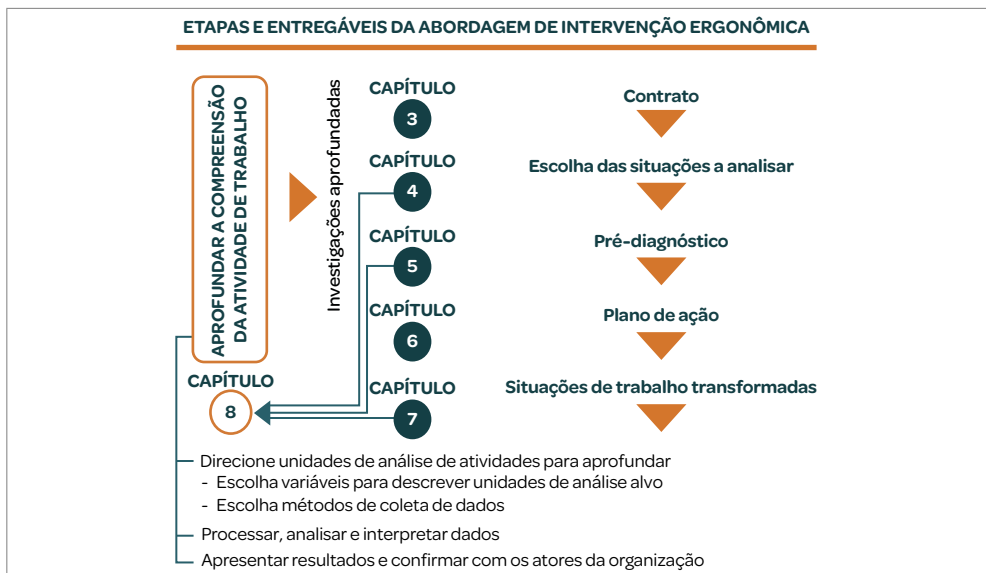


# Para aprofundar a compreensão da atividade de trabalho



## IDEIAS CENTRAIS DESTE CAPÍTULO

- As análises aprofundadas são orientadas por uma hipótese ou questão e visam uma compreensão mais detalhada da atividade de trabalho.
- Diferentes objetivos podem ser perseguidos pelo ergonomista que realiza análises aprofundadas da atividade de trabalho.
- Dependendo do objetivo perseguido, das possibilidades e das restrições do campo, o ergonomista estabelecerá um protocolo de investigações aprofundadas especificando as variáveis a serem documentadas, as condições e os meios de coleta de dados.
- É a articulação de dados de diferentes fontes que traz toda a riqueza às interpretações que surgirão dessas análises.

## INTRODUÇÃO

No Capítulo 5, discutimos como realizar uma análise inicial da situação de trabalho escolhida e da atividade de trabalho. Trata-se de uma primeira coleta de dados para melhor definir o problema a ser resolvido a partir de uma melhor compreensão da atividade de trabalho e para formular um pré-diagnóstico que inclui, entre outras coisas, hipóteses sobre os determinantes que poderão ser objeto de transformação. No presente capítulo, tratamos de outro tipo de análise: as investigações aprofundadas. Ao contrário das primeiras, abertas e mais gerais, estas são orientadas, guiadas por uma hipótese, e visam uma compreensão mais detalhada da atividade e das suas inter-relações com os outros elementos da situação de trabalho.

### 8.1 POR QUE APROFUNDAR A COMPREENSÃO DA ATIVIDADE DE TRABALHO?

Como vimos no Capítulo 2, o ergonomista pode sentir a necessidade de aprofundar sua compreensão da atividade de trabalho a fim de chegar a uma imagem mais detalhada da situação de trabalho, objeto da intervenção (Figura 8.1). A relevância de aprofundar a análise da atividade pode ser motivada pela necessidade de ampliar sua demonstração com o objetivo de convencer ou pela necessidade de enriquecer, melhorar, esclarecer o pré-diagnóstico com vistas a transformações. Lembre-se que a análise da atividade é realizada com um objetivo tanto descritivo como explicativo e que ambos podem basear-se, a qualquer momento, em dados qualitativos, bem como em dados quantitativos e numéricos.

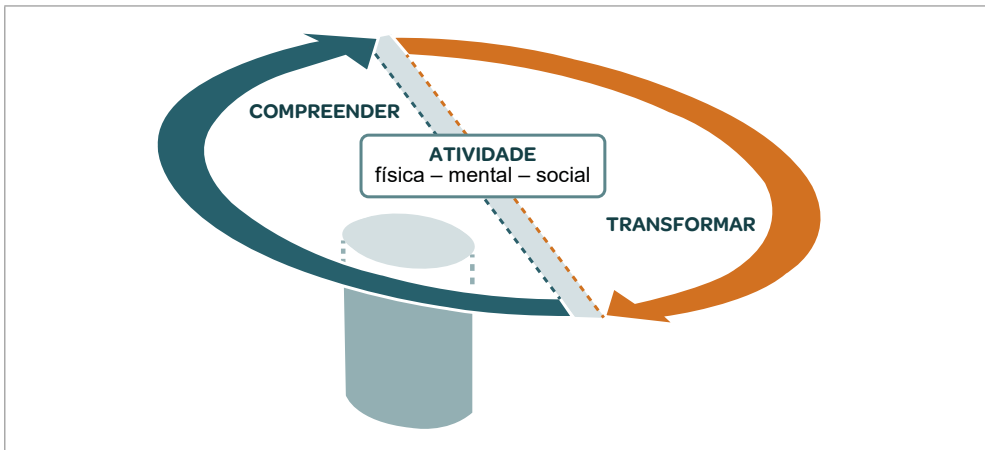


Figura 8.1 Aprofundamento da compreensão da atividade de trabalho.

O problema que está na origem da intervenção pode ser reconhecido, mas as hipóteses apresentadas no pré-diagnóstico podem ter maior ou menor aceitação pelos atores da empresa (Capítulo 6). Também pode acontecer que o problema não seja reconhecido pelo conjunto dos atores para todas as finalidades. O ergonomista procurará, então, expandir sua demonstração, recolhendo mais dados e tentando apresentar

resultados mais convincentes. Por exemplo, se voltarmos à história das assistentes de família e sociais, o pré-diagnóstico mostrou que o tempo destinado às tarefas utilizadas para planejar a sequência das visitas domiciliares subestimava o tempo necessário para atender adequadamente aos pacientes. A chefia do programa considerou que essa diferença de tempo era, no geral, insignificante. O ergonomista propôs, então, fazer um registro sistemático do tempo gasto em deslocamentos e realização de tarefas em casa durante 2 dias, de acordo com a condição do usuário atendido e o nível de conhecimento que a assistente familiar e social tinha dele. Esse levantamento sistemático permitiu quantificar com maior precisão essa diferença e convencer a gestão a considerá-la em seu planejamento.

No processo das investigações preliminares e das primeiras análises da situação de trabalho, o ergonomista também pode precisar aprofundar, por exemplo, a compreensão da complexidade das inter-relações entre a atividade e os determinantes da situação de trabalho. Por exemplo, numa empresa do setor de comércio varejista, as investigações iniciais apontaram que as entregas frequentes às lojas têm impacto em toda a cadeia de abastecimento, desde o responsável pela recepção da mercadoria até o departamento de compras. Dada a complexidade do problema, foi necessária uma análise mais aprofundada para melhor avaliar o impacto, na atividade de trabalho, dessas entregas frequentes.

Uma compreensão mais profunda da atividade de trabalho pode ser necessária para refinar as especificações fornecidas aos projetistas no contexto de um projeto. Por exemplo, investigações preliminares revelaram que os funcionários do balcão de empréstimo de uma biblioteca pública ficam atentos a determinados setores da biblioteca ao mesmo tempo que interagem no balcão com os utilizadores que desejam emprestar documentos. Foram realizadas observações sistemáticas nos períodos de alto e baixo tráfego de usuários para melhor identificar as intervenções realizadas pelos funcionários e os setores que precisavam dessas intervenções, a fim de especificar, aos arquitetos responsáveis pelo projeto da nova biblioteca, os setores que deveriam estar localizados próximos ao balcão de serviços para facilitar essa coatividade.

Por fim, um conhecimento mais aprofundado da atividade de trabalho também pode ser necessário antes de se iniciar um processo de transformação ou, então, para validar o interesse de uma possível solução. Isso envolve analisar, com mais profundidade, as possíveis consequências na atividade de uma transformação planejada. Por exemplo, se retomarmos o caso dos embaladores, a empresa planejou colocar as caixas em um recipiente atrás do caixa para facilitar o abastecimento. Porém, um levantamento sistemático da posição adotada pelos embaladores e das explicações por eles fornecidas permitiu demonstrar que, se o cesto fosse colocado nesse local, os embaladores não poderiam mais se colocar em uma posição ideal para o acondicionamento.

#### RELATOS DE PROFISSIONAIS

Eu faço observações muito mais detalhadas para refinar minha compreensão e também para saber mais sobre o que devo agir para tentar mudar as coisas de uma perspectiva global.

## 8.2 ESCOLHA DAS UNIDADES DE ANÁLISE DA ATIVIDADE PARA APROFUNDAMENTO

Como vimos no Capítulo 5, a atividade de trabalho representa o elemento central a ser documentado em torno do qual são enxertados todos os demais elementos que condicionam a atividade (determinantes) ou que são consequências da atividade (efeito sobre a saúde e a produção de bens ou serviços). A progressão em funil da intervenção leva o ergonomista a refinar gradualmente sua compreensão da situação de trabalho por meio da descrição de diversas unidades de análise da atividade. Lembramos que cada unidade de análise da atividade representa uma configuração particular da situação de trabalho no tempo e no espaço, vivenciada por uma pessoa e a qual o ergonomista poderá documentar. A comparação de unidades de análise da atividade permite avaliar quão diferentes são duas pessoas, dois momentos, dois lugares, dois produtos, por exemplo, e pode facilitar a interpretação dos resultados.

A depender do objetivo, das possibilidades e das limitações do campo, o ergonomista estabelecerá um protocolo de investigações aprofundadas. Para tanto, fará uma escolha estratégica de variáveis que descrevem certos elementos das unidades de análise da atividade escolhidas (Capítulo 5, Quadro 5.1). Não existe, portanto, um cenário de recolha de dados “pronto para usar”, sendo as escolhas efetuadas sempre condicionadas por um objetivo específico que o ergonomista define, em função do contexto. Na maioria das vezes, serão variáveis que caracterizam determinada dimensão da atividade de trabalho, um ou mais determinantes e determinadas consequências (em termos de saúde, qualidade, eficiência etc.) dessa atividade. Para cada uma das variáveis, procuraremos especificar o grau de análise mais relevante em função do objetivo, do nível de detalhe que necessitamos.

Ressalte-se que, embora se possa desejar uma análise mais aprofundada, esta não é isenta de consequências na dinâmica da intervenção. Por um lado, podemos, facilmente, imaginar seu impacto na duração da intervenção. Por outro lado, e este é um aspecto menos reconhecido, uma análise mais refinada pode ter consequências na qualidade dos resultados. É o caso, por exemplo, da postura, um observável utilizado com frequência. Descrever a postura geral é uma tarefa relativamente simples uma vez que o recorte é “grosseiro” (a chamada “variável categórica”) e não representa uma restrição muito grande quanto à percepção para o observador. Porém, discriminar uma postura de flexão anterior do dorso entre classes maiores ou menores que 20 graus (variável contínua), certamente, representa um desafio perceptual maior, o que pode ter influência na confiabilidade dos dados e no tempo que será necessário dedicar à análise.

Tal como desenvolvemos no Capítulo 5, no caso de análises mais aprofundadas, também será necessário determinar a pessoa ou as pessoas que serão observadas (quem?), o momento (quando?) e o local (onde?). Também será preciso especificar quais métodos (como?) serão utilizados para a coleta dos dados. Certas condições serão, portanto, determinadas para iniciar coleta de dados, mas estas poderão ser ajustadas ao longo da coleta, dependendo da natureza, variedade e riqueza dos dados recolhidos. A escolha dessas condições é orientada pela obtenção de dados suficientes

para convencer ou pela obtenção de um grau de saturação satisfatório. Aqui, a saturação é entendida como o momento em que a recolha de novos dados, num contexto definido, já não nos permite aprender mais sobre a situação.

### 8.2.1 Escolha das variáveis que descreverão as unidades de análise selecionadas

O objetivo do ergonomista, bem como as restrições e possibilidades do campo, determinará as variáveis nas quais ele concentrará sua atenção. Distinguimos quatro grandes categorias de variáveis entre as quais o ergonomista terá de fazer escolhas: aquelas ligadas à atividade de trabalho; aquelas que definem os determinantes; aquelas que caracterizam eventos críticos que interferem no progresso da atividade; e, finalmente, as variáveis que permitem documentar as consequências da atividade (Figura 8.2). Nessa seção, desenvolvemos particularmente as variáveis ligadas à atividade de trabalho, sem esquecer que a interpretação dessa última só é possível por meio das relações que se estabelecerão com as outras três categorias de variáveis.

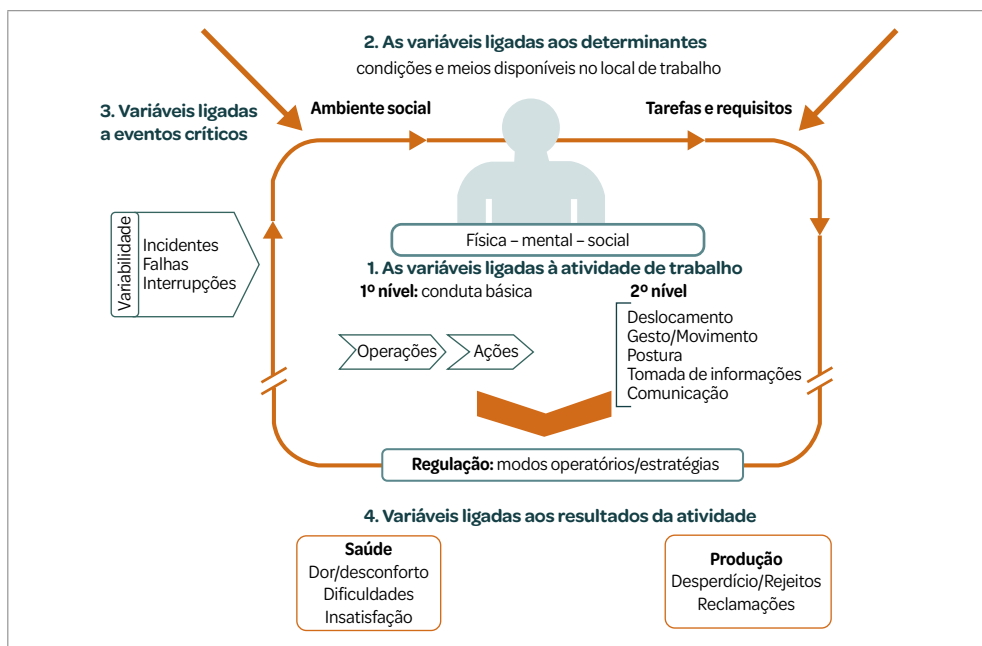


Figura 8.2 Ampliação das categorias de variáveis que caracterizam as unidades de análise selecionadas.

A Figura 8.2 mostra as quatro categorias de variáveis vinculadas ao modelo da atividade. Assim, as variáveis que descrevem os determinantes são úteis para especificar as condições de realização da atividade e como a variação de determinados componentes desses determinantes influencia a atividade de trabalho. No centro, encontramos a atividade com as variáveis que dão uma primeira ideia do que se faz (operações e ações) e aquelas que nos permitem ir mais longe na descrição do “como” da atividade (movimento, gesto/movimento, postura, coleta de informações e comunicação).

Na junção, entre os determinantes e a atividade de trabalho, são indicadas as variáveis ligadas a eventos externos que interferem no andamento da atividade como incidentes e avarias. Finalmente, na parte inferior do modelo, especificamos as variáveis que representam consequências após o processo de regulação do trabalhador. Vamos, agora, descrever cada categoria de variáveis com mais detalhes.

### 8.2.1.1 *Variáveis usadas para descrever a atividade de trabalho*

Para descrever a atividade de trabalho, geralmente fazemos um relatório de observação em dois níveis. Como vimos no Capítulo 5, o primeiro nível procura descrever o que a pessoa faz. Isso envolve a descrição de comportamentos elementares que servem para estabelecer uma estrutura, o esqueleto da atividade observada. Eles podem ser descritos pela sequência de operações que a pessoa, de fato, realiza. As operações permitem, portanto, descrever as etapas de execução da tarefa. Por exemplo, a tarefa de inserir envelopes em uma caixa pode ser descrita usando-se a seguinte sequência de operações observadas: 1) pegar uma caixa de papelão vazia; 2) dobrar o papelão da caixa principal... É possível também que se trate de operações de natureza mais cognitiva (monitorar, verificar, calcular, deduzir, interpretar, planejar etc.) que não são necessariamente observáveis, mas que podem ser reveladas por verbalizações (“pensar em voz alta”).

Cada operação também pode ser descrita com mais detalhes, especificando-se as ações para realizar a operação. Estas descrevem, então, as etapas mais básicas de uma operação. Por exemplo, pegar a faca com as duas mãos e inseri-la no mandril com a mão direita. A ação corresponde, portanto, às diferentes formas de executar as operações. A descrição de ações, muitas vezes, nos permite destacar a variabilidade na execução das operações.

É possível que essa descrição já tenha sido feita nas primeiras análises da situação de trabalho sob a forma de crônica dos acontecimentos. Contudo, muitas vezes, é necessário repetir esse exercício para aplicá-lo a uma parte mais específica da atividade ou para se ter um nível de detalhamento maior do que o permitido pela crônica inicial. Por exemplo, é raro que as ações sejam detalhadas numa crônica de acontecimentos. A coleta das operações e ações fornece, portanto, uma descrição essencial do que a pessoa realmente faz. Pode ser preciso aprofundar essa descrição, por exemplo, quando se trata de documentar os diferentes modos operacionais desenvolvidos por trabalhadores experientes para realizar uma tarefa específica, a fim de contribuir para o conteúdo de uma formação. Também é possível que tenhamos, de por exemplo, descrever com maior precisão as diferentes formas de servir um usuário que pretenda retirar um livro em uma biblioteca, de modo a garantir que o desenho do futuro balcão de atendimento facilite a realização dessa tarefa.

O segundo nível procura descrever, de forma mais refinada e de acordo com uma dimensão particular, “como” a atividade é realizada, uma descrição cara aos ergonomistas. Geralmente se distingue, nessa categoria, os seguintes observáveis: os deslocamentos; os gestos/movimentos; as posturas; as tomadas de informação; e as comunicações. Obviamente, certas dimensões do “como”, por exemplo, o raciocínio, não se manifestam por observáveis, mas sim por verbalizações espontâneas ou provocadas pelo ergonomista

durante o período de observação. É a partir desses observáveis e dessas verbalizações que será possível ao ergonomista descrever os modos operacionais. A análise dos deslocamentos e da localização de um coletor de lixo atrás do caminhão de lixo, bem como as explicações que ele dá, nos permitirá compreender suas estratégias para estar sempre visível ao motorista de modo que não seja atropelado durante as inúmeras manobras de ré. A análise dos gestos realizados por um desossador e suas explicações nos permitirão descobrir e descrever seu *know-how* para afiar bem sua faca em muito pouco tempo (busca de eficiência). Em conjunto com as outras duas categorias de variáveis (determinantes e eventos externos), será possível identificar o que contribui positivamente ou, pelo contrário, o que interfere com o desenvolvimento dos modos operacionais ou estratégias, ou mesmo identificar as adaptações exigidas pelo contexto.

Certas variáveis vinculadas à atividade estão definidas nas fichas-resumo apresentadas no final deste capítulo. Nelas, especifica-se a utilidade do interesse por essas variáveis e como coletar dados que permitam caracterizá-las.

### 8.2.1.2 *Variáveis utilizadas para descrever os determinantes da situação de trabalho*

Essas variáveis permitem caracterizar certos determinantes cuja influência sobre a atividade de trabalho queremos compreender melhor. Elas permitem descrever mais detalhadamente determinados componentes do dispositivo técnico ou da organização do trabalho identificados durante o pré-diagnóstico ou que pretendemos investigar mais. Essas variáveis podem estar relacionadas a, por exemplo, a natureza do produto, o tipo de cliente, o tipo de encomenda, a presença ou ausência de fila, o estado de uma ferramenta, o nível de iluminação ou ruído, o leiaute de um espaço de trabalho etc. O ergonomista será particularmente sensível à variabilidade dessas condições (desgaste do equipamento, produto mais ou menos congelado, variação da temperatura ambiente, variação do estado do paciente etc.). A especificação das condições em que o trabalho é realizado é essencial para a interpretação da atividade dos trabalhadores. Por exemplo, como podemos interpretar as estratégias de comunicação de uma assistente de família e social (AFS) se ignorarmos certas características do paciente com quem ela interage (idade, nível de autonomia, problema de saúde etc.)?

A escolha dessas variáveis e sua inclusão numa grade de observação estão condicionadas pela situação específica de trabalho que será objeto de observação. Tomemos o exemplo dos AFSs e as características dos pacientes em sua atividade. Imaginemos que o pré-diagnóstico tenha destacado a importância do nível de autonomia dos pacientes nas estratégias de comunicação dos AFSs. No entanto, são necessárias investigações direcionadas para melhor compreender essas estratégias de modo a transmiti-las aos AFSs menos experientes no contexto da formação. Diferentes opções estão disponíveis ao ergonomista para orientar seu plano de investigação, de acordo com a realidade de trabalho dos AFSs. Ele pode decidir observar os AFSs que se especializaram em casos de perda de autonomia. Já que todos os casos tratados são semelhantes em termos de autonomia, ele centrará suas observações apenas na atividade de comunicação dos AFSs, sabendo que esta é específica de uma clientela relativamente homogênea (caso 1). Porém, se não houver essa especialização, o ergonomista terá de escolher momentos

em que os AFSs estão cuidando de pacientes com perda de autonomia. Ele precisará, então, desenvolver um plano de observação no qual será necessário prever períodos de observação em função das visitas dos AFSs (caso 2). Outra opção seria querer, para efeito de comparação, observar os AFSs com toda sua clientela, na qual existem beneficiários com diferentes níveis de autonomia. Nessa situação (caso 3), para poder interpretar a atividade do AFS, o ergonomista deverá prever uma variável de observação na grade para qualificar e registrar o nível de autonomia (p. ex., numa escala de 1 a 4: muito autônomo, autônomo, pouco autônomo ou dependente). Esse último cenário também ocorre quando o pré-diagnóstico não permite direcionar as investigações para um determinante específico. Por exemplo, podemos facilmente imaginar que o nível de autonomia não é a única característica dos beneficiários que têm efeitos nas estratégias de comunicação. Nessa circunstância, a grade de observação deverá incluir diferentes observáveis que permitam caracterizar os pacientes (ou eventualmente outros determinantes, como a pressão temporal) e que permitam estabelecer uma ligação com a forma como o AFS comunica. Essas variáveis são essenciais para compreender e interpretar a atividade resultante.

### *8.2.1.3 Variáveis usadas para descrever eventos críticos*

Uma terceira categoria diz respeito às variáveis que especificam eventos críticos que fazem parte da estrutura do trabalho, mas que interrompem a atividade de trabalho ou que acarretam uma resposta particular da pessoa, como os incidentes, parada de máquinas, imprevistos etc. Essas variáveis ligadas a eventos críticos são indicadores de outra forma de variabilidade, às vezes menos frequente (mas nem sempre) do que a inerente aos determinantes; elas dão uma indicação do nível de adaptação que o trabalhador terá de empregar para lidar com esses eventos. São de grande interesse para o ergonomista que se interessa pelas estratégias implementadas pelos trabalhadores para superar essas situações. Essas respostas levantam questões para o ergonomista, assim como os procedimentos comuns ou “normais”.

### *8.2.1.4 Variáveis usadas para descrever as consequências da atividade*

Uma última categoria de variáveis está ligada aos resultados ou consequências decorrentes da atividade dos trabalhadores. Essas variáveis dizem respeito, de um lado, ao estado da pessoa em atividade e, de outro, à produção de bens ou serviços em termos de quantidade e qualidade. Podemos, por exemplo, querer avaliar a dor causada nos membros superiores em função do tipo de produto. Após perceber, nas primeiras análises da atividade, que as costureiras tinham grande dificuldade em costurar botas confeccionadas com couro de qualidade inferior, uma análise mais aprofundada da quantidade de rejeitos em relação ao tipo de couro utilizado pode ser útil para convencer a empresa que ela não está reduzindo custos ao usar couro de qualidade inferior. As consequências da atividade listadas aqui não são, obviamente, exaustivas e concentram-se nos efeitos indesejáveis: dor; perda de produção etc. É preciso lembrar que a atividade também pode gerar consequências benéficas, tanto para os trabalhadores

como para o estabelecimento, a exemplo de satisfação, desenvolvimento de competências, reconhecimento, qualidade dos serviços etc.

## 8.2.2 Escolher os métodos de coleta de dados

Para aprofundar sua compreensão da atividade, o ergonomista pode utilizar os mesmos métodos apresentados no Capítulo 5, isto é, observação e verbalizações. Porém, nesse caso, ele deve especificar e quantificar melhor os dados coletados. Além disso, ele também pode utilizar medidas biofisiológicas que podem ser úteis para completar a compreensão da atividade de trabalho ou para documentar sobrecargas físicas.<sup>1</sup> Por exemplo, ele pode querer comparar o esforço empregado segundo o tipo de ferramenta utilizada recorrendo à eletromiografia. Medir a frequência cardíaca pode ajudar a demonstrar a importância do gasto energético na execução de determinadas tarefas. Finalmente, outros tipos de medições instrumentadas podem ser úteis para caracterizar certos determinantes, como o nível de ruído, o nível de iluminação etc.<sup>2</sup>

Dependendo do objetivo perseguido, das possibilidades e dos constrangimentos do campo, o ergonomista terá de determinar se vai realizar o registo sistemático dos dados de observação diretamente ou *a posteriori*, se vai recolher as verbalizações do trabalhador simultaneamente durante o andamento de sua atividade e/ou após o período de observação. Também terá de decidir como realizar medições biofisiológicas e outros tipos de medições com a utilização de instrumentos.

O ergonomista optará por coletar dados por observação direta se for possível posicionar-se próximo ao trabalhador sem afetar o andamento da atividade de trabalho e se a frequência e o nível de precisão das variáveis a serem documentadas não forem muito elevados. O registo pode ser do tipo “crônica de operações/ações”, se for importante considerar o componente temporal ou se basear numa grade de observação. Ele optará por usar um gravador de eventos associado a um *software* (Actogram, Captiv, The Observer) ou um registo em lápis e papel. Se a frequência das variáveis a documentar em simultâneo for elevada e difícil de discriminar, ou se for difícil posicionar-se perto do trabalhador, o vídeo é muito útil, pois permite a codificação, *a posteriori*, dos dados. A observação permite também recolher dados relativos aos determinantes, eventos críticos e consequências da atividade.

Lembramos que as verbalizações são necessárias para entender como e por que o trabalhador faz as coisas de determinada maneira. As verbalizações provocadas durante as observações visam compreender melhor o andamento da atividade em todas suas dimensões. Dizem respeito aos acontecimentos ocorridos e às operações efetivamente

---

1 Para saber mais, ver Allard, P. *et al.*, 2000, *Analyse du mouvement humain par la biomécanique* (Análise do movimento humano pela biomecânica), 2a. ed., Décarie Éd., 400 p.; Monod e Kapitaniak, 2003, *Ergonomie*, 2a. ed., Masson, 286 p.; Astrand *et al.*, 2003, *Textbook of work physiology*, 4a. ed., Human Kinetics, 649 p.

2 Para saber mais, consulte Roberge, B., Deadman, J.-E., Ménard, L., Baril, M. (Orgs.), 2004, *Manual de higiene ocupacional, Do diagnóstico ao controle de fatores de risco*, Módulo-Griffon, 752 p. Essa é uma obra produzida por uma equipe de 69 especialistas sob a direção do comitê editorial da Association Québécoise pour l'Hygiène, la Santé et la Sécurité du Travail (AQHSST).

realizadas. Eles permitem revelar as tomadas de informações, o raciocínio, o planejamento das ações, o significado das ações. Dependendo das características das unidades de análise escolhidas, o ergonomista optará por coletar as verbalizações simultaneamente à realização da atividade.

Ele pode pedir ao trabalhador, enquanto este executa suas atividades, que descreva e explique o que está fazendo e o que não consegue fazer (“pensando em voz alta”) ou pode optar por fazer-lhe perguntas em determinados momentos quando julgar que não perturbará muito a atividade de trabalho. Ele também pode preferir coletar as verbalizações após o período de observação (Capítulo 5). Para garantir verbalizações ricas, recomenda-se o apoio em fatos significativos e específicos da situação, para que a pessoa possa expressar com mais facilidade os motivos de suas ações. O uso de áudio ou vídeo, portanto, facilita muito a coleta de verbalizações. Por fim, as verbalizações dos trabalhadores são, muitas vezes, essenciais para documentar as variáveis relativas aos determinantes, eventos críticos e consequências da atividade.

Medidas biofisiológicas podem apoiar observações e verbalizações. A escolha do tipo de medidas que será favorecido depende do objetivo do ergonomista, bem como dos constrangimentos e possibilidades que o campo oferece. Na prática, esse tipo de medição é mais frequentemente utilizado para evidenciar o desgaste físico causado pela atividade de trabalho. A depender da questão que ele quer aprofundar, podem ser feitas medições durante a realização da atividade de trabalho; por exemplo, frequência cardíaca, atividade muscular. Outras serão produzidas *a posteriori* com o apoio de *softwares* a partir de registros em vídeo. Em todos os casos, essas medições devem estar vinculadas a uma descrição da atividade de trabalho para que possam ser interpretadas.

O Quadro 8.1 apresenta exemplos de unidades de análise da atividade selecionadas de acordo com o objetivo do ergonomista e da escolha de variáveis e métodos.

**Tabela 8.1** Aprofundar a compreensão da atividade de trabalho: uma série de escolhas orientadas por um objetivo.

Razão para recorrer a análises aprofundadas	Exemplo de objetivos do ergonomista	Elementos do protocolo de investigação aprofundada que permitem atingir o objetivo
1. Demonstrar uma ou mais hipóteses formuladas no pré-diagnóstico.	Demonstrar o impacto da falta de espaço na área de recepção de encomendas no número de vezes que o recebedor movimenta as caixas durante a tarefa de leitura do código de barras.	<p><b>Variáveis</b> Ações (número de vezes que uma caixa é movimentada mais de duas vezes). Nível de congestionamento da área de recepção.</p> <p><b>Quem?</b> Dois recebedores experientes.</p> <p><b>Quando?</b> De manhã, quando a loja abre, durante a recepção de um palete.</p> <p><b>Como?</b> Filmar cada um dos trabalhadores, elaborar uma grade de observação, registrar, com um gravador de eventos, o número de vezes que uma caixa é movimentada mais de duas vezes ao ler os códigos de barras quando: 1) o espaço de recepção está congestionado. 2) quando o espaço de recepção não está congestionado.</p>

(Continua)

**Tabela 8.1** Aprofundar a compreensão da atividade de trabalho: uma série de escolhas orientadas por um objetivo. (Continuação)

Razão para recorrer a análises aprofundadas	Exemplo de objetivos do ergonomista	Elementos do protocolo de investigação aprofundada que permitem atingir o objetivo
2. Aprofundar a compreensão de uma parte crítica da atividade.	Descrever detalhadamente os diferentes procedimentos operacionais para desossar uma peça de carne com o objetivo de propor diferentes métodos a serem ensinados durante a formação.	<p><b>Variáveis</b> Operações, ações (tipo de empunhadura na faca, posicionamento da faca na carne), tomada de informações (visuais, táteis). Tipo da peça de carne: traseiro de porco (esquerdo e direito).</p> <p><b>Quem?</b> Seis desossadores experientes reconhecidos por seus pares e que não sofreram nenhuma lesão profissional.</p> <p><b>Quando?</b> Turno diurno, durante dez ciclos/trabalhador.</p> <p><b>Como?</b> Filmar cada um dos trabalhadores, produzir uma sequência das operações e ações, autoconfrontação com cada trabalhador com base nas sequências filmadas para explicar as informações obtidas e as escolhas de posicionamento da faca.</p>
3. Especificar certas características da atividade a considerar no processo de busca de soluções ou para validar uma possível solução.	No âmbito de um projeto de renovação de um balcão de empréstimo em uma biblioteca pública, verificar se a eliminação do transportador utilizado para processar as devoluções de livros permite reduzir o número de movimentações por livro.	<p><b>Variáveis</b> Operações Uso de transportador/sem uso de transportador.</p> <p><b>Quem?</b> Um funcionário experiente no posto de devolução de livros e um funcionário na estação de devolução no subsolo.</p> <p><b>Quando?</b> Sábado à tarde.</p> <p><b>Como?</b> Por observação direta. Fazer a lista das operações realizadas no livro devolvido pelo usuário até que a devolução seja processada. Contar quantas vezes o livro foi manuseado usando o transportador e sem usar o transportador.</p>
4. Determinar especificações para projetistas no âmbito de projetos de transformação.	Como parte de um projeto de concepção de uma nova cabine para uma ponte rolante usada para transportar metal fundido, identificar os pontos de referência visuais usados pelos operadores de ponte ao suspender e depositar cadinhos cheios de metal fundido, para determinar quais áreas da cabine precisarão ser envidraçadas.	<p><b>Variáveis</b> Operações, direção de visão, Localização da cabine da ponte rolante.</p> <p><b>Quem?</b> Dois operadores de ponte rolante experientes.</p> <p><b>Quando?</b> De manhã, quando vários cadinhos precisam ser transportados.</p> <p><b>Como?</b> Por observação direta com gravação de áudio. Para as operações de suspensão e colocação dos cadinhos, descrever as operações realizadas pelo operador da ponte e pedir-lhe para verbalizar quais as informações visuais que o orientam em suas ações. Esses dados são relacionados ao local de engate e colocação do cadinho.</p>

### 8.3 TRATAMENTO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS RECOLHIDOS

Um desafio para o ergonomista é relacionar dados provenientes de várias fontes cuja natureza é bastante diferente: a descrição dos padrões de deslocamento a partir de observações; os comentários de um operador sobre o raciocínio subjacente à sua escolha;

dados de um questionário de sintomas de lesões musculoesqueléticas; a força necessária para manipular uma ferramenta durante uma operação específica etc. Mesmo que por trás do plano de análise estabelecido já exista uma lógica de processamento de dados – por exemplo, foi previsto comparar um operador experiente com outro que está apenas começando –, é necessário evidenciar claramente essa distinção nas análises. É esse trabalho de relacionar os dados que enriquece as interpretações que surgirão dele e que permitirão uma descrição satisfatória da atividade. Embora a coleta de dados seja uma etapa essencial em qualquer intervenção ergonômica, é a fase de processamento e de análise desses dados que lhe dá sentido. Um simples relatório de todos os dados recolhidos não teria nenhuma utilidade se não for feita uma análise: de que adianta descrever os deslocamentos se não os relacionamos à coleta de informação que estes permitem e aos comentários dos operadores que procuram explicar o que os fazem se deslocar assim e/ou à gestão de incidentes específicos? Cada um desses dados, tomados isoladamente, tem pouco valor informativo, ao passo que, uma vez agrupados, “falam”. A informação recolhida, portanto, precisa ser agrupada em conjuntos para revelar tendências. Por essa razão, o ergonomista deve dar forma ao material que tem à sua frente; deve reagrupá-los, estabelecer conexões entre eles para, então, descobrir seu significado. Para tanto, ele deve detalhar o corpo de dados recolhidos e, a partir disso, reagrupar as informações para criar categorias. A categorização é uma forma particular de reunir informações, de relatar tendências em determinado conjunto de dados.

Esse tratamento será usado para produzir diferentes tipos de resultados. De um lado, resultados descritivos nos quais serão especificadas maneiras de fazer, modos operacionais, estratégias, ligados a um contexto particular. A preocupação será, então, reunir os dados para compreender por que o operador faz isso dessa forma. Estamos numa lógica de compreender a atividade de trabalho. As conexões feitas visam compreender melhor como as condições em que o trabalho é realizado influenciam a atividade, como a pessoa “faz a gestão” de seu ambiente. Podemos, também, em certos casos, querer destacar uma relação entre um determinante existente – ou que desejamos transformar – e a atividade de trabalho, a fim de explicar e demonstrar o benefício de agir sobre este determinante. Resultados estatísticos também podem ser produzidos. A atividade laboral insere-se num quadro temporal que, em grande parte, a condiciona. O processamento estatístico, muitas vezes, pode especificar esse aspecto temporal (ou cronológico) com a ajuda de indicadores: duração; porcentagem; sequência (ordem); ocorrência de eventos etc.

## 8.4 APRESENTAR E VALIDAR OS RESULTADOS

A decisão de aprofundar a compreensão da atividade de trabalho costuma ser objeto de discussões com os atores da empresa. Durante essas trocas, surge certa convergência quanto à necessidade de aprofundar a compreensão de um componente particular da atividade de trabalho para orientar as decisões necessárias à continuação da intervenção ergonômica. Os dados obtidos graças a essas novas análises, portanto, contribuem para essas discussões e, ao mesmo tempo, orientam o processo de decisão.

Para tanto, os resultados da análise serão apresentados para que possam ser validados pelas partes interessadas. Uma primeira validação será feita com os trabalhadores. Por exemplo, apresenta-se a eles o desenvolvimento da atividade, ou dados estatísticos, para obter o seu ponto de vista. Eles serão capazes, então, de fornecer explicações adicionais, expressar certas surpresas, situar esses resultados numa visão mais ampla de sua atividade etc. Os trabalhadores poderão confirmar ou colocar em perspectiva a validade das observações e refletir sobre caminhos desejáveis para a transformação.

Os resultados dessas análises serão apresentados também às outras partes interessadas na intervenção para que possam enriquecê-los e debatê-los. Realizando essas análises mais aprofundadas, o ergonomista pode, então, avaliar se conseguiu atingir o objetivo que perseguia. Conseguiu demonstrar, de forma suficientemente convincente, uma hipótese formulada no pré-diagnóstico? Ele foi capaz de aprofundar sua compreensão de uma parte crítica da atividade o suficiente para redirecionar certas escolhas de projeto? Uma possível solução foi validada o bastante para que o ergonomista se comprometa com ela?

Em certos casos, esses resultados podem levantar novas questões que, por sua vez, podem ser objeto de novas investigações.

## 8.5 APROFUNDAR A COMPREENSÃO DA ATIVIDADE: ALGUNS EXEMPLOS

Nesta seção, daremos exemplos de situações que exigiram conhecimento mais aprofundado da atividade de trabalho. Optamos por dar exemplos do mesmo setor de atividade e para a mesma função. Essa forma de fazer pareceu-nos propícia para evidenciar como, a partir de um mesmo trabalho, podemos querer abordar a atividade de trabalho sob diferentes ângulos.

Os exemplos foram retirados de uma série de intervenções realizadas no setor do comércio varejista, especificamente em armazéns-depósitos de grande dimensão. Por armazém-depósito, entendemos uma loja onde a maior parte da mercadoria fica armazenada na área de vendas. A situação de trabalho escolhida é a de atendente de loja (vendedor), cujas principais tarefas são colocar as mercadorias nos expositores, dos quais os clientes selecionam e pegam suas compras, e servir aos clientes – respondendo a suas solicitações.

Os diferentes produtos chegam a uma área de recepção onde são verificados e contados. Os produtos são transportados diretamente para a área de venda para serem dispostos ou, caso existam excedentes, para serem armazenados em estantes de aço (denominadas “porta-paletes”) não acessíveis aos clientes e localizadas no alto de boa parte da área. Na maioria das lojas, os vendedores utilizam uma escada móvel para ter acesso às prateleiras superiores, comumente denominadas “excesso de estoque”.

*Aprofundar a compreensão da atividade de trabalho: o problema da dupla tarefa confiada aos vendedores.*

Os vendedores devem realizar duas tarefas em paralelo: o manuseio do estoque; e o atendimento aos clientes. Os dados recolhidos durante as investiga-

ções preliminares, por meio de entrevistas individuais e observação aberta com 13 vendedores, evidenciaram certas frustrações associadas a essa dupla tarefa, sem especificar sua natureza ou importância. Investigações aprofundadas realizadas com sete vendedores de dois departamentos distintos permitiram não só esclarecer os problemas vividos, mas também identificar as estratégias para os enfrentar.

As observações efetuadas revelaram os constrangimentos ligados a alguns determinantes-chave, em particular os períodos de tráfego (períodos de pico do meio-dia e do final da tarde) e a especificidade dos produtos comercializados nos departamentos (p. ex., informática vs papelaria). Os principais constrangimentos observados estavam relacionados com a necessidade de atender aos clientes com rapidez (com a consequência de nem sempre prestar um serviço de qualidade), atender mais do que a um cliente ao mesmo tempo e pedir aos outros que esperem. A análise aprofundada permitiu documentar a importância das inúmeras interrupções de trabalho resultantes da alternância entre diferentes tarefas: impossibilidade de concluir tarefas iniciadas, sensação de não ter feito seu trabalho, dificuldade em retomar o trabalho de onde tinha sido interrompido etc. As observações mostraram que o tempo médio passado na execução contínua de uma tarefa durante os horários de pico variou entre 92 e 115 segundos, dependendo do departamento –, isto é, uma interrupção a cada 1 ou 2 minutos.

Foram identificadas estratégias para compensar esses constrangimentos. Elas estavam relacionadas, entre outros aspectos: à distribuição das tarefas durante o dia (movimentação de artigos concentrada o mais cedo possível pela manhã); à assistência mútua do coletivo de trabalho entre os departamentos; e a estratégias de comunicação com os clientes para otimizar o atendimento, de forma a procurar um equilíbrio entre duração e qualidade do atendimento.

Demonstrar uma ou mais hipóteses formuladas no pré-diagnóstico: impacto da organização do “excesso de estoque” na atividade de movimentação.

A quantidade de caixas que os vendedores movimentam em “excesso de estoque” depende da quantidade de mercadoria recebida e daquela necessária para preencher os expositores. No entanto, o estado de “excesso de estoque” desempenha um papel importante no número de operações de movimentação realizadas por um trabalhador durante sua jornada de trabalho. Quanto mais os “excessos de estoque” estiverem sobrecarregados, maior será o número de operações de movimentação. Eis o que um vendedor nos disse sobre isso durante as entrevistas preliminares: “às vezes pode levar 2 dias para colocar 1,5 metro de estoque porque tenho de criar espaço para isso. Para colocar dez caixas do excesso, terei de mover 50.” Por causa da desordem que reinava nas prateleiras superiores, era necessária uma movimentação “inútil”, como as investigações mostraram. Já estava claro, nessa etapa, que a sobrecarga dos “excessos de estoque” representava uma fonte de constrangimentos para os vendedores, mas os atores da empresa não estavam convencidos disso.

A partir de gravações de vídeo (três vendedores; 2h30), foi analisada cada uma das operações de movimentação realizadas nos “excessos de estoque”. Primeiro, foram avaliadas a altura das pilhas (em cm) e sua estabilidade. Em seguida, foram contabilizadas as movimentações adicionais – ou seja, uma

caixa que deve ser movida para “excesso de estoque” de modo a encontrar ou colocar outra – a movimentação com as mãos acima dos ombros (fator de risco para os membros superiores) e a movimentação envolvendo caixas volumosas. Esses resultados permitiram evidenciar tanto a obstrução causada pelos “excessos de estoques” (várias pilhas que atingem 215 cm de altura) como as consequências na atividade dos vendedores em termos de esforço e posturas restritivas. O “descongestionamento” dos “excessos de estoques” tornou-se, posteriormente, uma prioridade.

Especificar algumas características da atividade a considerar no processo de busca de soluções ou para validar uma possível solução: a altura dos vãos.

Nas lojas de armazém, são possíveis diversas formas de apresentação de mercadorias. Uma delas, típica das ferragens, é composta por um ou vários corredores – por onde circulam os clientes – ladeadas por estantes de aço nas quais são armazenados os paletes. Os clientes retiram os produtos diretamente dos paletes que ficam sob as estantes (prateleira inferior da estante) em espaços denominados “baias”, enquanto os três andares superiores são destinados ao armazenamento de “excesso de estoque”. Durante as investigações preliminares, a altura das baias foi identificada como problemática por vários motivos. Essa informação foi mencionada ao gerente da loja, que decidiu diminuir a altura dos vãos de 183 cm para 137 cm.

Nós insistimos para que, primeiro, fosse documentado o impacto que essa alteração poderia ter na atividade dos vendedores. Análises mais aprofundadas mostraram que, embora a nova altura pudesse ter impactos positivos nas alturas de deposição das cargas e nas posturas extremas associadas, ela poderia causar outros problemas. De fato, a introdução dessa modificação, sem levar em conta ao mesmo tempo a altura dos paletes entregues, teria o efeito de gerar esforços adicionais. Assim, foi demonstrado que, para determinados produtos, os paletes eram mais altos que as novas alturas das baias. Para conseguir depositá-los lá, antes seria necessário retirar mercadorias. Isso causava movimentações adicionais de carga e perda de tempo para encontrar espaço para esses produtos “excedentes”. Dada a imensa variedade de produtos em estoque, tornou-se evidente que essa solução não poderia ser aplicada a todas as baias, e que teria de ser adaptada à altura dos paletes entregues.

Determinar as especificações para os projetistas nos projetos de transformação: o desenho de uma nova escada móvel.

Além da questão da melhor gestão dos espaços de armazenamento, houve consenso sobre a necessidade de uma escada mais adequada para trabalhos em altura. A escada existente, embora essencial para o trabalho, não estava isenta de problemas. Para conseguir rever a concepção da escada, foi feita uma análise detalhada de sua utilização. Definiram-se observáveis que permitiam saber como a escada era utilizada: porcentagem de utilização da escada durante o turno de trabalho, tempo passado nos degraus e sobre a plataforma, utilização do ressalto superior da escada para colocar caixas etc. Além disso, foi contabilizada a ocorrência de determinadas situações de risco, a maioria delas ligadas ao risco de queda: presença de caixas na plataforma causando redução da mobilidade dos pés, pés fora da plataforma e instáveis ou a necessidade de ficar na ponta dos pés para alcançar as caixas mais altas.

Entrevistas complementares permitiram documentar as dificuldades de utilização da escada. Foram levantados os problemas na movimentação da escada pelos corredores. A profundidade insuficiente dos degraus, o declive muito acentuado e a falta de espaço na plataforma foram os três principais elementos de projeto apontados pelos trabalhadores. Toda essa informação permitiu rever o desenho da escada, ao mesmo tempo que se consideravam as normas internacionais existentes nesse domínio.

## CONCLUSÃO

A indicação de aprofundar a análise da atividade pode ser decorrente da necessidade de ampliar a demonstração para convencer os atores da empresa ou pela necessidade de enriquecer, melhorar, esclarecer o pré-diagnóstico com vistas a transformações. Para fazer isso, o ergonomista deve estabelecer um protocolo de investigações aprofundadas. Ele fará uma escolha estratégica e precisa de unidades e variáveis de análise da atividade levando em consideração as possibilidades e restrições do campo. Ele determinará as variáveis ligadas à atividade, aos determinantes, aos eventos críticos e, quando aplicável, às consequências da atividade sobre as quais concentrará sua atenção. Além das duas fontes de dados privilegiadas para a análise da atividade (observação e verbalização), acrescenta-se a possibilidade de utilizar, também, medidas biofisiológicas e outros tipos de medidas instrumentadas. Todos esses dados devem ser tratados, o que implica, entre outras coisas, estabelecer ligações coerentes entre eles. O resultado dessas análises será, então, validado, tanto pelos trabalhadores que contribuíram para as observações como pelos atores da empresa.

## PARA SABER MAIS

- Allard, P., & Blanchi, J.P. (2000). *Analyse du mouvement humain par la biomécanique*. 2e éd. Ville Mont Royal: Décarie. 400 p.
- Astrand, P. O., Rodahl, K., Dahl, H. L., & Stromme, S.B. (2003). *Textbook of work physiology*. 4e éd. Human Kinetics. 649 p.
- Monod, H., & Kapitaniak, B. (2003). *Ergonomie*. 2e. éd. Paris: Masson. 286 p.
- Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M., Lang, N., Le Joliff, G., & Pascal, M. (2002). *Ergonomie concepts et méthodes*. Toulouse: Octarès. 178 p.
- Roberge, B., Deadman, J.E., Ménard, L., & Baril, M.É. (2004). *Manuel d'hygiène du travail: Du diagnostic à la maîtrise des facteurs de risque*. Montréal: Modulo-Griffon. 752 p.

# FICHAS SOBRE AS VARIÁVEIS

# Ficha nº 1 – As operações e as ações

## O QUE É ISSO?

A análise da atividade pode parecer complexa, porém, em um primeiro momento, é simplesmente uma questão de saber o que a pessoa faz e como o faz. Em um segundo momento, será preciso entender por que a pessoa faz dessa forma.

Portanto, é importante saber, em primeiro lugar, o que a pessoa faz. Para conseguir isso, pode ser útil distinguir três termos: tarefa; operação; e ação.

“Tarefa” designa o trabalho prescrito, o que deve ser feito, o que deve ser produzido. Por exemplo, em uma fábrica de bobinas de metal, a tarefa é fazer a montagem da ferramenta de corte. Ela é o resultado que se espera do indivíduo... “A tarefa é uma meta dada sob condições específicas” (Rabardel *et al.*, 2002, p. 25). Consideraremos, portanto, a tarefa o objetivo a ser alcançado pela pessoa em um ambiente de trabalho determinado.

A operação estrutura cada uma das etapas da produção efetivamente realizadas; por exemplo, inserir uma lâmina no mandril. Quando falamos de operações, estamos no mundo do trabalho real. As operações são as etapas da execução da tarefa. A operação é situada em uma unidade de tempo e em um lugar. As operações são de categorias diferentes: uma intervenção no objeto de trabalho, um deslocamento, uma tomada de informações, uma comunicação. Na Ergonomia, a operação é um componente da atividade; na Engenharia Industrial, a operação é um dos cinco tipos de atividades possíveis (operação, controle, transporte, espera, armazenamento); durante uma operação, um objeto é transformado, o que, geralmente, aumenta seu valor (atividades de valor agregado).

“Ação” designa os diferentes gestos feitos para realizar as operações, as etapas mais elementares do trabalho. Por exemplo, pegar a lâmina com as duas mãos e inseri-la no mandril com a mão direita. A ação corresponde, portanto, às diferentes formas de executar as operações. A ação coloca em evidência a variabilidade na execução das operações. Os movimentos e posturas correspondem à posição relativa dos segmentos corporais.

O modo operacional corresponde à sequência das operações feitas para realizar uma tarefa com as ações correspondentes. O modo operacional representa a forma como a tarefa é realizada. Os métodos operacionais dependem das estratégias escolhidas pela pessoa para realizar seu trabalho. Por exemplo, descobriu-se que os embaladores tentavam proteger as costas. Para conseguir isso, adotavam vários métodos operacionais; às vezes se aproximavam do cesto de modo a limitar as flexões acentuadas para alcançar a parte posterior do cesto; outras vezes, eles elevavam as caixas colocando-as sobre um suporte no fundo do cesto para evitar curvarem-se demasiado. Alguns operadores usavam uma combinação desses dois modos operacionais.

Para evocar uma imagem, podemos dizer que os modos operacionais constituem a transição da tarefa para a atividade e a transição da operação para a ação.

## POR QUE SE INTERESSAR POR ISSO?

Para saber o que a pessoa faz durante o turno diário, as operações e ações (físicas, mentais, sociais) permitem descrever os modos operacionais que constituem a atividade real de trabalho. O trio tarefa-operação-ações é essencial na análise da atividade; é o esqueleto de base ao qual estão ligados os outros observáveis.

Saber o que a pessoa faz é crucial em Ergonomia e isso envolve descrever as operações/ações das diferentes tarefas. Entretanto, o desafio é compreender por que os trabalhadores fazem uma sequência específica de operações com diferentes tipos de ações. Será necessário compreender por que os trabalhadores adotam tal modo operacional em uma circunstância específica. Trata-se, então, de compreender as estratégias dos trabalhadores.

Para ilustrar como a descrição das operações revela uma estratégia do operador, tomemos o exemplo de uma montadora de automóveis onde se constata que o operador não faz as operações na ordem prevista no método prescrito. Por quê? A ordem utilizada pelo operador depende de sua representação do funcionamento do veículo; assim, a sequência de operações é baseada numa estrutura mais fácil de memorizar. Essa observação levou os engenheiros a mudar o método prescrito.

Será útil vincular as operações a outros observáveis. Por exemplo, para compreender a carga física, seria necessário ver qual postura está associada a determinada operação, bem como a ligação entre as operações e os deslocamentos necessários. Já para compreender a carga mental, seria necessário vincular as diferentes operações às exigências mentais.

## COMO FAZER ISSO?

A melhor forma de descrever o trio tarefa-operação-ação é a observação acoplada às verbalizações dos trabalhadores. Para uma análise mais confiável, recomendamos observações gravadas em vídeo. O exame do vídeo permitirá que as operações e ações sejam claramente descritas. O vídeo permite mais precisão na observação, pois ajuda a tomar distância. O vídeo também será muito útil para fazer as entrevistas de auto-confrontação com trabalhadores.

Em Ergonomia, o termo “crônica das operações” é utilizado com frequência. A crônica das operações corresponde simplesmente à descrição da sequência de operações relacionadas à realização de uma tarefa.

De modo geral, todos que ocupam o mesmo posto devem realizar as operações a ele relacionadas. No entanto, algumas pessoas modificam as operações ou alteram sua ordem. Para compreender a origem dessas variações, é preciso relacionar a crônica das operações aos outros elementos da situação de trabalho e questionar o trabalhador.

A ação é mais específica à maneira de uma pessoa fazer as coisas, à maneira que a pessoa desenvolveu para realizar as operações. Aqui também será necessário compreender a origem das variações para descrever adequadamente as estratégias das pessoas.

## ARMADILHAS A EVITAR

O erro mais comum é detalhar excessivamente a descrição dos gestos e negligenciar uma compreensão mais global do que a pessoa está fazendo. Os novatos, em geral, descrevem as ações em detalhes, esquecendo o propósito do exercício.

## EXEMPLO DE CRÔNICA DE OPERAÇÕES

Ilustramos, aqui, um exemplo de uma crônica de operações numa fábrica de envelopes (Figura 8.3). A tarefa consiste em inserir os envelopes em uma caixa. A crônica detalha as operações necessárias para realizar a tarefa. Vê-se que a divisão pode ser refinada em suboperações e que é interessante notar as variações observadas nos modos operacionais.

Trata-se de descrever o que a pessoa faz e como o faz. Será necessário estabelecer relações com outros observáveis e entender por que a pessoa trabalha daquela maneira. A descrição do trio tarefa-operação-ação tem como objetivo compreender o trabalho e revelar as estratégias adotadas pelas pessoas.

1. Pegar a caixa master da mesa.
2. Colocar a caixa master na esteira.
3. Pegar a caixa de papelão pequena e achatada da máquina.
4. Dobrar para fazer a caixa pequena.
- 5. Inserir pacotes de envelopes na caixa pequena.**
  - Suboperações:**
    - 5.1 Pegar pacote de envelopes.
    - 5.2 Pressionar pacote de envelopes.
  - 5.3 Virar pacote de envelopes.**
    - Variações:**
      - Virar o pacote de envelopes duas vezes antes de inseri-lo na caixa pequena.
      - Virar o pacote de envelopes três vezes antes de inseri-lo na caixa pequena.
6. Encher a caixa pequena com pacotes de envelopes.
7. Repetir o passo 5 até a caixa pequena estar cheia de pacotes de envelopes.
8. Repetir os passos 4 a 6 até quatro caixas pequenas estarem cheias.
9. Fechar as caixas pequenas.
10. Carimbar as caixas pequenas.
11. Colocar quatro caixas pequenas na caixa master.
12. Fechar a caixa master.
13. Empurrar a caixa master ao longo da esteira.

**Figura 8.3** Exemplo de crônica de operações.

## Ficha nº 2 – Os deslocamentos

### O QUE É ISSO?

Usamos o termo “deslocamentos” para referenciar a mudança de lugar ou de posição de um trabalhador para realizar seu trabalho. Pode se referir ao percurso do trabalhador ou à posição que ele ocupa em determinado espaço.

### POR QUE SE INTERESSAR POR ISSO?

A análise dos deslocamentos permite caracterizar uma dimensão da atividade laboral em função da organização do espaço de trabalho. Se a organização do espaço corresponder a funções bem-identificadas do dispositivo técnico, a localização do trabalhador também dá uma indicação do tipo de tarefas realizadas. O encadeamento dos locais frequentados por um trabalhador também demonstra as estratégias para a realização de seu trabalho. Por exemplo, idas e vindas frequentes entre duas áreas distantes podem refletir a necessidade de agir ou de recolher informações simultaneamente em ambas. Além de seu objetivo principal, um deslocamento é, muitas vezes, também uma oportunidade para obter informações e estabelecer contatos úteis com outros trabalhadores. Os deslocamentos podem, portanto, fornecer informações sobre a organização coletiva do trabalho. Por fim, eles podem, ainda, ser compreendidos em relação com a fadiga física sentida pelo trabalhador.

Além disso, a análise dos deslocamentos pode ser um meio de determinar a localização dos postos de trabalho numa sala em função do trabalho a ser feito ou a implantação dos diferentes locais, uns em relação aos outros, no âmbito de um projeto de leiaute do espaço.

### COMO FAZER PARA LEVANTAR ESSAS INFORMAÇÕES?

A forma mais simples de coletar essas informações é acompanhar o trabalhador em seus deslocamentos. Podemos utilizar uma planta baixa do serviço ou da empresa no qual traçamos, em tempo real, os percursos cumpridos pelos trabalhadores em determinado período. Essa afirmação assume a forma de um diagrama de deslocamento<sup>3</sup>. Usar um gravador de eventos também é útil.

Acompanhar o trabalhador em seus deslocamentos permite recolher, ao mesmo tempo, conforme necessário, dados sobre as ações, a busca de informações, as interações com outros trabalhadores. Em todos os casos, o ergonomista procurará compreender as razões desses deslocamentos e seus efeitos. Esse registro permite

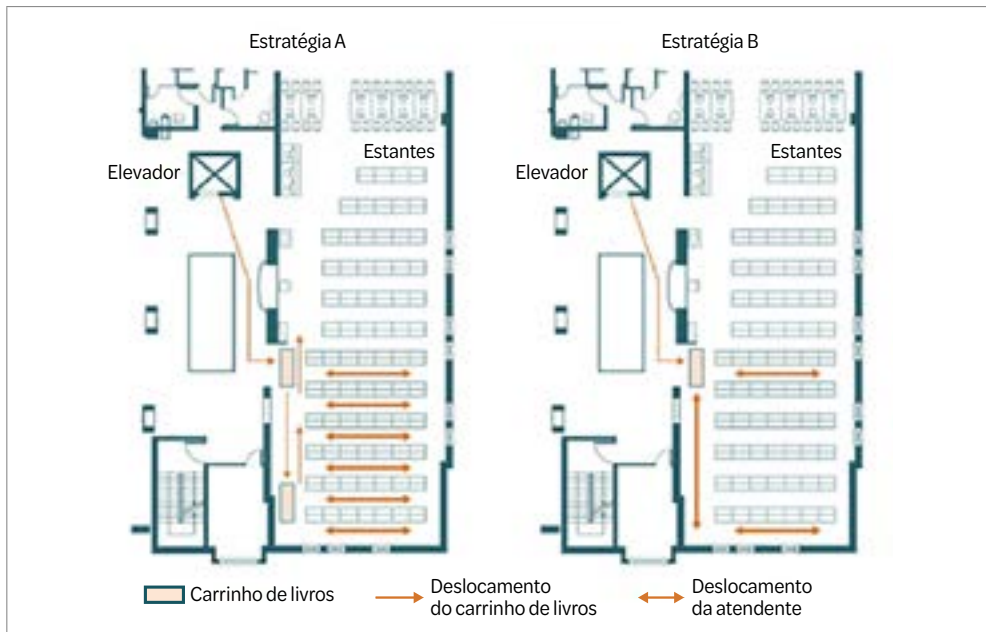
---

3 Fala-se, também, de diagrama de cordas, que se refere a um método antigo da Engenharia Industrial no qual é utilizada uma planta em escala sobre a qual marcamos e medimos, por meio de um barbante, os deslocamentos realizados pelos trabalhadores, pelas matérias primas ou pelo material durante uma série específica de operações.

identificar os locais por onde o trabalhador passa durante seu trabalho, a ordem desses deslocamentos, os percursos de um local a outro, a frequência dos deslocamentos bem como sua duração, os obstáculos, os meios utilizados para se deslocar e a distância dos trajetos.

A seguir, o diagrama de deslocamento, acompanhado de uma lista das principais ações, é apresentado ao trabalhador e pode servir como material básico para fazer uma autoconfrontação. Podem ser reveladas as estratégias adotadas pelos trabalhadores, por exemplo, para monitorar um dispositivo, para coordenar seu trabalho com o dos outros, para minimizar os esforços associados à movimentação de um carrinho.

Por exemplo, numa biblioteca pública, a análise dos deslocamentos dos funcionários permitiu destacar dois tipos de estratégias para colocação de livros nas estantes (Figura 8.4).



**Figura 8.4** Diagrama de deslocamento ilustrando duas estratégias de utilização do carrinho pela atendente no início da colocação dos livros na estante.

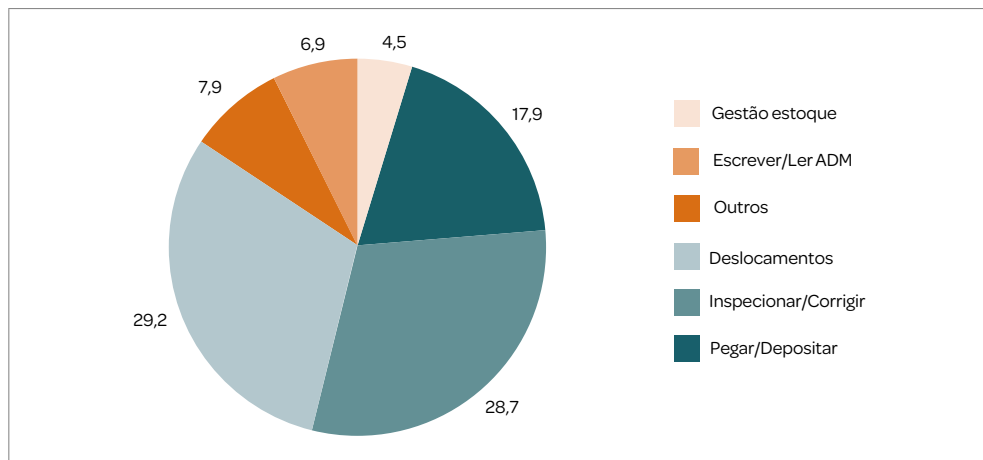
Fonte: Adaptada de Ledoux *et al.* (2006, p. 139).

O carrinho cheio de livros a serem colocados nas estantes é posicionado, pela atendente do balcão, a dois terços da área ocupada por elas. A seguir, a atendente responsável por guardar os livros usa dois tipos de estratégias. Se o carrinho não estiver muito cheio, ela o empurra para o fundo da área de estantes e carrega os documentos, pelos corredores, nos braços. Ela, então, moverá o carrinho para a frente de cada corredor (estratègia A na Figura 8.4).

Quando o carrinho está muito cheio, ele fica pesado e é difícil empurrá-lo sobre o carpete. Portanto, ele fica estacionado a dois terços da área das prateleiras. A atendente, então, transporta os documentos para serem armazenados nas prateleiras

do fundo e do meio, dois locais que reúnem o maior número de documentos volumosos (estratégia B na Figura 8.4). Essa estratégia permite deixar o carrinho mais leve no início da guarda nas estantes e, posteriormente, facilitar sua movimentação de um corredor a outro.

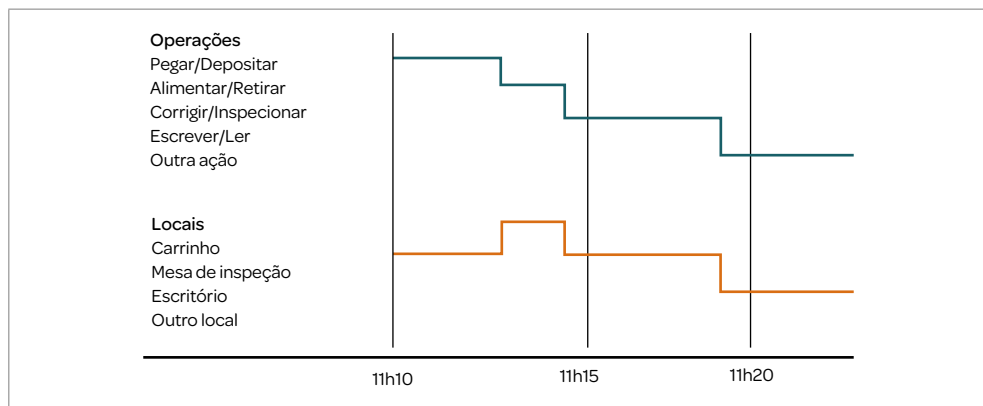
Utilizar um gravador de eventos permite a produção de gráficos circulares ou histogramas que possibilitam apresentar, por exemplo, a importância do tempo gasto em deslocamentos em relação a outras atividades, a frequência e a duração dos deslocamentos dependendo das diferentes zonas de trabalho (Figura 8.5).



**Figura 8.5** Porcentagem de tempo dedicado aos deslocamentos.

Fonte: Apresentação de I. Gagnon no curso KIN-7230, Universidade de Quebec em Montreal.

Os deslocamentos também podem ser representados por meio de um gráfico de tempo/local que permite relacionar o tempo e os locais do deslocamento (Figura 8.6). Esse modo de representação permite ilustrar claramente a sucessão dos deslocamentos, sua duração e sua repetição em relação às operações principais.



**Figura 8.6** Exemplo de gráfico de tempo/local mostrando a relação entre as operações realizadas por um almoxarife e seus deslocamentos.

## ARMADILHAS A SEREM EVITADAS

Os deslocamentos são, muitas vezes, considerados uma perda de tempo e uma atividade sem valor agregado. Tenta-se, então, eliminá-los tanto quanto possível ou, pelo menos, reduzi-los. Embora em determinadas situações, a localização dos postos de trabalho, a concepção das zonas de trânsito e a dispersão da informação necessária à execução do trabalho possam originar deslocamentos desnecessários, em outros casos eles são essenciais para garantir a eficiência da produção. Tudo depende, então, do contexto e do lugar que os deslocamentos ocupam na implementação das estratégias dos trabalhadores para preservar sua saúde e garantir a produção.

A utilização de um pedômetro (dispositivo utilizado para contar passos) permite, conforme o modelo, estimar a distância percorrida por um trabalhador em determinado período. Todavia, não fornece informações sobre o que motiva esses diferentes deslocamentos. A observação direta continua a ser essencial para compreender os motivos do deslocamento. Um pedômetro é uma ferramenta útil se a distância percorrida parecer uma questão fundamental no problema geral.

## PARA SABER MAIS

- Cotelle, M., Feigel, M., Frézières, M., Gouillon, M., & Vandevyver, M. (2000). *Le guide de circulation en entreprise*. ED-800. INRS, France, 58 p.
- Villeneuve, J. (2003). *L'ergonomie participative dans la conception des bâtiments hospitaliers – PARC no 8. Brochure Collection PARC*. ASSTSAS, 25 p.
- Vincent, P., Marier, M., Ledoux, E., Bellemare, M., Trudel, L., & Montreuil, S. (2004). *La bibliothèque publique, un lieu de travail – L'ergonomie appliquée à un projet d'aménagement de comptoir de service*. APSAM – CSST – IRSST, Montréal (R- 447), 93 p.

## Ficha nº 3 – Os gestos e movimentos: o uso do corpo no trabalho

### O QUE SIGNIFICA A DUPLA “GESTOS E MOVIMENTOS”?

Gestos e movimentos referem-se ao uso de partes do corpo, se não de todo o corpo, para executar tarefas, especialmente tarefas manuais. Embora, na maioria das vezes, os dois termos sejam usados indistintamente, alguns autores insistem em distingui-los (Bourgeois *et al.*, 2006). O movimento seria a parte visível do gesto e teria, portanto, uma conotação “biomecânica”, enquanto o gesto seria marcado pela intenção de quem o executa. Ele traz sentido e significado: o gesto bonito; o gesto certo/apropriado etc.

Propomos, portanto, uma hierarquia entre os termos. O movimento faz parte do gesto na medida em que é sua parte visível. Representa um elemento de descrição, mas quando separado do gesto tem pouco valor interpretativo (Bourgeois *et al.*, 2006, p. 153).

Na mesma linha de pensamento e mais recentemente, foi introduzido o conceito de *gestuelles* (Chassaing, 2008), que se refere “a essas competências próprias do corpo e dos gestos no trabalho” (Chassaing, 2008, p. 5) e teria um escopo mais amplo/abrangente, segundo sua autora. Em geral, os gestos e movimentos distinguem-se das ações pelo nível de detalhes, de precisão. Assim, a ação de “apertar uma porca com um alicate” poderia ser descrita referindo-se à direção dada ao alicate, à posição da mão na ferramenta, ao uso da outra mão, ao uso do corpo para facilitar o esforço etc. Gestos e movimentos também fazem referência ao saber-fazer que é descrito como a parte efetora do trabalho, ao que é visível e, portanto, observável. Por fim, parece fundamental ressaltar que os gestos e movimentos não podem ser dissociados da atividade cognitiva e da postura de quem os realiza. Com efeito, uma ação motora é sempre precedida de uma tomada de informação (ficha correspondente) para orientar a ação e, eventualmente, corrigi-la. Quanto à postura, desempenha um papel essencial de suporte para a correta execução dos movimentos.

### POR QUE É RELEVANTE SE INTERESSAR POR GESTOS E MOVIMENTOS?

Coletar e analisar gestos e movimentos pode ser útil para dois propósitos complementares. O primeiro é tentar avaliar o nível de constrangimento em termos de riscos biomecânicos. Nos casos em que os atores no ambiente pretendem que o ergonomista demonstre o nível de risco a que os trabalhadores estão expostos, torna-se útil realizar essa estimativa de risco. Os gestos e movimentos serão, então, avaliados segundo valores de referência (p. ex., nível de força admissível, repetitividade) – quando existirem – para, por exemplo, situar seu potencial no desenvolvimento de problemas musculoesqueléticos. A segunda intenção subjacente à observação de gestos e movimentos é tentar identificar as maneiras ou modos de fazer utilizados pelos trabalhadores para realizar sua atividade de trabalho. Ela leva o ergonomista a identificar modos operacionais e estratégias de ação. Os resultados dessas observações podem ser usados para diversos fins. O ergonomista poderá aliar esse estudo

a verbalizações para apreender seu significado e intenção de forma a mostrar a complexidade dos gestos necessários à execução das tarefas – aspecto, muitas vezes, subestimado – e, assim, influenciar a alocação de tempo destinado à sua aprendizagem. Ele poderá compreender por que tal gesto é realizado e avaliar a utilidade de desenvolver novas formações para beneficiar outros trabalhadores mais novatos. Os gestos e movimentos, traduzidos em modos operacionais e em estratégias, fornecem informações sobre as regulações e são, nesse sentido, indicadores privilegiados da atividade de trabalho.

## COMO FAZER PARA IDENTIFICAR E INTERPRETAR GESTOS E MOVIMENTOS?

Gestos e movimentos são diretamente perceptíveis para um observador externo. Eles podem ser objeto de um levantamento sistemático. Contudo, observá-los não é suficiente. A observação deve ser completada por verbalizações para compreender as intenções daqueles que fazem esses gestos e que não são, *a priori*, acessíveis ao ergonomista. Devemos procurar compreender as razões subjacentes à sua utilização. No gesto, é possível descrever certas características do movimento em termos de amplitude, da força exercida etc.: esses dados podem ser comparados com valores de referência que levarão a julgar a “periculosidade” do movimento. Ora, o gesto é muito mais do que uma série de movimentos: tem um objetivo, uma utilidade que se deve procurar apreender. Entretanto, não é suficiente pedir simplesmente ao trabalhador que explique o porquê dos gestos que ele realiza. No decorrer normal do gesto em situação, o trabalhador tende a uma utilização o mais eficiente possível e que passa, muitas vezes, por uma forma de automatização, de aplicação de rotinas. Quanto maior a *expertise* do trabalhador, mais o saber mobilizado – aquele que está na origem do gesto – estará incorporado e, portanto, utilizado de forma mais ou menos consciente. Diferentes técnicas foram desenvolvidas para contornar essa dificuldade, incluindo a de “pensar em voz alta” e a autoconfrontação.

## ARMADILHAS A EVITAR

O ergonomista que tenta observar os gestos e movimentos de um trabalhador deve estar ciente de certas dificuldades potenciais. A primeira seria limitar-se a uma análise dos esforços biomecânicos, sem procurar compreender as intenções dos autores do gesto. Contudo, mesmo que pretenda documentar esse último aspecto, o ergonomista deve ser sensível ao fato de que nem sempre é fácil para o trabalhador “colocar, em palavras”, suas intenções, o significado que dá a seus gestos. Outra dificuldade, essa de natureza técnica, é dividir gestos e movimentos em unidades de observação que nos fazem perder de vista os modos operacionais e as estratégias como um conjunto. Para fazer observações sistemáticas, muitas vezes recorremos a observáveis “isolados”: o movimento da mão, do cotovelo e dos ombros; o nível de esforço etc. Dividimos o movimento para facilitar a observação. Ao fazer isso, perdemos a visão de conjunto. Em vez de percebermos o movimento como um todo, analisamo-lo em partes separadas, o que nem sempre é compatível com a compreensão que queremos ter dele. Finalmente, parece arriscado querer analisar o movimento sem levar em consideração a postura que o permite. O maior constrangimento associado aos gestos e movimentos pode ser decorrente das exigências posturais destes, estando os caminhos de transformação a considerar muito mais ligados à postura do que ao gesto.

## Ficha nº 4 – Observação da postura

A postura de trabalho tem sido de grande interesse desde os primórdios da Ergonomia, particularmente no que diz respeito ao *design* dos postos de trabalho. A postura de trabalho reflete a interação entre uma pessoa e os meios que lhe são disponibilizados para realizar um trabalho. Assim, a qualidade da adaptação dos objetos físicos (p. ex., ferramentas, máquinas, equipamentos, leiaute) às características das pessoas, muitas vezes, se reflete na postura de trabalho. A postura também permite detectar dificuldades ligadas ao aspecto temporal do trabalho. Também pode constituir um vestígio da atividade cognitiva do trabalhador. Quando a postura é dita prejudicial, geralmente observam-se as seguintes consequências: desconforto e dores; fadiga; baixa da produtividade; e insatisfação dos trabalhadores afetados.

### O QUE É POSTURA?

A postura de trabalho descreve a orientação espacial dos segmentos corporais durante o trabalho. A postura de trabalho habitualmente é determinada por um conjunto de fatores, incluindo:

- Localização e características da informação visual a ser percebida para o trabalho (dimensões, distância, iluminação, contraste etc.).
- Localização e características dos objetos físicos necessários ao trabalho (p. ex., localização das ferramentas e peças no posto de trabalho, dos controles em uma máquina, as dimensões dos pontos de pega nos objetos, os tipos e formato das pegas etc.). Esses fatores determinam a amplitude e a direção dos movimentos necessários ao trabalho (p. ex., acessibilidade no abastecimento e retirada dos resíduos ou de subprodutos).
- Constrangimentos físicos (obstáculos, falta de espaço, dificuldades de acesso, dimensões do trabalhador).
- Intensidade, direção e ponto de aplicação das forças a serem aplicadas nos objetos e controles (p. ex., peso das ferramentas, qualidade das pegas etc.).
- Dimensão temporal (organização do trabalho).
- Características antropométricas do trabalhador.

### POR QUE É RELEVANTE SE INTERESSAR PELA POSTURA?

A postura informa o que o trabalhador está fazendo. Por exemplo, o operador virar a cabeça em determinada direção pode significar que está em busca de informações úteis para seu trabalho. Pode ser uma leitura numa tela posicionada à distância, um sinal feito por um colega ou um ruído suspeito indicando uma condição anormal da máquina. Uma postura em torção ao longo de uma esteira pode indicar que o trabalhador está tentando ganhar um pouco de tempo para lidar melhor com o próximo incidente, sem precisar parar a produção. A postura pode fornecer informações sobre o grau de fadiga de um trabalhador.

A má postura de trabalho (ou a chamada “postura prejudicial”) constitui um fator de penosidade do trabalho e é considerada um fator de risco importante para os problemas musculoesqueléticos tanto nos membros superiores como nas costas. Uma postura pode ser considerada prejudicial por diferentes razões:

- Os membros estão posicionados perto dos limites da amplitude de movimento das articulações (p. ex., desvios extremos nos punhos).
- A postura é estática ou quase estática (com pouco ou nenhum movimento) durante períodos prolongados.
- A postura obriga o trabalhador a lutar contra a gravidade (p. ex., flexão pronunciada do tronco, posturas desequilibradas).
- A postura coloca em desvantagem as estruturas musculoesqueléticas durante a aplicação de força sobre um objeto.

A observação da postura de trabalho pode, portanto, informar o ergonomista sobre a penosidade do trabalho, bem como sobre os fatores de risco para LERs/DORTs.

## COMO PROCEDER

A avaliação da postura é um aspecto importante quando se trata de lesões musculoesqueléticas ou fadiga postural. Nesses contextos, uma das etapas da análise é avaliar a postura para determinar o quão prejudicial ela pode ser durante o trabalho. As linhas a seguir tratam desse aspecto da avaliação.

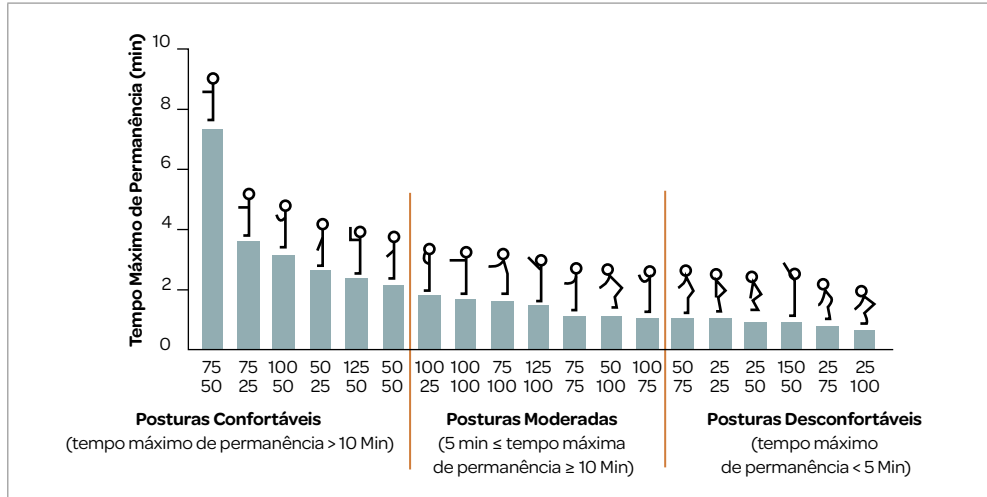
## MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Ao longo dos anos, foram desenvolvidos vários métodos e critérios para avaliar as posturas de trabalho (p. ex., OWAS). Os critérios, normalmente, utilizam figuras que definem posturas que provocam níveis de risco variáveis. Por exemplo, Miedema *et al.* (1997) publicaram tempos máximos de sustentação para posturas estáticas. A Figura 8.7 ilustra parte de seus resultados. Esses autores indicam que, para fins de segurança, o tempo aceitável de manutenção de uma postura estática durante o trabalho não deveria exceder 20% dos tempos máximos de sustentação indicados na Figura 8.7. O observador deve, portanto, determinar, por observação ou medição instrumentada, qual postura está presente durante o trabalho e se a duração real da sua manutenção é inferior à recomendada.

Outro exemplo é a Norma EN1005-4 (Comité Europeu de Normalização, 2005) que define amplitudes de movimento para diferentes partes do corpo e as associa a um nível de risco de lesões por esforço repetitivo/musculoesqueléticas (LERs/DORTs). O observador deve, portanto, determinar em que amplitude se situa a postura que observa durante o trabalho e, a seguir, com base nos critérios fornecidos pela Norma, determinar se a postura de trabalho é aceitável ou não.

Outras abordagens usam um sistema de pontuação para avaliar posturas: Avaliação Rápida de Membros Superiores (RULA); Avaliação Rápida de Corpo Inteiro (REBA); Sistema de Análise de Posição de Trabalho Ovako (OWAS). Ver Corlett (1995) ou Imbeau *et al.* (2004), por exemplo. Nesses sistemas, cada amplitude de movimento está associada a uma pontuação que aumenta quando a postura se desvia da posição neutra ou segura.

As pontuações são combinadas para diferentes partes do corpo, de modo que cada postura é descrita (ou avaliada) por um número de pontos (uma “pontuação”). A postura com maior “pontuação” é considerada a mais prejudicial e, provavelmente, aquela que devemos procurar melhorar primeiro, trabalhando seus principais determinantes.



**Figura 8.7** Tempo máximo de permanência para 19 posturas estáticas.

Fonte: Miedema *et al.*, 1997

Quando ocorre aplicação de força a um objeto durante o trabalho, a postura em que a força é aplicada deve ser descrita para permitir uma análise biomecânica dessa situação de esforço (p. ex., com o *software* 3D SSPP da Universidade de Michigan). De fato, as cargas que incidem sobre as diferentes articulações do corpo dependem não só das forças aplicadas, mas também da postura em que essas forças são aplicadas. Os modelos biomecânicos utilizados por esse *software* requerem, portanto, entre suas entradas, a descrição da postura (ver, por exemplo, o Capítulo 6 de Chaffin *et al.*, 1999). Assim, um objeto mantido com o braço estendido à frente do corpo produzirá solicitações muito maiores nas diferentes articulações dos membros superiores e das costas do que se fosse mantido próximo ao corpo na altura da cintura.

## ESCOLHER A POSTURA

A postura pode variar constantemente durante o trabalho. Assim, para poder utilizar os métodos publicados na literatura, o observador deve escolher a postura que deseja avaliar para poder compará-la com os critérios. Essa escolha, muitas vezes, apresenta uma dificuldade. Normalmente, escolhe-se a postura considerada mais restritiva. Nem é preciso dizer que isso ser feito por uma pessoa com conhecimento mínimo de biomecânica e, também, dos fatores que dificultam uma postura. Essa escolha é decisiva, pois a avaliação da postura escolhida, normalmente, refletirá o risco para o conjunto da tarefa. Essa forma de fazer as coisas tem sido questionada porque uma única postura nem sempre é representativa de todas as posturas adotadas durante o trabalho. Contudo, avaliar todas as posturas de uma tarefa representa um trabalho que o ergonomista

nem sempre consegue assumir por falta de tempo. Norman *et al.* (1998) demonstraram que o risco de LERs/DORTs, num posto de trabalho, é relativamente bem-descrito pela postura mais prejudicial. Assim, escolher a postura mais prejudicial parece ser uma opção válida quando se trata de descrever o risco de LERs/DORTs. Uma estratégia mais demorada consiste em decompor o ciclo de trabalho, identificar as principais atividades e, depois, escolher, para cada uma delas, a postura ou posturas mais prejudiciais. A avaliação centra-se, então, em algumas posturas em vez de apenas em uma, o que produz uma análise mais detalhada, mas que consome mais tempo.

## ANÁLISE DE VÍDEO

No texto anterior, uma ou algumas posturas fixas são utilizadas para fins de análise. Em alguns casos, pode ser útil conhecer a proporção de tempo durante a qual diferentes posturas são adotadas (Armstrong *et al.*, 1982). Para esse tipo de análise, o observador utilizará um *software* que permite descrever os eventos cronologicamente (p. ex., The Observer xT, MVTA, VideoeventAnalysis) a partir do material registrado em vídeo. Ele codificará continuamente cada postura adotada por um trabalhador durante um período específico (p. ex., uma tarefa, um ou mais ciclos de trabalho). Esse tipo de análise requer muito tempo. Quanto maior for o número de regiões do corpo para as quais se pretende descrever a postura (posturas a codificar), maior será o tempo requerido, pois será necessário visualizar o vídeo várias vezes, visto que é possível codificar, no máximo, dois ou três elementos posturais a cada visualização (p. ex., flexão-extensão do tronco e torções do tronco), para evitar erros.

A análise de vídeo fornece, no máximo, estimativas aproximadas dos tempos de manutenção da postura (ou durações de tarefas e atividades). Quando são necessárias estimativas precisas, é preferível proceder por amostragem mediante técnicas de determinação do tamanho de amostra utilizadas em Engenharia Industrial para estudos de tempo (p. ex., Niebel e Freivalds, 2003). Quanto maior o limite de confiança desejado e menor a margem de erro desejada, maior será o número de observações necessárias. Assim, o tempo gasto em campo observando posturas pode ser significativo ou muito volumoso o material de vídeo a ser analisado, o que resultará em um custo de análise muito elevado. Na prática, os ergonomistas e seus clientes ficam, frequentemente, satisfeitos com estimativas pouco precisas no que diz respeito à duração de eventos como a manutenção de posturas.

## OBSERVAR A POSTURA

O profissional observará a postura diretamente no campo ou a partir de material de vídeo obtido no campo antes. Nos dois casos, as posturas observadas devem ser representativas da realidade, o que significa que certas regras devem ser respeitadas (alguns ciclos, um trabalhador pequeno e um grande, um sem experiência e outro com experiência, um período de pico *versus* um período de baixa, um turno diurno *versus* um turno noturno etc.). O uso do vídeo tem a grande vantagem de permitir pausar a gravação e, assim, observar posturas fixas. Porém, para que uma gravação seja utilizável na avaliação de posturas, é preciso o cuidado de se obter imagens ortogonais nítidas (de frente, de lado, de trás, de cima), durante o trabalho, e fazer isso em

vários ciclos de trabalho. Os planos angulados permitem boa visão geral da posição, mas, muitas vezes, dificultam a avaliação das posturas de acordo com as amplitudes propostas nos métodos de referência.

Para facilitar a observação das posturas, marcadores (pontos fluorescentes autoadesivos) podem ser fixados na região das diferentes articulações do trabalhador. Esses marcadores facilitam a localização dessas articulações quando se assiste ao vídeo. Contudo, nem todos os trabalhadores concordarão em participar desse exercício.

## ARMADILHAS A EVITAR

As armadilhas mais frequentes, quando se trata da análise das posturas, são de dois tipos. Por um lado, as posturas descritas podem ser mais numerosas do que aquilo que é realmente útil para o caso em estudo. Trata-se, portanto, de determinar, desde o começo, quais posturas é realmente necessário descrever e com que nível de precisão, de acordo com os objetivos do estudo e os meios disponíveis; não podemos descrever tudo o que vemos, pois é muito caro. Por outro lado, acontece que ergonomistas iniciantes queiram fornecer um trabalho preciso a seus clientes, descrevendo as posturas de acordo com amplitudes de angulação desnecessariamente numerosas. Ora, o olho humano tem uma precisão relativamente limitada quando se trata de avaliar posturas. Estudos recentes mostram que os erros de classificação das posturas são maiores quando uma postura real está próxima da fronteira entre duas faixas de categorização (Andrew *et al.*, 2008) e quando há muitas categorias. Uma abordagem simples consiste em seguir as faixas de caracterização das posturas propostas pelos métodos publicados na literatura. Esses métodos, geralmente, limitam o número de faixas. A precisão será, então, no mínimo, aquela reportada pelos autores desses métodos.

## PARA SABER MAIS

- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment: REBA. *Applied Ergonomics*, 31(2), p. 201-205.
- International Standards Organisation (ISO). (2000). *Ergonomie – Évaluation des postures de travail statiques*. ISO 11226, Genève, Suisse. 20 p.
- Kharu, O. Kansu, P., & Kuorinka, I. (1977). Correcting working position in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, 8(4) p. 199-201.
- Louhevaara, V., & Suurnäkki, T. (1992). *oWAS: A method for the evaluation of postural load during work*. Training Publication. Institute of Occupational Health, Center for Occupational Safety. Helsinki, Finland.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), p. 91-99.
- Multimedia Video Task Analysis (MVTA). <http://www.nexgenergo.com/ergonomics/mvta.html>.
- The observer xT. <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/the-observer-xt>.
- VideoeventAnalysis. [support@chappesoftware.com](mailto:support@chappesoftware.com).
- 3D Static Strength Prediction Program (3D SSPP). <http://www.engin.umich.edu/dept/ioe/3DSSPP/>.

## Ficha nº 5 – Coleta de informações: a necessidade de informação para agir e ajustar a ação

### O QUE SIGNIFICA OBTER INFORMAÇÕES?

O ruído anormal de uma máquina, um alarme sonoro de uma empilhadeira, a luz piscando em um cruzamento movimentado de um grande armazém, o calor que emana de um pedaço de plástico ao sair do molde, a vibração de uma ferramenta pneumática, o nível de autonomia de um paciente cuja higiene deve ser feita, tudo isso são pontos de referência presentes nas situações de trabalho e potencialmente úteis na condução da atividade. A obtenção de informação ocupa um lugar importante na atividade de trabalho: toda ação (ou não ação) é precedida pela coleta das informações que servem para orientá-la. A continuação e, talvez, o ajuste dessa ação são também, necessariamente, acompanhados por um levantamento regular de informações (*feedback* sobre o resultado). A obtenção de informações sugere uma busca ativa e intencional por parte do operador, embora muitas informações possam chegar até ele sem que as tenha solicitado (ou seja, recepção passiva de sinais). Além da captura de informações olfativas, que é menos comum, três modalidades sensoriais são utilizadas para buscar informações: visão; audição; e tato.

### POR QUE É RELEVANTE SE INTERESSAR PELA COLETA DE INFORMAÇÕES?

Se concordarmos que a coleta de informações reflete a necessidade de se ter certa quantidade de elementos para orientar a forma como o trabalho será feito e os ajustes eventuais (controle contínuo sobre sua atividade), torna-se essencial interessar-se por ela para facilitar esse processo. Por um lado, um melhor conhecimento das fontes de informação efetivamente tidas em conta pelo operador e de sua utilidade na condução da atividade pode orientar transformações na situação de trabalho (p. ex., leiaute do posto de trabalho, disponibilidade de documentos). O objetivo é, então, facilitar a coleta de informações, propiciar um acesso melhor àquelas informações consideradas importantes para a realização do trabalho. Por outro lado, o estudo comparativo das estratégias de coleta de informação entre operadores permite orientar o desenvolvimento de conteúdos de formação profissional. Na verdade, embora seja importante detectar um sinal, também é necessário saber interpretá-lo, dar-lhe significado. O ruído suspeito de uma máquina pode ser ouvido, mas nem sempre leva ao diagnóstico de um mau funcionamento iminente; somente um operador experiente ou que tenha recebido treinamento adequado pode fazer essa conexão.

### COMO IDENTIFICAR E INTERPRETAR AS INFORMAÇÕES OBTIDAS?

A obtenção de informações visuais é, possivelmente, a mais difundida e passa pela direção do olhar do operador, que dirige sua atenção para um alvo. Será possível

observar os movimentos de orientação dos olhos em direção ao objeto de atenção, mas também os movimentos da cabeça, do tronco ou de todo o corpo.

Os empacotadores de um grande clube de compras usam caixas em vez de sacolas para embalar as compras dos clientes. Um serviço de abastecimento é prestado por um funcionário que tem de buscar as caixas vazias no depósito com um carrinho antes de voltar e entregá-las em todos os terminais de caixa. No entanto, os empacotadores não podem confiar no serviço de abastecimento das caixas, pois ele é inconstante; a quantidade de caixas, muitas vezes, insuficiente; e a entrega não é frequente o bastante. Os empacotadores devem, portanto, buscar as caixas eles mesmos. Ora, a coleta das caixas no depósito exige controle e planejamento por parte do empacotador. O momento de sair do posto de trabalho é cuidadosamente escolhido pelo empacotador de forma a atrapalhar o mínimo possível o serviço de embalagem, tanto para o cliente como para o caixa, que conta com o serviço do empacotador com quem está pareado.

Os empacotadores monitoram constantemente a fila nos dois caixas em que trabalham. Eles observam a quantidade de clientes esperando e também o tamanho dos pedidos. Eles saem para buscar as caixas, muitas vezes, quando houver dois pedidos pequenos nos dois balcões de caixa ao mesmo tempo. Será mais fácil, para o operador de caixa, embalar pedidos pequenos. O empacotador também verificará, antes de sua partida, se ainda há caixas suficientes para que o caixa possa embalar os produtos em sua ausência.

Na coleta de informações auditivas, a observação, com frequência, não é muito eficaz, pois o comportamento do operador que escuta não é óbvio. Na maioria das vezes, é necessário recorrer às verbalizações para o estudo da captura de informações sonoras. Devemos ser particularmente sensíveis ao problema da poluição sonora em muitos ambientes de trabalho, que interfere na captação de informações porque mascara o sinal.

Enquanto a educadora da creche está no trocador, ela permanece atenta aos ruídos provenientes do grupo de crianças que está na área de recreação. Embora sua atenção visual esteja voltada para trocar a fralda do bebê, ela procura detectar sinais sonoros que possam alertar a dinâmica do grupo: por exemplo, está surgindo um conflito entre as crianças? A detecção rápida dessas pistas permite intervir precocemente e neutralizar uma situação de potencial conflito antes que ela se agrave.

Na coleta de informações manual, utilizamos o termo “manual”, pois essa coleta é possível de duas formas complementares, tátil e proprioceptiva. A primeira refere-se à sensibilidade do corpo, principalmente das mãos, à textura e à temperatura dos objetos. Para isso, tocamos no objeto, o que pode ser comum no caso de tarefas de fiscalização. A forma proprioceptiva envolve a manipulação do objeto (ação motora).

A diversidade e a natureza dos objetos manuseados representam problemas para os coletores de lixo, especialmente porque o conteúdo, muitas vezes, lhes fica oculto. Em muitos casos, o coletor de lixo pode ter de realizar esforços repentinos (perda de equilíbrio e/ou controle) causados por uma má avaliação do peso da carga ou por um incidente como uma caixa que se desmancha ou fica presa no gelo. Uma estratégia utilizada pelos catadores de lixo consiste, então, em obter informações sobre diferentes características dos volumes a

serem recolhidos, antes mesmo de erguê-los. Ponto de partida para o coletor de lixo, essa obtenção de informações orienta sua escolha do método ou estratégia de movimentação da carga e/ou permite que ele se antecipe a imprevistos e, assim, evite ser “surpreendido”. As informações, em geral, são coletadas rapidamente para atender aos requisitos de ritmo da tarefa, sendo, então, priorizada a busca pelos pontos de referência mais relevantes. Embora todos os sentidos sejam utilizados para obter informações sobre a carga, uma ação frequente consiste em realizar manobras de pré-levantamento (p. ex., puxar, empurrar) para avaliar o peso da carga, bem como a localização de seu centro de gravidade. Utilizando informações proprioceptivas, ele avalia o comportamento da carga aos esforços produzidos e sentidos. Por exemplo, no caso dos sacos – tipo de contêiner mais comum –, o coletor de lixo vai agarrar o nó e puxá-lo para cima, sem levantá-lo completamente: essa manobra permite que ele tenha uma ideia do peso, além de distribuir o conteúdo de forma relativamente uniforme dentro do saco e, assim, recolocar o centro de gravidade diretamente sob a pega. As latas de lixo, sobretudo no inverno, serão, primeiro, deslizadas no chão para avaliar seu peso: os coletores de lixo mencionam que não querem ser surpreendidos pela presença de uma camada de gelo que, muitas vezes, reveste o fundo das latas de lixo nessa época do ano e que aumenta consideravelmente o peso da carga.

O ergonomista fará o tratamento dos dados coletados de forma a destacar as informações úteis:

- Por que o operador usa essas informações? É preciso estar atento à natureza e importância das informações pesquisadas e utilizadas. A frequência de utilização e/ou tempo gasto (duração) podem ser indicadores relevantes.
- Os níveis de coleta de informações: “global” *versus* “localizado e detalhado”.
- De onde vêm as informações? Locais de detecção, fontes utilizadas, alvos visados.
- As modalidades sensoriais utilizadas para captar informações.
- O papel da experiência (aprendizagem) na obtenção dessas informações.
- A estrutura de coleta de informações: momentos (quando?), frequência, padrões (ordenação) etc. Esse é o aspecto estratégico na coleta de informações.

## ARMADILHAS A EVITAR

Dado que os trabalhadores coletam informações quase constantemente, é preciso interessar-se, como contratado para uma intervenção, àquilo que é mais significativo e relevante. Além da necessidade de compreender como se dá a coleta de informações, a utilização que o operador faz delas é um aspecto essencial a ser documentado. Nesse sentido, serão privilegiadas técnicas de entrevista para acessar o raciocínio do operador. Em todos os casos, a análise da coleta de informações pode revelar-se mais complexa do que parece, uma vez que vários sinais utilizados pelos operadores não foram concebidos *a priori* para a utilização que deles é feita. Portanto, não são codificados nem especificados em nenhum lugar e, portanto, tornam-se difíceis de destacar.

Uma máquina injetora de plástico é abastecida por uma grande bomba cujo bocal repousa em uma caixa que contém grânulos de plástico. É difícil para

o operador da máquina ver a quantidade de peletes que resta na caixa, pois as bordas são altas. No entanto, ele deve ter certeza de que a bomba aspira uma quantidade constante e regular de grânulos para evitar imperfeições nos produtos. Para isso, ele usa uma pá que lhe permite direcionar o plástico ao redor do bocal da bomba. Além disso, quando o nível de grânulos descer a um quarto da caixa, ele deverá avisar o encarregado para que uma nova caixa de peletes seja encaminhada ao posto. Para poder avaliar a quantidade de plástico que resta na caixa, o operador deixa a pá apoiada verticalmente dentro da caixa. Quando o cabo da pá atinge determinado nível em relação às bordas da caixa, ele sabe que chegou a hora de solicitar a entrega de uma nova caixa. Ele também sabe que, dado que restam menos grânulos na caixa, ele terá de usar a pá com maior regularidade para garantir que a bomba está bem-abastecida de grânulos para evitar problemas de qualidade do produto.

## PARA SABER MAIS

Desnoyers, L. (2004). La prise d'information: récepteurs et fureteurs. In *Ergonomie*. Falzon, P. 2004, Presses Universitaires de France, Paris, p. 83-98.

## Ficha nº 6 – As comunicações

### O QUE É ISSO?

As comunicações entre os indivíduos durante o trabalho permitem fazer um levantamento das trocas de informação essenciais à coordenação do trabalho coletivo. No domínio dos serviços a pessoas, podem também revelar as estratégias implementadas pelos trabalhadores para obter a cooperação do usuário durante a realização de determinadas tarefas. Essas comunicações podem assumir diversas formas. Podem ser verbais, gestuais, escritas, utilizar símbolos, passar por um dispositivo de comunicação como telefone, *walkie-talkie*, computador etc.

### POR QUE SE INTERESSAR POR ISSO?

Conforme Rabardel *et al.* (2002), as comunicações, na atividade de trabalho, contribuem para auxiliar na tomada de decisões, planejar ações, realizar ou modificar a ação, garantir a coordenação interindividual e gerir ou resolver disfunções. Elas podem estar localizadas no centro da atividade de trabalho, como no caso dos atendentes de serviços de emergência ou de atendimento a clientes, ou aparecer de forma pontual.

A análise das comunicações pode ajudar o ergonomista a compreender melhor a distribuição de tarefas entre as pessoas, o funcionamento da equipe e suas relações com outros departamentos da empresa, os constrangimentos e dificuldades que o trabalhador deve gerir, as informações que é obrigado a procurar para poder fazer seu trabalho, a natureza das interações com seus diversos interlocutores etc. Essa análise permite, entre outras coisas, revelar estratégias que visam garantir a cooperação do cliente, facilitar o trabalho coletivo, a tomada de decisões etc.

### COMO FAZER PARA COLETAR AS COMUNICAÇÕES?

Durante a observação da atividade laboral, as comunicações podem ser registradas diretamente em papel. Nesse caso, em geral, pode-se identificar simplesmente a natureza (verbal, gestual, telefônica etc.), os interlocutores envolvidos e o assunto da comunicação. Dependendo do problema, o levantamento das comunicações terá como objetivo identificar quem se comunica em conjunto, em que modalidade, em que momento, onde, em que circunstâncias, com que objetivos.

Se desejarmos analisar o conteúdo das trocas de forma mais direta, recomenda-se a gravação de áudio ou vídeo. O vídeo tem a vantagem de captar tanto as ações realizadas pelos trabalhadores como as comunicações. Porém, analisar todos esses dados pode, rapidamente, tornar-se cansativo. A análise das comunicações centra-se, muitas vezes, na importância da comunicação (a duração) de acordo com a tarefa realizada e no conjunto da atividade, sua frequência, a sucessão das comunicações e a natureza (conteúdo) do que é trocado. Muitas vezes, é um desafio para o ergonomista escolher como categorizar a natureza das comunicações em função do tipo de problema a ser tratado.

Por exemplo, no âmbito de um estudo sobre o trabalho das assistentes familiares e sociais<sup>4</sup>, a análise das interações verbais com o cliente durante o atendimento foi feita com base na experiência das assistentes. As interações foram agrupadas em quatro categorias:

- As interações procedurais incluem todas as trocas de informações (receber e fornecer informações e instruções) relacionadas ao uso dos materiais de cuidado, à capacidade do cliente de realizar a atividade em andamento e àquilo que chamamos de “o operacional”, ou seja, os gestos a serem feitos.
- A atividade de ensino reúne as interações de transmissão de informações e instruções relacionados a temas que abrangem o conjunto da situação do cliente em casa, como seus cuidados, sua situação psicossocial, suas atividades de vida diária, as outras intervenções do centro de atendimento comunitário local (CLSC, sigla a partir do francês) ou da rede de saúde pela qual é atendido. Esse tipo de interação é menos centrado na atividade em andamento do que as interações de ordem procedural.
- A atividade de triagem reúne toda a coleta de informações relativas aos seguintes temas: a saúde; a intervenção do CLSC e da rede de saúde; o próprio cuidado; as atividades de vida diária; e a situação psicossocial do cliente.
- A atividade de suporte inclui todas as interações de natureza afetiva realizadas com o cliente, a exemplo das relacionadas à empatia, ao incentivo e à valorização, ao humor, aos cumprimentos, à opinião do cliente e a seu percurso de vida.

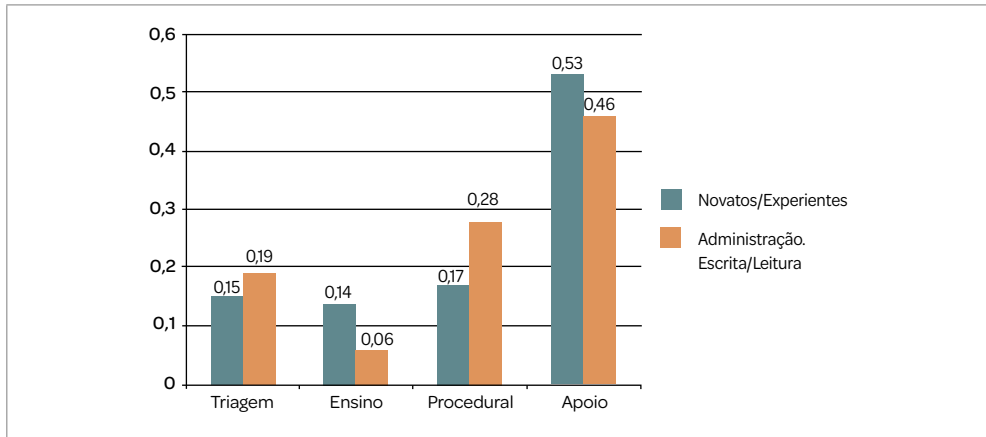
A Figura 8.8 mostra que os assistentes experientes parecem favorecer certos tipos de interações verbais, identificadas, aqui, como parte de estratégias procedurais, em detrimento de interações focadas no ensino do cliente. Assim, os assistentes experientes parecem focar seu discurso mais nos gestos a fazer durante a execução do cuidado, diferentemente dos assistentes novatos. Isso pode estar relacionado com o fato de os assistentes experientes terem, geralmente, um estatuto regular e atenderem os mesmos clientes com mais frequência. Consequentemente, o ensino sobre ambiente de trabalho seguro foi feito parcial ou totalmente e uma “rotina de funcionamento” já pode ter sido estabelecida. Além disso, é também provável que os funcionários novatos tendam a dar mais explicações aos clientes antes de pedir sua colaboração e que se sintam menos confortáveis em dar instruções a uma clientela sobre a qual, muitas vezes, sabem pouco.

## ARMADILHAS A EVITAR

Cuidado para não se envolver em análises demasiado aprofundadas do conteúdo das comunicações que não acrescentariam nada na solução do problema em questão. Uma análise mais geral das comunicações que forneça informações sobre as fontes de informação e os interlocutores é, muitas vezes, suficiente para desenvolver hipóteses e alimentar o pré-diagnóstico.

---

4 Ver Cloutier *et al.*, 2005. Importância da organização do trabalho como suporte às estratégias de proteção dos AFSs e dos enfermeiros nos serviços de cuidados e apoio domiciliares. Relatório IRSST, R-429, 266 p. e o resumo (Cloutier *et al.*, 2006), RR-453, 44 p.



**Figura 8.8** Proporção de tempo gasto em diferentes tipos de interações verbais com clientes conforme a experiência das assistentes (n = 34 tratamentos de banheira).

## PARA SABER MAIS

- Borzeix, A., & Fraenkel, B. (2001). *Langage et travail: Communication, cognition, action*. Paris: CNRS Éditions, 380 p.
- Boutet, J. (sous la direction de) (1995). *Parole au travail. Collection Langage & Travail*. Paris: L'Harmattan, 267 p.
- Boutet, J., Gardin B., & Lacoste, M. (1995). Discours en situation de travail. In *Langages*, 29(117), pp. 12-31. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/lgge\\_0458-726x\\_1995\\_num\\_29\\_117\\_1703](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/lgge_0458-726x_1995_num_29_117_1703).
- Falzon, P. (1991). Les activités verbales dans le travail. In R. Amalberti, M. de Montmollin, & J. Theureau (Dir.), *Modèles en analyse du travail*. Bruxelles: Mardaga, pp. 229-250.
- Grosjean, M., & Lacoste, M. (1999). Communication et intelligence collective – Le travail à l'hôpital, collection. *Le Travail Humain*. Paris: Presses Universitaires de France. 240 p.
- Lacoste, M. (1991). Les communications de travail comme interactions. In R. Amalberti, M. de Montmollin, & J. Theureau (Dir.), *Modèles en analyse du travail*. Bruxelles: Mardaga, pp. 191-227.