yvmautne@usp.br

(3) Departamento de Tecnologia da Arquitetura – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo, Brasil, bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – e-mail: sheilawo@usp.br

RESUMO

Este artigo apresenta resultados parciais de pesquisa de doutorado em andamento na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, desenvolvida em uma sala de controle de um sistema de transporte de passageiros, via metrô. O objetivo do estudo é demonstrar que, para projetar é importante recuperar a experiência de uso e reconhecê-la como parte fundamental no desempenho dos artefatos de trabalho. Na construção da experiência de uso a cada dia estratégias são criadas pelos usuários na superação das deficiências dos projetos. Com efeito, conhecer os subsistemas de um artefato, é crucial, pois é neles que o projetista enfrenta as variáveis a trabalhar, subsistemas os quais, ele manipula simultânea e isoladamente. O fato é que, diante das dificuldades, fragmentamos o problema e usamos conceitos para ajudar a determinar os requisitos que trabalharemos isoladamente. Esta independência conceitual entre variáveis, promovida pelo processo de projeto, leva a desajustes. A experiência de usuários e projetistas em torno deste artefato aparece como alternativa para informar o projeto e fazer emergir suas necessidades, reduzindo estes desajustes. Para tal, metodologias como a Análise Ergonômica do Trabalho e a Avaliação Pós Ocupação oferecem possibilidades na recuperação da experiência, requalificando o processo de projeto.

Palavra chave

Análise ergonômica do trabalho, experiência de uso, projeto, avaliação pós ocupação.

1 INTRODUÇÃO

Ao focarmos nosso trabalho na recuperação da experiência é necessário esclarecer ao leitor o que estamos qualificando como experiência e que nos voltamos exclusivamente para a experiência, habilidade e *expertise* dos usuários colocada em ação no mundo do trabalho - o da produção. O dicionário Aurélio define experiência como: “habilidade, perícia, prática adquirida com o exercício constante duma profissão, duma arte ou ofício.” Novo Aurélio (1999). Os autores gostariam de complementar e alterar a definição em uma das partes: onde se lê “prática adquirida”, leia-se prática construída, resultante de um longo processo de construção social do conhecimento sobre determinado tema, arte ou ofício.

É na articulação de vários conhecimentos de origens distintas, em torno de um objeto comum e na interação com seus artefatos/espacos de trabalho, que se consolida a experiência dos usuários. Para compreender esta experiência é preciso mais do que articular respostas obtidas por meio de questionários ou entrevistas, estruturadas ou não, é preciso ver os usuários nas suas condições reais de ação onde as estratégias de uso se produzem e reproduzem, a todo momento. Bem como, as mediações envolvendo os artefatos, com os quais produzimos coisas e serviços.

O nosso grande labor no estudo de caso foi um longo acompanhamento da atividade em curso numa sala de controle de um sistema de metrô. Nesta sala é onde todos os processos de controle e manutenção operacional do metrô funcionam, é por ela que passam todas as informações, acionamentos e decisões os quais garantem o pleno funcionamento do transporte coletivo e público de milhões de pessoas/dia. Durante as observações e levantamentos realizados pudemos perceber o quão distante o projeto da sala está do trabalho real dos operadores. E, também, como a sala de controle foi abordada no projeto em questão, reflexo de um processo de concepção que precisa ser incrementado incorporando definitivamente as características da atividade de uso - a experiência construída pelos usuários.

Como fazer, então, para recuperar esta experiência durante o processo de projeto de artefatos para o trabalho? Como identificar as estratégias desenvolvidas pelos usuários para superar suas dificuldades na prática cotidiana, no exercício diário de sua atividade de trabalho. Vamos indicar aqui algumas possibilidades de trazer à tona estas experiências e torná-las objeto comum, tanto para os usuários quanto para os projetistas que se ocupam de engenhar, desenhar e construir, para estes usuários, artefatos de suporte as suas atividades de trabalho.

O esquema de atividade proposto neste artigo não é uma metodologia, mas sim uma estrutura conceitual que procura recuperar a visão integral da atividade, demonstrando como se articulam seus mediadores para que, enquanto sub-sistemas, possamos projetar para sua interdependência e não isolá-los uns dos outros, como se isso fosse possível, ou este isolamento dos sub-sistemas correspondesse a realidade de uso dos artefatos.

1.2 O projeto – o domínio da interface

Todo processo de projeto é sem dúvida, além de criação, um processo de resolução de problemas. “A criatividade do projetista se manifesta quando, baseando-se em seus conhecimentos e experiências, ele for capaz de associar determinadas informações com um problema, estabelecendo novas relações entre elas” (Löbach, 2001). O projeto enquanto processo sistemático de concepção de artefatos deveria contribuir na construção de um método consciente da complexidade que, geralmente, é encontrada nos ambientes de trabalho, com sua multiplicidade de artefatos e seus diversos usos distintos.

Fundamental, além das técnicas, é compreender que um artefato durante sua trajetória de desenvolvimento segue um processo denominado “gênese instrumental”. Assim, tomamos por empréstimo, para esta pesquisa em curso, uma teoria denominada de “atividade mediada por instrumentos e gênese instrumental” desenvolvida por Rabardel e Waern (2003).

Sua origem, nas ciências cognitivas, tem suscitado reflexões sobre o ‘comportamento’ e concepção de artefatos de trabalho. Um dos principais pontos desta teoria é que, os instrumentos humanos tem duas características: eles contêm componentes próprios dos artefatos e componentes dos usuários – esquemas de utilização. São essas duas características que permitem aos instrumentos humanos se tornarem funcionais. O desenvolvimento destes artefatos se dá necessariamente por meio do uso e é

dentro deste processo que se tornam instrumentos da atividade e assumem determinada funcionalidade.

A tarefa dos projetistas é, em suma, elaborar um trabalho conceitual em torno de propostas de artefatos que antecipem estas operações do usuário (projetar para o uso). Assim, usuários se apropriarão da vantagem destas proposições de instrumentos de forma parcial, total, ou até mesmo nem se apropriarão, para desenvolver seus próprios instrumentos. Este processo de produção dos próprios instrumentos vai depender da qualidade desta antecipação que, depende, por sua vez, da organização e das situações onde estes artefatos estiverem sendo usados (projeto em uso).

A gênese instrumental não é um efeito da deficiência dos projetos, mas sim a expressão de um conceito incorporado pelo artefato que a todo instante está sendo atualizado pelo usuário, para se tornar um instrumento, (Rabardel e Waern 2003). Rabardel (2003) ainda afirma que, esta customização do artefato termina por instrumentalizar o sistema como um todo e transforma este sistema em uma unidade funcional que tem características dos artefatos e dos atributos dos usuários.

No estudo de caso que iremos apresentar as duas dimensões dos instrumentos humanos; as características do artefato – resultado de uma sistemática de projeto e os esquemas de utilização – desenvolvidos pelos usuários no cotidiano da sua atividade de transporte de passageiros. O estudo de caso foi desenvolvido no Centro de Controle Operacional - CCO do Metrô de São Paulo/SP. O CCO ocupa um edifício de 4 pavimentos, a sala de controle divide o primeiro pavimento com a área de Automação e com a Segurança do Metrô. Neste mesmo pavimento encontram-se os ambientes de apoio à sala de controle (copa, vestiários, banheiros).

Nesta sala trabalham cerca de 60 operadores, que se revezam em turnos de 6 horas operando o sistema 24 horas por dia, em todos os dias da semana. A maioria dos operadores (81%), tem mais de 10 anos de trabalho na sala de controle, sendo que todos tem mais de 10 anos de empresa, com atuação em várias áreas, sendo a maior parte vindos de estações do metrô ou do trabalho como operadores de trens.

Em 2000, quando um novo projeto de sala de controle foi colocado à disposição dos operadores de console¹ grandes transformações foram disparadas na atividade e desde então eles têm interagido com este novo artefato e desenvolvido uma série de esquemas de uso de modo a dar ao artefato de trabalho uma funcionalidade, tornando-o efetivamente instrumento.

Os operadores com os quais trabalhamos no estudo de caso eram, como citado, experientes e já haviam consolidado um grande número de estratégias – esquemas de utilização - com as quais conseguiram suprimir ou minimizar as debilidades do artefato sala de controle. O projeto não considerou as várias dimensões da atividade de controle, isolando os operadores em consoles, cada um voltado para uma linha do metrô sem, por exemplo, considerar as interações que acontecem entre elas.

1.2.1 - A interface

Segundo Bonsiepe (1998), algumas características ou teses sobre o desenho e projeto estão bem definidas e aqui destacamos uma delas a qual afirma que o projeto dirige-se para a interação entre o usuário e o artefato – o domínio do desenho é o domínio da interface.

Esta características pode ser melhor definida, da seguinte forma: partindo do princípio de que, resumidamente, se considere um esquema ontológico do design, este seria composto de três âmbitos reunidos: em primeiro lugar, a existência de um usuário que efetivamente deve cumprir uma ação; em segundo, encontra-se a tarefa que deve ser executada, e em terceiro, está a existência de um utensílio ou artefato do qual o usuário necessita para levar a termo sua ação. Isto nos remete à uma questão central de como estes três âmbitos podem se conectar de maneira eficiente e ajustada, até que formem uma unidade funcional, o que comentaremos a seguir.

¹ Operadores de console são os responsáveis pela supervisão de todo o sistema de transporte do metrô, da sala eles fazem acionamentos, bloqueiam passagens, conduzem os trens. Enfim, realizam a maior parte das tarefas que fazem o sistema funcionar.

1.3 - Atividade – uma dinâmica permanente do experimentar

Para projetar uma interface é importante entender como a experiência se constrói, e um caminho é compreender o artefato contextualizado em uma situação real de uso. Para isso vamos mostrar, resumidamente, uma forma conceitual de como compreender a atividade de trabalho e como ela interage com seus mediadores.

Um artefato/ambiente ou mesmo um simples objeto quando em uso no desenvolvimento de uma atividade, envolve vários subsistemas, sejam eles do próprio artefato em si ou do espaço onde se dá sua utilização. A Teoria da Atividade ajuda a compreender como estes subsistemas se relacionam e as diversas possibilidades de interação e interdependência.

A teoria da atividade pode significar um importante salto qualitativo nos métodos de projeto de artefatos², pois incorpora à sua estrutura a análise de situações reais de uso. As metodologias de projeto fazem isto, porém, apenas no período inicial da fase de projeto. Na vida real, as pessoas desenvolvem suas habilidades durante longos períodos de utilização dos artefatos, durante sua relação com eles.

Portanto é importante demonstrar como se articulam estes mediadores para que, enquanto subsistemas, possamos trabalhar focado na sua interdependência. Assim, segundo Engeström (2000), é possível compor o esquema da estrutura básica de uma atividade, figura 01.

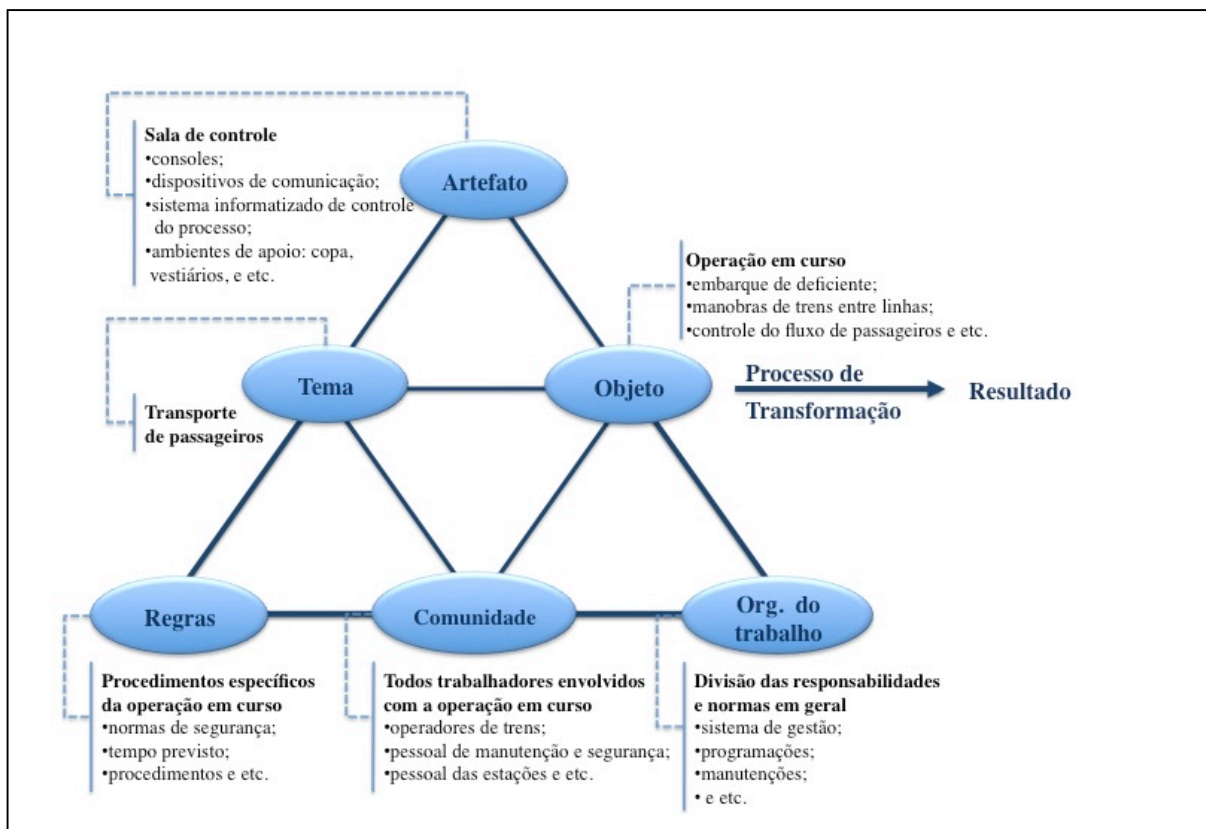


Figura 01 - Modelo de Engeström (2000) dos componentes da atividade. Adaptado ao estudo de caso da sala de controle do metrô.

Nessa configuração, o que se descreve é que a relação entre objeto (fração da atividade como um todo) e o tema (meta mais genérica da atividade) é mediada por artefatos; entre tema e comunidade, por meio de regras; entre objeto e comunidade, é mediada pela divisão do trabalho (Kuutti, 1997). Para Kuutti (1997), um artefato pode ser qualquer coisa – material ou mesmo imaterial, o pensamento – usado no processo de transformação; regras, explícitas e implícitas, compreendem as normas, as

² Lembramos que o termo artefato deve ser entendido aqui, também, como ambientes de trabalho.

convensões e as relações sociais dentro de uma comunidade; a divisão do trabalho e a organização da comunidade para a transformação de um objeto em um resultado. Assim, uma atividade deve ser considerada uma realidade com uma significação mínima, para que se possa entender o curso das ações individuais que a compõem. Entretanto, na vida real, não há situações tão simplificadas.

As atividades são frequentemente influenciadas por situações externas, que podem ser outras atividades ou mudanças no ambiente, nas regras, no artefato, enfim em qualquer um dos elementos mostrados no diagrama de Engeström (2000). Essas influências externas podem levar ao que a teoria da atividade, segundo Kuutti (1997), chama de contradições, que se manifestam como problemas, rupturas ou conflitos.

A teoria da atividade vê essas contradições como uma fonte de dados para o seu desenvolvimento, porque as atividades se mantêm, todo o tempo, nesse tipo de processo que faz parte do seu escopo. Uma influência externa pode levar a um estado de contradições dentro da atividade, constituindo-se uma fonte de instabilidade, que inspira mudanças nos seus vários níveis – como é o caso do redesenho ou projeto de um novo artefato de trabalho.

Embora, a teoria da atividade possa contribuir na construção de métodos para resolver problemas de caráter prático ela não se apresenta como metodologia para estudar o trabalho, configurando-se muito mais como uma estrutura conceitual para estudar e compreender o desempenho do homem em situações diversas. Deste modo, selecionar uma metodologia é fundamental e no caso desta pesquisa estamos nos apoiando, principalmente, na Análise Ergonômica do Trabalho - AET e na Avaliação Pós Ocupação, APO – funcional e centrada na atividade.

2 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO - AET E AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO – APO: uma via possível para recuperação da experiência de usuários e projetistas

Como descrito anteriormente estes dois conjuntos de métodos se ocupam, coincidentemente, de um ponto fundamental para o projeto que é voltar seu olhar para o uso. Das várias definições da metodologia AET e APO destacamos os extratos: AET volta-se para “...situação real de uso dos artefatos...” (Daniellou, 2004) e da APO: cuida da avaliação “...dos ambientes no decorrer do uso...” (Ornstein, 2003) é no exercício pleno do uso que se constrói a experiência resultante da articulação de vários elementos reunidos em um sistema (figura 01).

Assim, AET e APO trabalham, conseqüentemente, com recuperação de experiências, e neste processo podemos encontrar parte significativa dos requisitos para o projeto. Segundo Béguin e Duarte (2008), é no “diálogo com a situação” de Schön (1992), que “o princípio organizador do processo de projeto” reside. Neste diálogo os conflitos e as contradições entre os vários usuários e usos de um mesmo artefato se revelam. É o equacionamento destes conflitos e destas contradições que permite a evolução do projeto e conforme a teoria da atividade, é nestas contradições que reside o processo de transformação de uma situação. Ainda em Béguin e Duarte (2008), “esta é a razão pela qual se torna necessário construir “interfaces” entre projetistas e usuários ou realizar experimentações”.

Estas “interfaces” são construções que permitirão um diálogo mais eficiente entre os usuários para os quais projetamos e os projetistas. Metodologias como AET e APO podem facilitar este intercâmbio, fazendo emergir das situações as informações necessárias – a experiência com suas estratégias, conhecimentos tácitos, habilidades de uso dos artefatos – elementos que são construídos ao longo de grandes períodos de uso, fundamentais para a compreensão e estímulo deste “diálogo com a situação”.

3 O ESTUDO DE CASO - um centro de controle

3.1 - Metodologia

Para conhecer as interfaces resultantes do homem, em situação real de uso dos artefatos lançamos mão, principalmente, da Análise da Atividade. Analisar o homem em situação real de trabalho tem sido objeto de estudos da ergonomia há tempos e seguramente os procedimentos da AET, já estão bem formalizados em seus aspectos gerais e operacionais (Guérin et al., 1997; Lima, 2002). Seu princípio

fundamental consiste em evidenciar o "trabalho real" em contraste com a organização formal o que pressupõe explicitar o saber informal (*savoir-faire*, *tacit skills*) dos atores em situação, os critérios que orientam suas ações e os objetivos conflitantes que conformam seus comportamentos no trabalho.

Em geral tal conhecimento só é tornado acessível depois de longas observações e vivência ao lado dos atores em situações naturais, isto é, no próprio contexto onde se realizam suas atividades cotidianas. A natureza qualitativa deste *savoir-faire* tem requerido uma abordagem menos quantitativa e mais qualitativa, que, permita avaliar as condições realmente existentes numa determinada situação que, tanto favorecem quanto obstaculizam a ação.

Fazem parte da situação, tanto as **condições objetivas**, como as **condições subjetivas**, isto é, os meios e os instrumentos materiais e organizacionais para se realizar as tarefas e as formas como estas são realmente realizadas pelos indivíduos (estratégias, conhecimentos, critérios de decisão, modos operatórios reais). De um lado, procura-se descrever a variabilidade (técnica, organizacional e humana) da situação, de outro, explicitar como os atores sociais reagem às dificuldades e tentam superá-las em sua atividade cotidiana.

O processo de análise sistemática das atividades é construído a partir da expressão verbal, efetuada pelos atores à respeito de seu trabalho ou atividade e, dos componentes que afetam sua realização. A análise da atividade vai permitir conhecer a atividade em questão, já a APO, também utilizada nesta pesquisa em curso, tem grande validade pela sua forma diferenciada de identificar o atendimento ou não das necessidades de satisfação do usuário visando a globalidade do ambiente construído. Em síntese, a APO combina a avaliação técnica e o ponto de vista dos usuários para avaliação global do edifício (Ornstein, 2003). Deste modo a APO se constitui em um processo de coleta sistemática de dados em ambientes construídos e ocupados, e de sua análise e comparação com critérios de desempenho previamente definidos.

Para este trabalho, como afirmado, nos apoiamos mais na AET, embora a APO tenha sido determinante em alguns aspectos estudados, como o uso dos espaços de apoio da sala de controle. Por meio de questionários, entrevistas com pessoas chave (supervisores, chefes de manutenção, projetistas, automação, limpeza e segurança) e principalmente as visitas guiadas. Foi possível construir uma APO – funcional centrada na atividade, voltando se foco para desenvolver a percepção de como os ambientes (copa, banheiros, vestiários, áreas de circulação) garantem ou não a fluidez da atividade na sala de controle e o impacto destes ambientes sobre ela.

Embora, neste artigo não apareçam os resultados mais clássicos da APO eles contribuíram decisivamente para aqueles aqui relatados e são fundamentais para o trabalho da tese em curso. Como por exemplo o levantamento do histórico do projeto, preconizado pela APO, este foi determinante nos resultados da análise do processo de projeto da sala de controle e que corroborou na compreensão de como as experiências de uso não foram abordadas.

Portanto, podemos indicar que: dedicada à análise da atividade a AET toma o usuário o eixo central e a partir daí busca, por meio dos levantamentos realizados durante a análise, as interações dele com o ambiente. A APO começa pelo ambiente e alcança o usuário. Assim, temos duas abordagens que se integram e convergem sem conflitos: uma visão mais global – APO – e outra mais circunscrita ao entorno imediato do usuário - AET.

3.2 - Análise da situação de trabalho

Visando identificar e fazer emergir os esquemas de utilização, com base no dados empíricos levantados, temos que: abordar o usuário no projeto não é necessariamente abordar a atividade, a dinâmica de uso.

3.2.1 - O projeto

Durante a APO, os levantamentos realizados por meio de documentos tais como: croquis do projeto, atas de reunião, comunicados internos, ofícios, mensagens informais, comentários escritos sobre o projeto, e o projeto final. Nestes documentos analisados nos deparamos com estudos ergonômicos exaustivos, realizados pelos projetistas e com uma participação significativa dos usuários.

Embora grandes esforços tenham sido envidados nestes estudos eles se restringiram a abordar as necessidades do ponto de vista biomecânico, tomando o operador como indivíduo isolado, em interação com o sistema supervisor³ e seu respectivo mobiliário, os consoles de operação. Em momento algum o uso, a atividade, foram abordados com profundidade, ficando algumas dimensões do trabalho desconsideradas, uma delas a coletiva.

A dimensão coletiva da atividade nos remete às interações dos operadores de console entre si, com outros operadores fora da sala de controle e mais um coletivo que se ocupa do transporte de passageiros e que, de alguma forma, interage com a sala de controle. Esta dinâmica coletiva não foi apoiada plenamente pelo projeto da sala de controle.

Em realidade, os exemplos trazidos e este artigo são ilustrativos da distância existente entre o projeto proposto e os esquemas de utilização dos operadores e conseqüentemente da atividade de controle e operação do sistema de metrô e se restringem a sala de controle.

Mais de dezoito situações de trabalho diferentes foram sistematizadas, onde as relações entre o ambiente e os artefatos de trabalho são apontadas. Foi incluído no levantamento realizado os espaços de apoio como copa, banheiros vestiários e áreas de circulação, bem como os aspectos do conforto ambiental. Assim o que pretendemos trazer para o leitor neste artigo enquanto discussão é: como aproximar nossos projetos dos esquemas de utilização, projetando para a usabilidade, para a eficiência, criando sistemas capazes, de forma integral, se constituírem em unidades funcionais produtivas em todos os sentidos – com qualidade de vida no trabalho e produtividade.

3.2.2 – Situações de ação característica

Situações de ação características - SAC, aqui descritas de forma resumida, são aquelas que mesmo com um novo projeto continuarão acontecendo. Para melhorar as condições de suporte à atividade do artefato, via novo projeto ou ações de intervenção, devemos nos basear nestas situações. Nestes exemplos gostaríamos que o leitor se ocupasse em articular o informado nos exemplos e a estrutura da atividade apresentada anteriormente procurando ver como as alterações em um elemento da atividade demanda novas estratégias e define demandas para o projeto dos artefatos.

Exemplo 01

Vamos demonstrar no primeiro exemplo a manobra de trens, neste caso o traslado de trens, que ocorre com maior frequência entre duas linhas do metrô a L02 e L01. Estes traslados são realizados por motivos variados, mas rotineiramente são os seguintes:

- cumprimento do Programa de Oferta de Trens - POT. Nos momentos de vale⁴ menos trens circulam, por isso alguns são recolhidos aos pátios;
- novamente para o cumprimento do POT nos momentos de pico mais trens são colocados em circulação;
- traslados podem ocorrer devido a falta de trem em alguma das linhas. Como na Linha 02 circulam todos os modelos de trens, eventualmente ela libera trens para outras linhas atendendo demandas mais emergentes de outras linhas, isso de dá por ser a linha 02 a menor e com menos passageiros;

Impacto do projeto na atividade: A qualidade da comunicação entre os operadores fica prejudicada devido ao leiaute e desenho em arco dos consoles (figura 02). A visão do painel das linhas entre operadores de linhas diferentes é parcial, não permitindo que o operador da L02 veja com clareza, e segurança suficiente, as informações sobre o trem em manobra no painel da L01. Nesta situação a estratégia é manter trocas intensas de informação entre operadores.

A operação na sala de controle é de natureza ruidosa (rádio, telefone, conversa), o que, obviamente,

³ Sistema Supervisor são dispositivos que controlam todo o sistema de operação dos trens, controle do fluxo de passageiros, serviço nas estações e dos sistemas de apoio ao metrô (sistemas elétricos, hidráulicos, coleta de esgoto) e etc. Para o operador da sala de controle isso aparece via software, por meio de uma interface informatizada.

⁴ Termo da física que identifica a parte mais baixa de uma curva de frequência, ou seja, momento em que o numero de trens circulando nas linhas é menor.

contrasta com a necessidade de manter a atenção e concentração na manipulação de um enorme número de variáveis a serem controladas. Entretanto, da mesma maneira que o projeto do painel e console com curvatura reduzem a visão dos painéis das linhas, o mesmo ocorre com o alcance visual entre os operadores, o que levou ao surgimento de estratégias de comunicação que adotam uma série de gestos.

Assim, quando a manobra de trens está em curso entre duas linhas, é comum o operador empurrar a cadeira para traz, o outro operador reconhece o movimento olha para o lado e a comunicação entre eles se estabelece, superando a falta de visual e os eventuais ruídos na sala. Estas manobras normalmente significam procedimentos de retenção dos trens nas duas linhas envolvidas, para que os trens possam manobrar. Portanto, devem ser feitas em momentos acordados entre os dois operadores e as negociações entre eles significa garantir a eficiência do processo.

Como comentado, o projeto da sala reduz, significativamente, a qualidade da comunicação entre operadores e restringe as informações que, deveriam ser compartilhadas, para tomada de decisão durante as manobras.

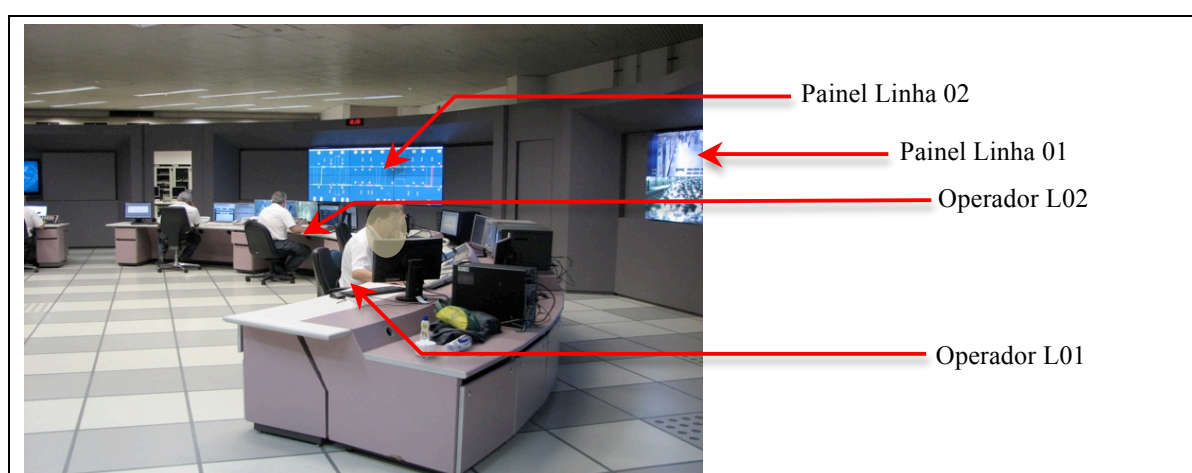


Figura 02 – Visão entre os consoles da Linha 01 e Linha 02 do metrô.

Exemplo 2

Operação recentemente criada pela equipe do metrô tem por objetivo melhorar o embarque no período de pico entre o final da tarde e início da noite. Direcionada às estações onde se conectam as linhas 01 e 03 e mais uma estação da linha 03 (vamos chamá-la de estação “E”), visando maior segurança para o passageiro nas plataformas.

Neste caso os trens da L01 entre determinadas estações circulam com velocidade reduzida para diminuir o fluxo de passageiros na estação de conexão entre as linhas 01 e 03 no sentido centro bairros da zona leste, linha 03. Na estação “E” são enviados trens de estratégia vazios, que iniciam operação nela, mesmo não sendo a primeira estação da linha 03.

Impacto do projeto na atividade: Esta operação intensifica a comunicação entre os operadores da L01 e L03 pois a regulação da chegada dos trens na estação de conexão vindos das duas linhas é o que garante o êxito da operação. Em alguns casos pode causar “sanfonamento”⁵ na distribuição dos trens na L01 e L02. O leiaute atual, como visto anteriormente, dificulta a comunicação entre linhas sendo que no caso das linhas 01 e 03 as comunicações entre elas não eram muito demandadas, até a implantação desta operação.

Este é um exemplo típico de alterações nas regras e na organização do trabalho (esquema da atividade figura 01) que impactam de forma profunda no artefato de trabalho, fazendo com que, os operadores,

⁵ Este fenômeno ocorre quando a velocidade, aliada ao tempo de parada dos trens, é alterada. Assim, é nomeado pelos operadores o resultado desta manobra se assemelha ao movimento de uma sanfona (instrumento musical) ou seja, em determinados momentos os trens se aproximam demais ou se afastam demais. Entretanto, o comum é a aproximação entre os trens.

rapidamente, desenvolvam novas estratégias para superar as deficiências do leiaute. Neste caso a estratégia foi o supervisor funcionar como intermediário entre os operadores das duas linhas (01 e 03), levando para cada um deles as informações pertinentes para executar a operação. É importante ressaltar que ocorre o mesmo problema do exemplo 1: o projeto da sala não permite aos operadores compartilharem informações que estão nos seus painéis de operação pois não conseguem visualizá-los.

A comunicação verbal entre eles é, ainda, mais difícil pois estão mais distantes um do outro do que no caso das linhas 01 e 02. Neste exemplo outro problema surge: o controle do volume de passageiros na plataforma da linha 03 na estação de conexão, é realizado via Circuito Fechado de TV - CFTV. As imagens geradas de cada linha também não são compartilhadas, sendo elas fundamentais no ajuste do tempo de parada nas estações da linha 01 e 02.

O êxito da operação está, precisamente, em reduzir o volume de passageiros na estação de conexão, sendo este controle de parada é chave na operação, e é equacionado diante da informação gerada pela imagens do CFTV – volume de passageiros nas plataformas envolvidas. Na verdade esta operação acaba por envolver todas as linhas (01,02 e 03) se o leiaute não prevê a articulação dos operadores de duas linhas quando a demanda envolve as três, as dificuldades se intensificam.

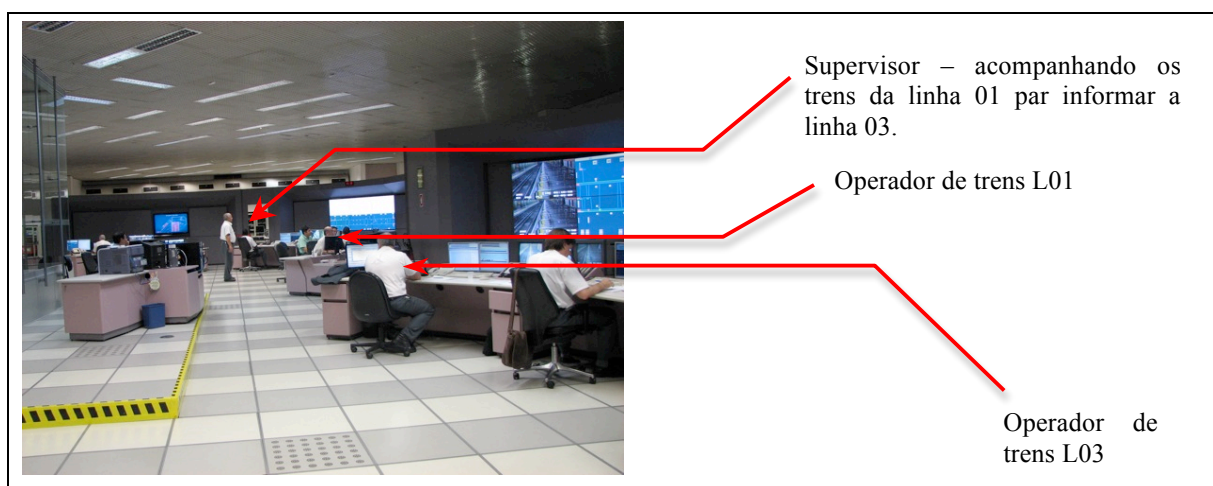


Figura 03 – Visão do operador de trens da Linha 01 tem do operador de trens da Linha 03, cada um com seus respectivos painéis defronte aos seus consoles.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição da AET e da APO funcional se identifica na possibilidade de evidenciar as relações que existem entre as dimensões do projeto, que são habitualmente separadas: definição da gama de produtos, desenho dos meios de produção, definição organizacional, programas de formação, esquemas de uso, reconhecendo que, o que está separado no projeto será, de qualquer maneira, reunido ao final na atividade de trabalho (Daniellou, 2004).

Portanto, fala-se em última instância, em projetar mais que interfaces, projetar atividades, espaços para a construção da experiência, haja visto que o projeto acaba funcionando como uma prescrição da tarefa a ser realizada pelo usuário. Com efeito, reunir o conhecimento da AET e APO à prática projetual não parece sugerir nenhum tipo de estranhamento pois, ambas e o projeto, parecem se ocupar do mesmo objeto de trabalho - a atividade.

Entretanto, o que necessitamos é reconhecer o “novo status” do projeto: o de conceber artefatos. Neste processo de reconhecimento trata-se de admitir que, a responsabilidade de instrumentalizar este artefato está nos esquemas de utilização, característica de uma dinâmica particular dos usuários em interação com os artefatos que projetamos.

Com isso a cada projeto trabalhado com a recuperação das experiências, seja via AET e/ou APO, poderemos perseguir de forma sistemática uma aproximação cada vez maior destes esquemas de utilização, permitindo aos usuários apropriações facilitadas, catalisando a instrumentalização dos artefatos de trabalho e o surgimento de unidades funcionais. É muito importante compreender que a

atividade é uma dinâmica em constante transformação a cada dia construindo e reconstruindo novas estratégias de uso na elaboração de instrumentos de trabalho.

Antecipar todas as ações e operações, desta dinâmica da atividade, até esgotá-las, é muito difícil. O que precisamos é construir espaços flexíveis de modo a tornar o artefato hábil para absorver a variabilidade. O projeto é, portanto, uma construção do futuro desejado e resultado da construção social de diversos atores com formas e lógicas individuais de uso e entendimento de seus artefatos.

REFERÊNCIAS

- BEGUIN, PASCAL; DUARTE, FRANCISCO.; A inovação: entre o trabalho dos projetistas e o trabalho dos operadores. **Revista Laboreal**, vol. 4, Portugal, 2008, pp. 10-14.
- BONSIEPE, GUI; Lãs siete columnas del diseño; em: **Del Objeto a la Interfase – mutaciones del diseño**, Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1998, pp. 15 – 23.
- DANIELLOU, FRANÇOIS.; Métodos em Ergonomia de Concepção: a análise de situações de referência e a simulação do trabalho, em: Duarte, Francisco; **Ergonomia e Projeto: na indústria de processos contínuo**, Rio de Janeiro, Editora Lucerna, COOPE/UFRJ, 2002 pp. 29-33.
- DANIELLOU, FRANÇOIS; Questões Epistemológicas Levantadas pela Ergonomia de Projeto, em: **A Ergonomia em Busca de Seus Princípios – debates epistemológicos**, Edgard Blucher, São Paulo, 2004, pp.181-198.
- DANIELLOU, FRANÇOIS; GUÉRIN, FRANÇOIS; DURAFFOURG, J. Automatiser: quelle place pour le travail humain? **Le Nouvel Automatismes**, 1982, pp. 47-53.
- DUARTE, FRANCISCO, CONCEIÇÃO, CAROLINA; CORDEIRO, CLÁUDIA. & LIMA, FRANCISCO; A integração das necessidades de usuários e projetistas como fonte de inovação para o projecto. **Revista Laboreal**, vol. 4, Portugal, 2008, pp. 59-71.
- ENGESTRON, YJRO; Activity Theory as Framework for Analysing and Redesigning Work. **Ergonomics**, 2000, vol 43, n 7, pp. 960-974.
- FERREIRA, AURÉLIO BUARQUE H.; **Novo Aurélio o Dicionário da Língua Portuguesa Século XXI**, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1999, pp. 862.
- GUÉRIN, FRANÇOIS; **Compreender o Trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**, editora Edgard Blücher, São Paulo, 1997.
- KUUTTI, KARI; Activity Theory as a Potencial Framework for Human-Computer Interaction Research, em: Nardi, Bonnie A.; **Context and Consciousness – activity theory and human-computer interaction**, MIT Press, London, 1997, pp. 17-41.
- LIMA, FRANCISCO; SILVA, CARLOS A. A objetivação do saber prático em sistemas especialistas: das regras formais às situações de ação; em: Duarte, Francisco; em: **Ergonomia e Projeto: na indústria de processos contínuo**, Rio de Janeiro, Editora Lucerna, COOPE/UFRJ, 2002, pp. 84-121.
- LÖBACH, BERNARD; O Processo de Design; em: **Design Industrial Bases para configuração dos produtos industriais**, Ed. Blücher, São Paulo, 2001, pp. 139-155.
- ORNSTEIN, SHEILA W.; ROMERO, MARCELO A. (colab); **Avaliação Pós-ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo Studio Nobel EDUSP, 1992.
- ORNSTEIN, SHEILA W.; ROMÉRO, ANDRADE; **Avaliação Pós Ocupação Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação Social**, Coleção Habitare/Finep – Porto Alegre, 2003, pp. 13-51.
- RABARDEL, PIERRE; WAERN, YVONNE; From artefact to instrument; em: **Interacting with Computers** vol. 15, Elsevier, 2003, pp. 641-645.
- SCHÖN, DONALD A.; Learning to design and designing to learn; anais **International Conference on Theories and Methods of Design**, Goteborg – Suécia, 1992, pp. 25-46.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Metrô de São Paulo, em especial aos operadores da sala de controle que durante a coleta de dados deram total apoio ao trabalho.