https://doi.org/10.4322/rae.v12n2.e201710

Ação Ergonômica
Revista Brasileira de Ergonomia
ação ergonômica volume 12, número 2

CONTRIBUIÇÕES DAS SIMULAÇÕES ORGANIZACIONAIS PARA PROJETOS DE AMBIENTES COLABORATIVOS NA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

Francisco Duarte[2], Nora Maia[1] e Cláudia Cordeiro[2] fjcmduarte@gmail.com, nora@petrobras.com.br e claudia@gigalink.com.br

[1] *CENPES, PDEP/TOOL, PETROBRAS, Rio de Janeiro*
[2] *Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro*

Resumo

Este artigo mostra que as simulações para o projeto de leiaute de um ambiente colaborativo evidenciam questões relativas à futura organização do trabalho. Diversos ambientes colaborativos estão sendo criados em projetos conhecidos, na indústria *offshore*, como *Integrated Operations*. A dinâmica participativa e o uso dos leiautes propostos para o novo espaço foram as principais características do processo de simulação utilizado nesta pesquisa. Mais do que discussões a respeito de mobiliário e arranjo físico das salas, as reuniões de simulação se transformaram em discussões sobre o número de operadores necessários e o futuro processo de trabalho

Keywords. Projeto, Ambiente Colaborativo, Simulação, Análise Ergonômica do Trabalho.

1. Introdução

A busca por redução de custo e melhorias de desempenho da produção tem levado as empresas de petróleo a implementarem diversos projetos de integração operacional (IO) (AbdulKarim et al., 2010).

Considera-se projetos de IO aqueles que visam integrar as operações *onshore* e *offshore*, através de recursos e tecnologias de transmissão e gerenciamento de dados em tempo real. Estes projetos são caracterizados pela transferência de atividades realizadas em plataformas para a terra; pela conexão de locais distantes de trabalho ou de equipes e pelo aumento da integração em trabalhos multidisciplinares. Na área de exploração e produção de petróleo, este processo vem passando por fases distintas. Inicialmente, com foco na tecnologia da informação e na construção de ambientes de trabalho multidisciplinares. Atualmente, aponta para a necessidade de se criar uma estrutura para operação de um negócio global, em tempo real (Edward et al., 2010).

Neste contexto, foi realizado o estudo ergonômico para o projeto de um ambiente colaborativo, onde ocorrerão diferentes atividades relacionadas às operações submarinas. Trata-se de uma companhia de petróleo e o objetivo dessa integração é compartilhar recursos disponíveis entre os diferentes setores e ser mais eficiente no atendimento às solicitações das diferentes plataformas.

2. Simulação e concepção

A simulação é um dos métodos utilizados pela ergonomia da atividade para superação do paradoxo da ergonomia de concepção. De acordo Theureau e Pinsky (1984), o paradoxo da ergonomia está relacionado ao fato de se utilizar como referência para projetos atividades realizadas em situações similares que certamente serão diferentes da atividade futura. O que

transferir para da situação atual para o futuro? Como antecipar as consequências das decisões de concepção sobre as atividades futuras? São essas as questões colocada por esse paradigma que se relaciona com a antecipação, que se aproxima daquilo que é provável ou possível e não da legitimidade. A simulação em ergonomia não tem como objetivo simular o funcionamento do artefato (Leplat, 2000) e nem prescrever a boa maneira de se realizar as tarefas. Preocupa-se, principalmente, em avaliar quais são as possíveis formas da atividade futura e se elas são ou não aceitáveis. Durante o processo de projeto, elas também servem como 'suporte reflexivo' para os futuros usuários e projetistas analisarem e avaliarem as soluções propostas em função das suas experiências (Daniellou, 2007).

O processo de concepção é uma atividade social complexa que envolve numerosas formas de interações entre atores com diferentes formas de pensar (Martin, 2000). A reunião de operadores, projetistas, atores que possuem funções políticas e órgãos representativos contribui para a construção de soluções de projeto. Além disso, essa reunião contribui, também, para o desenvolvimento das atividades e da capacidade dos atores para lidar com mudanças na situação de trabalho. Portanto, essas condições percebidas no processo de concepção caracterizam uma dimensão construtiva (Barcellini et al., 2013).

Projetar é um processo dialógico de aprendizagem mútua. Nesse processo as hipóteses de um projetista serão confrontadas, testadas, e geralmente colocadas em movimento, no mundo de outros atores do processo de projeto. A troca entre os atores é realizada através da mediação de resultados temporários. O uso desses resultados na ação de projetar remodela, enriquece e modifica as características do objeto a ser projetado. Nesse sentido, o uso do termo "intercâmbio de atividades" pode ser empregado para enfatizar o processo dialógico, durante o qual o resultado da atividade do projetista é resgatado na atividade de outro ator por meio dos objetos intermediários. (Béguin, 2003 e 2007).

Torna-se difícil estabelecer um diálogo entre os atores e negociar os interesses de cada um, quando não existe um conhecimento compartilhado e as informações são desconhecidas entre os envolvidos. Portanto, é importante trazer o trabalho real para o cerne das discussões entre os atores a fim de que as decisões não sejam tomadas com base em prescrições, sem considerar as situações de variabilidades. Caso contrário, existirá o risco de não se antecipar constrangimentos e margens de manobra relativos à atividade de trabalho, como também as consequências causadas à saúde do trabalhador e à qualidade da produção (Barcellini et al., 2013).

3. O projeto de um centro de trabalho colaborativo para a área submarina

O estudo ergonômico em questão foi desenvolvido nas fases iniciais do projeto de leiaute para o ambiente colaborativo. O prazo inicial de três meses se ampliou para sete meses, em função dos diversos aspectos organizacionais envolvidos. O estudo foi organizado em três etapas: (a) análise das situações de referência; (b) simulação; (c) validação e elaboração de recomendações ergonômicas para o projeto arquitetônico.

A demanda inicial para o estudo ergonômico surgiu da necessidade dos gestores do projeto avaliarem estudos de leiautes desenvolvidos por equipe da própria empresa. Os estudos apresentados previam a alocação de cerca de 90 postos de trabalho em um único ambiente. Também era prevista uma estrutura de apoio com: copa, refeitório, sanitários, serviços compartilhados, reuniões e sala de apoio a contingências.

O espaço previsto para realização do estudo ergonômico era de 900 m² do pavimento de cobertura de uma edificação em final de construção. A área total da cobertura era 1.500 m², distribuídos no piso principal (900 m²) e no jirau (600 m²). A ocupação da área destinada ao ambiente colaborativo poderia ser somente no piso principal ou em ambos. A área remanescente seria ocupada, posteriormente, por duas outras gerências da empresa.

Atualmente, as atividades a serem integradas no ambiente colaborativo são realizadas em cinco diferentes setores da empresa. O objetivo do novo setor integrado é compartilhar o principal recurso (embarcações disponíveis) das operações submarinas entre os grupos envolvidos. O custo da hora das embarcações é elevado. Um diagnóstico realizado pela empresa mostrou que o tempo ocioso das embarcações, muitas vezes, era acima do desejável e que o cronograma previsto para atendimento às plataformas deixava de ser cumprido por diversos motivos. Esperava-se que a integração desses setores em um ambiente único permitisse um maior grau de eficiência no uso dos recursos e no atendimento às solicitações das diferentes plataformas.

As principais atividades envolvidas no processo das instalações submarinas são: (a) monitoramento, controle e suporte técnico (buscam otimizar o uso de equipamentos durante um prazo de até três dias); (b) planejamento e programação (visam programar de forma otimizada o uso dos equipamentos em prazos maiores que três dias); (c) programação e diligenciamento logístico (atuam sobre a mobilização de materiais); e (d) supervisão e desempenho operacional (atuam na gestão das equipes e do processo).

Ao contratar o estudo ergonômico, o projeto de integração já estava em andamento e a empresa já havia realizado algumas iniciativas: (a) estruturação de grupos hierárquicos para gestão do projeto (comitês operacional, executivo e diretivo); (b) mapeamento de processos, realizado por terceiros, com base na metodologia Business Process Management - BPM; (c) redesenho dos processos de trabalho, com definição de cargos e funções através do modelo "as is" x "to be"; (d) definição de efetivos, com base na estimativa de tempo para a realização de uma tarefa; (e) previsão de desenvolvimento de um sistema de gestão integrada de dados e processos, baseado no sistema Enterprise Resource Planning - ERP; (f) sala-piloto com as atividades de monitoramento, controle e suporte técnico; (g) estudos de leiautes , realizados por uma equipe técnica da empresa.

4. Metodologia

A metodologia adotada pela equipe de ergonomia baseou-se na Análise Ergonômica do Trabalho – AET (Guérin et al., 2001), fundamentada em observações e entrevistas individuais e coletivas com os trabalhadores. Adotou-se como situações de referência: os projetos pilotos existentes na unidade operacional estudada; um ambiente colaborativo implantado por outra gerência e um complexo de atendimento a contingências. O acompanhamento das atividades foi realizado nesses locais. No entanto deve-se considerar que não é possível transpor completamente as informações levantadas para a situação futura. Conforme Béguin (2007), certos elementos são pertinentes, enquanto outros serão modificados pelo ato de concepção"

Para a análise e validação dos estudos ergonômicos de leiautes foram realizadas simulações envolvendo: representantes da operação dos diversos setores, representantes dos comitês (operacional e executivo) e o líder do projeto. Nas simulações foram utilizadas apresentações em PowerPoint. Foram apresentados os critérios adotados para elaboração dos leiautes, os arranjos em planta baixa com a localização de cada função e os principais cenários que caracterizavam a atividade de cada núcleo. Estes cenários foram construídos a partir dos acompanhamentos das atividades.

Foram realizadas reuniões coletivas, envolvendo os operadores e supervisores de cada célula/núcleo e os responsáveis pelo projeto de integração da unidade. Além das anotações realizadas pela equipe de ergonomia, todas as reuniões foram gravadas em áudio. Pretendia-se ter uma memória detalhada das inúmeras questões discutidas com os vários grupos reunidos.

5. Resultados: o projeto do espaço é transpassado pelo projeto da organização

As reuniões de simulação deixaram evidente que o projeto do ambiente colaborativo é transpassado pelo projeto da organização e desta forma, não pode ser conduzido apenas como um projeto de espaço: trata-se do projeto de um sistema de trabalho.

Foram realizadas reuniões que, inicialmente, tinham por objetivo a apresentação das propostas de leiautes para o futuro ambiente colaborativo. Entretanto, logo nas primeiras reuniões foi possível perceber que os futuros usuários não possuíam o conhecimento suficiente em relação às modificações organizacionais a serem implantadas no novo ambiente de trabalho. Desta forma, estas reuniões passaram a ter um papel fundamental na nova organização.

Utilizaram-se os leiautes como base para exposições de futuros cenários de trabalho que apoiaram as discussões sobre as necessidades relacionadas a equipamentos, mobiliários e modificações previstas na organização do trabalho. Estes leiautes evoluíram através das discussões e novos estudos surgiram a partir das novas informações obtidas.

As discussões permitiram maior compreensão dos principais tipos de interações entre os atores de cada núcleo operacional e das principais relações de interdependências de suas ações, culminando em uma reflexão coletiva sobre como o novo processo organizacional iria se materializar naquele novo espaço. Esta reflexão conduziu a uma redefinição da futura organização de trabalho e à definição do espaço para o novo ambiente de trabalho.

Para a atuarem no novo ambiente foram definidos quatro núcleos (equipes) de atividades mencionadas anteriormente: (a) monitoramento, controle e suporte técnico (monitorar e controlar o cumprimento dos serviços programados, além de atuar na resolução de situações imprevistas e no atendimento às emergências - prazo de até três dias); (b) planejamento e programação (planejar serviços e materiais e programação otimizada do uso dos recursos - prazos maiores que três dias); (c) planejamento, programação e diligenciamento logístico (atuam sobre a mobilização de materiais e pessoas); e (d) supervisão e desempenho operacional (atuam na gestão das equipes e do processo).

O quantitativo de postos de trabalho e a divisão em núcleos foi resultado do trabalho realizado por uma empresa contratada para fazer o mapeamento e redesenho dos processos. Este quantitativo foi, inicialmente, repassado a uma equipe de arquitetos da empresa demandante para que fossem propostos os leiautes. Como a equipe não possuía informações, a respeito do trabalho a ser desenvolvido, os leiautes foram projetados apenas com base na área disponível e no quantitativo de postos de trabalho fornecido. No entanto, as propostas de leiautes (Figura 1) geradas não tiveram aprovação dos comitês e, conforme mencionado, esta foi a razão para a realização do estudo em ergonomia.

Figura 1 – Proposta inicial de leiaute

Quando o projeto ergonômico foi contratado, os projetos pilotos estavam em andamento e as alterações relacionadas à ocupação dos postos de trabalho aconteciam de forma dinâmica. As mudanças na formação das equipes e nas definições de funções eram

constantes e visavam a melhoria dos processos em curso. Os novos processos de trabalho estavam sendo pensados, redesenhados e testados na realidade. Assim, essa simultaneidade de projeto e execução. Típica dos projetos piloto, contribuiu para que houvesse alterações nos dados relativos ao quantitativo dos postos de trabalho.

A partir de observações das atividades nas situações de referências foram propostos alguns leiautes que serviram como ponto de partida para as reuniões com as equipes. A dinâmica adotada pela equipe de ergonomia envolveu reuniões com os integrantes da equipe de projeto e com representantes de cada núcleo operacional, escolhidos pela própria equipe de projeto de integração operacional. As reuniões promovidas trouxeram o trabalho real e suas variabilidades para o cerne das discussões entre os atores do projeto.

Dúvidas das equipes operacionais relacionadas à futura organização de trabalho não permitiram que as discussões se concentrassem apenas nas propostas de leiautes. Muitos dos operadores não sabiam como iriam atuar no novo ambiente de trabalho. Foi necessário discutir como seria esta nova organização de trabalho a partir dos cenários propostos pela equipe de ergonomia. Conforme as necessidades das atividades do trabalho foram discutidas questões relacionadas: (i) a interações entre pessoas e equipes; (ii) a definições de funções não previstas nos quantitativos fornecidos e acréscimos em funções existentes; (iii) a definições dos mobiliários e tecnologias de comunicação e visualização; (iv) a gestão dos processos de trabalho, dentre outras. As discussões com os representantes das equipes operacionais foram suportadas pelas propostas de leiautes (Figura 2).

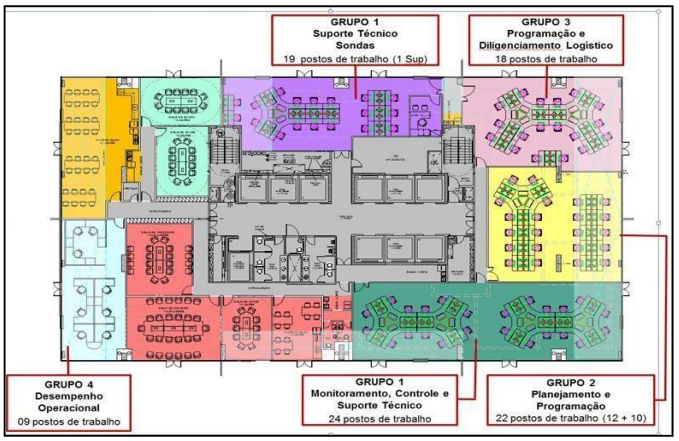

Figura 2 – Exemplos de propostas de leiautes

Algumas reuniões eram realizadas com todos representantes e outras eram específicas, por núcleos. A finalidade, destas últimas, era discutir as interações entre os diferentes atores de cada equipe a partir de cenários propostos pela equipe de ergonomia.

As propostas de leiaute serviram como instrumento para promover discussões sobre os diferentes pontos de vistas, limites e necessidades, de cada equipe. Nestas discussões foi possível discutir e entender, utilizando-se exemplos de situações operacionais, como cada equipe necessita agir e quais suas limitações dentro de cada contexto, permitindo a cada uma das equipes compreenderem as diferentes interfaces necessárias para executarem as operações de forma integrada.

Ao final do estudo ergonômico, nove propostas de leiautes foram realizadas. À medida que as propostas evoluíam, a partir das contribuições das equipes envolvidas, o quantitativo de postos de trabalho era alterado.

Com base nos resultados conclui-se que para definir os quantitativos é necessário ir além de uma ferramenta que prevê os efetivos, fortemente embasada nos procedimentos prescritos ou em entrevistas, que reproduzem de alguma forma, as atribuições de cada função. Para concebermos uma organização é fundamental que busquemos construir o trabalho futuro.

A participação dos operadores não é uma opção. Ela é uma condição para a coerência do futuro sistema de trabalho.

Os resultados apresentados nos mostram que o projeto do espaço é transpassado pelo projeto organizacional. As reuniões que, inicialmente, deveriam subsidiar os futuros leiautes tornaram-se fóruns para debates e reflexões sobre a futura organização. Estes debates devem ser a base para a concepção da organização de trabalho dos futuros ambientes colaborativos.

6. Considerações finais

As possibilidades de contribuição da ergonomia da atividade na concepção de novas situações de trabalho acontecem em várias áreas: layout e ambiências; equipamentos e mobiliário; softwares e telas; apoio à formação e à organização do trabalho. Quando se trata da concepção da organização do trabalho futuro algumas dificuldades são encontradas.

A princípio, as empresas têm dificuldade em definir e entender o que é a organização do trabalho e quais instâncias devem ser envolvidas no projeto organizacional. Além da dimensão estratégica da organização, de forma geral, o trabalho é visto como objeto de um roteiro. O trabalho é totalmente consciente, explícito e estruturado, e pode ser aprendido através de treinamentos. Sob esta lógica, os problemas seriam conhecidos antecipadamente por aqueles que representam a organização (Lima, 2000). Esses representantes, provavelmente, seriam os responsáveis por redesenhá-la.

Assim, pode-se observar que nessas visões do trabalho predominam fortemente: a abordagem clássica, baseada no modelo taylorista da Organização Científica do Trabalho (OCT); e a visão funcionalista, do sistema sócio técnico. De acordo com Terssac & Maggi (2004), ambas possuem cunho positivista. No modelo clássico, a prescrição deve ser seguida sem questionamentos. No modelo funcionalista, a prescrição pode ser questionada e/ou desrespeitada, quando é necessário resolver um problema.

A ergonomia da atividade possui forte influência construtivista Em uma organização existem diferentes lógicas, muitas vezes conflitantes, que irão se articular constantemente durante a realização do trabalho. Para isto, é necessário que o trabalhador crie estratégias para lidar com estas diversas lógicas, à medida que elas surjam no seu dia-a-dia. As estratégias não fazem parte de um roteiro e não são aprendidas apenas em treinamentos formais. Elas são ao mesmo tempo coletivas e individuais (Simões et al., 2012); nem sempre são explícitas e conscientes; e estão sempre relacionadas ao contexto (Guérin et al., 2001). Portanto é necessário não só compreender o trabalho do trabalhador, mas também ter a visão estratégica global. Assim os problemas e as possíveis soluções poderão ser socialmente construídos. Em um projeto de ergonomia "dar uma solução" é menos importante do que "permitir diversas soluções". A flexibilidade da solução construída e adotada é que permitirá os ajustes futuros, que certamente ocorrerão.

No caso estudado, o redesenho organizacional proposto para o setor de operações submarinas foi elaborado a partir da organização existente. Buscava-se solucionar problemas relacionados à falta de integração entre as operações. A empresa estruturou-se em comitês para conduzir uma gestão participativa do projeto. Contudo a compreensão sobre o que é o trabalho e o que é a sua organização continuou restrita ao olhar positivista e às novas prescrições. A análise das atividades dessas operações foi fundamental para compreender os problemas existentes e como o espaço repercutia, positiva ou negativamente, nas atividades. A partir desse entendimento, foi possível para a equipe de ergonomia elaborar estudos de layout para o futuro ambiente construído. Os estudos eram validados junto aos operadores e comitês.

Por outro lado, os integrantes dos comitês gestores do projeto passaram a ter uma visão mais clara do que poderiam antecipar para a nova situação de trabalho. Na busca por

uma solução mais flexível, eles alteraram roteiros e prescrições considerados nos mapeamento dos processos.

Outro aspecto a ser ressaltado é que na concepção de espaços de trabalho, existem artefatos que materializam as propostas e restrições dos diversos atores envolvidos: esboços, esquemas, plantas, maquetes e outros. Estes artefatos funcionam como facilitadores para a troca entre os atores. As ideias são difundidas, confrontadas e transformadas, muitas vezes sem o uso das palavras, a partir desses objetos intermediários.

O projeto da organização carece de objetos intermediários que facilitem e promovam a interlocução entre os diversos atores. No caso estudado, houve uma primeira tentativa com a elaboração do mapeamento de processos (esquemas "as is" x "to be"). Mas o modelo adotado e a falta de um maior envolvimento dos trabalhadores resultaram em instrumentos insuficientes para abarcar as lógicas de operação envolvidas nos processos do setor.

Estas dificuldades vieram à tona durante o projeto do espaço de trabalho, já que o layout é, em última instância, um retrato da organização do trabalho (Goldenstein, 1997). As reuniões de simulação das propostas de layout se transformaram em um fórum de discussões sobre o espaço e sobre a organização. Os objetos intermediários construídos para a simulação do layout foram utilizados para intermediar a comunicação entre os diversos interlocutores. O projeto organizacional avançou e incluiu demandas específicas da atividade de trabalho. As discussões resultaram em mudanças de ordem prática na quantidade de operadores previstos, nas funções planejadas, nas relações de comunicação entre as células e nos equipamentos disponibilizados. Tudo isso refletiu diretamente no arranjo dos postos de trabalho. O suporte criado pela dinâmica participativa, instituída nas simulações, levantou questões relativas à integração de operações que ainda estavam dissociadas da unidade. Foi necessário negociar a ampliação da área de edificação que estava cedida para a unidade de operações submarinas.

REFERÊNCIAS

ABDULKARIM, A.; AL-DHUBAID, T.; ELRAFIE, E.; ALAMOUDI, M. O. (2010). Overview of Saudi Aramco's Intelligent Field Program. SPE Intelligent Energy Conference and Exhibition, Utrecht, 23-25 March 2010, pp. 1-15

BARCELLINI, F., BELLEGHEM, L., DANIELLOU, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P. Falzon, Ergonomie constructive, Paris: PUF.

BÉGUIN, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. Interacting with computers, 15, pp. 709-730.

BÉGUIN, P. (2007). Dialogisme et conception des systèmes de travail. Psychologie de l'Interaction, 23/24, pp 169-198.

DANIELLOU, F. (2007). A ergonomia na condução de projetos de concepção de sistemas de trabalho. In P. Falzon, Ergonomia, São Paulo: Edgard Blücher, pp.303-315.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. (2001) Comprendre le travail pour le transformer. Paris: ANACT.

EDWARDS, T., MYDLAND, Ø., HENRIQUEZ, A. (2010). The Art of Intelligent Energy (iE) – Insights and Lessons Learned from the Application of iE. SPE 128669.

GOLDENSTEIN, M. (1997). Desvendar e conceber a organização do trabalho: uma contribuição da ergonomia para o projeto de modernização de uma refinaria de petróleo Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção, Rio de Janeiro: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, UFRJ.

LEPLAT, J. (2000) L'analyse psychologique du travail en ergonomie. Toulouse: Octarès.

LIMA, F. P. A. (2000). Ergonomia e projeto organizacional: a perspectiva do trabalho. Produção, v. especial, pp. 71-98.

MARTIN, C. (2000). Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, construire un vrai dialogue. La contribution de l'ergonome à la conduite de projet architectural. Toulouse : Octarès Éditions.

SIMÕES, R.; DANIELLOU, F.; NASCIMENTO, A. From prescribed to real rotations: a means of collective protection for the health of workers in a soft drink factory. Work, 41, Suppl. 1, 3136-42. Doi: 10.3233/WOR-2012-0574-3136.

TERSSAC G., MAGGI B. (2004). O trabalho e a abordagem ergonômica. In F. Daniellou, A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos, São Paulo: Edgard Blücher. pp. 79-104

THEUREAU, J., PINSKY, P. (1984). Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique. Revue des conditions de travail, n.9, PP.25-31.