



ação ergonômica volume 12, número 2

## **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NA INTERMEDIÇÃO DE DIFERENTES LÓGICAS EM PROJETO: ESTUDO DE UM LABORATÓRIO DE SEDIMENTOLOGIA**

Maria Elisa Oliveira

Adson E. Resende

**Resumo:** Neste artigo é apresentada ação ergonômica desenvolvida em Laboratório de Sedimentologia de Unidade de Operação na Bahia, evidenciando a importância da intermediação de diferentes lógicas profissionais para a elaboração de leiaute que contemple as necessidades da atividade laboral. Para alcançar a excelência nos ambientes construídos é imprescindível o alinhamento destas linguagens e conhecimentos técnico, mesclando as lógicas e priorizando aspectos técnicos relevantes, reformulando os problemas de leiaute e do mobiliário do referido ambiente.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Laboratório, Sedimentologia , Análise Ergonômica

**Abstract:** This article presents an ergonomic action developed in a Sedimentology Laboratory of Operation Unit in Bahia, evidencing the importance of the intermediation of different professional logics for the elaboration of a layout that contemplates the needs of the work activity. In order to achieve excellence in built environments it is essential to align these languages and technical knowledge, mixing the logics and prioritizing relevant technical aspects, reformulating the problems of layout and furniture in the environment.

**Keywords:** Ergonomics, Laboratory, Sedimentology, Ergonomic Analysis

## 1. INTRODUÇÃO

Neste artigo é apresentada ação ergonômica desenvolvida em Laboratório de Sedimentologia de Unidade de Operação na Bahia, evidenciando a importância da intermediação de diferentes lógicas profissionais para a elaboração de leiaute que contemple as necessidades da atividade laboral. Para alcançar a excelência nos ambientes construídos é imprescindível o alinhamento destas linguagens e conhecimentos técnico, mesclando as lógicas e priorizando aspectos técnicos relevantes, reformulando os problemas de leiaute e do mobiliário do referido ambiente.

Desta maneira, a atuação no projeto objetivou o fornecimento de insumos aos projetistas por meio da compreensão da atividade, sua dinâmica e do recenseamento de situações de ação característica. Fez parte do escopo de trabalho também a assessoria ao coordenador de projeto, equalizando as diferentes expectativas e necessidades.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Referencial Teórico

O ergonomista, dentre outros papéis, deve atuar como ator da concepção assessorando o empreendedor, equacionando a elaboração do problema e o desejável do ponto de vista de soluções técnicas, com a atividade do coordenador do projeto, que busca as possibilidades reais para o artefato ou ambiente projetado, num caráter integrador (Béguin, 2012).

Para que o ergonomista exerça seu papel de mediador entre os diferentes atores da concepção é imperativo delinear o que se chama de “construção social”. Esta se dá através da interação com os projetistas e outros profissionais envolvidos no processo, definindo seus objetivos, financiamento, avaliação das soluções, coordenação, construção e ocupação e uso do sistema (Daniellou, 2012), ou seja, mantendo a coerência dos

diferentes “saberes” técnicos e levando ainda em consideração a participação dos usuários, através do conhecimento da atividade que se desenvolve (Béguin, 2012).

## 3. MÉTODOLOGIA

Foram mapeadas as atividades mais críticas do referido Laboratório, e, a partir daí, realizou-se a Análise Ergonômica do Trabalho da atividade de Análise Sequencial de Testemunhos. Esta foi o processo de trabalho escolhido devido à centralidade da atividade no referido ambiente, tanto no que se refere à relevância no portfólio de serviços oferecidos quanto à interligação com as demais atividades desempenhadas.

Como parte da metodologia deste estudo foram realizados acompanhamento da atividade, elaboração de fluxos de materiais e pessoas. Dessa maneira, foi compreendida a movimentação no setor e a dinâmica de organização de trabalho. A partir daí auto-confrontações e entrevistas foram conduzidas, consolidando o conhecimento construído acerca do exercício das atividades e suas variabilidades. Simulações “verbais”, uso de objeto intermediário do tipo tabuleiro e desenhos em 3D também foram utilizados como forma de ampliar o entendimento das atividades desenvolvidas, validar propostas e alinhar informações colhidas com os trabalhadores, contribuindo para a estruturação de um projeto, de fato, participativo. Foram organizadas reuniões de discussão com os geólogos envolvidos na análise sequencial de testemunhos e arquitetos, permitindo validação de propostas para as bancadas. Da mesma forma, ocorreu participação em reuniões internas da equipe de Infraestrutura, com os projetistas e chefe de projeto, fornecendo subsídios para a construção do leiaute e alinhando expectativas e necessidades de uso dos ambientes.

## 4. RESULTADOS

A Análise Sequencial de Testemunhos (AnaSeTe) consiste em analisar as características petrográficas, granulométricas e litofaciológicas de testemunhos, integrando-as aos dados petrofísicos e de perfis, para caracterizar o ambiente deposicional, o arcabouço estratigráfico e a qualidade das rochas-reservatório, descrevendo-as. As caixas de rocha são organizadas em bancadas, organizadas no ambiente “Salão de Testemunhos”.

Foram identificadas, durante a análise das atividades, as seguintes Situações de Ação Características:

- Análise Qualitativa de Rochas
- Reuniões Técnicas

### 4.1. Análise Qualitativa de Rochas

É realizada análise visual às rochas, a olho nu e com o auxílio de lupas e fluoroscópio e classificação de acordo com critérios técnicos, inserindo os dados no sistema informatizado AnaSeTe. Na figura 1, observa-se caixas de testemunhos a serem analisadas.



Figura 1: Caixas de Testemunhos para análise

Para a construção do raciocínio, por parte do geólogo, é importante que, em primeiro lugar, seja feita observação

de todas as caixas do poço, para a partir deste momento iniciar a categorização individual das caixas.

Ao longo do processo de classificação das rochas, foi ressaltada a necessidade de manter a visualização das caixas adjacentes, para comparação. Para aproximação visual das rochas, os profissionais deslocam as caixas, aproximando-as do corpo, e deixando-as parcialmente desapoizadas da bancada.

A análise é feita a olho nu e, posteriormente em lupa e fluoroscópio. O objetivo da análise na lupa é a visualização da forma de agregação dos grãos, quantidade e distribuição do cimento na rocha. O fluoroscópio, por sua vez, busca pontos fluorescentes na rocha, que indicam presença de petróleo.

Em média são analisados 5 a 10 metros de testemunhos por dia, mas a produtividade varia de acordo com a experiência do geólogo, com a complexidade de especificação da análise requerida, com a heterogeneidade do intervalo de amostra de rocha e com a quantidade de estruturas diferenciadas.

A atividade na bancada é finalizada com a conclusão do registro da descrição dos testemunhos no editor Anasete. A atividade engloba consulta a análises de testemunhos similares e a bibliografia técnica e discussões com colegas.

Observa-se que, atualmente, existem períodos em que surgem novas demandas de análise e as bancadas estão totalmente ocupadas por caixas. Desta forma, o início das novas análises é retardado, sendo necessário aguardar pela finalização das análises em curso.

*“O que dificulta muito atualmente é a quantidade de bancadas. Temos que esperar o colega vagar a bancada pra gente iniciar a análise.”*

Portanto, pode haver necessidade de realizar sobreposições de caixas com o objetivo de acomodar maior quantidade de testemunhos e evitar o retardo de início do trabalho dos geólogos. A colocação de uma caixa sobre outra dificulta a análise dos testemunhos das

caixas inferiores, pois é necessário reorganização constante da bancada para visualização das rochas nas caixas.

Quanto ao leiaute do “Salão de Testemunhos”, uma das bancadas está encostada na parede do laboratório, causando impactos já que impossibilita o acesso às duas extremidades das caixas.

*“Essa bancada do canto não dá pra usar. A gente não consegue pegar as rochas mais distantes e a parede faz um ‘jogo de sombra’ que confunde a visualização dos modelos deposicionais das rochas.”*

As bancadas são fixas, e cada uma delas apoia sobre si uma mesa rolante situada 20cm acima de sua superfície, alimentada por barramento elétrico, conforme sinalizado nas figuras 2 e 3. Esta mesa acomoda CPU, monitor, teclado, mouse e microscópio, e pode se deslocar de uma extremidade a outra da bancada. Esse mobiliário, bancada e mesa, apresenta quina viva e não permite o ajuste de sua altura. Entre as bancadas existem cadeiras de modelo alto, sem apoio de braços, mas com apoio dos pés e com regulagem de altura do assento e do apoio lombar.



Figura 2: Visão da bancada atual de análise de testemunhos



Figura 3: Visualização inferior de bancada e barramento elétrico associado

Nota-se, com isso, que em virtude da diferença de nível existente entre as superfícies das bancadas e das mesas rolantes, o encaixe dos membros inferiores sob as bancadas fica condicionado ao ajuste da altura do assento da cadeira destinado ao desenvolvimento de atividades sobre sua superfície, mas prejudicando o posicionamento adequado dos braços, caso necessite utilizar o teclado do computador. Ao contrário, se a atividade é com o computador, situado sobre a mesa rolante, a cadeira deve ter outra regulação de seu assento, acomodando os membros superiores em detrimento dos membros inferiores. Além disso, não há apoio para os braços quando da utilização do mouse e do teclado.

*“Às vezes prefiro lançar os dados no sistema em pé mesmo; as pernas não se encaixam bem embaixo da bancada.”*

#### 4.2. Reuniões Técnicas

Reuniões técnicas, geralmente com até 6 participantes, são realizadas neste espaço com o auxílio do microscópio, do computador e da televisão. As imagens geradas na tela

da TV facilitam a exposição e a troca de conhecimentos entre os técnicos, contribuindo com uma análise mais apurada dos parâmetros de análise das rochas.

A disposição do mobiliário não favorece esta prática, tendo em vista que estas reuniões técnicas tem que ser feitas em pé ou com bancos colocados de forma improvisada entre as bancadas.

No setor, cerca de uma vez por mês, são realizadas categorizações de maior volume, em que são deslocadas até 500 caixas e geólogos visitantes realizam discussões com os profissionais do setor. Estas reuniões têm a duração de um dia inteiro, e são emitidos pareceres globais e menos específicos acerca do poço estudado.

Com base nas observações sistemáticas da atividade, das entrevistas e auto-confrontações e da dinâmica de uso de objeto intermediário tipo “tabuleiro” foi identificado que as adaptações feitas no espaço para a realização das atividades ocasionam desconforto nos trabalhadores, além de “gargalos” nos fluxos de produção.

Pelo desconforto ocasionado aos trabalhadores no exercício das atividades foi adotada a estratégia de alternância de tarefas do portfólio do setor (microscopia, emissão de relatórios). Com isso, as caixas de testemunhos dos poços analisados são organizadas nas bancadas e permanecem no local por longos períodos, até que a análise do poço como um todo seja concluído. É essencial, para a categorização, que todas as caixas do poço em análise estejam expostas para a construção do raciocínio de sedimentação das rochas.

Em decorrência da maneira de organizar o trabalho, associado a prazos flexíveis de entrega das análises e autonomia na priorização de demandas, as bancadas ficam completamente ocupadas em tempo integral e ainda assim, em períodos de pico há o relato de espera por parte dos profissionais para ocupação de bancada e realização de análise de testemunhos.

Com esta verificação, associada à análise de volume de produção total do Laboratório, foi descartada a hipótese de insuficiência de espaço de bancada para acomodação das caixas de testemunho e reformulada para a existência

de “gargalo” de produção associada à forma de organização da ocupação das bancadas.

Desta maneira, com as informações do fluxo dos processos e de seus respectivos materiais, foi possível a discussão com a equipe de Infraestrutura para que a elaboração da nova proposta de leiaute refletisse o exercício das atividades, a dinâmica global do setor e, na medida do possível, os anseios dos trabalhadores.

Devido às restrições orçamentárias associadas ao contexto econômico da empresa e, especificamente da Unidade Operacional onde foi realizado este trabalho, foi definido pela liderança que a área do laboratório em questão deveria ser reduzida em 100m<sup>2</sup>. Foi possível então, buscando equalizar a redução espacial e as necessidades consideradas mais críticas e relevantes decorrentes da análise das atividades de trabalho, a construção conjunta de uma nova proposta de espaço.

Deste modo, foram propostas as adequações de espaço entre bancadas para 1,20, no mínimo, de forma a permitir a passagem do carrinho transportador de rochas entre as mesmas, favorecendo a reposição das rochas; previsão de que todas as bancadas não estejam encostadas em paredes, para evitar o sombreamento, que dificulta a categorização das rochas, e acesso às caixas; previsão de ambiente para pequenas reuniões técnicas, com cadeiras organizadas próximas à TV e à lupa, favorecendo a discussão e categorização de rochas; posicionamento de fluoroscópio em posição mais central em relação às bancadas para que sejam minimizados os deslocamentos quando da análise das rochas.

Como processo central na gerência, o Salão de Testemunhos foi mantido na sua dimensão original, mas o número de bancadas precisou ser reduzido pela priorização da adequação do espaçamento entre bancadas e do remodelamento das mesmas, proporcionando mais conforto aos trabalhadores.



Figura 4: Leiaute atual do Setor de Sedimentologia e Estratigrafia

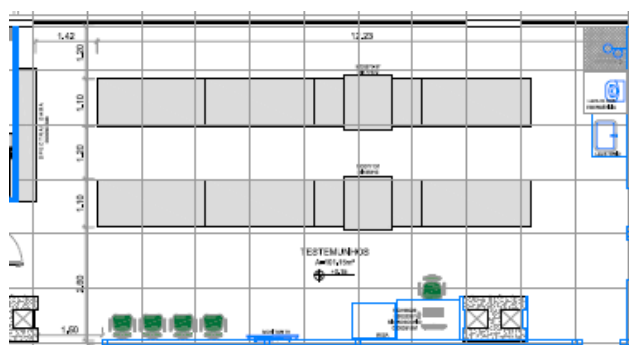


Figura 5: Proposta final de leiaute para o Salão de Testemunhos do setor de Sedimentologia e Estratigrafia

A idealização do design da bancada partiu da necessidade de observação direta das rochas escolhidas como representativas na amostra para análise, a possibilidade de visualização através da lupa, bem como a inserção dos dados no Sistema, promovendo conforto aos trabalhadores.

Com a redução da quantidade de bancadas disponíveis, imperativa na remodelação do leiaute do Laboratório, se fez necessária a otimização do tempo de uso e ocupação das mesmas. Um novo leiaute de bancada busca, em última estância, a entrega dos resultados de análise em um espaço de tempo menor, devido a uma menor necessidade de alternância das tarefas pelo potencial conforto proporcionado pelo mobiliário na execução da atividade, e uma maior rotatividade das caixas de testemunhos dispostas sobre ela, a fim de evitar perda de produtividade e os referidos “gargalos” de produção.

A proposta tem como principais características a extensão do tampo da mesa, como visualizado nas simulações das figuras 1 e 2, permitindo melhor acomodação dos membros inferiores e manutenção da visão total das caixas de rocha.



Figura 6: Simulação de proposta de bancada para análise de testemunhos (visão lateral)

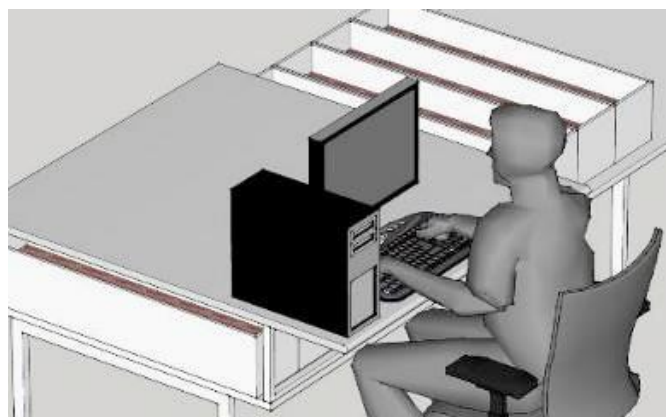


Figura 7: Simulação de proposta de bancada para análise de testemunhos (visão superior)

Devido ao transporte de caixas de testemunhos para o salão de bancadas, o ideal seria que este ambiente estivesse próximo à área de armazenamento temporário e, conseqüentemente, à área de entrada e saída de materiais. Ao longo da análise ergonômica realizada no Laboratório de Sedimentologia, observou-se a construção gradual dos problemas em projeto e a importância da ergonomia ao

trazer insumos da atividade para a construção progressiva de um ambiente que atenda, de fato, as necessidades dos diferentes atores de projeto, dentre eles, os usuários finais. Na intervenção realizada, para a compreensão e reestruturação dos problemas, mostrou-se essencial a análise de situações reais e a participação dos operadores, conforme descrito por Duarte et al, 2008. No entanto, demonstra-se mais uma vez que a ergonomia pode contribuir efetivamente para a redução desta distancia que existe entre as demandas reais dos usuários e as respostas dos projetistas a estas demandas. Por meio do estudo de situações de referência, no caso específico o Laboratório de Sedimentologia e Estratigrafia, foi possível perceber uma clara aproximação entres estes dois lados, a demanda dos usuários e a resposta de projeto, sua viabilidade associada (Martin, 2007).

Ao longo do processo, foram confrontadas as demandas das especialidades técnicas e elucidadas as necessidades implícitas dos usuários, não sendo possível o atendimento integral das diretrizes propostas pelos arquitetos. Assim, foram hierarquizadas e priorizadas, as necessidades básicas de cada ‘ator’ envolvido no processo garantindo o bom resultado do projeto. Evidenciou-se, portanto, o modelo descrito por Daniellou, 1994, em que o projeto é desdobrado a partir de escolhas técnicas e políticas.

O ergonomista se constitui, portanto, como ‘ator’ da concepção por meio da mobilização de conhecimentos da disciplina e da análise das situações de referência, contribuindo com insumos para os projetistas e para a idealização de soluções inovadoras para os ambientes construídos, evidenciando o caráter integrador da profissão (Duarte et al, 2008).

Pela análise ergonômica, validou-se a necessidade de aumento da quantidade de bancadas disponíveis, levando em consideração as grandes categorizações realizadas mensalmente, com a participação de geólogos visitantes. Contudo, pela conjuntura da empresa e conseqüente necessidade de redução de verba e área associada, se impôs a necessidade de ponderar as tarefas realizadas mais cotidianamente e os benefícios da adequação do

espaçamento e remodelação de leiaute das bancadas, sendo estes priorizados.

O resultado alcançado neste processo de construção social estruturada com os arquitetos, técnicos e trabalhadores do Laboratório, ergonomistas e reunindo os saberes num espaço de discussão participativo e organizado para a redução das perspectivas de poder, como proposto por Daniellou, 1994.

Em complementação, ao longo do processo de análise e, especialmente, na emissão de recomendações, o usuário teve papel ‘chave’, como citado por Darses e Reuzeau, 2007. Mesmo após extenso período de observações abertas das atividades, apenas pelas auto-confrontações foi possível a elucidação dos fluxos, das formas de lidar com as variabilidades, de peculiaridades do conhecimento tácito dos operadores.

### 3. CONCLUSÃO

O ergonomista, enquanto ator de projeto, atua trazendo contribuições para a elaboração de leiautes por meio dos desdobramentos e características das atividades, variabilidades e estratégias utilizadas para enfrentá-las. Em complementação, participa como assessor do chefe de projeto e dos arquitetos, articulando as lógicas e necessidades das diferentes especialidades técnicas.

No projeto em questão, a partir do surgimento de novos contextos e diretrizes de projeto a atuação do ergonomista foi importante na hierarquização de prioridades, na elucidação e mediação de questões de organização do trabalho.

Além da adequação a requisitos normativos, foram potencialmente proporcionados melhorias no leiaute que favorecem os fluxos de trabalho, a acessibilidade às instalações, redução de deslocamentos desnecessários ao processo, maior troca de informações, conforto e redução de riscos para os trabalhadores. Desta forma, mesmo com a redução de área total do Laboratório é esperado que não ocorram reduções de produtividade e qualidade das análises petrográficas, favorecendo também a manutenção da condição de saúde dos trabalhadores.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANIELLOU, F.O *Ergonomista e os Atores da Concepção*. Anais do XXIX Congresso da SELF – Sociedade de Ergonomia de Língua Francesa. Paris, 1994.

DANIELLOU, F. *A Ergonomia na condução de projetos de concepção de trabalho*. In:

FALZON, P. *Ergonomia*. São Paulo, 2ª reimpressão. Editora Blucher, 2012, cap.21.

BÉGUIN, P. *O ergonomista, ator da concepção*. In: FALZON, P. *Ergonomia*. São Paulo, 2ª reimpressão. Editora Blucher, 2012, cap.22.

DARSES, F. REUZEAU, F. *Participação dos usuários na concepção dos sistemas e dispositivos de trabalho*. In: FALZON, P. *Ergonomia*. São Paulo, 2ª reimpressão. Editora Blucher, 2007, cap.24.

MARTIN, C. *O ergonomista nos projetos arquitetônicos*. In: FALZON, P. *Ergonomia*. São Paulo, 2ª reimpressão. Editora Blucher, 2007, cap.25.

DUARTE, F. et al. *A integração das necessidades de usuários e projetistas com fonte de inovação para o projeto*. Laboreal, 2008. Vol.4, número 2, pág. 59-71.