

Anexo 1

As ferramentas da intervenção ergonômica

Esse anexo reúne as ferramentas mais utilizadas pelos ergonomistas durante as intervenções ergonômicas. Os autores acreditam que são excelentes exemplos que podem servir de ponto de partida para o ergonomista.

1. Ferramenta para analisar o contexto.
2. Roteiro das entrevistas com o autor da demanda e as pessoas relacionadas a ela.
3. Reação do consultor à demanda do cliente.
4. Diagrama com o resumo dos diferentes pontos de vista sobre a demanda.
5. Roteiro comentado para uma primeira entrevista com um trabalhador.
6. Levantamento de sintomas de lesões musculoesqueléticas no trabalho.
7. Roteiro de entrevista com um supervisor ou líder de grupo no setor de Serviços.
8. Roteiro de entrevista com o supervisor ou líder de grupo em ambientes industriais.
9. Questionário de pesquisa para descrever certas restrições do trabalho e fornecer dados sobre o estado de saúde dos trabalhadores.
10. Grade para caracterizar uma intervenção ergonômica.
11. Simulações.
12. Balanço da intervenção.
13. Diário de bordo.

Essas ferramentas não são, de forma alguma, prescritivas e serão mais efetivadas se adaptadas à empresa em questão, à situação em estudo e ao tempo disponível. Essa breve lista de ferramentas também não é exaustiva. O leitor é convidado a enriquecê-la por meio de outras leituras.

FERRAMENTA 1

Ferramenta para analisar o contexto¹

Quadro do Anexo 1.1 Quadro para analisar a origem da intervenção

Descreva a situação e indique onde estão localizadas as alavancas (+) e os obstáculos (-)

Relatório de <i>status</i>			
Tema 1: origem da intervenção			
1.1 Os atores		1.2 O evento desencadeador	
Quem são os atores na origem da intervenção e que papel desempenharam?	Quem entre eles pode influenciar o problema e quais são as possibilidades de mudança?	Trata-se de uma demanda, uma chamada de fornecedores, uma obrigação legal?	Existe algum projeto da empresa no qual a intervenção se insere? Quem são os atores-chave nele?
Direção			
Trabalhadores ou seus representantes			
Coordenador de SST			
Supervisor(es)			
Outros (comitê de SST, partes interessadas não pertencentes à empresa etc.)			

Quadro do Anexo 1.2 Quadro para analisar as características do ambiente de trabalho

Descreva a situação e indique onde estão localizadas as alavancas (+) e os obstáculos (-)

Relatório de <i>status</i>				
Tema 2: características do ambiente de trabalho				
2.1 Características estruturais	2.2 Situação econômica	2.3 Relações trabalhistas (se houver sindicato)	2.4 Modo de gestão, de organização do trabalho	2.5 Outros eventos em andamento
Tamanho?	Precariedade versus estabilidade?	Situação das relações trabalhistas: convenção atual, em renovação? Desafios?	Momentos para trocas formais?	Fusão?
Nível de qualificação?	Há risco de demissões?	Nível de atividade sindical em termos de prevenção?	Oportunidade para trocas informais?	Implantação de novas tecnologias?
Composição étnica?	Recursos financeiros e de tempo para a intervenção?	Ação sindical sobre que questões específicas?	Os trabalhadores se sentem ouvidos?	Mudanças na organização da produção ou do trabalho?
Composição de gênero?	Situação usada como argumento desfavorável?	Tipo de estrutura do sindicato em SST?	Tipo de gestão exercida?	Nova estratégia de gestão de recursos humanos?
Nível salarial?	Influência sobre os atores?	Modo de seleção de representantes para o comitê de SST?		Expansão/redução das atividades da empresa?
Rotatividade?		Nível de formação dos representantes de SST?		Mudança de proprietário? De direção?

¹ Fonte: Baril-Gingras *et al.* (2010).

Quadro do Anexo 1.3 Quadro para analisar as disposições do ambiente para agir frente ao problema

Descreva a situação e indique onde estão localizadas as alavancas (+) e os obstáculos (-)

Relatório de status Tema 3: disposição para agir a partir do ambiente				
Os atores	3.1 percepção dos atores sobre as obrigações do empregador diante do "problema"	3.2 Representação do "problema" e os meios para agir sobre ele	3.3 O que está em jogo na situação: o que os atores têm a ganhar ou perder ao lidar com o problema	3.4 Percepção da relação entre trabalho e saúde, do que é preciso fazer para prevenir
Direção				
Representantes dos trabalhadores				
Coordenador de SST				
Supervisor(es)				
Outros (comitê de SST etc.)				

Quadro do Anexo 1.4 Quadro para analisar a capacidade da comunidade de agir sobre o problema

Descreva a situação e indique onde estão localizadas as alavancas (+) e os obstáculos (-)

Relatório de status Tema 4: capacidade de agir a partir do ambiente				
Os atores	4.1 O que já foi tentado para resolver o problema e a avaliação que os atores fazem da tentativa	4.2 As capacidades técnicas e políticas dos atores	4.3 As estruturas existentes em termos de prevenção e seu desempenho	4.4 As atividades de prevenção existentes
Direção				
Representantes dos trabalhadores				
Coordenador de SST				
Supervisor(es)				
Outros (comitê de SST etc.)				

Quadro do Anexo 1.5 Quadro para analisar as relações entre os atores em torno do problema

Descreva a situação e indique onde estão localizadas as alavancas (+) e os obstáculos (-)

Relatório de status Tema 5: relações entre atores						
Os atores	Direção	Representantes dos trabalhadores – Sindicatos – SST	Coordenador de SST	Supervisor(es)	Trabalhadores	Outros
Direção						
Representantes dos trabalhadores e sindicatos em SST						
Coordenador de SST						
Supervisor(es)						
Trabalhadores						
Outros						

FERRAMENTA 2

Esboço da entrevista com o solicitante e as pessoas afetadas pela demanda

1. Situar o solicitante na empresa:
 - Sua função, seu envolvimento com a demanda, seu poder de decisão, suas relações com os outros.
2. Entender seu ponto de vista sobre a demanda:
 - Qual o evento desencadeador da demanda?
 - Qual a história da demanda?
 - Quem os atores na origem dessa demanda?
 - Quais elementos de contexto ele pode fornecer?
 - Qual a opinião dele sobre essa demanda?
 - Qual a natureza do problema que levou à reformulação dessa demanda?
 - O que já foi tentado para tentar resolver o problema?
3. Conhecer as expectativas do solicitante em relação à intervenção ergonômica:
 - Qual o tipo de intervenção desejada?
 - Qual o tipo de relação desejada com o ergonomista?
 - Quais suas representações da Ergonomia?
4. Compreender a estrutura e características da empresa que podem influenciar na intervenção:
 - Qual a missão da empresa?
 - Quais as características dos trabalhadores?
 - Qual a situação econômica da empresa?
 - Como podem ser qualificadas as relações de trabalho?
 - Houve muitas contratações ou demissões?
 - Como circula a informação e quem cuida dos diversos tipos de problemas?
 - Quem cuida das questões de saúde e segurança na empresa?
 - Como está estruturada a prevenção e quais atividades de prevenção são implementadas na empresa?
5. Situar a demanda no desenvolvimento estratégico da empresa:
 - Como essa demanda se enquadra no desenvolvimento estratégico da empresa?
 - Ela pode ser vinculada a projetos de investimento previstos ou futuros?
6. Transmitir informação sobre as formas de intervenção, as condições necessárias e os mecanismos preferenciais para garantir a circulação da informação relativa ao andamento da intervenção.

FERRAMENTA 3

Reação do consultor ao pedido do cliente

Quadro do Anexo 1.6 Reação do consultor à demanda do cliente

Eu acho que	Sim	Não	?	N/A	Comentários
Tenho as competências básicas necessárias para intervir adequadamente?					
Estou suficientemente disponível para realizar a intervenção?					
Sou capaz de enfrentar o desafio dada a natureza e complexidade do problema?					
A situação pode mudar?					
Estou suficientemente interessado nesse tipo de intervenção?					
Sinto-me confortável nesse ambiente?					
Há boas chances de que o relacionamento com o cliente se torne aberto e cooperativo?					
Posso, se necessário, contar com o apoio de um colega?					
Posso me beneficiar de uma relação custo-benefício vantajosa?					
Essa intervenção se enquadra em minhas prioridades de desenvolvimento profissional?					
O ambiente me fornecerá o suporte necessário?					
O ambiente pode ser receptivo para explorar várias possibilidades de soluções?					
As pessoas da comunidade têm a disponibilidade necessária para investir energia numa intervenção?					
Os objetivos do cliente são realistas?					
Os meios que o cliente pretende utilizar são adequados face à natureza da situação inicial?					

Fonte: Lescarbeau *et al.*, 1990.

Esse extrato foi reproduzido sob licença da Copibec.

FERRAMENTA 4

Diagrama de síntese dos diferentes pontos de vista sobre a demanda

Com a ajuda de um exemplo, ilustramos o uso de um diagrama de síntese desenvolvido por Rabardel *et al.* (1996) para refletir os diferentes pontos de vista a respeito de uma demanda de intervenção.

O quadrado no centro da Figura do Anexo 1.1 permite elencar as diferentes dimensões do problema relatadas pelas pessoas entrevistadas. Essas pessoas são apresentadas nos cilindros situados à esquerda do quadrado. As setas permitem identificar as diferentes dimensões do problema mencionadas durante as entrevistas por cada uma destas pessoas. Por fim, o retângulo reúne os elementos do contexto cujo conhecimento é útil para a análise, bem como os principais eventos do histórico da demanda.

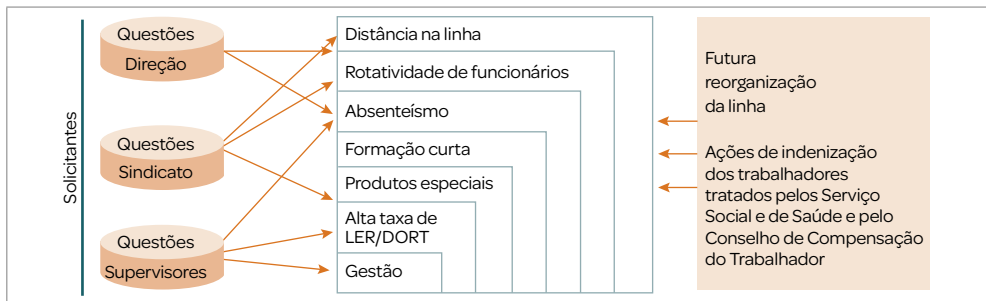


Figura do Anexo 1.1 Diagrama de síntese dos diferentes pontos de vista sobre a demanda.

Fonte: Adaptada de Rabardel *et al.*, 1996.

FERRAMENTA 5

Roteiro comentado para a primeira entrevista com um trabalhador

O roteiro para uma primeira entrevista com um trabalhador, retirado de Vézina *et al.* (2009), é um exemplo utilizado durante uma intervenção que respondeu ao pedido de uma empresa que pretendia desenvolver meios de prevenção de lesões por esforço repetitivo/musculoesqueléticas (LERs/DORTs). Trata-se de um tipo de roteiro elaborado há vários anos durante intervenções de prevenção de LERs/DORTs (Falardeau e Vézina, 2004; Ouellet *et al.*, 2003; Vézina *et al.*, 1995).

Nesse caso, o ergonomista já terá encontrado vários representantes da empresa e dos trabalhadores para esclarecer a demanda e seu contrato. Ele terá visitado a empresa e iniciado as primeiras investigações. O motivo de sua presença já terá sido explicado a todos os trabalhadores. Ele, agora, está focado na observação de determinados postos e quer encontrar os trabalhadores que os ocupam. Ele tem autorização para fazer entrevistas de 30 a 40 minutos.

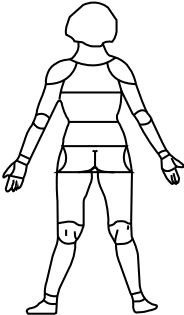
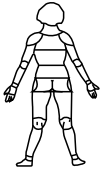
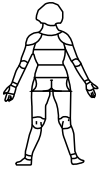
No roteiro da primeira entrevista, os diagramas corporais não têm divisões. Existem, também, diagramas corporais que dividem o corpo em diferentes regiões, como o questionário nórdico² (Forcier *et al.*, 2001). A Ferramenta 6 apresenta um exemplo de diagrama corporal com divisões.

2 Para saber mais sobre a utilização do questionário, desde o planejamento do processo até à divulgação dos resultados obtidos, consulte o Guia RG-270, publicado pelo Instituto de Pesquisa Robert-Sauvé em Saúde e Segurança Ocupacional (IRSST) www.irsst.qc.ca.

FERRAMENTA 6

Pesquisa de dor musculoesquelética no trabalho

Apresentamos, aqui, um exemplo de diagrama corporal que, tal como o diagrama do questionário nórdico, divide o corpo em diferentes regiões. Esse diagrama é utilizado para identificar, com mais precisão, as regiões do corpo solicitadas pelo trabalho. Ao estabelecer, de maneira mais clara, os locais acometidos pela dor, fornece pistas sobre os músculos utilizados e os movimentos ou posturas estáticas que podem estar na origem desses problemas. As divisões sugeridas no diagrama são vantajosas no caso de questionários autoaplicáveis, quando utilizados numa fábrica ou departamento para identificar os postos de trabalho mais problemáticos e os problemas mais frequentes.

1. Você sentiu alguma dor nos últimos 7 dias?		Sim	Não
Se não, pule para a pergunta 2			
Se sim, marque no diagrama abaixo os lugares em que você teve dor nos últimos 7 dias .			
	(A) Faça um X em cada uma das regiões	(B) Se a dor em qualquer um destes locais é intensa a ponto de interferir com suas atividades (sono, esportes ou outras), circule o X	
	Exemplo:	Exemplo:	
			
2. Em qual ou quais postos de trabalho você está alocado atualmente?			
3. Há operações que você faz ou condições do seu posto de trabalho que você associa ao seu desconforto? Se sim, por favor explique:			
4. Existem melhorias que você gostaria de ver no seu posto de trabalho? Se sim, quais?			

FERRAMENTA 7

Roteiro de entrevista com supervisor ou líder de grupo do setor de serviços

Esse roteiro apresenta uma abordagem e exemplos de perguntas a fazer ao supervisor ou líder de grupo no caso de uma intervenção numa empresa do setor de serviços. Esse exemplo diz respeito a um serviço de saúde, mas pode ser adaptado a outros serviços.

Roteiro³ da entrevista com um supervisor ou líder de grupo

Abertura da entrevista

Obrigado por me conceder esse tempo e gostaria de:

- *Ter uma visão de conjunto de seu departamento.*
- *Discutir com você os procedimentos para conduzir observações e entrevistas.*

Você pode descrever brevemente seu itinerário profissional antes de chegar ao cargo que ocupa?

1. O serviço: informações gerais:

- *Quais as principais atividades do serviço?*
- *Que tipos de clientes são recebidos aqui?*
- *Você pode descrever o percurso de um cliente (ou de uma solicitação) pelo departamento?*
- *Existem variações ao longo do dia (nos diferentes turnos de trabalho), da semana, do mês, do ano em termos de volume ou do tipo de trabalho a realizar?*
- *Como são organizados os horários de trabalho?*
- *Como é feita a distribuição do trabalho?*
- *Há reuniões de departamento? Quem participa delas?*
- *Como você caracterizaria as relações de trabalho no departamento? E no restante da empresa?*
- *Quais os principais pontos fortes do serviço?*
- *Quais os principais desafios presentes no departamento atualmente e previstos para o futuro?*

2. Os trabalhadores⁴ do departamento:

- *Quais são os diferentes cargos em seu departamento e quantos são os funcionários por cargo?*

3 Esse roteiro inspirou-se em Bellemare e Cloutier, 2009, *Análise ergonômica do trabalho dos enfermeiros em uma unidade de terapia intensiva* (documento não publicado).

4 Essas informações podem exigir acesso a dados disponíveis no departamento de Recursos Humanos (RH). Nesse caso, é preciso obter autorização para consultá-los.

- *Quais são os tipos de contrato (tempo integral, meio período, ocasional, pessoal temporário) e o número de funcionários por tipo de contrato?*
- *Quais são as características dos trabalhadores dos serviços (e, mais particularmente, daqueles que se pretende estudar): composição por idade, gênero, qualificações, experiência?*
- *Você conhece a taxa de absenteísmo e de rotatividade do seu departamento (se necessário, especificar de acordo com as categorias de cargo e de contrato)?*
- *Quais são, em sua opinião, os principais problemas enfrentados pelos funcionários (problemas de saúde psicológica, saúde física, outras dificuldades)?*
- *Existem lesões ocupacionais (acidentes, doenças)?*
- *Experiência diária de trabalho:*
- *Quais são, em sua opinião, as principais fontes de satisfação no trabalho no departamento?*
- *Quais são, em sua opinião, as principais fontes de insatisfação no trabalho?*
- *Como você descreveria o clima de trabalho no departamento?*

Fim da entrevista

Agradeço sua atenção e gostaria agora de fazer observações do trabalho e, também, de conversar com alguns trabalhadores: você pode me dar seu aval e indicar em que momentos posso vir (discutir esse assunto tendo em mente a necessidade de observar períodos variados e pessoas com características diferentes).

FERRAMENTA 8

Roteiro de entrevista com supervisor ou líder de grupo em ambientes industriais

Essa é uma ferramenta retirada do guia *Le Travail à Tâches Variées: Une Démarche D'analyse Ergonomique pour la Prévention des TMS* (Trabalhar com tarefas variadas: uma abordagem de análise ergonômica para a prevenção de LERs/DORTs, Chicoine *et al.*, 2006), que pode ser baixado⁵ a partir de http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicatio-nirsst_100191.html.

É um questionário concebido para ambientes industriais que visa compreender melhor o trabalho realizado pelos operadores do ponto de vista do supervisor. O questionário está estruturado da seguinte forma: um quadro sucinto fornece informações sobre o conjunto de trabalhadores que ocupam o cargo analisado. O supervisor deve, então, descrever os acidentes ocorridos nesse posto de trabalho. Em seguida, pede-se ao supervisor que divida a tarefa de acordo com as principais operações realizadas e, para cada uma delas, identifique as principais dificuldades associadas bem como suas prováveis causas. Posteriormente, questões mais globais visam esclarecer se as condições gerais dificultam mais o trabalho, especificar se algumas operações de trabalho são relatadas como as mais penosas de executar e, em caso afirmativo, averiguar por quê. Por fim, perguntamos se houve modificações no posto de trabalho e, em caso afirmativo, qual foi seu impacto.

Essa ferramenta é um exemplo que pode servir de ponto de partida para o ergonômista. Não é, de forma alguma, prescritiva e pode ser adaptada, de acordo com a empresa, a situação em estudo e o tempo disponível.

O leitor encontrará, também na publicação de Chicoine *et al.* (2006), diversas ferramentas para a prevenção de LERs/DORTs:

- Ficha de resumo das entrevistas.
- Grade de planejamento de observações em vídeo.
- Ficha de resumo de observações.
- Ficha de resumo de análise.
- Ficha de resumo do acompanhamento das tarefas a realizar.
- Ficha de resumo do acompanhamento da transformação.

⁵ Nesse endereço, estão disponíveis as versões em inglês e em francês (Nota da tradução).

FERRAMENTA 9

Questionário para investigar e descrever certos constrangimentos do trabalho e fornecer dados sobre o estado de saúde dos trabalhadores

Questionário EVREST (Évolutions et Relations en Santé au Travail – Evoluções e Relações em Saúde no Trabalho) 2010

O EVREST foi desenvolvido, na França, pelos médicos do trabalho para efeitos de vigilância e pretende descrever as características do trabalho para conjuntos de trabalhadores. O sistema EVREST foi elaborado no início dos anos 2000, no grupo EADS, por médicos do trabalho em cooperação com o CREAPT (Centre de Recherche et d'Études sur l'Âge et les Populations au Travail – Centro de Pesquisa e Estudos sobre Idade e Populações no Trabalho).

Acreditamos que esse questionário pode ser útil aos ergonomistas que fazem a intervenção para descrever adequadamente diversas condições de trabalho e caracterizar o estado de saúde de um grupo de trabalhadores. Pode ser útil até para fazer um balanço da situação de um trabalhador em particular.

Os resultados, com exceção de alguns dados sobre o estado de saúde, baseiam-se, essencialmente, nas percepções dos trabalhadores entrevistados.

O questionário inclui sete conjuntos de perguntas destinadas a descrever vários constrangimentos ligados ao trabalho: por exemplo, constrangimentos de tempo, interrupções durante o trabalho, constrangimentos de ordem psicossocial, carga física de trabalho e exposição a diferentes riscos. A seguir, as perguntas abordam a formação e o estilo de vida.

Por fim, uma seção permite descrever o estado de saúde do trabalhador. Originalmente, essa seção deveria ser preenchida por um enfermeiro ou médico do trabalho. Se esses especialistas não estiverem disponíveis, o ergonomista poderá adaptar a seção a suas necessidades e completá-la com o trabalhador.

O questionário constitui, portanto, uma ferramenta interessante para descrever determinados constrangimentos do trabalho e fornecer dados sobre seu estado de saúde.

São dadas ao leitor referências quanto ao questionário, ao guia de preenchimento e também à história do EVREST em <http://evrest.istnf.fr>.

A depender do contexto, pode ser preferível, na seção de identificação, anotar o sexo e a data de nascimento dos trabalhadores, mas manter seu anonimato.

FERRAMENTA 10

Lista de verificação para caracterizar uma intervenção ergonômica

No âmbito de uma investigação que buscava fazer um levantamento de textos da literatura francófona sobre intervenções participativas e relativas à prevenção de lesões musculoesqueléticas (St-Vincent *et al.*, 2010), foi desenvolvida uma lista de verificação que permite caracterizar adequadamente as diferentes dimensões de uma intervenção ergonômica. Essa lista cobre oito grandes dimensões de uma intervenção ergonômica:

1. Contexto: características da empresa.
2. Contexto: características do conjunto de trabalhadores da empresa.
3. Contexto: organização da saúde e segurança, obstáculos e fatores facilitadores.
4. Características da demanda de intervenção e da obra analisada.
5. Características do profissional líder (ergonomista ou outro).
6. Processo de intervenção: etapas realizadas, tipos de informação recolhida, métodos e ferramentas utilizadas.
7. Processo de intervenção: estruturas participativas.
8. Efeitos: micro e macrotransformações, impacto das transformações.

A lista pode ajudar os ergonomistas a compreender as dimensões de uma intervenção ergonômica; também pode ser uma ferramenta interessante para ajudá-los a organizar a informação na elaboração de seus relatórios de intervenção. Essa grade também constitui uma ferramenta útil para orientar os pesquisadores na redação dos seus artigos sobre intervenções ergonômicas.

Essa lista é inspirada num modelo de intervenção desenvolvido por St-Vincent *et al.* (2010) e foi publicada como anexo de um relatório de pesquisa, em que é apresentado, também, o modelo de intervenção ergonômica.

Está prevista a produção de um documento autônomo que apresente o modelo desenvolvido e a grade de análise.

FERRAMENTA 11

As simulações

As simulações podem ser utilizadas tanto para orientar as escolhas de concepção no início de um projeto como para avaliar, durante seu andamento, quais serão as repercussões das propostas dos projetistas na atividade de trabalho. A simulação também ajuda as pessoas envolvidas no projeto a construírem uma representação compartilhada da solução pretendida.

Os engenheiros, frequentemente, recorrem a simulações durante um projeto. Por exemplo, podem utilizar *softwares* com dados antropométricos que lhes permitirão dimensionar equipamentos e postos de trabalho de forma a torná-los compatíveis com as características físicas do ser humano. Essas ferramentas também podem ser utilizadas por ergonomistas que participam de um processo de concepção.

Aqui, trataremos mais particularmente de simulações centradas na atividade de trabalho. Esse tipo de simulação procura garantir que os elementos da estrutura de trabalho que estão sendo projetados serão compatíveis com a dinâmica e continuidade das atividades a realizar. Elas são realizadas, na maioria das vezes, num grupo de trabalho composto por ergonomistas, *designers* e trabalhadores que vão discutir, em conjunto, a compatibilidade da solução com a atividade de trabalho futura.

Finalizamos discutindo ferramentas de simulação utilizadas em pesquisa operacional, ainda pouco conhecidas pelos ergonomistas, mas que parecem oferecer oportunidades interessantes de colaboração com engenheiros.

Simulações centradas na atividade

Para realizar simulações centradas na atividade de trabalho, é preciso dispor de cenários de atividade que serão empregados no contexto da simulação, de um suporte que represente a solução pretendida (planta baixa, maquete, protótipo, *software*) e dominar uma abordagem de animação. O objetivo dessa abordagem é identificar as consequências prováveis de um dispositivo técnico, equipamento, leiaute ou organização de trabalho na atividade de trabalho futura, para fazer um prognóstico sobre a solução considerada. Um prognóstico favorável confirma o interesse em continuar o projeto nessa direção, enquanto um prognóstico desfavorável permite a discussão das modificações a serem feitas na proposta.

A simulação da atividade representa uma forma concreta de os trabalhadores se familiarizarem com as futuras instalações. Ao longo das simulações, eles desenvolvem a capacidade de se projetarem no futuro, o que lhes permite lembrar de outros elementos que devem ser levados em conta. Do lado dos *designers*, a participação em simulações centradas na atividade permite-lhes modificar sua própria representação do trabalho e considerar os usuários como recursos para o projeto. As simulações centradas na atividade, portanto, favorecem as trocas entre pessoas com diferentes pontos de vista sobre a situação a ser transformada (operação, manutenção, produção, engenharia etc.). As escolhas de projeto são enriquecidas e o desenvolvimento do processo de concepção torna-se, verdadeiramente, um processo iterativo no qual as especificações se tornam mais claras.

Ao fim dessa seção, apresentaremos dois exemplos de simulações centradas na atividade, uma utilizando *softwares* e outra utilizando plantas baixas.

Os cenários da atividade

Para realizar simulações centradas na atividade, utilizamos as situações de ação características: são situações que o ergonomista identificou durante suas observações. As mais relevantes são aquelas mais rotineiras e aquelas que são críticas. Em uma biblioteca, a funcionária deve registrar os empréstimos de documentos, o que é uma operação rotineira, e também deve, após registrar a devolução dos documentos, armazená-los antes que sejam devolvidos às prateleiras. Essa última operação é particularmente crítica durante períodos de maior movimento porque os documentos se acumulam e o espaço pode tornar-se insuficiente. Aqui estão duas situações que podem dar origem a cenários diferentes: podemos simular o que acontece quando o usuário retira livros, livros e CDs, no momento em que 20 usuários devolvem seus documentos em 15 minutos. Assim, utilizamos as situações observadas para testar as propostas dos *designers*. O ergonomista poderá, então, construir um repertório de situações e desenvolver cenários que permitirão “encenar” a atividade a fim de verificar quais dificuldades serão encontradas e sugerir modificações. Vários elementos da situação de trabalho podem ser expressos nos cenários: as diferentes características da população (competências, tamanho, deficiências, constituição etc.), as exigências do trabalho (elementos que absolutamente devem ser vistos, velocidade, quantidade, coatividade) etc.

Suportes para simulação

Existem diferentes suportes para a realização de simulações. Quanto mais concreta for a representação do futuro, mais preciso poderá ser o prognóstico. Se pudermos simular as atividades em uma maquete em tamanho real, denominada maquete 1/1, reproduzindo o mais fielmente possível o cenário em que a atividade ocorrerá, utilizando operadores para simular a atividade, a situação de simulação é muito próxima da situação real. No contexto de um projeto, também é pertinente projetar atividades futuras em suportes como as plantas baixas em 2D, plantas em 3D e utilizando *software*. É mais difícil para os operadores conseguir imaginar o futuro – a leitura das plantas coloca alguns problemas –, mas pode ser interessante projetar a atividade futura no início do projeto, enquanto as possibilidades de reorientar as escolhas de concepção ainda estão presentes. Na verdade, quanto mais avançamos no projeto, mais dispendiosas serão as alterações, mesmo que ainda estejamos na fase de planejamento. O Quadro do Anexo 1.7 apresenta os principais suportes utilizados e as vantagens e limitações de cada um deles.

Quadro do Anexo 1.7 Suportes para a simulação: vantagens e desvantagens.

Suporte	Descrição breve	Vantagens	Desvantagens	Recomendações
Protótipo	Reconstrução tridimensional em tamanho real do posto de trabalho, em situação simulada (escala mais microscópica)	<ul style="list-style-type: none"> • Visualização de detalhes da estação de trabalho em 3D • Simulação eficaz de seqüências de ação precisas, dos gestos no posto de trabalho e certas formas de fazer as coisas (organização do trabalho, nível micro). • Aproximação da situação real • Familiaridade com o futuro posto de trabalho • Possibilidade de construir um protótipo com materiais baratos 	<ul style="list-style-type: none"> • Requer competências técnicas para sua construção (carpinteiro, marceneiro etc.). Quando não há pessoal capaz de realizá-lo, deve ser realizado em oficinas externas: prazos e custos devem ser previstos • Requer espaço para realização dos testes (local disponível) 	Ter certeza de que o protótipo é sólido e seguro para quem fará a simulação
Planta baixa	Representação gráfica bidimensional; plantas arquitetônicas, esboços ou outros desenhos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Requer pouco equipamento • Fácil e rápido de usar • Permite considerar fluxos (trajetos de pessoas e de materiais), as localizações e arranjos de espaço no mesmo nível • Permite imaginar a organização do trabalho em conexão com uma interação de conjunto (espaço, acesso, proximidade, vínculos funcionais entre os locais, pessoal presente nos diferentes locais, distribuição dos efetivos em função dos períodos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Terceira dimensão difícil de imaginar (p. ex., deslocamento entre diferentes andares) • Pode ser difícil ler as plantas quando se tem pouca experiência em concepção • A quantidade de detalhes técnicos pode prejudicar a legibilidade da planta • As marcas de lápis feitas nas plantas para visualizar a simulação rapidamente tornam o suporte ilegível 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar sempre com plantas em escala e não com reproduções ampliadas (p. ex., utilizando uma fotocopiadora) • Escolher sabiamente a escala dos planos de acordo com o nível de detalhe desejado <ul style="list-style-type: none"> ◦ 1:200, edifício inteiro ◦ 1:50, leiaute de uma sala ◦ 1:20 ou 1:10, postos de trabalho • Ocultar detalhes técnicos desnecessários • Usar papel vegetal para visualizar a simulação • Familiarizar-se e usar ferramentas de conversão de sistema métrico/sistemas inglês
Maquete	Construção tridimensional de uma parte ou do conjunto de um leiaute. Usada principalmente para visualizar um leiaute de conjunto (escala mais macroscópica)	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar em 3D o leiaute de instalações e espaços, portanto simular deslocamentos horizontais e verticais • Permite visualizar o conceito a partir de diferentes ângulos • Adequado para o leiaute detalhado de um posto, para simulação de modos operacionais • Fabricado com materiais baratos (papelão, madeira, chapa metálica etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependendo do nível de detalhes desejado, a construção pode exigir muito trabalho (portanto, prazos e custos devem ser previstos) • Requer equipamentos especiais (computador, projeto, vídeo etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • O nível de detalhe e a escala da maquete devem ser adequados ao que está sendo avaliado • Prever maquetes desmontáveis • Utilizar maquetes constituídas por elementos móveis (p. ex., mobiliário) que permitam a sua movimentação

(Continua)

Quadro do Anexo 1.7 Suportes para a simulação: vantagens e desvantagens. (Continuação)

Suporte	Descrição breve	Vantagens	Desvantagens	Recomendações
Software de simulação	Teste cenários específicos utilizando <i>software</i> de simulação virtual especializado (p. ex., Jack, Safework, Ramsis, mannequinPro, CATIA, Studio 3D), em 2-D ou 3-D	<ul style="list-style-type: none"> • Útil para visualizar os impactos das escolhas arquitetônicas na visibilidade em pontos específicos do edifício • Ajuda a compreender os impactos relacionados com a presença de diferentes níveis ou andares no edifício • Alguns <i>softwares</i> permitem movimentar-se pelo espaço de trabalho (aproximando-se, afastando-se, considerando zonas de visibilidade etc.) • Mudança rápida de parâmetros assim que os dados principais são inseridos no sistema • Permite verificar a compatibilidade entre a solução e as características antropométricas e biomecânicas (área de alcance, acessibilidade, campo de visão, postura, momento de força, esforço etc.) de manequins virtuais representativos de diferentes tipos de operadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Requer equipamento especializado (computador, projetor, suporte de vídeo etc.) • Às vezes, o <i>designer</i> do projeto pode produzir esse suporte utilizando os <i>softwares</i> disponíveis, mas muitas vezes sua utilização exige a contratação de um especialista em simulação virtual • As representações são abstratas para muitas pessoas • Apenas um manequim pode ser usado por vez. Não permite simular situações em que a atividade é realizada em equipe • Dispendioso em termos de tempo (introdução dos dados necessários) • <i>Software</i>, às vezes, muito caro e difícil de dominar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ter cuidado na interpretação, pois as visualizações fornecidas pelo <i>software</i> são, muitas vezes, fontes de erros (não integram certos detalhes) • Garanta a precisão dos elementos representados com a realidade • Simulações de <i>software</i> não devem substituir a análise do trabalho. Em vez disso, deve-se usar a análise do trabalho para programar as informações a serem simuladas • Muitas vezes, essas simulações não respondem a todas as questões: são necessárias maquetes em tamanho real

Abordagem da animação

No início da sessão, a proposta ou a solução prevista é apresentada a todos os participantes. É importante dar a todos, tempo suficiente para que possam construir sua representação da solução prevista e, eventualmente, fazer perguntas. Cada cenário é montado utilizando o suporte que representa a solução pretendida e a partir de algumas questões:

- A implementação do cenário tem certa continuidade temporal e espacial?
- As condições para a realização das operações são favoráveis?
- Quais dificuldades surgem?
- A saúde e a segurança das pessoas estão garantidas?

Ao fim da simulação, formula-se a seguinte pergunta: as características do objeto do projeto (conceito de edifício, posto de trabalho, equipamentos) permitem uma atividade aceitável do ponto de vista dos critérios de qualidade, de produção e de saúde e segurança? É feita uma espécie de prognóstico sobre a atividade futura, que pode ser:

- **Favorável:** há margem de manobra para garantir atividades futuras que cumpram os critérios.
- **Desfavorável:** provavelmente serão encontradas diversas dificuldades na realização da atividade futura.

Graças às simulações, é possível confirmar uma proposta do projetista ou permitir que ele a refine até que ela resulte em um prognóstico favorável. Um relatório pode ser redigido a seguir, registrando as decisões tomadas e os pedidos de modificações a serem introduzidas na proposta de solução, se necessário.

Exemplo de simulações centradas na atividade usando *softwares*

Tipo de projeto: substituição de ponte rolante utilizada para transporte de metal fundido

O projeto foi liderado por um gestor de projeto contratado pela direção da fábrica e auxiliado por uma equipa técnica e um grupo de trabalho (composto por operadores de pontes rolantes, manutenção e supervisores). No processo de design, os ergonomistas trabalharam em interação com a equipe técnica e o grupo de trabalho.

Com base em uma análise ergonômica da atividade de condução da antiga ponte rolante, foram identificadas situações críticas. A análise revela que engatar um cadinho quando o operador está a 5 m acima do solo e a 2 m da parede é uma tarefa particularmente exigente. Ela requer uma rotação significativa da cabeça e várias rotações do tronco para procurar as pistas visuais essenciais ao sucesso do engate e à deposição do cadinho.

Para reduzir esses constrangimentos, o primeiro conceito da futura cabine de condução da ponte rolante prevê o aumento da área envidraçada, a redução da distância entre a cabine e a parede e a integração de um assento giratório. Para testar o benefício de um assento giratório, foi realizada uma simulação. O conceito da futura cabine foi desenhado em um *software* de projeto e desenho (Autocad-14) e transferido para um de animação 3D, a partir do qual, com o uso de manequins antropométricos de um terceiro *software* (ManneQuin Humancad), foram realizadas simulações. O *software* aqui utilizado permite variar determinados parâmetros da situação (tamanho dos manequins, localização do assento etc.) para ver as repercussões nos requisitos de visibilidade do trabalho. A Figura do Anexo 1.2 dá um exemplo de simulação de um cenário de atividade (pegar um cadinho localizado a 2,3 m da parede).



Figura do Anexo 1.2 Vista que o operador tem de um cadinho localizado a 2,3 m da parede no caso do projeto da cabine, equipada com assento fixo.

Essa simulação revela que o console de condução da cabine integrado no apoio de braços do assento esconde quase completamente o cadinho e, portanto, os pontos de referência visuais necessários para completar com sucesso a tarefa de engate.

Essa simulação revela que a rotação do assento libera a visão do cadinho, mas desloca o operador da ponte para trás (Figura do Anexo 1.3).

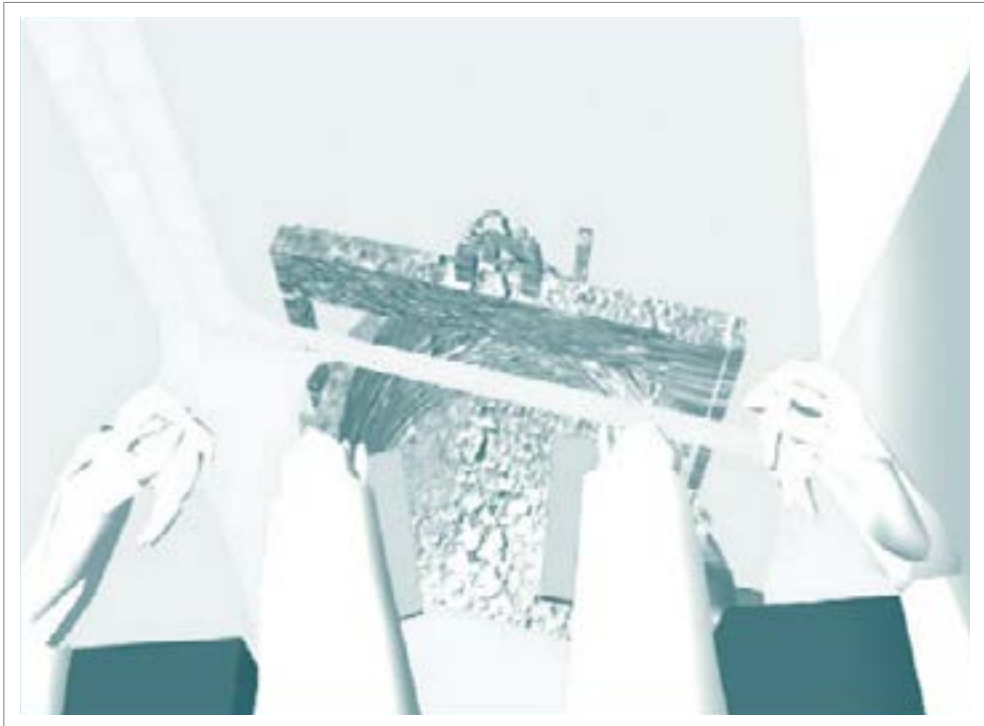


Figura do Anexo 1.3 Vista que o operador tem de um cadinho localizado a 2,3 m da parede no caso do projeto da cabine, equipada com assento girado a 75 graus.

Fonte: Bellemare *et al.*, 2003.

Ao fim dessa simulação, é feito um prognóstico favorável quanto ao benefício de um assento giratório para melhorar a visão do cadinho na nova cabine de condução.

Os resultados da simulação são frequentemente apresentados por meio de uma ficha resumo que pode assumir esse formato (Figura do Anexo 1.4).

Há uma variedade de ferramentas de *design* auxiliado por computador (CAD) úteis para realizar esse tipo de simulação. *Softwares* como CATIA e DELMIA (Jack, HumanCAD) permitem representar leiautes físicos ou ferramentas em três dimensões e simular determinados gestos por meio da animação de manequins virtuais. O CATIA, por exemplo, inclui um módulo (SAFEWORK) que contempla uma base de dados antropométricos que permite a geração de manequins tridimensionais de dimensões variadas.

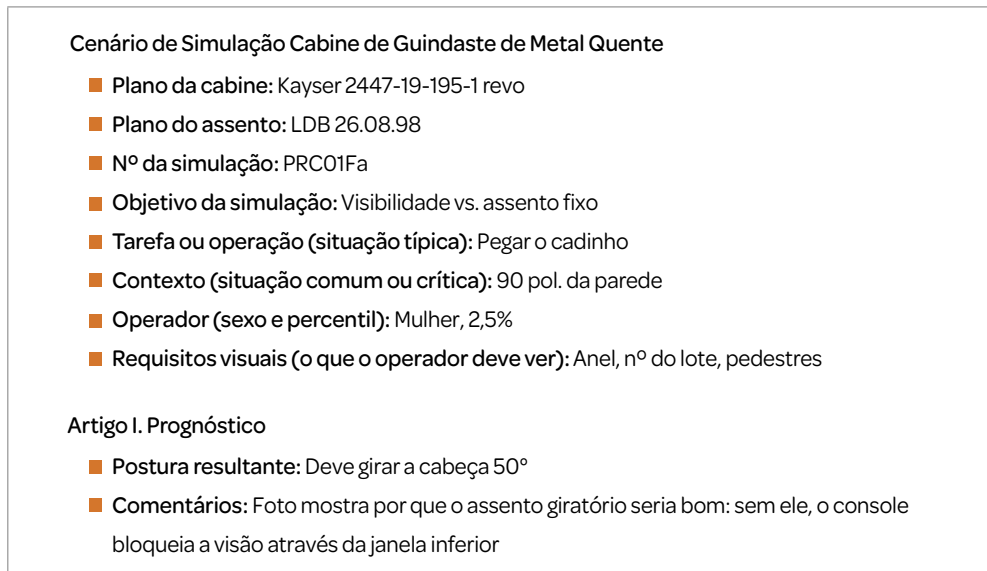


Figura do Anexo 1.4 Ficha resumo.

Fonte: Bellemare *et al.*, 2003.

As simulações realizadas com este tipo de ferramenta visam garantir que as dimensões previstas dos equipamentos e postos de trabalho que estão sendo projetados são compatíveis com determinadas características físicas das pessoas (espaço de movimentação, zona de alcance, campo visual). O CATIA também inclui modelos biomecânicos simples e alguns métodos para avaliar os fatores de risco de LERs/DORTs nas costas e nos membros superiores. As ferramentas CAD permitem que os membros da equipe do projeto tenham uma representação de leiautes futuros de forma rápida e relativamente barata, bem como uma avaliação inicial de certos aspectos de interesse do ergonomista. Essas ferramentas, geralmente, são usadas antes de construir um modelo ou protótipo em tamanho real. Por ainda apresentarem limitações significativas, essas ferramentas, por si só, não substituem modelos e protótipos. Na verdade, eles não permitem simular trabalho em equipe ou uma sequência de gestos complexos. Da mesma forma, não nos permitem antecipar toda a diversidade de estratégias que os trabalhadores vão desenvolver na nova situação de trabalho. Lembramos, ainda, que os resultados obtidos com essas ferramentas de simulação dependem diretamente da qualidade dos dados inseridos no *software*. Por fim, dominar esses *softwares* requer tempo e conhecimentos técnicos específicos.

Note-se, no entanto, que existem no mercado *softwares* menos complexos e menos dispendiosos (p. ex., HumanCAD, *software* CAD, ErgoForms) e são mais facilmente acessíveis aos ergonomistas.

Por fim, algumas empresas muito envolvidas no *design* de produtos utilizam laboratórios de imersão virtual para acelerar a fase de desenvolvimento. Nessas instalações o ambiente em que a pessoa atuará é reconstruído da maneira mais fiel possível e pedimos-lhe que realize atividades nele. Usaremos essa abordagem para validar certos

conceitos ou desenvolvê-los suficientemente antes de passar para a fase de testes usando um modelo em tamanho real.

Para mais informações sobre o desenvolvimento de ferramentas de *software*, consulte Sundin e Örtengren (2006). Finalmente, o leitor interessado em avaliar os aspectos antropométricos dos produtos industriais é convidado a consultar a norma ISO15537 (Comitê Europeu de Normalização, 2004) que fornece um procedimento a seguir.

Exemplo de simulações centradas em atividades usando plantas

Tipo de Projeto: Projeto de Concepção de Biblioteca Pública

Na sequência de um concurso de arquitetura lançado pelo município, foram selecionados dois escritórios de arquitetura para realizar o projeto da nova biblioteca. A intervenção ergonômica consistiu em acompanhar o projeto em duas fases: primeiro por meio da participação na fase de competição e, depois, por meio da participação nas fases de conceito e preliminares durante 8 meses⁶.

A simulação com plantas serviu, durante a competição, entre outras coisas, para fazer uma previsão da localização do balcão de circulação e dos diferentes circuitos que um funcionário terá de percorrer para realizar as suas diversas tarefas. A análise da atividade havia revelado que os funcionários, ao processarem empréstimos e devoluções de livros, monitoram simultaneamente determinadas áreas estratégicas da biblioteca, como as coleções juvenis e o canto infantil, nas quais são chamados a intervir regularmente. Eles também têm de se deslocar do balcão de atendimento até as estantes para guardar os livros e monitorar se os usuários chegam ao balcão de atendimento e ir atendê-los.

Reproduzimos uma das propostas apresentadas durante o concurso de arquitetura (Figura do Anexo 1.5). Essa planta representa o 1º piso da futura biblioteca, onde se encontra o balcão de atendimento. Os usuários o acessam por escadas ou elevador. O balcão está localizado na extremidade esquerda do andar, entre o elevador e as escadas. Nesse piso, situam-se as coleções de ficção, livros infantis e ilustrados, além dos tótems para consultas eletrônicas e o catálogo.

Essa proposta foi avaliada com base em duas exigências de trabalho evidenciadas pela análise da atividade dos funcionários. O Quadro do Anexo 1.8 apresenta os requisitos relativos ao monitoramento e o prognóstico formulado após a análise da planta. Essa análise mostrou que a localização isolada e descentralizada do balcão de atendimento não favorece as atividades de vigilância, em particular nas seções mais estratégicas como as coleções para jovens.

6 Para saber mais: 1. Ledoux, É., Bellemare, M., Montreuil, S., Marier, M., & Laberge, M. (2006). *A biblioteca, um local de trabalho. Guia prático em ergonomia para projetar espaços*. ASTED/APSAM 2. Vincent, P., Marier, M., Ledoux, E., Bellemare, M., Trudel, L., & Montreuil, S. (2004). *A biblioteca pública, a local de trabalho - Ergonomia aplicada a um projeto de design de balcão de serviço*. APSAM - CSST - IRSST, Montreal, (R-447), 93 p.

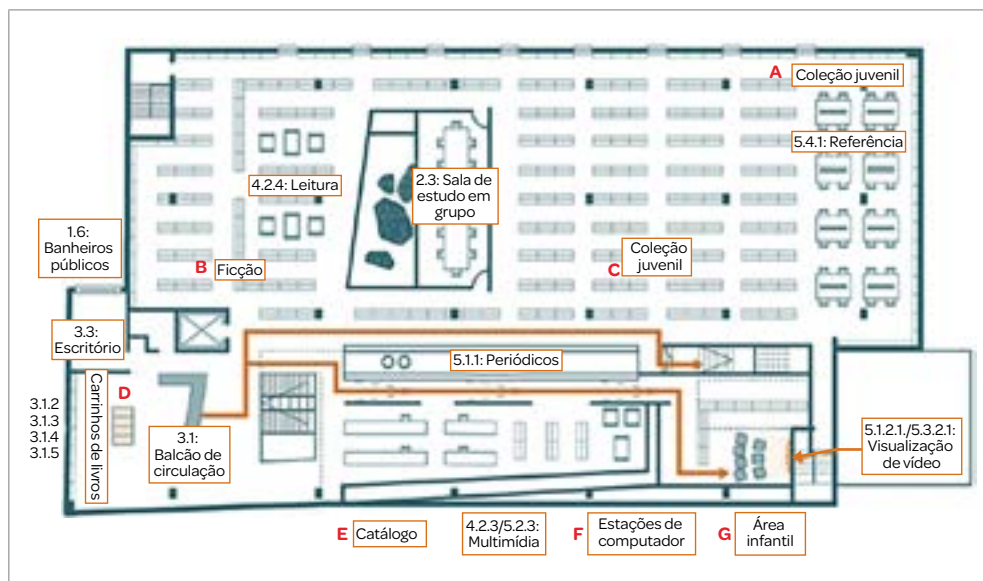


Figura do Anexo 1.5 Planta do 1º andar da futura biblioteca com anotações do ergonomista.

Quadro do Anexo 1.8 Requisitos de vigilância e leiaute do espaço.

Exigências do trabalho	Razões	Prognóstico
Vista do balcão de atendimento em direção a: <ul style="list-style-type: none"> • Seção de literatura; • Seção juvenil; • Seção infantil; • Mesas de trabalho; • Escadaria; • Elevador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver os usuários chegarem. • Orientar os usuários. • mostrando-lhes as seções. • Vigilância geral e segurança de pessoas e livros, especialmente durante períodos em que há menos funcionários. • Ver que há cliente esperando no balcão de atendimento. 	A localização atual do balcão de atendimento permite ver: <ul style="list-style-type: none"> • As duas escadas: <ul style="list-style-type: none"> ◦ o elevador; ◦ mesas de trabalho; ◦ a área infantil. • A visão das seções juvenil e ficção estão, em grande parte, bloqueadas. • A orientação das prateleiras não permite seu monitoramento quando os atendentes se deslocam do balcão para as demais seções.

O Quadro do Anexo 1.9 apresenta as exigências de deslocamento dos funcionários de um setor a outro para prestar orientações aos usuários.

A análise da planta mostra que o leiaute proposto não facilita esses deslocamentos. Os locais de intervenção mais frequentes (seção juvenil, área infantil, consulta) ficam afastados do balcão de atendimento. Além disso, os funcionários terão de empurrar carrinhos cheios de livros para cima e para baixo nas rampas.

Após essas simulações, sugeriu-se que outras localizações possíveis do balcão de atendimento fossem exploradas.

Quadro do Anexo 1.9 Exigências de deslocamento e leiaute do espaço.

Exigência do trabalho	Razões	Prognóstico
Fluidez de deslocamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar pai/mãe até a área infantil. • Auxiliar os adolescentes em pesquisas e na Internet. • Transportar os carrinhos para as diferentes seções. • Ir para o 2º andar. 	<ul style="list-style-type: none"> • A distância entre o balcão de atendimento e a área infantil é de aproximadamente 30 m. • Os tótems de consulta da seção juvenil ficam a cerca de 42 m do balcão de atendimento. • Os funcionários devem subir uma rampa com o carrinho para levar os livros à área infantil. • O acesso que permite sair rapidamente do balcão de atendimento atravessa o acesso aos sanitários públicos (possível congestionamento). • Para chegar ao 2º andar, os atendentes devem esperar o elevador ou subir uma escada localizada a 22 m do balcão de atendimento.

Ferramentas de simulação de pesquisa operacional

Vários tipos de problemas requerem simulações nas quais o aspecto temporal é dominante (em vez do espaço). Como exemplo, mencionamos a concepção de uma rota de entrega que visa minimizar atrasos ou distribuir melhor ao longo do tempo os riscos de lesões por esforço repetitivo/musculoesqueléticas (LERs/DORTs) ou fadiga física (em vez de concentrá-los). A concepção de horários de trabalho para garantir o serviço 24 horas por dia ou para distribuir igualmente as horas de trabalho (ou a exposição a diferentes riscos) entre um número limitado de funcionários, como a concepção de horários de trabalho para pilotos e comissários de bordo, constitui outra categoria de problemas em que o aspecto temporal é importante. Finalmente, planejar os diferentes pedidos numa oficina para aumentar a eficiência e reduzir os prazos de entrega aos clientes é outro exemplo comum na indústria. Existem vários *softwares* de simulação no mercado. Entre eles, o MicroSaint Sharp (Micro Analysis & Design) é frequentemente usado. De modo geral, essas ferramentas são pouco conhecidas pelos ergonomistas.

A pesquisa operacional (PO) é uma disciplina que desenvolveu diferentes abordagens e ferramentas para resolver esse e outros tipos de problema. Trata-se de uma área fortemente relacionada à Engenharia de Sistemas e faz parte da Engenharia Industrial na América do Norte. Essa disciplina desenvolve e utiliza diferentes métodos de otimização baseados em modelos matemáticos para encontrar soluções para os problemas mais complexos. Além disso, para poder modelar problemas decorrentes da realidade empresarial, muitas vezes é necessário simplificá-los e elaborar hipóteses. Caso contrário, o número de variáveis e restrições é demasiado elevado e significa que o problema não pode ser modelado ou que é impossível encontrar soluções. A dificuldade de implantação ou a falta de realismo das soluções formuladas por essa abordagem advêm, geralmente, de uma simplificação que não tem sido orientada por um conhecimento aprofundado da situação real e de hipóteses irrealistas no que diz respeito, especificamente, à disponibilidade, às capacidades e às competências das pessoas relacionadas à simulação. O ergonomista tem um papel crítico a desempenhar nesse tipo de simulação porque pode fornecer, ao especialista da pesquisa operacional, as informações factuais necessárias para modelar corretamente a situação de trabalho e adaptar suas soluções. Muitas vezes, no entanto, o ergonomista é chamado assim que as soluções são implantadas e os problemas com os trabalhadores já apareceram.

PARA SABER MAIS

- Ledoux, É., Bellemare, M., Montreuil, S., Marier, M., & Laberge, M. (2006). La bibliothèque, un lieu de travail. *Guide pratique en ergonomie pour concevoir les espaces*. Montréal: ASTED APSAM, 145 p.
- Vincent, P., Marier, M., Ledoux, E., Bellemare, M., Trudel, L., & Montreuil, S. (2004). *La bibliothèque publique, un lieu de travail – Ergonomie appliquée à un projet d'aménagement de comptoir de service*. APSAM – CSST – IRSST, Montréal, (R-447), 93 p.
- Conception Assistée par ordinateur (CAo). http://fr.wikipedia.org/wiki/Conception_assist%C3%A9e_par_ordinateur.
- Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée (CATIA). <http://fr.wikipedia.org/wiki/CATIA>.
- Logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAo). http://fr.wikipedia.org/wiki/Dessin_assist%C3%A9_par_ordinateur.
- Autocad-14 (Autodesk). <http://en.autodesk.ca/adsk/servlet/pc/index?id=14458574&siteID=9719649>.
- Digital Enterprise Lean Manufacturing Interactive Application (DELMIA). <http://www.3ds.com/products/delmia/welcome/>
- ErgoForms, <http://www.ergoformscom/index.html>.
- HumanCAD. <http://www.nexgenergo.com/ergonomics/humancad.html>.
- Jack (CAD software). [http://en.wikipedia.org/wiki/Jack_\(CAD_software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Jack_(CAD_software)).
- MicroSaint Sharp (Micro Analysis & Design), http://www.maad.com/index.pl/micro_saint-mannequinPro. <http://www.nexgenergo.com/ergonomics/mqpro.html>.
- Ramsis (Human Solution). http://www.human-solutions.com/index_en.php
- Studio 3D, <http://www.studio3d.com/>.

FERRAMENTA 12

Avaliação da intervenção

Atualmente, a intervenção ergonômica é feita num contexto de transformações no mundo do trabalho e isso não deixa de ter consequências nas situações de trabalho que precisam evoluir rapidamente. Diante de tais mudanças, o ergonomista também deve se adaptar. Torna-se, assim, imprescindível documentar o processo de sua intervenção, deixando, para o estabelecimento, um relatório de avaliação de sua intervenção. Essa avaliação será muito útil para a empresa se ela tiver de solicitar uma nova intervenção ergonômica, permitindo-lhe evitar certas dificuldades enfrentadas em intervenções anteriores e explorar certas oportunidades para que uma intervenção futura ocorra nas melhores condições possíveis.

Nessa ficha, são apresentados conselhos para ajudar a fazer uma avaliação da intervenção, etapa final obrigatória em qualquer processo de intervenção ergonômica.

A avaliação serve para deixar registro da intervenção na empresa de forma a documentar, por meio de indicadores qualitativos e quantitativos, o caminho percorrido desde a formulação da demanda até os resultados da intervenção. Também permite especificar as informações técnicas para fazer as transformações após as recomendações do ergonomista. Serve, ainda, para convencer a empresa da importância das recomendações e de sua aplicação.

O relatório de avaliação contém informações que podem ser lidas e compreendidas pelos intervenientes em todos os níveis da empresa: aqueles que decidem sobre sua aplicação; os gestores; os que decidem sobre sua viabilidade; os engenheiros; técnicos; supervisores; e aqueles para quem as transformações terão o maior impacto, os trabalhadores diretamente envolvidos. Como o tempo entre o envio do relatório à empresa e o momento em que as recomendações são implementadas pode ser mais ou menos longo, é necessário deixar rastros para orientar as ações futuras. Também é possível que a pessoa responsável pela implantação das transformações não tenha se envolvido anteriormente na intervenção.

O relatório explica a abordagem e as técnicas de coleta de dados utilizadas pelo ergonomista para que um terceiro, em caso de reavaliação da situação, possa retornar aos dados originais e interpretá-los novamente.

Dependendo do contexto da empresa, do tipo de intervenção, da complexidade da intervenção e da extensão das transformações, nem sempre é necessário formalizar e produzir um documento escrito. As modalidades e o nível de detalhes de uma avaliação variam de uma intervenção para outra. Uma apresentação completa aos envolvidos na intervenção pode ser tão eficaz na promoção da ação preventiva quanto um relatório formal. Nesse caso, uma versão escrita da apresentação serve como relatório.

Independentemente do formato do relatório, o ergonomista deve relatar sua abordagem e explicar, da forma mais precisa possível, como fez as observações. O Quadro do Anexo 1.10 ilustra os elementos metodológicos que um relatório de análise de trabalho deve conter. A intenção, aqui, é explicar as escolhas que o observador faz para traduzir a realidade. Sendo a realidade de grande complexidade, não podemos explicá-la de forma integral e exaustiva.

Quadro do Anexo 1.10 Elementos do método a serem especificados em uma avaliação e suas justificativas.

Elementos do método	Detalhes a serem fornecidos	Justificativa
Técnica de coleta de dados utilizada	Qual método foi usado para coletar os dados? (observações ao vivo ou gravadas; questionário, documentos da empresa).	Esses detalhes são necessários para que terceiros possam retornar aos dados originais e formular sua própria interpretação. Dependendo do tipo de dados (observações <i>versus</i> documentos) ou método (gravação de vídeo <i>versus</i> lápis e papel <i>versus</i> levantamentos usando um contador de eventos), uma reinterpretação será mais ou menos possível. Se tiver sido distribuído um questionário, serão especificados o horário e o método de administração (autoadministrado ou não) e a taxa de resposta obtida. Indicam-se os instrumentos utilizados para coleta de dados: fonte do questionário (p. ex., questionário nórdico modificado), do método (p. ex., RULA); cronômetro, <i>palm pad</i> .
Momento da coleta	Quando (estação do ano, dia da semana, momento da jornada de trabalho)?	As datas das diferentes coletas de dados devem ser especificadas. Além disso, é oportuno citar o momento em que as observações foram realizadas, pois pode ajudar a colocar em perspectiva determinados resultados. Por exemplo, numa fábrica de alimentos, terça-feira é um dia muito movimentado, pois os pedidos devem sair da fábrica à noite para chegar às lojas na quarta-feira de modo a atender à demanda significativa do fim de semana. Nesse contexto, as observações realizadas na terça-feira refletirão um momento em que o ritmo é o mais alto da semana.
Duração da observação	Durante quanto tempo (número de ciclos, sua distribuição durante a jornada de trabalho)?	Geralmente, a duração é relatada indicando o número de ciclos observados. Será importante especificar como os ciclos observados foram escolhidos. Quando o trabalho envolve ciclos muito longos (mais de 1 dia), realiza-se uma espécie de amostragem que deve ser inserida no conjunto do trabalho. É possível distinguir o número de horas (ou dias) dedicados à observação daqueles que são objeto de um registro sistemático.
Características das pessoas observadas	Quem foi observado?	As características da pessoa observada podem explicar certos resultados. Geralmente, são informados o sexo, idade, experiência e estado atual da pessoa observada. Outras particularidades podem ter impacto dependendo das tarefas estudadas, por exemplo: a mão dominante (trabalho manualmente exigente); saúde musculoesquelética (trabalho repetitivo ou estático).
Contexto	Em que contexto de produção?	Tenta-se, aqui, caracterizar o contexto de produção (tal produto, tal componente, tal serviço, tal cliente) e situá-lo em relação ao todo. Por exemplo, o mais comum, o mais difícil, o mais demorado para ser concluído etc.
Fonte de dados documentais		Documentos de se extraíram determinados dados: por exemplo, os dados da produção foram retirados do relatório anual da empresa ou de uma lista fornecida pelo diretor de produção abrangendo determinado período; os dados da população provêm do cadastro disponibilizado pelo departamento de recursos humanos na data X.
Processamento de dados	Como reduzir os dados e analisá-los?	Se os dados apresentados foram processados, deve ser explicado como. Primeiro, qual técnica permitiu a redução de dados (p. ex., eliminação de extremos). Por exemplo, se médias foram calculadas, especificaremos quantos casos (ciclos, clientes etc.).
Recomendações		É importante basear as recomendações na análise dos dados recolhidos. Deve-se garantir a viabilidade das recomendações.

De forma geral, uma avaliação deve conter os seguintes elementos:

- Lembrete da demanda e dos elementos-chave da proposta de intervenção.
- Lembrete da abordagem e da metodologia empregada.
- Breve descrição do desenvolvimento da intervenção.
- Retrospectiva do diagnóstico.
- Caminhos para transformação, recomendações.
- Propostas de acompanhamento.
- Se possível, os resultados da sequência após as transformações.

PARA SABER MAIS

Baril-Gingras, G., Bellemare, M., Poulin, P., & Ross, J. (2010). *Recueil d'outils sur les aspects sociaux et organisationnels des interventions externes en SST Partie 5 – Guide de l'outil de bilan*. Annexe RA5-647, IRSST, Montréal, 27 p.

Chicoine, D., Tellier, C., et St-Vincent, & M. (2006). *Le travail à tâches variées: une démarche d'analyse ergonomique pour la prévention des TMS*. IRSST, Montréal, RG-457, 100 p. http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicationirsst_100191.html.

Les attentes de la Commission des lésions professionnelles relatives aux expertises – L'analyse du travail à la suite d'une lésion musculosquelettique. Juin 2008. http://www.clp.gouv.qc.ca/documentation/publications/attentes_relatives_aux_expertises.html.

FERRAMENTA 13

Diário

O diário de bordo⁷ (Baril-Gingras *et al.*, 2010c), aqui apresentado, permite ao ergonomista registrar suas atividades à medida que estas avançam no terreno e anotar, enquanto está fresco em sua mente, o que retém delas face aos objetivos que persegue em sua intervenção. Cada entrada no diário corresponde a uma atividade, o que permite manter registros da intervenção (rubrica “andamento”) e da evolução do ambiente (rubrica “mudança de contexto”). Além disso, do ponto de vista prático, a ficha pode ser útil para preparar uma atividade, por exemplo, anotando antecipadamente o que o ergonomista espera dessa atividade (rubrica “objetivo”) e para concluir uma atividade com um lembrete sobre o que deve ser feito como sequência dela (rubrica “acompanhamento”).

Como parte da pesquisa, o diário de bordo foi desenvolvido em com outras ferramentas como o roteiro, a ferramenta de avaliação e a análise de contexto. Porém, o ergonomista pode utilizá-lo sozinho, independentemente das demais.

Outras ferramentas úteis para intervenção ergonômica

Kirwan, B., & Ainsworth, L.K. (1992). *A guide to task analysis*. Londres: Taylor & Francis, 409 p.

Kanawaty, G. (1996). *Introduction à l'étude du travail*. 3e éd. augmentée et mise à jour. Organisation Internationale du Travail (OIT). 524 p.

Stanton, N.A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H.W. (2004). *Handbook of human factors and ergonomics methods*. CRC Press, 768 p.

Pheasant, S.T. (1998). *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of the work*. 2nd ed. Londres: Taylor & Francis. 244 p.

7 Uma descrição mais completa dessa ferramenta e instruções de uso podem ser encontradas em Baril-Gingras *et al.*, 2010c – <http://www.irsst.qc.ca/-publication-irsst-recueil-d-outils-sur-les-aspects-sociaux-et-organisationnels-des-interventions-externes-en-sst-partie-2-guide-du-journal-de-bord-ra2-647.html>.