

"FORMALDEIDO - CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DE ALGUNS DOS
SEUS EFEITOS NUMA POPULAÇÃO DE TÉCNICOS DE LABORATÓRIO"

Olga MAYAN*
Marianne LACOMBLEZ**
Felismina CAPELA*
Luísa PINTO**
Isabel FREITAS**
João COELHO*

(*)
Laboratório de Higiene Industrial, Instituto Nacional
de Saúde Dr. Ricardo Jorge - Delegação do Porto

(**)
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação,
Universidade do Porto

1992

INDICE

- Introdução	3
- Formaldeído: características, utilização e toxicidade	5
- Metodologia	7
- Resultados	18
- Conclusão	28
- Sumário	31
- Agradecimentos	31
- Bibliografia	32

FORMALDEIDO

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos agudos da exposição a solventes orgânicos são bem conhecidos e incluem fadiga, dificuldade de concentração, perda de memória e perturbações psicomotoras, sendo igualmente relatados casos de alteração de humor. Em regra, tais efeitos são transitórios e desaparecem após a exposição (1, 2).

Os efeitos crônicos de uma exposição prolongada a solventes constituem objecto de controvérsia a nível da comunidade científica. É geralmente aceite que possam ocorrer efeitos adversos em trabalhadores expostos, porém, não foi ainda possível estabelecer um consenso sobre quais os sintomas e/ou sinais específicos para definir o chamado "síndrome dos solventes" (3).

Na Escandinávia, e com base nos resultados obtidos, foi já possível reconhecer legalmente que a exposição continuada a solventes (1, 2) provoca no trabalhador perturbações a nível do comportamento.

No Reino Unido e em outros países da Europa, a posição adoptada tem sido mais cautelosa. Os estudos desenvolvidos até ao momento têm sido alvo de crítica quanto aos métodos utilizados e as suas conclusões objecto de controvérsia. Daí que poucos casos de alterações de comportamento tenham sido associados à exposição a solventes.

Com o intuito de orientar iniciativas sobre o tema, a OMS/Europa organizou em 1985, conjuntamente com o "Committee for Working Environment of the Nordic Council of Ministers", um grupo de trabalho para o estudo dos efeitos crônicos de solventes no sistema nervoso central e critérios de diagnóstico. Baseando-se em relatórios de vários países e posteriores debates em subgrupos especializados, foi elaborado um documento do qual foi publicada parte na WHO/Environmental Health, n.º 36.

Deste documento, a principal conclusão foi que, a ausência de descrições precisas sobre alterações neuropatológicas tem constituído um inconveniente para o

aneamento e desenvolvimento de trabalhos científicos, para comparação dos resultados obtidos nos diferentes estudos efectuados e para a comunicação científica em geral.

Atendendo a que os recursos financeiros e humanos são limitados, o desenvolvimento de estudos epidemiológicos deverá ser mais eficaz através de esforços internacionais. Nesse sentido, a OMS/EURO está a elaborar um programa de operação internacional sobre neurotoxicidade de solventes orgânicos no sistema nervoso central.

Em Portugal, esta problemática não foi ainda estudada embora em casos individuais sejam associadas alterações de comportamento por exposição aguda a elevadas concentrações de alguns solventes, não há registos sobre os efeitos da exposição crónica.

Considerando estes factos, os autores propõem-se abordar o tema em causa, desenvolvendo um estudo piloto sobre os efeitos em geral designados de neurocomportamentais (ou seja, motricidade, memória, percepção, cognição e estados de humor) da exposição profissional a formaldeído.

O objectivo global desse estudo será pois, avaliar se a exposição profissional a formaldeído produz alterações nestas diferentes áreas de comportamento. Mas o trabalho aqui apresentado, iniciado em Janeiro de 1991, incidiu sobretudo na metodologia a seguir em estudos posteriores.

Com efeito, a composição pluridisciplinar da equipe de investigação conduziu a querer elaborar uma metodologia envolvendo: avaliação das condições de trabalho não se limitando a ao doseamento dos diferentes poluentes mas considerando também outras dimensões ligadas à organização de trabalho; preenchimento previo de um inquérito permitindo obter elementos de informação sobre o passado profissional e estado de saúde dos inquiridos; avaliação psicológica de um grupo exposto e de um grupo controlo. E, dado o carácter inovador da abordagem, este estudo foi encarado pela equipe como fase exploratória dos métodos e materiais a utilizar no âmbito desta problemática.

FORMALDEÍDO: CARACTERÍSTICAS, UTILIZAÇÃO E TOXICIDADE

1 - Caracterização e utilização do formaldeído

O formaldeído é um gás incolor, inflamável, ligeiramente mais denso que o ar e que polimeriza rapidamente

à temperatura ambiente. Tem um cheiro irritante característico, sendo perceptível em concentrações inferiores a 1ppm para indivíduos não expostos. A sua fórmula molecular é $\text{CH}_2=0$ e o peso molecular 30 (4, 5).

Este composto não se comercializa na sua forma gasosa e anidra, encontrando-se no mercado em soluções aquosas de 30-50% (4, 6).

O formaldeído foi descoberto por BUTLEROV em 1859 e tem sido comercializado desde o início do século. É produzido por oxidação de metanol com ar, na presença ou de um catalizador de prata ou de óxido de ferro-óxido de molibdénio (6).

É um dos principais produtos da indústria química, tendo atingido, no ano de 1989 nos EUA, o vigésimo-terceiro lugar em volume de produção com 941 milhões de quilos (7, 8). O consumo mundial é, anualmente, de 8500 milhões de quilos.

As características químicas deste composto, em especial a sua reactividade química e o seu poder bactericida, torna a sua utilização muito diversificada, tendo aplicação tanto nas ciências (medicina, veterinária, laboratórios) como na indústria (manufatura de plásticos e espumas, acabamento de têxteis, conservante no ramo alimentar e de cosmética, entre outras) (4, 8).

A população em geral está exposta ao formaldeído com origem em fontes naturais e nas actividades do homem; as causas naturais para a sua formação são a oxidação de hidrocarbonetos e, em menor escala, a decomposição de resíduos vegetais e as transformações de compostos libertados pela folhagem. As actividades humanas geradoras deste composto são o fumo do tabaco, os gases de combustão e os materiais usados na construção e na madeira prensada utilizada no mobiliário.

2.2 - Toxicidade

Os efeitos da inalação de formaldeído no ser humano, mais frequentemente descritos e de maior consenso, são sintomas físicos, de irritação das mucosas dos olhos e das vias respiratórias superiores (9, 10, 11, 12, 13, 14) bem como de sensibilização da pele (14).

Outros efeitos, apesar de já demonstrados em animais de laboratório quando submetidos a determinadas concentrações de formaldeído, não têm tido aceitação geral quando se trata do aparecimento dos mesmos

sintomas no homem (15).

Deste modo, a possibilidade de imputar ao formaldeído a ocorrência de alterações genéticas, perturbações do aparelho reprodutor e o desenvolvimento de cancro (em particular da mucosa nasal) não tem sido uniformemente confirmada por estudos realizados em vários países. Como referência, citaremos alguns dos trabalhos desenvolvidos sobre o assunto.

Estudos feitos em técnicos de patologia, com exposição profissional a formaldeído, não revelam um aumento de incidência de alterações cromossómicas (16, 17).

Não foi também demonstrado um aumento na mutagenicidade da urina de trabalhadores que, nas salas de autópsia, manuseiam formaldeído nem foram encontradas alterações na morfologia do esperma (18).

Alguns dos estudos levados a efeito na URSS, relatam um aumento da incidência de distúrbios menstruais, embora sem grandes diferenças, quanto à fertilidade, entre o grupo exposto a formaldeído e o grupo controlo. Em contrapartida, os casos de anemia e de recém-nascidos com baixo peso são mais frequentes no grupo exposto. Nestes estudos não foi, porém, avaliada nos dois grupos a influência de factores de confusão como as condições socioeconómicas e ambientais.

Outro dos estudos, realizado na Dinamarca e tendo como alvo um grupo de pessoal técnico hospitalar que manuseava formaldeído como esterilizante, não mostrou aumento de aborto espontâneo quando comparado com o mesmo tipo de população mas sem exposição (19, 20).

Em 1978 foram tornados públicos pelo Chemical Industry Institute of Toxicology, os primeiros resultados relativos ao desenvolvimento do cancro nasal em ratos de laboratório. Desde então, outros estudos foram feitos em animais tentando demonstrar o poder carcinogénico do formaldeído no homem (21).

Nos Estados Unidos, a Environmental Protection Agency apenas classifica de evidência "limitada" uma vez que, dos trabalhos epidemiológicos levados a efeito sobre este assunto, apenas três estudos caso-controle (22, 23, 24 e 25) sugerem uma associação entre a inalação de formaldeído e o aparecimento de cancro nasal. Todavia, em dois deles, o grupo profissional estava também exposto a poeiras de madeira, enquanto que o terceiro era constituído por fotoimpressores igualmente sujeitos à exposição de outros compostos. Assim, não foi unanimemente considerada demonstrada a associação do

cancro nasal com a exposição a formaldeído. Com os elementos disponíveis, a IARC (International Agency for Research on Cancer), bem como outros grupos de trabalho, classificaram este composto como potencial cancerígeno. Da mesma opinião parecem partilhar os autores de um estudo piloto conduzido na Noruega em 1990. Boysen e Zadig (26) concluíram que a comparação dos seus resultados com outros estudos apontava para a possibilidade daquele composto ser um carcinogeneo fraco, embora a exposição apenas a formaldeído fosse insuficiente para induzir o cancro da mucosa nasal.

Os potenciais efeitos a nível do sistema nervoso central foram também estudados. De momento, porém, sem resultados conclusivos.

O Concensus Workshop on Formaldehyde (1984) fez a revisão de vários relatórios, relacionando a exposição prolongada a formaldeído com uma série de alterações psicológicas e de comportamento. A maior parte destes estudos baseia-se no registo, tipo inquérito, de sintomas subjectivos. A comparação dos resultados, confrontado com registos equivalentes na população controlo, é muitas vezes inadequado ou inexistente. As concentrações de formaldeído no ar ambiente não foram determinadas e não foram tomados em consideração factores socio-económicos e bias dos sintomas referidos (27, 28). É de realçar também que a grande maioria desses estudos não analisou a influência de factores ligados à organização do trabalho (29). No entanto, a semelhança entre muitos dos efeitos supostos como consequentes da exposição a solventes e os sintomas apresentados, por exemplo, por trabalhadores submetidos a horários de trabalho por turnos (30), levam a pensar que estes factores merecem maior atenção no quadro desta problemática.

3. METODOLOGIA

De acordo com os elementos fornecidos pela OSHA (Occupational Safety and Health Association) o maior número de exposições a concentrações elevadas de formaldeído (nalgumas situações superiores a 5 ppm) ocorre em laboratórios de anatomia patológica, histologia e em salas de autópsia, seguindo-se postos de trabalho em fundições e de manufactura de madeira prensada utilizada em mobiliário.

Estudos publicados demonstram também o elevado risco de exposição a formaldeído no grupo profissional

constituído pelos técnicos daqueles laboratórios (29, 30, 31, 32).

Atendendo a estes elementos e ao facto de nos parecer de mais fácil sensibilização para este tipo de estudo o grupo profissional de técnicos de laboratório, a nossa escolha recaiu sobre eles como grupo profissional exposto, sendo a sua actividade exercida em laboratórios de anatomia patológica, histologia e salas de autópsia, todos sediados na cidade do Porto.

O grupo controlo foi constituído igualmente por técnicos, de laboratórios com idêntica organização de trabalho, mas de áreas onde não são manuseados solventes (Microbiologia e Química Clínica), da mesma zona geográfica.

O contacto com cada uma das entidades participantes neste estudo foi feito pessoalmente, numa reunião marcada para o efeito, durante a qual foi apresentado o objectivo do projecto, a natureza da participação solicitada e a sequência temporal das diferentes fases previstas.

Cada avaliação foi antecedida de uma visita guiada às instalações, de modo a possibilitar o conhecimento prévio e global das condições de trabalho, das dificuldades mais ou menos específicas de cada laboratório e o contacto com os elementos participantes no estudo.

A avaliação dos níveis no ar, de formaldeído e outros solventes, foi feita em vários dias da semana de forma a obter uma média ponderada desses níveis.

As avaliações dos efeitos neurocomportamentais (administração da bateria de provas e dos questionários pré-teste e pós-teste) realizaram-se sempre durante o 1º dia da semana, segunda-feira, nas primeiras horas da manhã e repetindo-se à tarde. Com este procedimento pretendeu-se eliminar de manhã, possíveis efeitos agudos decorrentes da exposição do dia anterior e à tarde observar a evolução dos resultados após a exposição desse dia.

A administração foi, na maior parte dos casos, colectiva (2 a 5 elementos) - excepto nas situações em que foi necessário garantir a execução de serviços mínimos - e teve uma duração média de 60 minutos. As condições de administração foram organizadas no sentido da maior uniformização possível padronizando, para todos os indivíduos, as instruções por intermédio de gravações e sistematizando a hora do dia, a ordem das provas e a duração da sua aplicação.

No período que mediava as duas avaliações, procedeu-se ao preenchimento da grelha de avaliação global das condições de trabalho, a partir das tarefas efectuadas pelos indivíduos contactados durante a manhã e, eventualmente, à sua consulta para uma melhor compreensão do trabalho realizado.

A avaliação dos níveis no ar, de formaldeído e outros solventes, foi feita em vários dias da semana de forma a obter uma média ponderada desses níveis.

3.1 - Estudo do ambiente de trabalho

3.1.1 Análise global das condições de trabalho. Aplicação da grelha de Lest.

A análise das características que influenciam a qualidade global das condições de trabalho nos diferentes laboratórios, foi feita a partir da adaptação portuguesa da grelha de Lest (Salvador, 1990) (35).

Esta grelha permite uma apreciação quantitativa, embora grosseira, de algumas características ambientais, da carga física e mental dos postos de trabalho e também de alguns aspectos psicossociológicos ligados à organização do mesmo. Foi criada e desenvolvida para a indústria, sendo assim menos sensível às particularidades do trabalho laboratorial. Por isso, foram também recolhidas informações junto dos indivíduos quanto às tarefas desempenhadas e à sua percepção relativamente às características mais específicas na realização do trabalho.

3.1.2 - Estudo do ambiente de trabalho. Avaliação segundo os critérios da Higiene do Trabalho.

A metodologia aplicada no estudo das condições de trabalho de cada um dos locais escolhidos (num total de oito laboratórios) foi a seguinte:

A) Identificação de potenciais situações de risco ou de agravamento das condições de trabalho

Esta identificação foi feita através de visita aos locais de trabalho e preenchimento de um inquérito de higiene, tendo como alíneas:

- Condições de higiene e segurança das instalações.
- Número de trabalhadores, horários de trabalho.

- Lista de produtos manuseados (com especial incidência nos solventes).
- Equipamento.
- Identificação das tarefas e locais de manuseamento de solventes, em especial formaldeído.
- Sistemas de prevenção existentes.

A apreciação das condições de instalação dos laboratórios (num total de oito) onde prestam serviço os elementos dos grupos estudados (exposto e controlo) foi feita, na ausência de legislação específica sobre o assunto, com base no Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho dos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços, e de acordo com a orientação do Medical Research Council (Reino Unido), (36).

Os locais de trabalho em estudo são, quanto às condições de instalação, semelhantes. Foram estudados quatro tipos de laboratório, respectivamente dois de cada um dos grupos (exposto e controlo). A saber:

"EXPOSTOS"	2 laboratórios de anatomia patológica 2 laboratórios de histologia
"CONTROLOS"	2 laboratórios de microbiologia (Bacteriologia Clínica e Bact. de Aguas e Alimentos) 2 laboratórios de química clínica (Hematologia e Bioquímica)

Embora a trabalharem em áreas científicas diversas, não foram encontradas diferenças quanto ao ambiente criado pelas instalações, uma vez que o material e equipamento com que lidam são semelhantes; o mesmo aconteceu com a área útil por técnico, a distribuição dos postos de trabalho e o tipo de bancada.

Verificou-se, contudo, que nos postos de trabalho onde são manuseados produtos voláteis, os meios complementares disponíveis de renovação de ar, são insuficientes.

Analisando as tarefas executadas pelos técnicos dos diferentes laboratórios, concluímos que os laboratórios do grupo exposto funcionam utilizando além de formaldeído outros compostos, nomeadamente xileno, álcool metílico, diaminobenzidina e parafina. Destes produtos, atendendo à quantidade, características químicas e periodicidade de utilização, consideramos como factor importante para o estudo em causa o doseamento do xileno (para além do formaldeído) no ar do ambiente de

trabalho.

Os elementos que constituem o grupo controlo, não executam tarefas que envolvam o manuseamento de solventes.

O ambiente de trabalho em todos os laboratórios é também influenciado pelo ruído emitido por algum equipamento, nomeadamente processadores, centrífugas e agitadores e pela alteração dos factores térmicos devido à existência de bicos de Bunsen e frequente funcionamento de estufas.

B) Quantificação dos factores de risco e/ou incomodidade

- Poluentes químicos (formaldeído e xileno)

A quantificação dos poluentes químicos foi feita através de colheitas de ar representativas da exposição e posterior análise laboratorial.

A representatividade das amostras de ar é garantida através da escolha criteriosa dos locais, duração e caudal das colheitas, bem como dos períodos do horário de trabalho seleccionados para amostragem.

As amostras de ar, pessoais e estáticas, foram feitas com bombas de bateria Dupont mod. P4000 e CASELLA mod. SP15.

No caso do formaldeído, as bombas de aspiração foram ligadas a um conjunto de dois frascos lavadores em série, contendo água desionizada. A eficiência da colheita é aproximadamente de 95% (37). Para recolha do xileno foram utilizados tubos de carvão activo Drager ref. 67 28 121. O coeficiente de recuperação obtido pelo laboratório foi de 97%.

O caudal das bombas de aspiração foi calibrado no intervalo das colheitas, com calibrador de bolha de sabão.

Para estudo da contaminação química do ar do local de trabalho foram feitas, no total, 48 colheitas de ar para doseamento de formaldeído e 28 colheitas para quantificação de xileno, no grupo de laboratórios "expostos".

Este total corresponde, no caso de formaldeído, a uma média de 12 colheitas por laboratório (mínimo 10, máximo 16); para estudo do xileno foram em média colhidas 7 amostras de ar por laboratório (com um mínimo

de 6 e um máximo de 8 colheitas).

Para efeitos de representatividade, foram feitos dois tipos de colheita de ar: colheitas pessoais (à altura das vias respiratórias dos técnicos, sendo o posto de trabalho escolhido aleatoriamente) e colheitas estáticas colocando a bomba de colheita em diferentes locais da área de trabalho.

O tempo médio de colheita foi de 2,5 horas para o formaldeído, a um caudal médio de colheita de 1l/min. No caso do xileno, o tempo médio de colheita foi de 1 hora, com um caudal médio de 0,5l/min.

Na amostragem, com as colheitas de ar pessoais ficaram também cobertas as diferentes tarefas realizadas pelos técnicos.

A concentração média ponderada semanal de cada laboratório foi calculada através da expressão:

$$CMP = \frac{\sum (ppm * tempo)}{\sum (tempo)}$$

O doseamento de formaldeído foi feito pelo método do ácido cromotrópico - método 3500 do NIOSH Manual of Analytical Methods (38).

No estudo da precisão do método foram obtidos, em 20 determinações de dois padrões de 2.0 ug e 12 ug de formaldeído, os seguintes resultados:

- valor médio: 2.00 ug; cv = 7.1%
- valor médio: 11.26 ug; cv = 4.2%

(cv = coeficiente de variação)

Foi também testada a lei de Lambert Beer, tendo-se obtido uma boa linearidade até à concentração de 2ppm, com um valor médio de coeficiente de correlação de $r = 0.998$.

O xileno foi doseado por cromatografia em fase gasosa, utilizando para líquido de desorção o sulfureto de carbono, segundo o método 1501 do NIOSH - Manual of Analytical Methods (39).

O laboratório, no estudo de precisão do método, obteve como resultados, em 10 determinações dos padrões de 100 ug e 300ug, os seguintes valores:

- valor médio: 310 µg; cv = 1.5%
- valor médio: 105 µg; cv = 2.9%

(cv = coeficiente de variação)

- Agentes físicos (ruído, condições térmicas e iluminação)

Os agentes físicos foram medidos no local através de equipamento específico.

O ruído foi medido com um sonómetro integrador RETEN tipo RS 293, obedecendo à especificação n° 123 da CEI. As medições foram feitas na posição de resposta lenta do aparelho de medida e em filtro A. Realizaram-se medições correspondentes ao nível sonoro global e ao nível sonoro contínuo equivalente, que é definido como o nível sonoro de um ruído uniforme que, se ocorresse durante 40 horas por semana, conduziria à mesma exposição em termos de energia que a exposição ao ruído em causa.

Para avaliação da exposição ao ruído foram feitas, em média, 6 medições em cada laboratório (mínimo 4 - máximo 10), seguindo o ciclo de tarefas desempenhadas pelos técnicos.

As condições térmicas foram quantificadas através da medição dos quatro factores térmicos: temperatura do ar, humidade relativa, velocidade do ar e temperatura de radiação (temperatura do globo).

Foi utilizado o seguinte equipamento:

- psicrómetro de bateria VISTA SCIENTIFIC (para medições de temperatura do ar e humidade)
- anemómetro WALLAC OY com sonda (velocidade do ar)
- termómetro de globo (para medição indirecta do calor da radiação, através da chamada temperatura de globo)

As medições referentes às condições térmicas foram feitas nos diferentes locais de trabalho em dias com condições meteorológicas semelhantes.

A iluminação foi medida com um luxímetro de célula separada, METRAWALL AG, modelo METNEX K, nos postos de trabalho. Foram feitas, em média, três leituras.

C) Avaliação do ambiente de trabalho

O impacto dos factores encontrados no ar dos dife-

rentes locais de trabalho foi avaliado por aplicação de legislação existente e, na sua ausência, por verificação de recomendações ou orientações. Assim, temos:

Poluentes químicos: norma portuguesa NP 1796 (1988) - valores limite de exposição para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho.

Ruído: a) Norma portuguesa NP 1733. (1981) - estimativa da exposição do ruído durante o exercício de uma actividade profissional. b) Decreto-Lei nº251/87 de 24 de Junho.

Condições térmicas: índice da temperatura efectiva corrigida (TEC) que integra num só valor os seguintes factores térmicos - temperatura do ar, humidade relativa, velocidade do ar e calor de radiação.

Iluminação: recomendação adoptada pelo Comité Central de Coordenação (França) - L'éclairage des locaux de travail; mesures de confort visuel.

3.2 - Estudo da População

3.2.1 Técnicas e materiais utilizados

Para a realização deste estudo foram escolhidos e empregues materiais e técnicas de várias ordens. As opções que presidiram às escolhas feitas basearam-se essencialmente em estudos anteriores. Assim, para a escolha das provas de avaliação neurocomportamental, partiu-se da bateria de testes de administração computadorizada de Letz & Baker (1985) - Neurobehavioural Evaluation System (NES). O Quadro 1 apresenta a composição dessa bateria e o Quadro 2 as alternativas por nós consideradas, tendo em conta os seguintes factores:

- a) a disponibilidade do material
- b) a função avaliada e a semelhança entre a prova original (NES) e a prova alternativa
- c) a existência de normas
- d) as características psicométricas das provas
- e) a facilidade e a rapidez de administração em contexto de trabalho
- f) a possibilidade de administração repetida para o mesmo indivíduo em curto espaço de tempo.

As provas de avaliação neurocomportamental utilizadas, a função que avaliam, o tempo de administração e a

Função/Domínio	Teste	Tempo	Ordem	Observações
I - <u>Psicomotricidade:</u> - Velocidade Motora - Precisão Visuo-Motora - Velocidade Visuo-Motora - Atenção/Vigilância - "Coding Speed"	Finger Taping	3 min.		Admn. Repetível
	Handeye	5 min.	4*	Repetível
	T. Reacção Simples	5 min.	.	.
	CPT (Continuous Performance Test)	6 min.	3*	.
	Prova Símbolo Dígitos	5 min.	6*	.
II - <u>Memória e Aprendizagem:</u> - Memória Visual - Memória a Curto Prazo - Aprendizagem - "Intermediate Memory" - Memória/Velocidade	Pattern Memory	5 min.	8*	Não Repetível
	Prova de Retenção Visual Benton	5 min.		Repetível
	Digit Span	7 min.	9*	.
	Aprendizagem Serial Dígitos	7 min.		.
	Associate Learning	7 min.	1*	.
Associate Recall	2 min.	10*		
III - <u>Percepção:</u> - Percepção Visual	Memory Scanning Test	10 min.		
	Pattern Comparison Test	4 min.		Repetível
IV - <u>Cognição:</u> - Habilidade Verbal - Aritmética	AFQT Vocabulary Test	7 min.	5*	Não Repetível
	Addition Horizontal	3 min.		Repetível
V - <u>Afecto:</u> - Humor	Escala de Humor (POMS)	5 min.	2*	Repetível

Quadro 4 - Composição do Neurobehavioral Evaluation System (Letz & Baker, 1985).

FUNÇÕES	AVALIA	NES	ALTERNATIVAS	TEMPO	RESULTADOS	ORDEM	OBSERVAÇÕES
Psico Motricidade	Atenção Vigilância	CPT	TP - Toulouse Pieron	5'+1'		3º	
	Código Velocidade	Prova de Código WAIS	Código - WAIS	1'30"	Nº sinais certos	5º	
	Destreza Coordenaç. Precisão Visuo-motora	T. Coord. Hand-eye	Prova Pointillage	6'00"	Resultados ambas as mãos	4º	Normas Franc. Desconhece-se sensibilidade da prov.
	Veloc. Visuo motora simples	T.R. Simples					Não usado dado o tipo adm.
	Rapidez motora Precisão	Finger Tapping	Prova Pointillage				Tarefa semelhante
Memória	Memória Visual	T. Reten. visual Benton	M. Visual Formas-Rey M. Visual-Hay	s/lim. 5'30"		8º	Exige reprod. Difícil Adm repetida
	Memória Visual	Pattern Memory	Não há substituto				
Aprendiz.	Aprendiz. Memória	T. Assoc. Learning	T. Memória Auditiva T. Memória de pares	s/lim. 4'	Nº total de palavras evocadas Simples	2º	Difíc. Adm. R. Nec. Traduzir
	M.L.P.	T. Assoc. Recall	Em função do escolhido anteriormente			11º	
	Memória Velocidade	Teste Sternberg	-----				
Percepção	Percepção Visual	Pattern Comparison Test	F.I. - Thurstone	4'		6º	P. de percep. saturada em 2 factores: Visualização Rapidez Perc.
Cognição	Verbal	AFQT Vocabul.	BPRD - VR	7'		9º	Aferida a jovens do en. secundário
	Numérica	AFQT Aritm.	BPRD - NR	17'		10º	

Quadro 2- As características das provas alternativas consideradas.

Função/Domínio	Testes	Tempo	Ordem
I - <u>Psicomotricidade</u> - Atenção Concentrada - "Coding Speed" - Rapidez Motora	T.P. - Toulouse Pieron Prova Símbolo Dígito (Wais) Prova de Pointillage (Hay, 1972)	5 min. 1,5 min. 4 min.	3º 5º 4º
II - <u>Memória/Aprend.</u> - Memória Visual - M. Curto Prazo - Aprend./Memória	Prova de Disposição de Sinais Prova de Amplitude M. de N ^º s Prova de Memória Auditiva (1 e 2)	5,5 min. 10 min. S/ limite	8º 7º 2º
III - <u>Percepção:</u> - Percepção Visual	Prova de Figuras Idênticas (F.I.)	4 min.	6º
IV - <u>Cognição:</u>	Apesar de termos proposto a utilização da BPRD (VR e NR), a necessidade de diminuir o tempo de administração desaconselhou o seu uso.		
V - <u>Afecto:</u> - Humor	POMS- Profile Of Mood States	S/. limite	1º

Quadro 3 - As características das provas utilizadas.

ordem pela qual foram aplicadas estão representadas no Quadro 3.

Como se pode constatar da bateria original (NES) apenas obtivemos a prova Símbolo-Dígito e a POMS - Profile of Mood States (Letz & Baker, 1985).

As características das provas de avaliação psicológica utilizadas são as seguintes:

T.P. - Toulouse Pieron é uma prova de atenção concentrada que avalia simultaneamente a velocidade e precisão dos indivíduos. A comparação entre a primeira e a segunda administração dá-nos uma boa indicação da capacidade da sua aprendizagem.

P.C. - Prova de código é uma prova idêntica à adaptação da prova de código de Wais, utilizada no NES, e pretende avaliar a velocidade de codificação dos indivíduos. É uma das provas mais sensíveis a perturbações do sistema nervoso central (Spurgeon, Gray & Sims, 1990).

P.P. - Prova de Pointillage é uma prova adaptada da bateria de Hay (1972) que avalia o índice de ambidextria, ou seja, a capacidade dos indivíduos para utilizarem a mão direita e esquerda (é indirectamente uma prova de avaliação da dextreza manual).

D.S. - Disposição de Sinais é uma prova adoptada da bateria de May (1972) e avalia a capacidade de memória visual, fazendo apelo à atenção e à capacidade de memorização dos sujeitos.

A.M.N^os - Amplitude de memória de números é uma prova que avalia a amplitude de memória imediata e tem sido usada nos estudos de Psicologia Cognitiva Experimental da F.P.C.E.U.P.

M.A. - Memória Auditiva é uma prova que avalia simultaneamente a capacidade de memória e aprendizagem dos indivíduos, através da comparação dos resultados obtidos na primeira passagem (após audição da gravação) e os resultados obtidos no fim da realização das restantes provas, sem a audição da gravação.

F.I. - Formas Idênticas de Thurstone é uma prova que avalia a percepção visual sendo saturada em dois factores: a visualização e a rapidez perceptiva.

POMS - "Profile of Mood States" é uma escala de humor traduzida e adaptada da escala utilizada pelo NES (Letz & Baker, 1985). É um questionário auto-administrado, no qual os indivíduos se classificam (numa escala de 1 a 5) quanto aos sentimentos e sensações que experimentaram no decurso da última semana. Esta prova é considerada como

um instrumento sensível para avaliar os efeitos a nível do sistema nervoso central da exposição profissional a chumbo (Letz & Baker, 1985).

Para além destas provas, foram adaptados quatro questionários, também a partir de Letz & Baker, 1985:

Questionário Pré-Teste - "Programa de Saúde Ocupacional" destinado a avaliar alguns factores que possam afectar a realização dos indivíduos nas provas psicométricas, tais como o consumo recente de álcool e/ou bebidas contendo cafeína, ingestão de medicamentos com efeito sobre o comportamento, etc. Este questionário é administrado antes dos restantes questionários e das provas de avaliação psicológica.

Questionário B - visa a identificação dos indivíduos, a análise das condições de trabalho, a história clínica e hábitos pessoais, tendo em vista uma avaliação mais correcta dos seus resultados.

Checklist Sintomático - apresenta uma lista de sintomas frequentemente associados à exposição dos solventes e perante os quais os indivíduos deverão indicar a sua incidência no último mês de trabalho.

Questionários Pós-Teste - destinados a ponderar, numa escala de 1 a 5, o grau de esforço dispendido pelos indivíduos durante a realização das provas. Essa avaliação é feita pelo indivíduo (em questionário próprio) e pelo examinador permitindo uma melhor interpretação dos resultados. Dadas as suas características é o último questionário administrado.

Porque o questionário B e o checklist sintomático são demorados e podem perfeitamente serem respondidos fora do contexto de trabalho, foram entregues a todos os participantes uma semana antes da avaliação psicológica e recolhidos nessa data.

3.2.2 Descrição da amostra

Participaram neste estudo um total de 28 indivíduos, técnicos de anatomia e análises clínicas, provenientes de

- 2 laboratórios de anatomia patológica
- 2 laboratórios de histologia
- 1 laboratório de microbiologia de águas e alimentos

- 1 laboratório de bacteriologia clínica
- 1 laboratório de hematologia
- 1 laboratório de bioquímica

No anexo 1, apresentamos uma descrição das tarefas desses indivíduos, bem como os resultados obtidos a partir da grelha de Lest.

Do total de 28, 8 indivíduos expostos (Quadro 4) foram excluídos da comparação intergrupos pelo carácter demasiado atípico do trabalho e das condições em que o mesmo é efectuado, dificultando dessa forma a comparação com os indivíduos controlo disponíveis. Os restantes (Quadro 5) constituem os grupos 1 (exposto) e 2 (controlo):

GRUPO 1 - composto por 10 indivíduos de ambos os sexos e idades compreendidas entre os 27 e 54 anos. Provenientes dos laboratórios de anatomia patológica e histologia e com uma exposição média a formaldeído de 15,8 (anos de serviço) (mínimo 4 e máximo 35 anos).

GRUPO 2 - composto por 10 indivíduos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre 31 e 47 anos, provenientes dos restantes laboratórios, onde exercem funções de técnicos de análises clínicas e auxiliares de laboratório, não registando exposição a qualquer solvente. Os elementos deste grupo foram seleccionados de modo a serem comparáveis com os indivíduos do Grupo 1, quanto à idade, sexo, nível de escolaridade, categoria profissional, anos de serviço e organização de trabalho.

De acordo com a grelha de Lest, ambos os grupos foram considerados como suficientemente homogéneos.

Os histogramas que resumem as condições de trabalho de cada posto, apesar de algumas especificidades, foram considerados como não demonstrando, na sua generalidade, diferenças que justificariam a exclusão dos elementos dos grupos 1 e 2 (anexo 1). O trabalho realizado nos vários laboratórios, apesar das diferenças e da especificidade de certas tarefas, apresentam aspectos comuns que decorrem não só da utilização de materiais e equipamentos similares, mas também do facto de serem exercidos em instituições com condições de acesso e trabalho semelhantes.

Nº Sujeito	Sexo	Idade	Nível Escol.	Tempo Serviço	Categoria Profissional	Zona Residência	Consumo Tabaco	Proveniência	Observações
07	Masc.	35	5 anos	11 anos	T. Aj. Tanatol.	Espinho	N.C.		Doença emocional
08	Masc.	37	9 anos	7 anos	T. Aj. Tanatol.	Aldoar	Desde 18 anos		
10	Masc.	38	6 anos	15 anos	T. Aj. Princ.	Espinho	C. há 5 anos		
11	Masc.	42	11 anos	15 anos	T. Diagn. Terap.	Campanhã	C. há 21 anos		
13	Masc.	64	4 anos	34 anos	T. 1ª Classe	Porto	Desde 30 anos		Cons. álcool apreciável
14	Masc.	58	4 anos	20 anos	Aux. T. Princ.	Porto	Desde 42 anos		
15	Masc.	47	4 anos	20 anos	T. Aux. I. Anal.	Porto	N.C.		
21	Masc.	52	16 anos	8 anos	Médico Veter.	R. Tinto	N.C.		Não foi possível admn. repetida

Quadro 4 - Características sócio-profissionais dos elementos contactados mas excluídos da comparação inter-grupos.

	Nº Suj.	Sexo	Idade	Nível Escol.	Tempo Serviço	Categoria Profissional	Zona Resid.	Cons. Tabaco	Proven	Observações
GRUPO 1	01	Fem.	45	14	10 anos	T. Anal. Patol.	Porto	N.C.	1A	
	02	Fem.	34	14	15	T. Anal. Patol.	Maia	N.C.	1A	Esgotamento + Ingestão ansiolíticos
	03	Fem.	36	14	15	T. Anal. Patol.	Areosa	1 ano	1A	
	04	Fem.	27	15	4 anos	T. Anal. Patol.	Porto	N.C.	1A	
	09	Fem.	54	4	35	T. Diag. Terap.	Porto	N.C.	1B	
	16	Fem.	40	11	21	T. Princ. A. Cl.	"	N.C.	1C	
	17	Mas.	44	13	5 anos	T. Adj. 1ª Cl.	"	C	1C	
	18	Fem.	46	11	18	T. P. Anal. Pat.	"	N.C.	1C	Doença emocional há 8 anos
	19	Fem.	48	6	19	T. 2ª Cl. An. Pa	"	N.C.	1C	Prolongada perda conscª + Ingest. Penadur
	20	Fem.	36	11	16 anos	T. Diag. Terap.	Gaia	N.C.	1D	Diagnóst. Neurose Depressiva
GRUPO 2	21	Fem.	36	11	16 anos	T. 1ª Cl. D. Ter	Porto	N.C.	2D	" " "
	22	Fem.	41	9	20	T.P. Diag. Ter.	Porto	N.C.	2D	" " "
	23	Fem.	39	11	17	"	Porto	N.C.	2A	" " "
	24	Fem.	47	4	17	Auxiliar Lab.	Porto	N.C.	2B	" " "
	25	Mas.	31	11	7,5 anos	T. An. Clínicas	Penal.	NC	2B	
	26	Fem.	38	9	15 anos	T. An. Clin.	Porto	20 anos	2C	
	27	Fem.	34	12	13	T. An. Clin.	Gond.	15 anos	2C	
	28	Fem.	43	9	24	T. An. Clin.	Porto	29 anos	2C	
	29	Fem.	35	10	17	T. An. Clin.	Gond.	N.C.	2A	
	30	Fem.	40	4	17 anos	Auxiliar Lab.	Rio T.	N.C.	2A	

Quadro 5 - Características sócio-profissionais dos elementos do grupo

4. RESULTADOS E SUA DISCUSSAO

4.1 Estudo do ambiente

Poluentes químicos

Nos quadros 6, 7 e 8 apresentamos os resultados globais e parcelares obtidos para o doseamento do formaldeído e xileno no ar dos locais de trabalho do grupo "exposto"

QUADRO 6

Concentrações globais de formaldeído e xileno no grupo "exposto" (ppm)

Poluente	Conc. média ponderada (ppm)			
	X	SD	Max	Min
Formladeído	0.8346	0.6441	3.60	0.2
Xileno	13.3908	9.6348	25.30	0

X =média; SD=desvio padrão; Max=valor máximo; Min=valor mínimo

QUADRO 7

Concentração de formaldeído (ppm) nos diferentes laboratórios (grupo "exposto")

Local	X	Formaldeído (ppm)		
		SD	Max	Min
1A	0.5023	0.2866	1.50	0.13
1B	0.3462	0.2287	0.95	0.20
1C	1.6033	0.7340	3.60	0.30
1D	0.5010	0.2604	1.70	0.20

X=média; SD=desvio padrão; Máx=valor máximo; Min=valor mínimo.

QUADRO 8

Concentrações de xileno (ppm) nos diferentes laboratórios (grupo exposto)

Local	Xileno			
	X	SD	Max	Min
1A	13.8678	9.7311	32.2	> 5
1B	12.5001	7.5556	25.4	8.7
1C	8.0211	6.1012	20.2	7.5
1D	12.5123	8.2324	20.2	5.7

X = média; SD = desvio padrão; Max = valor máximo; Min = valor mínimo

Atendendo a que as tarefas executadas pelos técnicos apresentam diferentes graus de exposição aos compostos estudados, apresentamos no Quadro 9 os valores obtidos para as situações que consideramos mais gravosas.

QUADRO 9

Concentração de formaldeído e xileno (ppm)

Tarefas	Formaldeído		Xileno	
	X	SD	X	SD
Inclusão blocos de parafina	0.9350	0.3012	21.5090	10.2293
Corte de blocos de parafina	0.8308	0.2324	24.1011	12.9001
Extensão e fixação n/lamelas	0.5122	0.3019	< 5	< 5
Coloração das lamelas	0.3552	0.2012	< 5	0
Anatomia/ estudo de peças	1.6190	0.3500	< 5	0
Anatomia/ sala de tanques	3.0700	1.0817	< 5	0

X = média; SD = desvio padrão.

- Agentes físicos

Os resultados obtidos nos locais de trabalho correspondentes ao grupo "exposto" e "controlo" para os diferentes agentes físicos constam dos quadros 10, 11 e 12.

QUADRO 10

Nível sonoro

Local	Leq	Nível sonoro dB (A)	
		Max	Min
<u>"Exposto"</u>			
1A	63.7	72	60
1B	62.3	68	60
1C	60.8	67	55
1D	62.1	67	58

<u>"Controlo"</u>			
2A	68.5	77	63
2B	62.0	70	58
2C	67.4	70	60
2D	65.0	82	62

Leq=nível sonoro contínuo e equivalente
 Max=nível sonoro global (valor máximo)
 Min=nível sonoro global (valor mínimo)

QUADRO 11

Condições térmicas

Local	Condições térmicas		
	Ta(°C)	H(%)	TEC(°C)
<u>"Exposto"</u>			
1A	20.0	62	18.5
1B	19.0	60	18.0
1C	21.0	65	20.0
1D	20.5	65	20.5

<u>"Controlo"</u>			
2A	21.0	60	19.5
2B	21.5	62	21.0
2C	21.0	65	20.0
2D	23.0	50	21.0

Ta =Temperatura do ar
 H =Humidade relativa
 TEC=Índice da Temperatura Efectiva Corrigida

QUADRO 12

Iluminação

Local	Iluminação (lux)
<u>"Exposto"</u>	
1A	200 - 700
1B	100 - 600
1C	150 - 500
1D	200 - 750

<u>"Controlo"</u>	
2A	250 - 500
2B	100 - 500
2C	80 - 1000
2D	450 - 750

4.1.1 Avaliação da exposição

A avaliação da exposição do grupo "exposto" aos poluentes químicos foi feita, como já foi referido, aplicando a norma portuguesa NP 1796. Nesta norma são fixados valores limites de exposição (VLE) para as concentrações das substâncias nocivas no local de trabalho. Estes valores limite podem pertencer a duas categorias:

- valor limite de exposição - média ponderada (VLE-MP): valor limite expresso em concentração média diária, para um dia de trabalho de 8 hrs e uma semana de 40 hrs., ponderada em função do tempo de exposição;
- valor limite da exposição - concentração máxima (VLE-CM): valor limite expresso por uma concentração que nunca deve ser excedida.

No caso do xileno, o valor limite de exposição (VLE-MP) é de 100ppm, assim, atendendo aos resultados obtidos (Quadro 8) consideramos não existir risco de exposição a este solvente nos locais de trabalho estudados.

No caso do formaldeído, atendendo à sua característica de potencial cancerígeno, o valor limite da exposição toma o conceito de concentração máxima com um valor de 1ppm. Comparando os resultados obtidos (Quadros

7 e 9) com este valor (1ppm) verificamos que existem situações de risco de exposição profissional nos locais de trabalho estudados. Em três desses locais, o limite é excedido e no quarto existem situações com níveis de concentração muito próximos do limite.

Analisando as tarefas que mais directamente envolvem um contacto com o formaldeído, verificamos que as situações mais gravosas se encontram ligadas à área de anatomia correspondendo às tarefas de "preparação e conservação de peças" e "estudo de peças", seguindo-se os passos das técnicas analíticas de "inclusão de tecidos em blocos de parafina" e "corte dos blocos de parafina".

- Agentes físicos

Os resultados obtidos para os diferentes agentes físicos estudados nos locais de trabalho dos grupos "exposto" e "controlo", mostraram não existirem diferenças significativas entre eles.

Analisando parcelarmente os agentes físicos e avaliando a sua influência nos indivíduos, por comparação com valores recomendados, verificamos as seguintes situações:

Ruído - A norma portuguesa NP 1733 recomenda que o nível sonoro equivalente não ultrapasse 85 dB(A); os valores medidos em todos os postos de trabalho são inferiores a este limite, não estando, por isso, em causa perda de audição dos indivíduos motivadas pelo ruído no respectivo local de trabalho.

O tipo de actividades que são desempenhadas nestes locais de trabalho exigem concentração e, como tal, o ruído ambiente deve satisfazer os condicionalismos impostos pelo Decreto-Lei n.º 251/87 de 24 de Junho - Regulamento Geral do Ruído. Neste documento, na secção III - Ruído no Interior dos Edifícios, art.º 15 refere-se que nos locais situados no interior dos edifícios onde se exercem actividades que requerem concentração e sossego, o nível sonoro do ruído ambiente não deve exceder, em 50% do tempo de exposição, 60 dB(A).

Em todos os locais de trabalho estudados este valor é excedido (Quadro 10), o que nos leva a considerar que o ruído ambiente pode ser causa de um certo manifestar de fadiga, cansaço ou outras sensações referidas pelos indivíduos.

Condições térmicas - A avaliação das condições térmicas foi feita através do índice TEC (Temperatura

Efectiva Corrigida) como já referido anteriormente. Os valores deste índice que delimitam as zonas de conforto são as seguintes:

- Verão (Maio a Setembro): 19 °C a 23 °C
(valor óptimo = 21 °C)
- Inverno (Outubro a Abril): 18 °C a 21 °C
(valor óptimo = 19 °C)

Os resultados obtidos nos diferentes locais de trabalho encontram-se na zona de conforto (Quadro 11).

Iluminação - a iluminação dos diferentes postos de trabalho foi avaliada nas suas componentes de "quantidade" e "qualidade". Globalmente podemos considerar que no aspecto de "quantidade de luz" os postos de trabalho estudados satisfazem o mínimo requerido (aplicando o documento do Comité Francês já mencionado "L'éclairage des locaux de travail; mesures de confort visuel"), (Quadro 12). Analisando alguns aspectos de "qualidade de iluminação" observamos que está satisfeito em todos os locais o parâmetro de factor de luz diurna; contudo, existem tarefas onde, em certas alturas do dia e do ano, se verifica um encandeamento por reflexos (são executadas em bancada voltada para a janela com entrada de sol directa). Porém, estes aspectos estão presentes tanto nos locais de trabalho do grupo "exposto" como no grupo "controlo" não existindo, por isso, diferenças entre os dois grupos neste caso.

4.2 Estudo dos resultados da população

4.2.1 Considerações gerais

Tal como anteriormente referido, o objectivo desta primeira fase experimental do nosso estudo era essencialmente ensaiar um modelo técnico-metodológico, para melhor definição posterior.

Contudo, o carácter reduzido da amostra conseguida compromete a plena realização deste objectivo, tal como também não permite avançar uma conclusão relativa aos efeitos da exposição a formaldeído. No entanto, decidimos apresentar alguns dos resultados salientes, pois serão incontestavelmente úteis para as fases posteriores do nosso estudo. Algumas considerações prévias poderão ser tecidas:

- a) Como é obvio, a limitação do nosso estudo derivada do carácter reduzido da amostra é ainda re-

forçada se quisermos considerar a influência de certas variáveis como a idade, o sexo, o nível de escolaridade e certos hábitos pessoais (consumo de álcool, café, medicação, etc.) sobre as performances dos indivíduos.

b) O design experimental adoptado por razões teórico-metodológicas (avaliação durante a manhã e a tarde do primeiro dia da semana de trabalho, de forma a evidenciar o efeito agudo da exposição com uma eventual diminuição da performance dos indivíduos da manhã para a tarde) acabou por revelar, na prática, dois fenómenos que põem em causa a utilidade da segunda avaliação:

- constatamos um efeito de aprendizagem das provas reconhecido pela maioria dos indivíduos.

- a própria realização das duas séries de provas durante o dia, acabou por perturbar consideravelmente o ritmo de trabalho dos indivíduos, não podendo por isso, esse dia ser considerado como jornada de actividade habitual.

A interpretação dos dados recolhidos nas provas da manhã e da tarde torna-se, por isso, arriscada. E, se de facto, constatamos diferenças de desempenho (de manhã para a tarde) estatisticamente significativas para algumas provas (Quadro 13), os condicionalismos que acabaram por caracterizar a realização das mesmas não permitem avançar nenhuma conclusão

Optamos, em consequência, pelo tratamento estatístico apenas dos resultados obtidos nas provas da manhã para os dois grupos.

QUADRO 13

Diferenças de desempenho
(estatisticamente significativas)

Prova	Qui quadrado	P
<u>"Exposto"</u>		
Memória Auditiva	42.053	0.0001
Toulouse Pieron (de velocidade)	32.053	0.0002

<u>"Controlo"</u>		
Memória Auditiva	59.024	0.0001
Toulouse Pieron (de velocidade)	30.652	0.0003
Figuras Idênticas Thurstone	17.831	0.0372

Sublinhamos também que as provas de avaliação comportamental, apesar de terem sido traduzidas para português, não foram adaptadas e aferidas à população portuguesa.

Referiremos ainda, que acabamos por retirar a análise estatística os resultados obtidos na prova de Pontillage. A prova tinha sido escolhida por não dispormos de outra que avaliasse a mesma função (coordenação visual motora) e que fosse passível de ser aplicada num curto espaço de tempo. Contudo, após a sua aplicação e numa primeira análise, ela não nos permitiu caracterizar, sobretudo, o grau de ambidextreza dos indivíduos, fornecendo resultados pouco sensíveis a alterações das curvas do sistema nervoso central.

1.1 Análise dos resultados

a) Globalmente, podemos afirmar que os resultados dos indivíduos estudados não evidenciam claramente efeitos comportamentais da exposição a formaldeído.

Com efeito, a análise do qui quadrado para os dois grupos ("exposto" e "controlo") tende a mostrar que os resultados obtidos nas provas da manhã são independentes da duração da exposição a formaldeído (qui quadrado = 146.9, $p = 0.1922$).

b) Com o objectivo de completar este primeiro resultado global determinamos ainda a correlação (coeficiente de correlação de Spearman) entre os resultados nas diferentes provas e os diferentes níveis de concentração de formaldeído. Aqui, também as conclusões vão no mesmo sentido, isto é, parece não existir correlação significativa entre o nível de concentração e os resultados obtidos em cada uma das provas. Apenas na prova de Amplitude da memória de curto prazo, esta correlação é bastante mais forte que nas outras ($r = 0.363$), situando-se próxima do nível de significância $p = 0.05$. Ora, este dado não é negligenciável tendo em conta a informação recolhida no Checklist sintomático, e se identifica, claramente, que os indivíduos do grupo "exposto" referem com maior frequência sintomas que costumam estar associados à exposição a solventes, nomeadamente a "dificuldade de recordar coisas" (para além de erupções na pele, pele seca e gretada, instabilidade, sentir-se alterado e cansado sem razão aparente).

QUADRO 14

Informações recolhidas no Checklist Sintomático

Sintomas	Nº de indivíduos	
	Grupo "exposto"	Grupo "controlo"
Dificuldade de recordar coisas	10	6
Erupções na pele	8	4
Pele seca e gretada	9	5
Violento/zangado/ /alterado pelos químicos usados	8	1
Cansaço	9	9
Irritabilidade	8	4

Estes dois tipos de informações parecem, assim, não só contraditórios entre si como também em contradição com resultados obtidos noutros estudos. Por um lado, parece que quanto maior é a exposição a formaldeído melhores são os resultados obtidos na prova de memorização de números, o que pode parecer paradoxal se se tiver em conta a problemática básica deste campo de investigação, e, por outro lado, os mesmos indivíduos ("expostos") confessam terem verificado uma progressiva deteriorização da capacidade de "recordar coisas".

Levanta-se aqui, nitidamente, um problema ligado à escolha das provas de avaliação comportamental. Observa-se que certas práticas profissionais podem acabar, através do treino, por melhorar consideravelmente certas capacidades, apesar de desempenhadas em contexto tóxico. No caso presente, a capacidade de memorizar números, pode ter sido bastante treinada graças à actividade profissional dos indivíduos, uma vez que é através de algoritmos que identificam amostras e análises a executar.

Mais uma vez somos levados a salientar a necessidade de um conhecimento muito preciso da actividade profissional, pois esta é susceptível de interferir de modo significativo nos resultados obtidos.

c) Analisamos também a influência da antiguidade da exposição a formaldeído. Esta variável foi considerada a partir dos anos de serviço dos indivíduos na função. Apesar de todos os indivíduos terem desempenhado sempre a mesma actividade, no mesmo local de trabalho, desconhecemos no grupo "exposto" o tipo e o grau de exposição ao longo desses anos, podendo eventualmente não coincidir com a situação actual. Esta limitação sugere a necessidade de recolha de dados permitindo obter informação mais completa do percurso profissional dos indivíduos. Calculamos o coeficiente de correlação de Spearman) entre anos de serviço/provas de avaliação.

Esta análise permite-nos concluir que no grupo "exposto" a antiguidade se encontra associada a piores resultados obtidos nas provas de Toulouse Pieron de velocidade ($RHO = -0.679$, $p < 0.05$) e na prova de figuras idênticas de Thurstone ($RHO = -0.824$, $p < 0.01$). No que se refere ao grupo "controlo" esta correlação também existe para a prova de Toulouse Pieron de velocidade ($RHO = -0.606$, $p < 0.05$).

Estes dados, no seu conjunto, conduzem-nos a considerar os efeitos do processo de envelhecimento biológico na execução de tarefas de velocidade. Os trabalhos realizados por Salthouse (1984) citado por Marquié (39) apontam neste sentido. Indivíduos de várias idades e diferentes níveis de experiência na realização de tarefas de dactilografia, obtêm diferentes tempos de reacção e velocidades diferentes, nos mais velhos os tempos de reacção são mais altos e a velocidade menor e nos mais novos a situação é a inversa. No entanto os resultados finais no desempenho desta actividade são idênticos, uma vez que os mais velhos conseguem uma melhor coordenação óculo-motora, devido à sua maior experiência.

Sublinhamos mais uma vez, o interesse na criação de metodologias adequadas, que permitam descrever e analisar a evolução de certas funções psicológicas e a sua relação específica com determinadas condições de trabalho (40).

d) No que respeita à prova de POMS (Profile of Mood states, anexo 2) na ausência de qualquer indicação relativamente às normas deste questionário analisamos as conclusões de uma primeira análise estatística dos resultados obtidos. Esta análise revela que os indivíduos do grupo "controlo" situam mais frequentemente as suas respostas no nível zero da escala ("NADA") enquanto que os indivíduos do grupo "exposto" se situam preferencialmente no nível um ("POUCO").

QUADRO 14
Resultados da prova POMS

Grupo	nº de itens	
	nível=0	nível=1
"Exposto"	15	24
"Controlo"	33	10

A justificar esta diferença, podemos avançar a hipótese que os sentimentos e as sensações analisadas neste questionário, exprimem globalmente mais o 'estado emocional' dos indivíduos "expostos".

No entanto, será de notar que a comparação dos itens com a moda mais elevada ($mo=3$) em ambos os grupos contraria em certa medida a hipótese anteriormente formulada. Embora esta diferença não pareça significativa a percentagem de itens com a moda=3 é superior no grupo não exposto.

No grupo exposto apenas o item "activo" apresenta nível (muito), no grupo controlo obtivemos 5 itens com o mesmo nível: "alegre", "cansado", "eficiente", "vigoroso" e "activo".

Contudo, merecem atenção algumas particularidades das respostas, nomeadamente:

- a pontuação zero é atribuída em ambos os grupos a sentimentos e sensações mais carregadas negativamente (ex: desdenhoso, indigno, culpado, ...)
- a maioria dos indivíduos do grupo "exposto" não refere que se sente muito cansado ou muito fatigado, enquanto no grupo "controlo" a maioria dos indivíduos refere que se sente muito cansado e muito activo.

As interpretações a avançar para estes resultados podem ser muitas e teriam, concerteza, de ter em conta as características das actividades profissionais. No entanto, podemos já afirmar que este questionário mereceria uma aplicação a uma amostra maior de modo a permitir um tratamento estatístico susceptível de mostrar quais os itens relevantes no quadro da problemática que nos preocupa. Uma análise binária clássica (41) permitiria, então, a eliminação neste questionário das questões não discriminantes e a conservação das questões consideradas como contribuindo para situar efectivamente os indivíduos em relação às dimensões fundamentais que pretendemos conhecer melhor.

CONCLUSAO

O estudo feito nos ambientes de trabalho demonstra que existe um claro risco de exposição a formaldeído no grupo profissional "exposto" confirmando, na realidade portuguesa, situações já divulgadas noutros países (11,13).

Importa, portanto, que se tenha em consideração este risco e que sejam implementadas medidas para seu controlo. Estas incluiriam estudos no sentido de encontrar um possível substituto e de melhorar a ventilação dos locais de trabalho; a ventilação deve ser eficaz de modo a minimizar a exposição base, devendo ser complementada por uma ventilação local por exaustão. O sistema de captação de vapores de formaldeído deve ser colocado junto da sua fonte emissora, tendo em conta que a densidade deste composto é ligeiramente superior à densidade do ar, logo terá tendência a depositar-se. O fluxo de ar deve ser dirigido em sentido contrário à normal posição de trabalho do indivíduo e as renovações de ar/hora devem ser calculadas em função do produto manuseado e da taxa de se evaporar.

O estudo neurocomportamental da população exposta cuja metodologia teve uma componente psicometrica essencial, com todas as dificuldades e limitações já referidas, permitiu-nos concluir da importância de ter em conta o planeamento destas avaliações e a especificidade da população alvo e das suas características de trabalho.

No que se refere ao planeamento das avaliações importa salientar a importancia de reduzir o tempo de passagem das provas de modo a nao comprometer a jornada habitual de trabalho. Tendo em conta que o nosso ponto de partida foi essencialmente a avaliação dos efeitos neurocomportamentais por aplicação da bateria de testes proposta por LETZ e BAKER, concluímos que algumas das suas componentes podem ser pelo menos reduzidas sem inconveniente para os resultados finais (ex. POMS).

No que se refere ao segundo aspecto, salientamos a necessidade de um maior conhecimento das funções psicológicas utilizadas pelos individuos nas suas actividades, o que permitirá definir melhor o eventual papel desempenhado pela aprendizagem e treino. Este ponto é fundamental, sobretudo quando se coloca a questão da comparabilidade e generalização dos resultados obtidos nesta problemática em diversos estudos com diferentes populações.

A definição e elaboração das provas de avaliação dos efeitos neurocomportamentais da exposição a formaldeído (e a outros tóxicos) deve ser assim precedida de estudos concretos

sobre as características e a história da actividade profissional dos indivíduos.

Este estudo demonstrou ainda a necessidade de rever os procedimentos utilizados na avaliação das condições de trabalho através de inquérito, adequando-o às características da actividade profissional da população em causa

Assim dois objectivos deverao estar presentes nos estudos sobre a avaliação dos efeitos neurocomportamentais:

- identificar as práticas e os processos cognitivos em jogo na realização das actividades, proporcionando uma escolha mais adequada do conjunto de provas a utilizar e uma avaliação mais rigorosa do desempenho nessas provas;

- identificar todos os potenciais factores de risco possibilitando uma melhor compreensão desta problemática.

Em síntese, no que diz respeito a estes aspectos os estudos devem iniciar-se com:

- aferição de provas psicométricas para a avaliação dos efeitos neurocomportamentais para a população portuguesa;

- desenvolver metodologias que proporcionem, juntamente com a avaliação das condições de trabalho, obter dados relacionados com o trabalhador e o desenvolvimento das suas tarefas.

Os estudos devem ser longitudinais de modo a permitir seguir a evolução das transformações ocorridas com os trabalhadores e relacionadas com as actividades.

Finalmente, não podemos deixar de sublinhar que este tipo de estudos que procuram avaliar os efeitos de produtos tóxicos sobre funções isoladas do ser humano, acabam por tratar só parcialmente as consequências efectivas ao nível da vida profissional e extra-profissional dos indivíduos.

Em contextos de trabalho, como também da vida familiar social, várias destas funções acabam por ser integradas na realização das actividades, o que permite, aos indivíduos, nomeadamente, compensar eventuais perturbações com implicações na sua adaptação aos vários contextos de vida.

Assim, concluimos insistindo na importância da avaliação dos comportamentos reais dos indivíduos em questão, ou seja, o estudo do trabalhador, confrontado com o meio organizacional e social em que se insere.

SUMARIO

O formaldeído é um composto de grande utilização tanto na indústria como em laboratórios, sendo mesmo o reagente de maior consumo nos laboratórios de anatomia patológica e histologia.

Este composto é irritante das vias respiratórias e foi, recentemente, classificado como potencial cancerígeno; os seus efeitos neurotóxicos são ainda pouco conhecidos.

Em Portugal não foram ainda divulgados estudos sobre efeitos neurocomportamentais de solventes, nomeadamente de formaldeído. Com este trabalho experimental, os autores pretendem ensaiar metodologias para avaliação do impacto neurocomportamental da exposição a formaldeído e dar a conhecer as condições de trabalho de um grupo profissional (técnicos de laboratório).

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem às chefias das instituições toda a colaboração prestada a este projecto, bem como aos técnicos que voluntariamente se submeteram aos testes de avaliação.

Agradecem também aos técnicos do Laboratório de Higiene Industrial (INSA - Porto) pela sua contribuição na execução das técnicas analíticas e a M.L. Teixeira pela sua colaboração, nomeadamente no processamento do texto e elaboração dos quadros.

BIBLIOGRAFIA

1. Flodin M., Ekberg K. and Andersson L. 1989. Neuropsychiatric effects of low exposure to styrene. Brit. J. Ind. Med., 46:805-808.
2. Ekberg L., Barregard S., Hagberg G. and Sallsten G. 1986. Chronic and acute effects of solvents on central nervous system functions in floorlayers. Brit. J. Ind. Med., 43:101-106.
3. Hogstedt O., Axelson O. 1986. Long-term effects of industrial solvents - a critical review of the epidemiological research. Med. L., 77:11-22.
4. IARC Monographs, Suppl. 7, 1987.
5. Patty F.A. 1981. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. 3rd Ed., vol. 2A. Editor: G. D. Clayton & Florence E. Clayton.
6. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, vol.2, International Labour Office, Geneva.
7. Formaldehyde - Environmental Health Criteria. WHO, 89.
8. Anon F. 1989. Facts and figures for the chemical industry. Chem. Eng. News, n° 67, 25, 36.
9. Formaldehyde - Analytical Chemistry and Toxicology.
10. Bender J.R., Mullin L.S., Graepel G.J. and Wilson W.E. 1983. Eye irritation response of humans to formaldehyde. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 44:463-465.
11. Niemela R. and Vainio H. 1981. Formaldehyde exposure in work and the general environment. Scand. J. Work Environ. Health, 7:95-100.
12. Harold R., Imlens A., Steven J. and Tochilin . 1988. Acute effect upon pulmonary function of low level exposure to phenol-formaldehyde-of-resin-coated wood. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 49(9):434-437.
13. Kilburn K., Warchaw R., Thornton J.C. 1989. Pulmonary function in histology technicians compared with

- women from Michigan: effects of chronic low dose formaldehyde on a national sample of women. *Brit. J. Ind. Med.*, 46:468-472.
14. NRC. 1981. Formaldehyde and other aldehydes. Washington DC., National Research Council, National Academy Press, pp 340.
 15. Brabec M.J. 1981. Aldehydes and acetals. In: Clayton G.D. & Clayton E.F., ed. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, New York, Wiley Interscience, pp 2629-2669.
 16. Thomson E.J., Shackleton S. and Harrington J.M. 1984. Chromosome aberrations and sister-chromatid exchange frequencies in pathology staff occupationally exposed to formaldehyde. *Mutat. Res.*, 141:89-93.
 17. Yager J.W., Cohn K.L., Spear R.C., Fischer J.M. and Morse L. 1986. Sister-chromatid exchanges in lymphocytes of anatomy students exposed to formaldehyde embalming solution. *Mutat. Res.*, 174:133-139.
 18. Ward J.B., Hokanson J.A., Smith E.R., Chang L.W., Pereira M.A., Whorton E.B. and Legator M.S. 1984. Sperm count morphology and fluorescent body frequency in autopsy service workers exposed to formaldehyde. *Mutat. Res.*, 130:417-424.
 19. Hemminki K., Mutanen P., Salonieni M.L.Y. and Vanio H. 1982. Spontaneous abortions in hospital staff engaged in esterilizing instruments with chemical agents. *Brit. Med. J.*, 285:1461-1463.
 20. Hemminki K., Mutanen P. and Nieni M.L. 1983. Letter: spontaneous abortions in hospital sterilizing staff. *Brit. Med. J.*, 286:1976-1977.
 21. Axelson O. and Sundell L. 1978. Mining lung cancer and smoking. *Scand. J. Work Environ. Health*, 4:46-52.
 22. Formaldehyde. IPCS. Environmental Health Criteria 89. - World Health Organization (WHO), Geneva, 1989.
 23. Edling C., Hellquist H., Odkvist L. 1988. Occupational exposure to formaldehyde and histopathological changes in the nasal mucosa. *Brit. J. Ind. Med.*, 45:761-765.
 24. Liebling T., Rosenman K.D., Pastides H., Griffin R.G. and Lemeshoe S. 1984. Cancer mortality among workers exposed to formaldehyde. *Am. J. Ind. Med.*, 5:423-428.
 25. Olsen J.H., Plough J., Hink M., Faurbo K., Breum

- N.O. and Jeysen O.M. 1984. Occupational formaldehyde exposure and increased nasal cancer risk in man. *Int. J. Cancer*, 34:639-644.
26. Boysen M., Zadig E., Digernes V., Abeler V. and Reith A. 1990. Nasal mucosa in workers exposed to formaldehyde: a pilot study. *Brit. J. Ind. Med.*, 47: 116-121.
 27. Kilburn K.H., Warshaw R., Boyley C.T., Johnson S.J.S. Seidman B., Sinclair R. and Takaro T. 1985. Pulmonary and neurobehavioural effects of formaldehyde exposure *Arch. Environ. Health*, 40:254-260.
 28. Kilburn K.H., Warshaw R., Thornton J.C. 1987. Formaldehyde impairs memory, equilibrium and dexterity in histology technicians: effects which persist for days after exposure. Brief communication. *Arch. Environ. Health*, 42(2):117-120.
 29. Lacomblez M., Freitas I., Pinto L. 1991. Study on the neurobehavioural effects of the worker's exposure to the formaldehyde: what's about the work organization?. IN "Designing for everyone", vol.3:129-130 (Ed. Queinner and Daniellou), Taylor and Francis, Ltd. , London.
 30. Koller M., Kundi M., Haider M., Cervinka R. and Friza H. 1990. Changements survenus en cinq ans dans la vie familiale, la satisfaction et la santé des travailleurs postés. *Le Travail Humain.*, vol. 53:153-174.
 31. Gerhard T., Schaller K., Beyer B., Muller J., Valentin H. 1989. Formaldehyde exposure at various workplaces. *Science Total Environ.*, 79:191-195.
 32. Coldiron V., Ward J., Trieff N., Janssen H., Smith J. 1983. *J. Oc. Med.*, 25(7):544-548.
 33. Valoti E., Schirinzi L., Pedrini R., Parigi G. 1990. Esposizione professionale a xilene in operatrici di laboratorio. *Arch. Scienze Lav.*, 6:99-105.
 34. Plunkett E.R., Barbela T. 1977. Are embalmers at risk? *Am. Ind. Hyg. Assoc.*, 38:61-62.
 35. Salvador P. 1990. Tradução e adaptação da grelha do "Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail" - Centro de Estudo de Formação e do Emprego, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto.
 36. Grover F., Wallace P. 1979. *Laboratory Organization and Management.* Butterworth & Co (Publishers) Ltd., London.

2. NIOSH: Manual of Analytical Methods - NIOSH Centers
for Disease Control, 1984, Vol. 1, Método 3500
(Formaldeído).

3. NIOSH: Manual of Analytical Methods - NIOSH Centers
for Disease Control, 1984, Vol. 2, Método 1501 (xilol).

9. Marquié, J.C., 1989, La réception et le traitement de
l'information visuelle, éléments pour la prise en compte
des caractéristiques des travailleurs vieillissants, Le
travail humain, Paris, vol.52, n°1, p.57-73.

10. Teiger C. 1983. Le vieillissement différentiel dans et
par le travail: un vieux problème dans un contexte
récent. IN: Le Travail Humain, vol. 52 (1):21-26,
1989.

11. Salengros P. 1982. L'analyse binaire classique, mé-
thode de sélection des items dans les questionnaires.
IN: Hommage à J.M. FAVERGE - Le Travail Humain, 125-
132.

12. Leplat J., Cuny X., 1983, Introdução a psicologia do
trabalho, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

ANEXO Nº 1 - Resultados da avaliação quantitativa das condições de trabalho, de acordo com a adaptação Portuguesa da grelha Lest (Salvador, 1990):

GRUPO 1:

I - Histograma do posto de trabalho de Técnica de Anatomia Patológica:

Trata-se de um trabalho laboratorial que envolve sobretudo oito grandes funções:

1. Registo - que consiste em ajudar a seleccionar os fragmentos que serão examinados;

2. Inclusão de blocos de parafina - só dessa forma os fragmentos serão observados;

3. Corte dos blocos de parafina;

4. Extensão - consiste em esticar sobre as lamelas os fragmentos de tecido a observar;

5. Coloração das lamelas;

6. Montagem;

7. Observação ao microscópio (realizada por um técnico superior) eventualmente assistida por uma das técnicas;

8. Realização de técnicas especiais para complementar o diagnóstico.

No momento, estas funções estão repartidas mais ou menos aleatoriamente (de acordo com os pedidos) pelas cinco técnicas do laboratório, dado que há falta de pelo menos 2 pessoas. Esta situação arrasta-se há 4 - 5 meses sensivelmente. Habitualmente cada técnica era responsável por uma só, havendo rotação mensal entre os postos de trabalho. Actualmente essa rotação é diária (todas as meias jornadas) de forma a rentabilizar o trabalho.

De acordo com essas funções, o trabalho é manual, executado com uma série de instrumentos como pinças, pipetas, facas etc. e manual, sobre uma máquina especializada ou universal. A esse respeito é de enumerar os principais equipamentos:

- um processador, o qual efectua (durante a noite a mudança de líquidos) permitindo às técnicas continuar o trabalho logo que chegam de manhã;

- uma máquina de montar lâminas;

- um micrótomo, para cortar blocos de parafina;

- tábua de extensão;

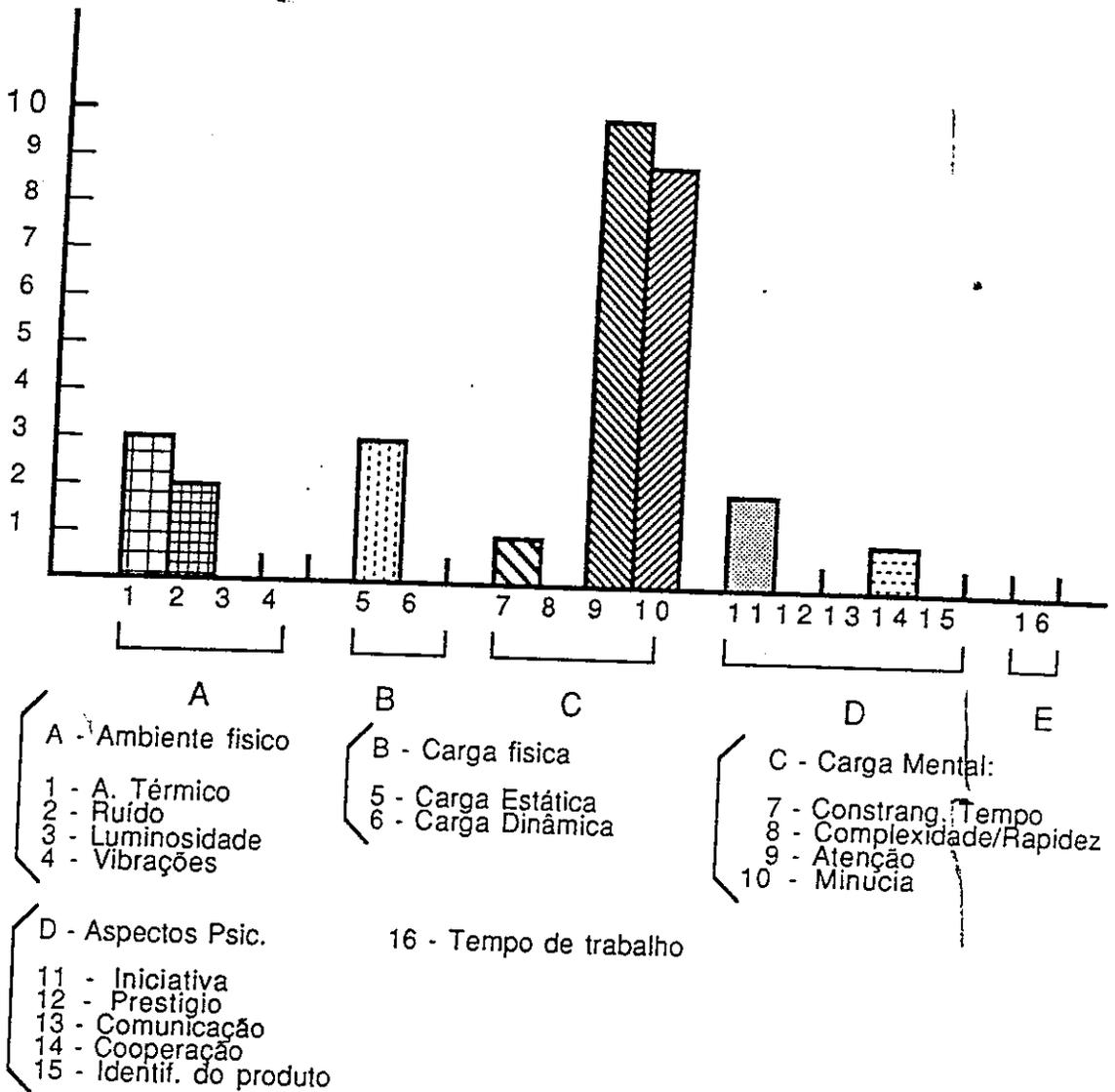
- histocenter, para fazer/arrefecer blocos de parafina;
- duas máquinas de coloração;
- uma centrífuga,
- uma máquina de afiar facas.

O trabalho manual é "em cadeia", no sentido em que é necessária a preparação prévia do material para que a técnica seguinte possa proceder à sua transformação. Isso é gerador de alguma tensão nervosa, sobretudo quando o resultado de alguma colheita é urgente.

O aspecto mais significativo do trabalho realizado é o manuseamento e utilização de produtos tóxicos entre os quais: a toxilina, a eosina, o reagente de Shife, o metanol, o álcool etílico, o xylol, o formaldeído, a focsina e o fenol. Entre os produtos usados, contam-se alguns reconhecidamente cancerígenos, como a diaminobenzidina, parafina, formaldeído, xylol, resinas, hepon-óxido de propileno, ácido ósmico, cacodilato de sódio, hidratos de chumbo (radioactivo) e acetato de urânio (radioactivo).

Os meios de protecção existentes, são as batas e luvas. Estas não são usadas por várias razões: necessidade de sensibilidade táctil, de lavar as mãos com frequência de forma a diminuir o risco de contaminação dos instrumentos e acessórios. Além disso, ao fim de um dia de trabalho com as luvas, estas humedecem causando alergia. As máscaras cirúrgicas existem mas não são utilizadas habitualmente, excepto quando trabalham com o ósmio. Utilizam também um avental de plástico descartável para transportar/lavar recipientes.

Durante a permanência no local, detecta-se que não há grande carga de trabalho, as paragens são frequentes e prolongadas, apesar das técnicas referirem que há trabalho em atraso e sobrecarga. Na realidade não notamos constrangimentos de tempo nem qualquer outra pressão de tempo da qual possa resultar fadiga ou tensão nervosa, além do manuseamento dos produtos referidos.



Em resumo, verifica-se que em relação ao posto de trabalho analisado e similares, o ambiente físico é satisfatório (excepto quanto á ventilação insuficiente dos vapores e substâncias tóxicas), a carga física é pouco importante, embora com uma carga postural mais elevada que a carga dinâmica. Quanto á carga mental, pelo contrário, há dois elementos com cotações elevadas: a atenção e a precisão. Este último, é susceptível de provocar fadiga nos trabalhadores.

Os aspectos psicossociológicos têm em geral uma cotação satisfatória o mesmo acontecendo quanto ao tempo de trabalho. De acrescentar a este diagnóstico, algumas informações qualitativas, nomeadamente: a insatisfação das técnicas quanto ao sistema de remuneração e progressão na carreira, a insatisfação em relação ao tipo de trabalho realizado com os produtos que manuseiam, segundo elas, provocadoras de uma série de perturbações agudas como: dôres de cabeça, congestionamento ocular e nasal, pele das mãos seca e gretada, fadiga.

II - Histograma do posto de trabalho de Técnica de Diagnóstico e Terapêutica, do laboratório de Histologia

Trata-se, como o anterior, de um trabalho laboratorial, que tem por objectivo a recepção/registo e preparação das peças provenientes do necrotério ou comarcas, para posterior observação microscópica. Esse diagnóstico permitirá elucidar as autoridades acerca das possíveis causas de morte dos autopsiados.

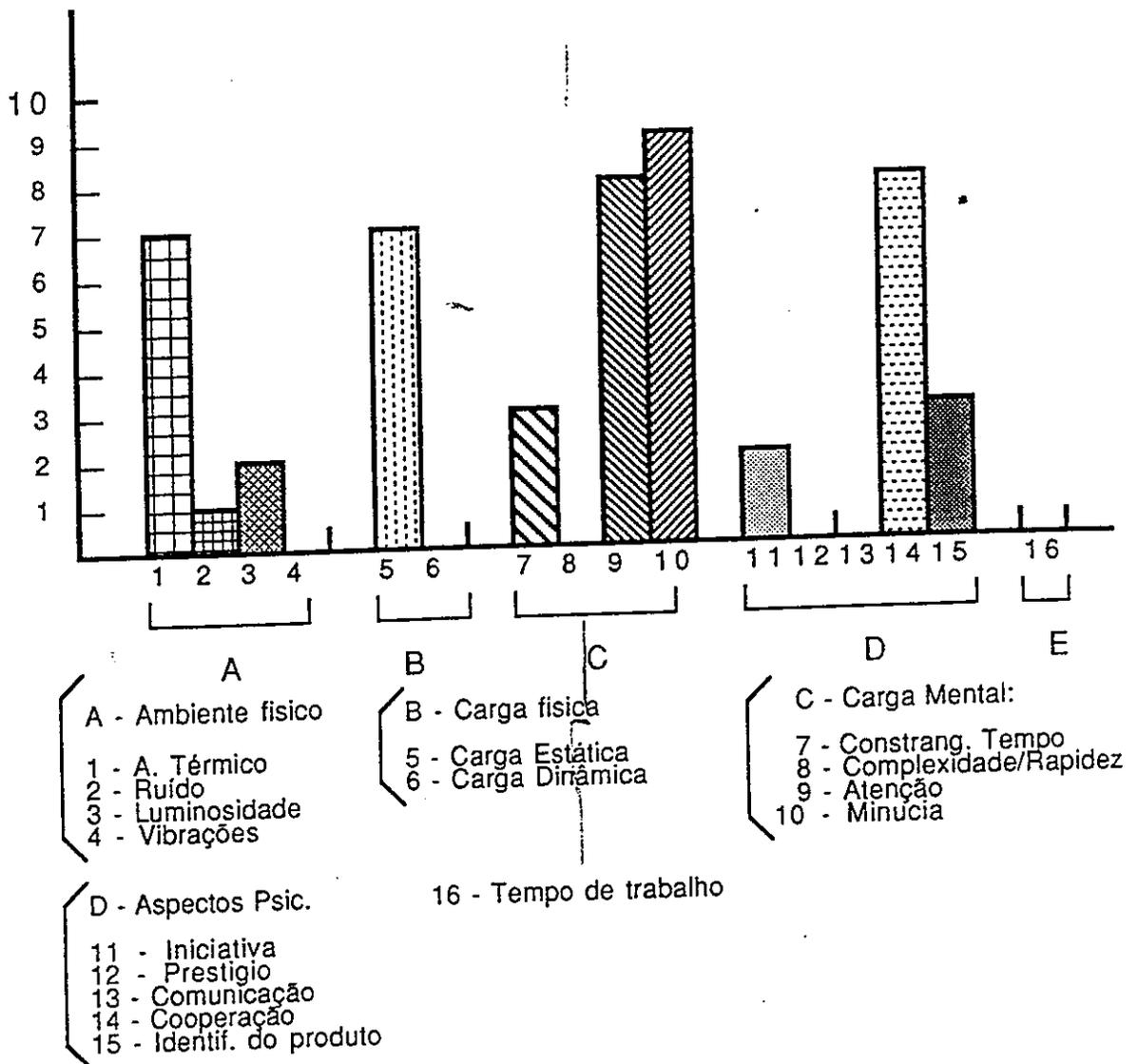
São tarefas da titular:

- a recepção das peças (acondicionadas em frascos contendo formaldeído) provenientes do necrotério ou comarcas;
- numeração, rotulação e inventário das características das peças (região anatómica, tamanho, peso, aspecto,...);
- preparação histológica das peças em função da sua proveniência e urgência. Essa preparação envolve: o corte (das peças), a coloração, extensão, inclusão em blocos de parafina, a montagem e coloração das lâminas.

De acordo com estas tarefas, o trabalho é prioritariamente manual, exigindo a utilização de ferramentas simples como pinças, pipetas, tesoura, facas etc., utilizando também alguns equipamentos especializados como o micrótomos, a tábua de extensão, a citocentrífuga, a máquina de afiar facas, o histocenter, uma estufa e o frigorífico.

Entre os diversos produtos usados, conta-se o manuseamento diário (sem o complementar uso de medidas de proteção, nomeadamente máscaras) do formaldeído, xylol, amoníaco, éter e corantes vários (não reconhecidos como cancerígenos).

São necessárias medidas especiais de precaução, como a utilização de luvas cirurgicas, pipetas descartáveis e máscaras, nos casos denominados "documentados", ou seja, nos casos em que se suspeita de morte por SIDA, hepatite, ou outra doença contagiosa. Nessas situações, é necessário a preparação de uma solução desinfectante para a lavagem de recipientes e utensílios, bem como a destruição da peça, depois de analisada. O risco é, no entanto, permanente dado que raramente se sabe a história clinica dos autopsiados e logo também, o tipo de contaminação a que estará sujeito quem manusear as peças analisadas.



Em resumo, verifica-se que em relação ao posto de trabalho, o ambiente físico é satisfatório embora pudessem ser introduzidas melhorias, nomeadamente a instalação de um sistema de climatização satisfatório, que não interfira com o acondicionamento dos produtos, como acontece no momento. Quanto á carga física, verifica-se uma carga postural elevada, em comparação com a carga dinâmica, dado o tipo de posições adoptadas pelo titular (de pé curvado e sentado curvado), a altura a que estão colocadas as mesas de trabalho e a altura das cadeiras usadas.

Em termos de carga mental, há um elemento com uma cotação elevada - a minúcia, susceptível de provocar fadiga.

Os aspectos psicossociológicos revelam-se satisfatórios, excepto para o factor - cooperação, dado que o trabalho é individual, em presença da chefia directa, frequentemente consultada para auxiliar/resolver incidentes ou dificuldades importantes.

O tempo de trabalho é satisfatório, existindo durante o horário normal de trabalho uma pausa durante a tarde, para pequenas refeições.

Em comparação com o posto de trabalho anterior, verificam-se algumas diferenças:

- Ao nível do ambiente físico: a climatização é neste caso menos satisfatório havendo diferenças de temperatura sazonais, não registadas no outro laboratório.

- Ao nível da carga física - há, neste posto de trabalho, uma carga estática mais penosa.

- Ao nível dos aspectos psicossociológicos, onde se verifica uma menor possibilidade de contactos interpessoais e de cooperação durante o trabalho, dado que neste caso, só trabalham duas pessoas no laboratório - a titular e a chefia directa (esta nem sempre presente).

Registe-se ainda, uma dificuldade citada pelo titular: o manuseamento de "peças" provenientes de várias comarcas, já em estado de putrefacção. Além disso, o risco de contágio (SIDA, hépatite, tuberculose) é grande daí a necessidade, de cuidados acrescidos de desinfecção, limpeza dos utensílios etc..

A titular já foi contagiada pelo **bacilo** da tuberculose, em consequência da sua actividade profissional.

Apesar das diferenças citadas, julgo que dentro desses limites, os dois postos de trabalho são comparáveis quanto à incidência e efeitos da exposição aos solventes.

III - Histograma do posto de trabalho de Técnico Auxiliar de Anatomia (e afins)

O trabalho visa a preparação do material utilizado em investigação. Isso envolve o seccionamento e preparação das peças a observar microscopicamente, utilizando diferentes métodos e procedimentos, de acordo com a utilização das peças.

Actualmente, preparam exclusivamente peças provenientes do sistema nervoso central, aparelho auditivo e visual das cobaias de laboratório.

Essa preparação envolve:

- a recepção da peça a analisar,
- a inclusão da peça virgem num meio que lhe conferirá a resistência necessária ao diâmetro de corte a obter,
- corte das peças utilizando o micrótomo

- a extensão e coloração das lamelas,
- a coloração para posterior observação microscópica.

No momento, o trabalho encontra-se repartido por dois grupos (de dois elementos cada) embora não haja uma definição rígida das tarefas e funções. A rotação irregular, depende da programação do trabalho, da urgência e da necessidade ou não de substituir colegas em falta.

Os equipamentos mais frequentemente utilizados, são os micrótomos, os medidores de pH, as balanças, estufa, frigoríficos, arca, agitador, magnético, microscópio etc..

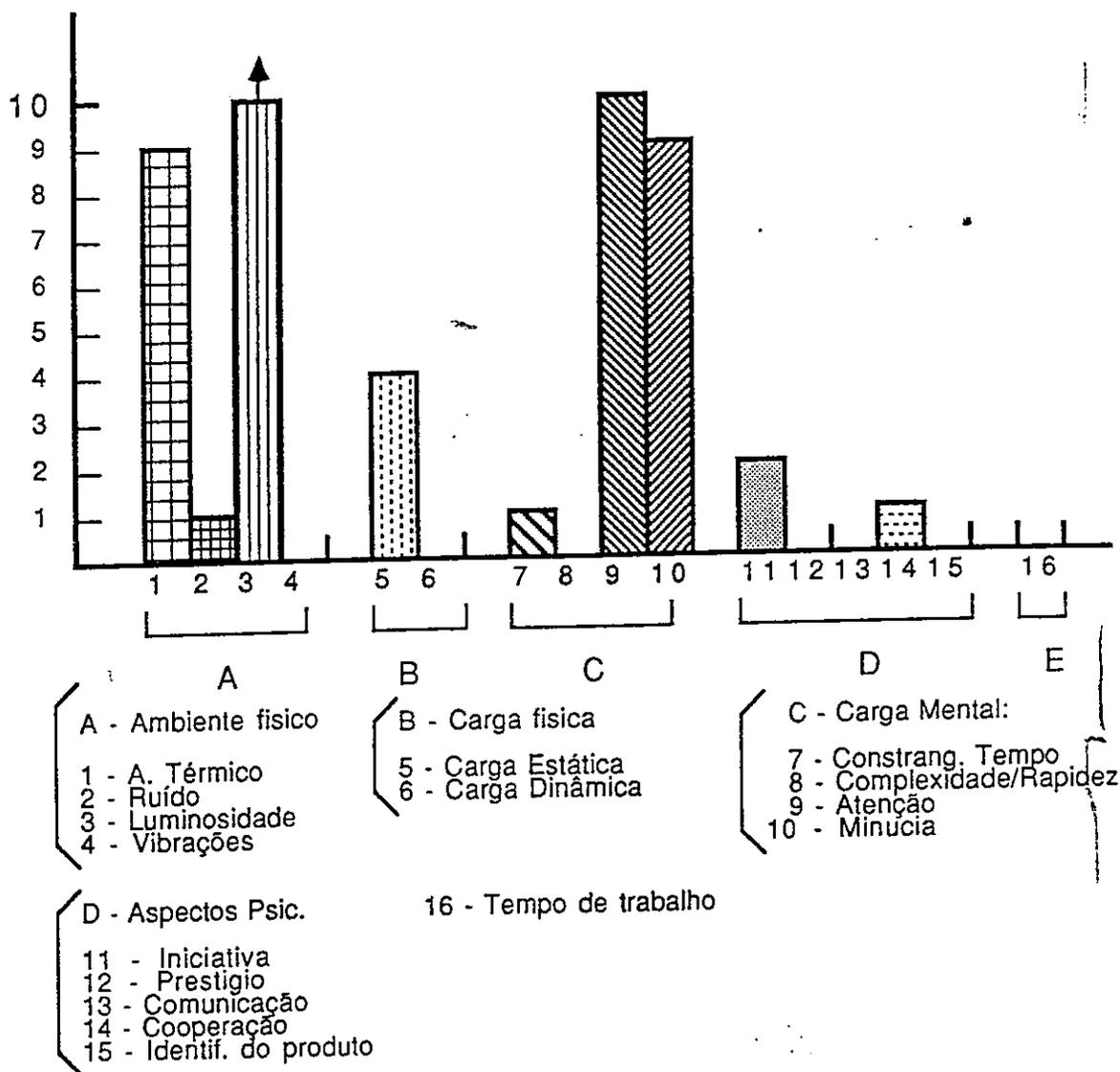
O trabalho manual pode ser considerado "em cadeia", no sentido em que é necessário a preparação prévia do material para que a técnica seguinte possa intervir. Os erros são por isso irremediáveis e implicam a maior parte das vezes a sua rejeição, com os consequentes custos em tempo, necessários para a criação das cobaias.

Aparentemente o trabalho realizado e as condições em que ele o é, aproxima-se do trabalho observado e realizado nos restantes laboratórios.

O aspecto mais penoso, diz respeito à utilização e manuseamento diário de produtos tóxicos e alguns reconhecidamente cancerígenos, como: a diaminobenzidina, cacodilato de sódio, acetato de urânio, ósmio, óxido de propileno, butanol, éter, álcool, parafina, xylol e formaldeído.

Os meios de protecção como as máscaras e luvas inacessíveis ou pouco usados, porque em alguns casos, as luvas são incompatíveis quer com a precisão necessária quer com a natureza dos produtos usados que as deterioram completamente.

Além disso, as técnicas contactadas, revelaram uma grande preocupação com o destino dos resíduos, dado que são lançados no esgoto comum, com os consequentes riscos de evaporação e contaminação, sobretudo da água. Paralelamente, revelaram uma série de sintomas que estão sistematicamente associados à utilização desses produtos, como tosse, boca seca, congestionamento ocular e nasal, cefaleias, náuseas, tonturas, alergia das mucosas (nasal e bucal) e da epiderme, bem como a anorexia e mãos secas e gretadas. Sintomatologia específica, ao nível do sistema nervoso central, como diminuição da concentração e da capacidade de memória, tonturas, descoordenação muscular e cansaço, só esporadicamente são referidas pelos entrevistados como associados à utilização desses produtos.



Em resumo, verifica-se que em relação ao posto de trabalho, o ambiente físico apresenta características de temperatura, luminosidade e ruído, penosas dadas as características do trabalho realizado.

A carga física, apresenta-se posturalmente mais desfavorável relativamente á carga dinâmica. Quanto á carga mental, a atenção, minúcia apresentam cotações dentro dos níveis considerados desfavoráveis.

Os aspectos psicossociológicos revelam uma tendência mais favorável, bem como o tempo de trabalho - 35 horas semanais.

IV - Histograma do posto de trabalho de Preparadora de Histologia.

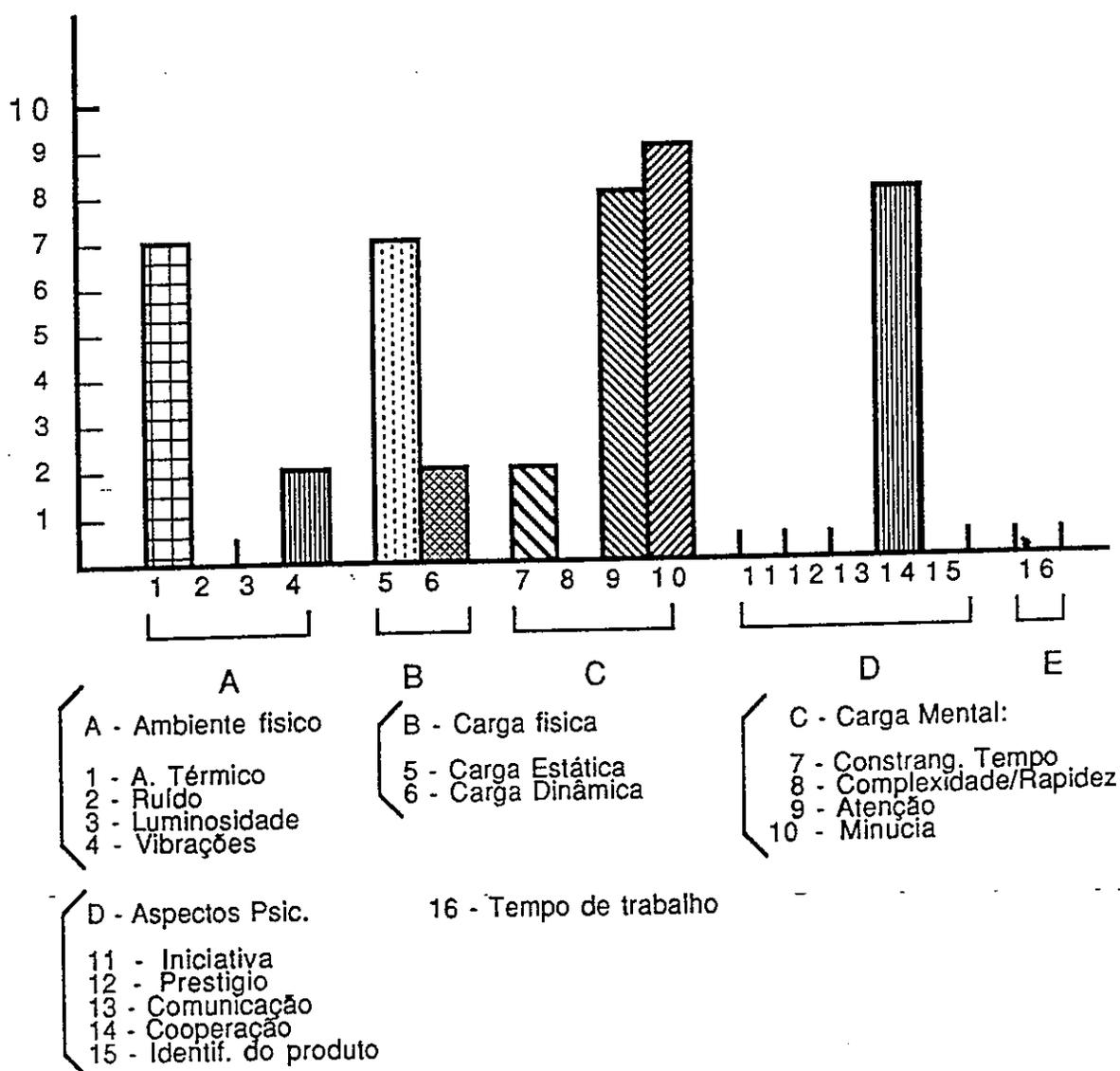
Trata-se de um trabalho laboratorial que tem por objectivo a preparação histológica das peças (provenientes dos animais) para análise histopatológica. Esse trabalho passa por um conjunto de tarefas mais ou menos sucessivas, como:

- a recepção e conservação das peças em pequenos frascos, contendo formaldeído,

- a execução de cortes histológicos e a sua colocação em frascos,
- a inclusão em blocos de parafina,
- a preparação de cortes,
- a secagem, coloração das lâminas,
- a montagem das lâminas, para posterior observação microcópica.

O equipamento laboratorial é semelhante ao observado nos restantes laboratórios, verificando-se em relação aos anteriores, diferenças quanto:

- às dimensões do local de trabalho - há menos espaço de deslocação para os dois trabalhadores da secção,
- a inexistência de janelas que se abram para a ventilação do ar, o que é assegurado apenas por uma ventoinha e um aparelho de ar condicionado,
- a maior altura da bancada de trabalho - o que conduz à adaptação de posição, durante mais tempo.



Em relação ao ambiente físico, este apresenta características térmicas desfavoráveis, dada a grande variação térmica entre estações e a dificuldade em assegurar um aquecimento regular das instalações pelos riscos de evaporação.

A carga física apresenta-se posturalmente mais desfavorável, dado o número de horas de trabalho na posição de pé.

Quanto á carga mental, a minúcia e atenção são os aspectos mais penosos do trabalho realizado o que é comparável com os postos de trabalho analisados anteriormente.

Os aspectos psicossociológicos apresentam-se dentro dos valores considerados satisfatórios excepto para a cooperação, uma vez que a titular trabalha sózinha na presença do superior hierárquico.

O tempo de trabalho - de 35 horas semanais - é satisfatório e gerido de forma mais ou menos flexível.

GRUPO 2:

V- Histograma do posto de trabalho de Técnica de Diagnóstico e Terapêutica

Os sujeitos que participaram na avaliação de 11/6/91, são todos do sexo feminino e possuem as categorias de Técnicos de Diagnóstico e Terapêutica, de Análises Clínicas e Auxiliar de Laboratório.

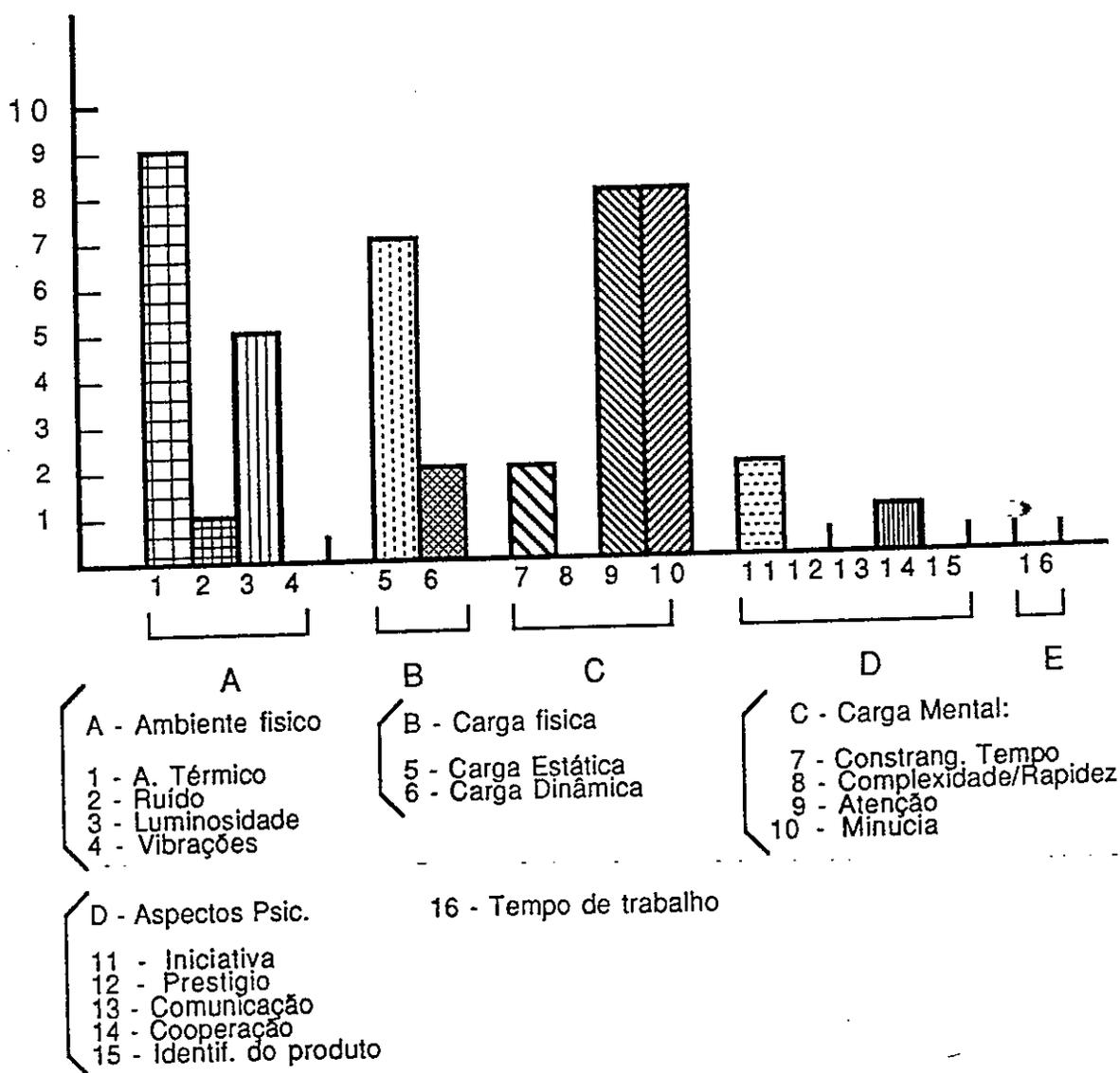
Em termos de descrição das tarefas e objectivo genérico do trabalho realizado, há grandes diferenças entre os participantes, de acordo com a área de proveniência. Em bacteriologia, as tarefas das técnicas resumem-se:

- à recepção e registo das colheitas para análise,
- sementeira em meios de cultura apropriados ao material em análise,
- colocação das placas de Pétri na estufa para incubar,
- em função do crescimento ocorrido, ao fim de 24 - 48 horas, procedem ao serviço de "continuações", ou seja, à observação do tipo de bactérias,
- realização de antibiogramas, ou seja, testes de sensibilidade das bactérias aos antibióticos.

Este trabalho, tem por objectivo genérico a preparação das colheitas para posterior observação microscópica. Envolve como principais instrumentos e equipamentos: estufa, centrífuga, pipetas, placas de Pétri, bico de gás (durante todo o tempo de trabalho), tubos de ensaios etc..

É um trabalho bastante minucioso e delicado, que exige, mais ou menos intermitentemente (de acordo com a natureza dos microorganismos cultivados), a total ausência de deslocamentos de ar (proveniente de janelas, deslocamentos ou mesmo do diálogo entre as técnicas) para diminuir o risco de contaminação. Esse é talvez o aspecto mais penoso da realização do trabalho, dado que no Verão é impossível uma ventilação conveniente do laboratório, acompanhada da utilização do bico de gás que impede o uso de luvas dados os riscos acrescidos de queimaduras nas mãos, pela proximidade com a chama.

As máscaras disponíveis, raramente são usadas, excepto quando manuseiam culturas de fungos ou fazem colheitas a doentes contaminados. A máscara tem por função, impedir o contágio através da transmissão dos micro-organismos patogénicos, uma vez que em relação ao manuseamento de produtos químicos, os mais frequentemente usados são os corantes (metanol, fucxina) o ácido sulfurico e uma solução de cianeto.



Trata-se, como os postos de trabalho do grupo anterior, de um trabalho laboratorial que apresenta muitas similaridades com os anteriores, em termos de condições de trabalho:

- aspectos desfavoráveis e por vezes penosos relativos ao ambiente térmico e à luminosidade,

- à carga estática mais do que a carga dinâmica,

- aos aspectos psicossociológicos, em particular a atenção e minúcia.

Em geral as comunicações, a cooperação e o tempo de trabalho são aspectos mais desfavoráveis dos postos de trabalho observados.

VI - Histograma do posto de trabalho de Técnica de Diagnóstico e Terapêutica do laboratório de Hematologia:

As tarefas a executar resumem-se à:

- triagem do serviço (pedidos de análise), numeração e registo das colheitas,

- obtenção de esfregaços através da técnica manual,

- realização dos hematócitos que se destinam a avaliar o volume globular do sangue,

- contagem do número de glóbulos e plaquetas,

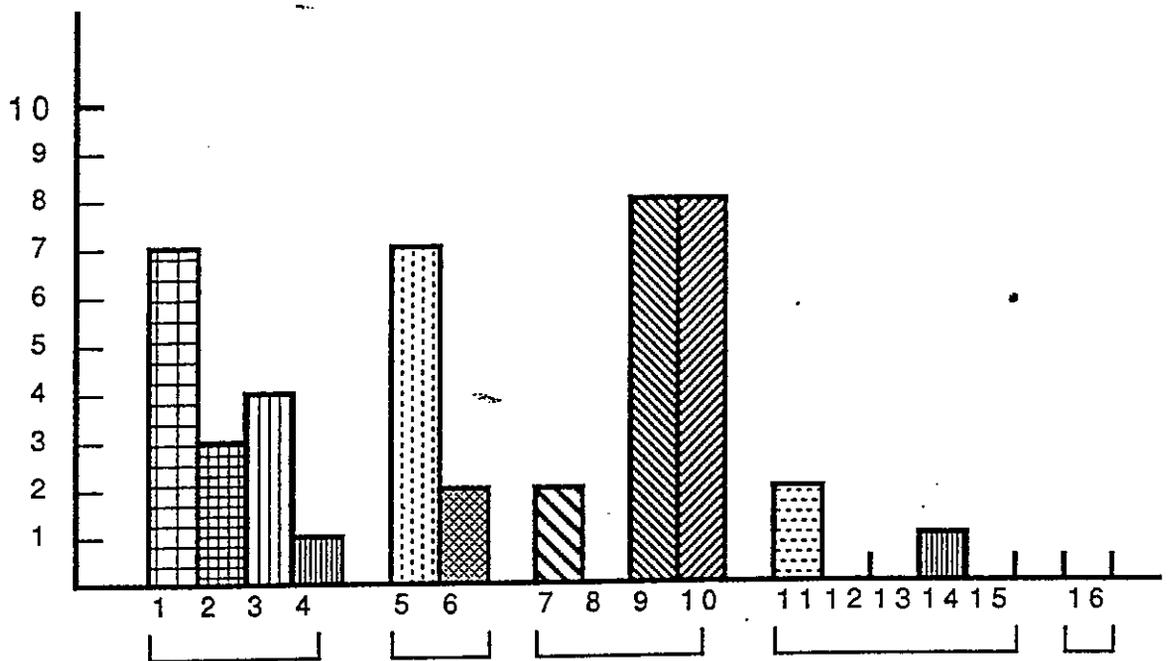
- contagem microscópica para confirmar a contagem anterior,

- controlo de qualidade da precisão e exactidão das técnicas executadas, através da realização de cálculos, elaboração de gráficos e folhas de controlo,

- análise dos resultados encontrados e transcrição dos mesmos para os boletins, o que permitirá elaborar os ficheiros para cada doente.

Trata-se de um trabalho de preparação e execução de todo o tratamento necessário à análise do sangue colhido em doentes, e enviados ao Instituto. Como o risco de contágio é, à priori, elevado e permanente, as titulares costumam utilizar luvas para as tarefas que exigem menor precisão, dispondo também de algodão embebido em lexívia, para limpar frequentemente as mãos e os utensílios.

Em termos de condições de trabalho, em geral, o ambiente térmico não é tão penoso como no laboratório de bacteriologia, mas o espaço disponível é mais reduzido, o que perturba frequentemente a realização do trabalho e o bem estar psicológico dos funcionários



- A B C D E
- A - Ambiente físico
 - 1 - A. Térmico
 - 2 - Ruído
 - 3 - Luminosidade
 - 4 - Vibrações
 - B - Carga física
 - 5 - Carga Estática
 - 6 - Carga Dinâmica
 - C - Carga Mental:
 - 7 - Constrang. Tempo
 - 8 - Complexidade/Rapidez
 - 9 - Atenção
 - 10 - Minúcia
 - D - Aspectos Psic.
 - 11 - Iniciativa
 - 12 - Prestígio
 - 13 - Comunicação
 - 14 - Cooperação
 - 15 - Identif. do produto
 - E
 - 16 - Tempo de trabalho

Tal como os anteriores, o ambiente físico, em particular, o ambiente térmico e a luminosidade, são aspectos mais desfavoráveis do posto de trabalho, associados a uma carga estática considerável, relativamente à carga dinâmica.

O reduzido espaço em que coabitam 6 pessoas, é um aspecto penoso que dificulta a realização do trabalho, embora não tenha sido contemplado na classificação anterior.

VII - Histograma do posto de trabalho de Auxiliar de Laboratório:

Trata-se de um trabalho que tem por objectivo o auxílio e apoio nas actividades laboratoriais assegurando o aprovisionamento dos meios e materiais necessários à sua execução e a limpeza e execução desses materiais.

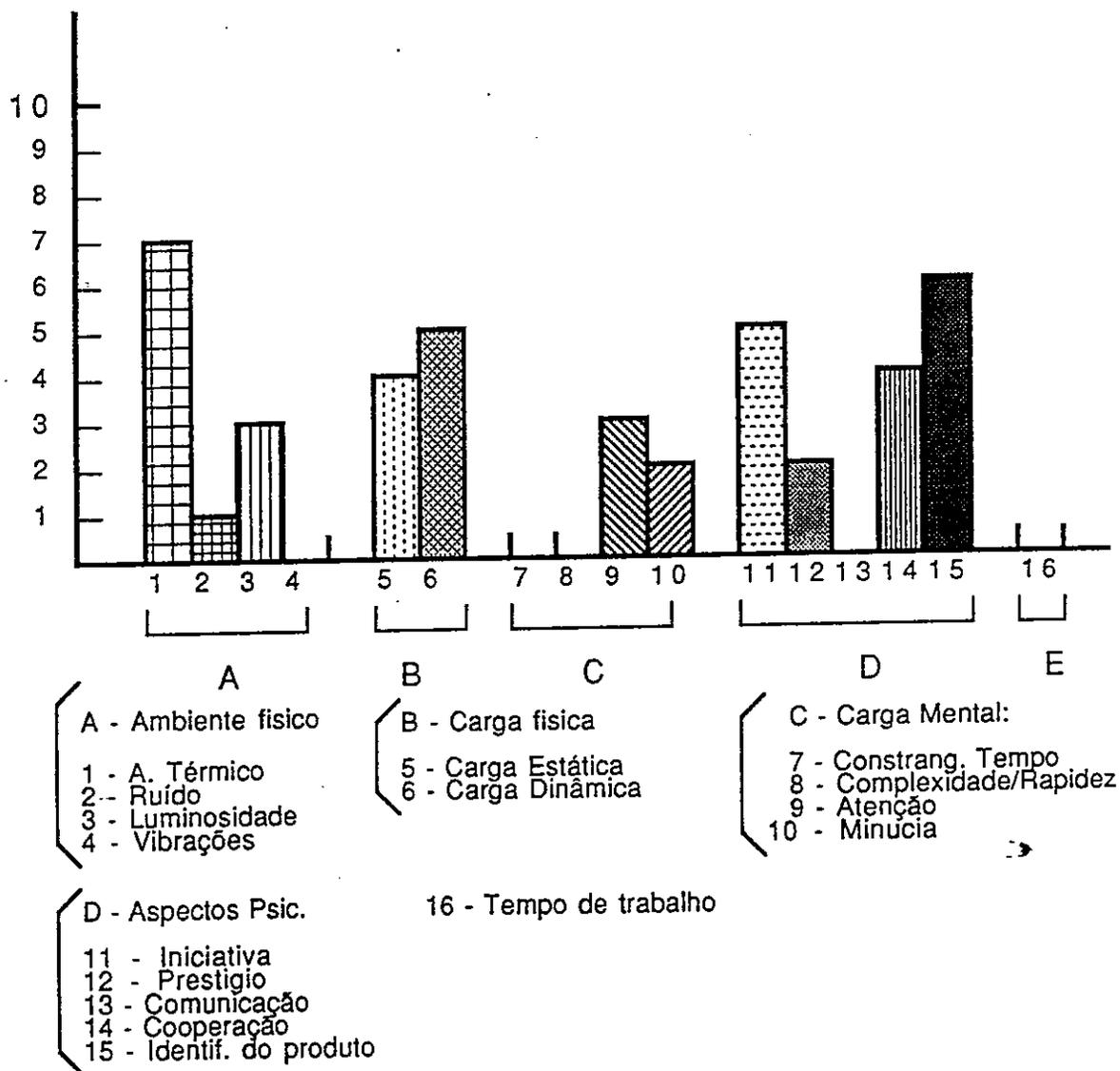
São tarefas das titulares (dois dos elementos do grupo 2):

- o transporte e aprovisionamento dos meios de cultura utilizados nos respectivos laboratórios,

- o transporte e limpeza do material usado (pipetas, tubos de ensaio ...),

- auxiliar a execução de sementeiras, em meios de cultura, destinadas à realização das análises a efectuar.

Em termos de formação, a escolaridade correspondente à categoria é a 4ª classe, dado que é um trabalho secundário e de apoio às actividades principais dos laboratórios.



Em resumo, verifica-se que em relação aos postos de trabalho anteriores, a carga dinâmica tem uma cotação mais elevada relativamente à carga estática e a carga mental, em termos de atenção e minúcia tem uma cotação bastante inferior sendo menos penosa.

Quanto aos aspectos psicossociológicos, a cotação obtida traduz a dependência funcional e hierárquica da titular que se traduz na cotação da iniciativa, estatuto social, cooperação e identificação do produto.

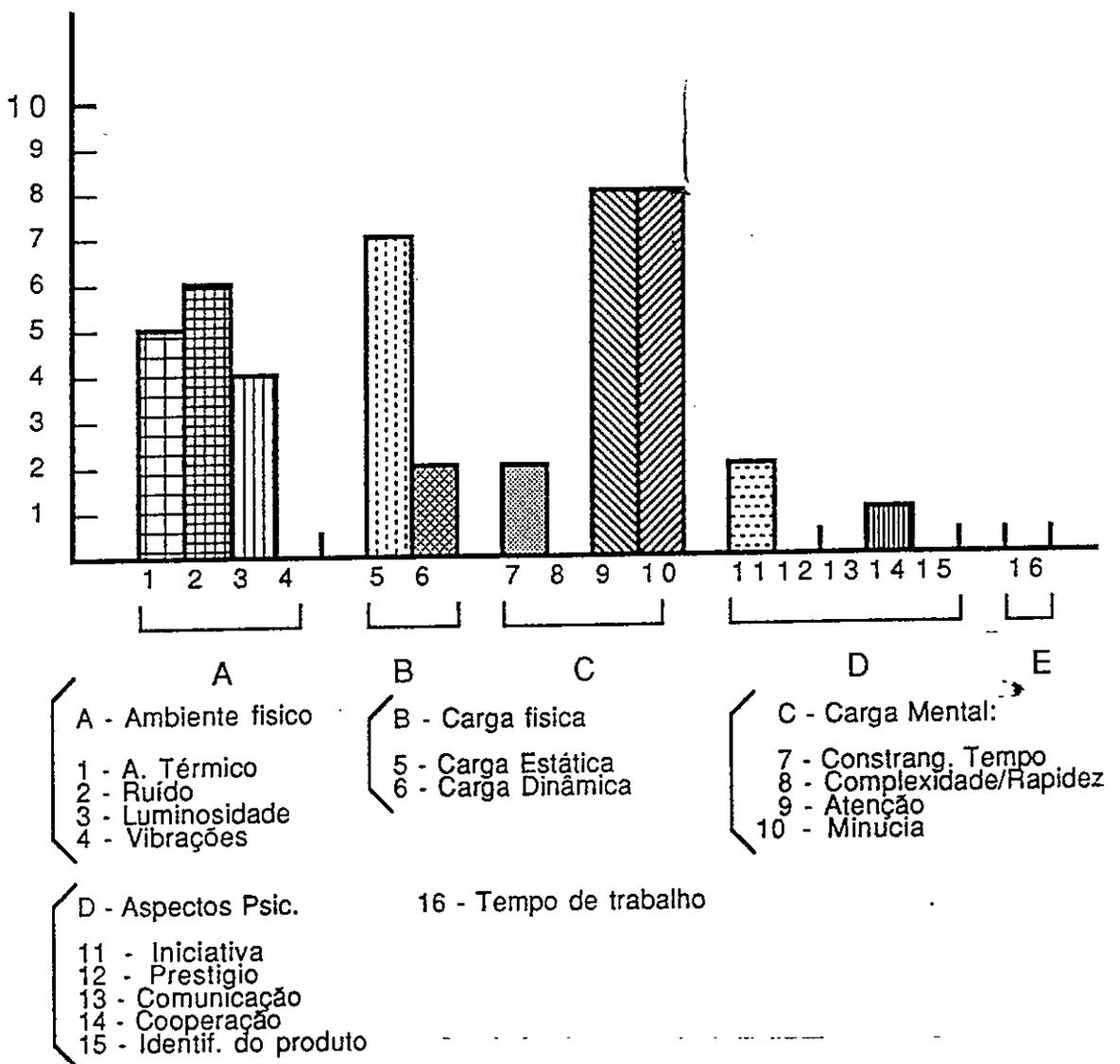
O tempo de trabalho, tal como para os anteriores postos de trabalho, apresenta-se no geral favorável.

VII - Histograma do posto de trabalho de Técnica de análises clínicas do laboratório de bioquímica:

De acordo com dois elementos do grupo, o trabalho realizado tem por objectivo a realização/registo/redacção dos resultados obtidos nas análises clínicas, através da determinação dos níveis de ureia, glicose, ácido úrico, colesterol, transaminas etc..

As tarefas no laboratório, estão divididas pelas diferentes técnicas, de acordo com o tipo de análises (e técnicas) a utilizar. A rotação é mensal, o que significa que todas as técnicas do laboratório sabem desempenhar todas as tarefas (o que aumenta a flexibilidade da organização do trabalho).

Os principais equipamentos utilizados, são de tipo manual (tubos de ensaio, pipetas,...), além de alguns aparelhos de leitura.



Verifica-se, em relação aos postos de trabalho anteriores, condições ambientais mais favoráveis, dada a não utilização de materiais quentes e/ou frios e a existência de uma climatização satisfatória durante todo o ano. Esta,

assegurada por um aparelho de ar condicionado, em conjunto com o funcionamento dos restantes equipamentos, aumenta o nível sonoro a que estão submetidos os funcionários do laboratório, dificultando por vezes a sua concentração. Os restantes elementos de cotação apresentam-se semelhantes à cotação dos restantes postos de trabalho que constituem o grupo 2.

IX - Histograma do posto de trabalho de Técnico de análises clínicas, do laboratório de Microbiologia de águas e alimentos:

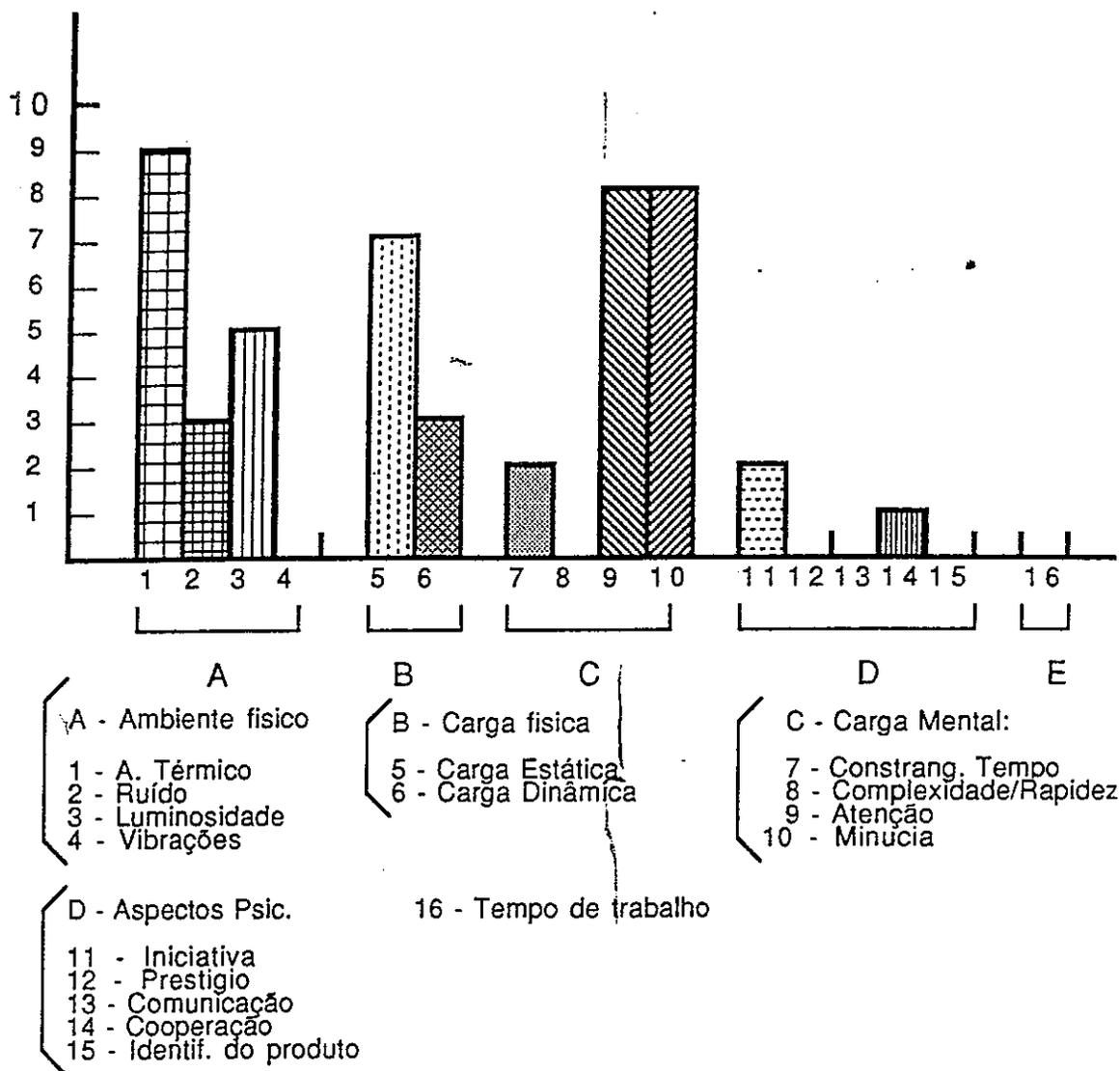
O trabalho realizado tem por objectivo, a análise microbiológica dos alimentos (confeccionados em empresas, cantinas, etc.) e águas para avaliar a sua qualidade, possibilidade de consumo e/ou exportação (conservas de peixe, por exemplo).

Isso envolve:

- a recolha dos alimentos nas cantinas/empresas ou recepção das colheitas de água,

- o registo da(s) colheita(s),

- a realização de sementeiras (o que implica a utilização do bico de gás), ou seja, a colocação de amostras de alimentos/água, em meios de cultura selectivos, de forma a identificarem e quantificarem os microorganismos em desenvolvimento. Essa quantificação permitirá exercer o controlo sobre a produção (na indústria alimentar) e confecção dos alimentos em ordem a reduzir a incidência bacteriana.



Dadas as características das tarefas realizadas e a semelhança de instalações, as características ambientais que caracterizam o meio de trabalho, apresentam grandes semelhanças com o que se passa no laboratório de Bacteriologia. A temperatura e a dificuldade em conciliar as tarefas a realizar (pelos riscos de contaminação) com uma ventilação conveniente, tornam penosa a realização do trabalho, sobretudo durante o verão.

Os riscos de contaminação (embora de natureza diferente) existem em todos os locais de proveniência dos elementos do grupo 2 e são tanto maiores quanto menor é o uso das medidas de protecção aconselhadas, nomeadamente as luvas, dada a sua incompatibilidade com o trabalho realizado (maior contaminação dos acessórios, torneiras, etc.).

Em síntese:

Verifica-se que não há diferenças acentuadas entre os postos de trabalho de cada subgrupo que impeçam a comparação dos resultados.

ANEXO 2

POMS

Este questionário evoca o elenco de sentimentos e sensações que cada pessoa pode experimentar. O modo como cada um se sente, influencia a sua saúde.

Por favor, leia-o atentamente e assinale, para cada opção e na respectiva escala, o número que melhor traduz/descreve o modo com se tem sentido no decurso da última semana.

	NADA	UM POUCO	MODERA- MENTE	MUITO	MUITIS- SIMO
Amigável	0	1	2	3	4
Recto	0	1	2	3	4
Enraivecido	0	1	2	3	4
Exausto	0	1	2	3	4
Infeliz	0	1	2	3	4
Lúcido	0	1	2	3	4
Bem disposto	0	1	2	3	4
Confuso	0	1	2	3	4
Arrependido s/ motivo	0	1	2	3	4
Inseguro	0	1	2	3	4
Indiferente	0	1	2	3	4
✗ Irritado	0	1	2	3	4
Reflectido	0	1	2	3	4
Triste	0	1	2	3	4
Activo	0	1	2	3	4
✗ Irritável	0	1	2	3	4
Resmungador	0	1	2	3	4
De mau humor	0	1	2	3	4
Cheio de energia	0	1	2	3	4
Em pânico	0	1	2	3	4
Angustiado	0	1	2	3	4
Fatigado	0	1	2	3	4
Indigno	0	1	2	3	4

Desdenhoso	0	1	2	3	4
Participativo	0	1	2	3	4
Incomodado	0	1	2	3	4
Inquieto	0	1	2	3	4
Distraído	0	1	2	3	4
Afadigado	0	1	2	3	4
Servical	0	1	2	3	4
Aborrecido	0	1	2	3	4
Desanimado	0	1	2	3	4
Ressentido	0	1	2	3	4
Nervoso	0	1	2	3	4
Só	0	1	2	3	4
Mísero	0	1	2	3	4
Perurbado	0	1	2	3	4
Alegre	0	1	2	3	4
Amargo	0	1	2	3	4
Esgotado	0	1	2	3	4
Ansioso	0	1	2	3	4
Combativo	0	1	2	3	4
De boa índole	0	1	2	3	4
Melancólico	0	1	2	3	4
Desesperado	0	1	2	3	4
Indolente	0	1	2	3	4
Rebelde	0	1	2	3	4
Impotente	0	1	2	3	4
Cansado	0	1	2	3	4
Perplexo	0	1	2	3	4
Vigilante	0	1	2	3	4
Enganado	0	1	2	3	4
Furioso	0	1	2	3	4
Eficiente	0	1	2	3	4
Confiante	0	1	2	3	4
Cheio de espirito	0	1	2	3	4
De humor negro	0	1	2	3	4
Uma nulidade	0	1	2	3	4
Estouvado	0	1	2	3	4

Descuidado	0	1	2	3	4
Aterrorizado	0	1	2	3	4
Culpado	0	1	2	3	4
Vigoroso	0	1	2	3	4
Indeciso	0	1	2	3	4
Desorientado	0	1	2	3	4
