



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-UFSC

**ANÁLISE DOS RISCOS NA TERAPÊUTICA TRANSFUSIONAL:
UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA BASEADA NA TÉCNICA DOS
INCIDENTES CRÍTICOS**

ROSEMERI AMARAL DE OLIVEIRA

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Florianópolis
2001

ROSEMERI AMARAL DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DOS RISCOS NA TERAPÊUTICA TRANSFUSIONAL:
UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA BASEADA NA TÉCNICA DOS
INCIDENTES CRÍTICOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 18 maio de 2001.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D
Coordenador do Curso de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

Prof. Neri dos Santos, Dr.
Orientador

Prof^a Ana Regina de Águiar Dutra, Dra.

Prof^a Eliete de Medeiros Franco, Dra.

Prof^a Tânia Silvia Fröide, Dra.

Dedico este trabalho:

a Onaldo e Vanessa, que souberam compreender e aceitar as minhas ausências. Aos meus pais, Sebastião (*in memoriam*) e Maria, pelo estímulo durante esta caminhada.

Agradecimentos

Ao ilustre professor Neri dos Santos, pela confiança e apoio na orientação deste trabalho.

À professora Ana Regina de Àguiar Dutra, membro da banca, que sempre encontrou tempo para conversar sobre o trabalho.

Às professoras Eliete de M. Franco e Tânia S. Fröide, membros da banca, pelas sugestões apresentadas que permitiram aperfeiçoar este trabalho.

Aos professores Luiz Alberto Peregrino Ferreira e Maria Luiza Bazzo, sempre dispostos a ajudar para a concretização desse trabalho.

Ao professor Lúcio Botelho pelo apoio e confiança para a realização deste trabalho.

Ao Diretor da Instituição que abriu as portas para poder realizar este trabalho, em especial à pessoa da diretoria de apoio assistencial, professor Tadeu Pinheiro.

Ao serviço de Hemoterapia, especialmente aos funcionários do setor do Laboratório Sorológico que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

À amiga Elizabeth M. Hermes, que, mesmo sobrecarregada com seu mestrado, sempre teve tempo e boa vontade para ler e sugerir modificações no texto.

À amiga e bibliotecária mestranda Eva Maria Seitz, pela boa vontade na revisão das referências bibliográficas e apresentando sugestões de mudança na estrutura do texto.

À amiga Denise E. Moritz pelo estímulo dado durante todo o trabalho.

À Daniela Quadros e Ubiratan dos Santos Vieira que utilizaram o AutoCAD para colaborarem na elaboração dos leiautes.

Ao Sr. João Sepetiba, revisor dos originais deste trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a concretização desse trabalho.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| LISTA DE QUADROS | x |
| LISTA DE TABELAS | xi |
| LISTA DE ABREVIATURAS | xii |
| RESUMO | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Contextualização do Problema | 1 |
| 1.2 Objetivos | 3 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 3 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 3 |
| 1.3 Justificativas Pessoais do Trabalho | 4 |
| 1.4 Limitações do Trabalho | 5 |
| 1.5 Estrutura do Trabalho | 5 |
| CAPÍTULO II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 7 |
| 2.1 Evolução da Hemoterapia | 7 |
| 2.1.1 História da Hemoterapia..... | 7 |
| 2.1.2 Considerações Gerais sobre a Organização dos Bancos de Sangue..... | 9 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.3 Obtenção dos Produtos Sangüíneos..... | 10 |
| 2.2 Caracterização do Laboratório Sorológico de um Banco de Sangue | 13 |
| 2.2.1 Triagem Sorológica em Doadores de Sangue | 13 |
| 2.2.2 Os Desafios do Laboratório Sorológico no Banco de Sangue | 17 |
| 2.2.3 Caracterização dos Laboratórios por Classificação dos Microorganismos | 19 |
| 2.2.4 Características Gerais das Infecções de Origem Laboratorial..... | 22 |
| 2.2.5 Proteção Individual, Coletiva, Cabines de Segurança Biológica e Boas Práticas de Laboratório | 24 |
| 2.3 Ergonomia | 26 |
| 2.3.1 Definindo a Ergonomia | 26 |
| 2.3.2 Abordagem Sistêmica em Ergonomia | 27 |
| 2.3.3 Análise Ergonômica do Trabalho..... | 30 |
| 2.3.3.1 Análise da Demanda..... | 33 |
| 2.3.3.2 Análise da Tarefa..... | 34 |
| 2.3.3.3 Análise das Atividades..... | 36 |
| 2.3.3.4 Síntese Ergonômica da Situação de Trabalho..... | 38 |
| 2.3.4 Ambiente de Trabalho | 39 |
| 2.3.4 Alguns Aspectos Considerados Pela Ergonomia | 53 |
| 2.4 Incidente Crítico | 56 |
| 2.4.1 Histórico | 56 |
| 2.4.2 Definição de Incidentes Críticos | 57 |
| 2.4.3 Os Incidentes Críticos..... | 60 |
| CAPÍTULO III - PRODEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 63 |

| | |
|--|------------|
| 3.1 Tipo de Estudo | 63 |
| 3.2 Técnica do Incidente Crítico..... | 63 |
| 3.2.1 Procedimentos Utilizados | 68 |
| CAPÍTULO IV - ESTUDO DE CASO | 70 |
| 4.1 Análise Ergonômica do Trabalho Associada a Técnica do Incidente | |
| Crítico em um Laboratório Sorológico na Hemoterapia..... | 70 |
| 4.1.1 Análise do Trabalho no Laboratório Sorológico de Hemoterapia no | |
| Município de Florianópolis | 71 |
| 4.1.1.1 Reconhecimento da Instituição..... | 71 |
| 4.1.1.2 Reconhecimento do Laboratório Sorológico..... | 72 |
| 4.1.2 Coleta e Tratamento de Dados | 74 |
| 4.1.3 Análise Ergonômica do Trabalho..... | 77 |
| 4.1.3.1 Análise da Demanda..... | 77 |
| 4.1.3.2 Análise da Tarefa..... | 78 |
| 4.1.3.3 Análise das Atividades de Trabalho | 86 |
| 4.1.3.4 Diagnóstico da Situação de Trabalho em Termos de Riscos Físicos, | |
| Biológicos, Químicos e Organizacionais..... | 91 |
| 4.1.4 Técnica de Incidentes Críticos..... | 94 |
| CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA | |
| TRABALHOS FUTUROS..... | 106 |
| 5.1 Conclusões Gerais..... | 106 |

| | |
|--|------------|
| 5.2 Algumas Recomendações Ergonômicas Preliminares | 108 |
| 5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros..... | 109 |
| ANEXOS | 111 |
| Anexo 1 - Ciclo do Sangue..... | 112 |
| Anexo 2 - Conjunto de Recomendações Gerais para Servirem Como Guia de Manipulação em Laboratórios | 113 |
| Anexo 3 - Relação de Incompatibilidade Entre os Principais Reagentes Utilizados em LS..... | 116 |
| Anexo 4 - Rotulagens e Acondicionamento de Solventes Não Clorados | 117 |
| Anexo 5 - Entrevista individual de compilação de dados dos incidentes críticos..... | 119 |
| Anexo 6 - Questionário | 120 |
| Anexo 7 - Leiautes | 121 |
| 7.1 Leiaute do LS..... | 121 |
| 7.2 Leiaute Sugerido do LS | 123 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 125 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Separação de componentes a partir de uma unidade de sangue total fresco..... | 12 |
| Figura 2: Símbolos dos principais Equipamentos de Proteção Coletiva | 25 |
| Figura 3: Modelo Sistêmico de uma situação de trabalho: componentes e laços de regulação | 28 |
| Figura 4: Esquema metodológico da análise ergonômica do trabalho..... | 32 |
| Figura 5: Atividade, carga de trabalho, saúde e acidentes..... | 40 |
| Figura 6: Pirâmide de Acidentes | 62 |
| Figura 7: Representação da estrutura hierárquica do laboratório sorológico | 72 |
| Figura 8: Distribuição dos Incidentes Críticos por tipos de categorias de risco | 103 |
| Figura 9: Categorias de risco tipo crítica na situação de trabalho | 104 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1: Testes utilizados na Triagem sorológica de doadores de sangue | 15 |
| Quadro 2: Relação entre os grupos de risco e os níveis de biossegurança, de funcionamento e de equipamento | 21 |
| Quadro 3: Categorias de Risco | 69 |
| Quadro 4: Categorização de riscos e incidentes críticos, descritos por observadores-participantes do laboratório sorológico na hemoterapia..... | 102 |
| Quadro 5: Níveis de Riscos do laboratório sorológico | 107 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Distribuição das frequências das IOL de acordo com a fonte geradora | 22 |
| Tabela 2: Vias de exposição e distribuição das frequências dos IOL de acordo com os procedimentos de risco | 23 |
| Tabela 3: Sistema Nacional de Vigilância de AIDS Ocupacional no setor saúde dos Estados Unidos por ocupação profissional (período janeiro de 91 a setembro de 1992)..... | 48 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|---------------------|---|
| AET | Análise Ergonômica do Trabalho |
| Ag HBS | Antígeno de superfície do vírus da hepatite B |
| ALT | Alanina Aminotransferase |
| ANTI-HBS | Anticorpo contra o antígeno de superfície do vírus da hepatite B |
| ANTI-HBC | Anticorpo de core do vírus da hepatite B |
| ANTI-HCV | Anticorpo de anti-vírus da hepatite C |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| BTM | Boas Técnicas Microbiológicas |
| CCIH | Comissão de Controle de Infecção Hospitalar |
| CDC | Center for Disease Control and Prevention |
| CLT | Consolidação das Leis do Trabalho |
| CMV | Citomegalovírus |
| CNDST e AIDS | Coordenação Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS |
| COSAH | Coordenação de Sangue e Hemoderivados |
| CSB | Cabine de Segurança Biológica |
| DNA | Ácido Desoxirribonucléico |
| EASL | International Consensus Conference on Hepatitis C |
| ELISA | Enzyme Linked Immunosorbent Assay |
| EPC | Equipamento de Proteção Coletiva |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| EUA | Estados Unidos da América |
| FAPEU | Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária |
| FDA | " Food and Drugs Administration" |
| HBC | Hepatite B |

| | |
|------------------|--|
| HCV | Hepatite C |
| HEPA | High Efficiency Particulate Air |
| HIV | "Human Immunodeficiency vírus" (Vírus da Imunodeficiência Adquirida) |
| HTLV | Vírus Linfotrópico Humano |
| IgG | Imunoglobulina de cadeia pesada γ |
| IgM | Imunoglobulina de cadeia pesada μ |
| INRS | Institut National de Recherche et de Sécurité |
| IOL | Infecção de Origem Laboratorial |
| LAC | Laboratório de Análises Clínicas |
| LS | Laboratório Sorológico |
| MS | Ministério da Saúde |
| NCCLS | National Committee fo Clinical Laboratory Standards |
| NIH | National Institutes of Health |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| On Line | No momento, na hora |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCR | "Polymerase Chain Reaction" (reação em cadeia de polimerase) |
| PNIUH | Programa Nacional de Inspeção em Unidades Hemoterápicas |
| PQS | Programa de Qualidade de Sangue |
| PT | Protocolo de Trabalho |
| PVC | Policloreto de Vinila Clorado |
| RTS | Rotina de Triagem Sorológica |
| SAS | Secretaria de Assistência à Saúde |
| SIDA/AIDS | "Acquired Immunodeficiency Syndrome"(Síndrome da Imunodeficiência Adquirida) |
| SNC | Sistema Nervoso Central |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TIC | Técnica de Incidentes Críticos |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |

VDRL

"Venereal Disease Research Laboratory"

WOH

World Health Organization

RESUMO

A presente dissertação de mestrado fundamenta-se, basicamente, na utilização da metodologia análise ergonômica do trabalho, associada à técnica do incidente crítico, para detectar os riscos de um determinado processo produtivo. Trata-se de um estudo de caso, realizado em um laboratório sorológico de hemoterapia no município de Florianópolis (Santa Catarina). Demonstra-se no estudo que a técnica do incidente crítico, utilizada como ferramenta, na etapa da atividade da análise ergonômica é útil para identificar as áreas problemas de riscos de acidentes. As técnicas de coleta de dados utilizadas foram: análise documental, observações e entrevistas individuais e uma coletiva. Os resultados do estudo demonstram que um número considerável de incidentes estavam ocorrendo no setor. Foi observado também que na entrevista de grupo, era possível a descrição de novos casos de incidentes que não foram detectados nas entrevistas individuais. Assim, os incidentes descritos foram transcritos em tipos e classificados em categorias de riscos, a partir dos quais definiram-se as áreas problemas de acidentes. Elaborou-se um prognóstico, no qual traçam-se recomendações que auxiliem na melhoria das condições de trabalho do referido laboratório.

Palavras - chave: incidente crítico, ergonomia, acidente do trabalho, laboratório sorológico, terapêutica transfusional

ABSTRACT

The present master dissertation is founded, basically, on work ergonomic analysis methodology utilization, associated to critical incident technique, to detect the risks of a determined productive process. It is about a case study held in a sorologic homotherapy laboratory in Florianópolis municipality (Santa Catarina). It was showed in the study that the critical incident technique, used as tool, at ergonomic analysis activity is useful to identify the problematic areas of accident risks. The data collect techniques used were: documented analysis, individual and collective observations and interviews. The study results showed that a considerable number of incidents were happening in the sector. It was also observed in the group interview that was possible the description of new incident cases that were detected on the individual interviews. Thus, the described incidents were transcript in types and classified in risk categories, from which was defined the problematic areas of accidents. It was elaborated a prognostic in which was drawn recommendations that help the work condition improvements of the referred laboratory.

Key words: Critical incident, ergonomic, work accident, sorologic laboratory, cross-functional therapeutic

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Problema

Os efeitos benéficos do sangue têm sido reconhecidos através dos séculos. A triagem de doadores de sangue, tanto clínico como laboratorial, já se caracterizou como um procedimento de importância inquestionável para garantir a segurança transfusional, minimizando seus riscos (Marques J, 1994).

O objetivo do laboratório sorológico é de emitir resultados sem erros. Porém, os processos analíticos, como todos os processos produtivos, estão sujeitos a múltiplas causas de erros que devem ser detectados para que possam ser tomadas medidas corretivas e, sobretudo, preventivas. A avaliação dos resultados emitidos em cada laboratório é inteiramente dependente da qualidade das medidas empregadas antes, durante e depois de cada ensaio (Otani, 1996).

Sabe-se da relevância que o conceito de qualidade vem, cada vez mais, adquirindo em âmbito mundial. Uma das áreas de repercussão dos conceitos de qualidade

refere-se aos colaboradores e, dentro desta categoria, se encontra o aspecto da segurança do trabalho.

Na verdade, pode-se dizer que o sistema que faz a qualidade acontecer é a prevenção, ou seja, a minimização dos riscos e falhas (acidentes), antes que os mesmos ocorram, pois ao se prevenir estar-se-ia evitando várias conseqüências. É importante ao abordar o tema prevenção, que o objetivo não seja apenas evitar lesões pessoais, mas também as materiais, as ambientais, além de todos aqueles incidentes que venham a provocar parada de produção e, portanto, perdas devido à anormalidades no sistema.

O objetivo deste estudo é minimizar os riscos humanos da Terapêutica Transfusional na área do laboratório sorológico, baseada em uma abordagem ergonômica das atividades de trabalho.

Pretende-se, desta forma, identificar e categorizar os riscos na análise das atividades de trabalho, utilizando-se uma ferramenta da Engenharia de Sistema designada Técnica dos Incidentes Críticos. Desta forma, pode-se obter algumas conclusões quanto a ações para minimizar e/ou eliminar os riscos dos incidentes e dos possíveis acidentes de um determinado processo produtivo, em particular os riscos na terapêutica transfusional em um laboratório sorológico.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Identificar os riscos humanos da terapêutica transfusional em um laboratório sorológico, baseada em uma abordagem ergonômica, associada à técnica dos incidentes críticos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão bibliográfica que possibilite contextualizar, teoricamente, o problema de pesquisa, relativo aos riscos humanos da terapêutica transfusional;
- realizar uma análise ergonômica, utilizando-se a técnica de incidentes críticos como ferramenta para análise das atividades na situação de trabalho considerada;
- identificar e categorizar os incidentes críticos, levantados na análise das atividades;
- definir recomendações que minimizem a ocorrência desses incidentes e auxiliem na melhoria das condições de trabalho do referido laboratório.

1.3 Justificativas Pessoais do Trabalho

Todas as atividades humanas apresentam riscos, e os cuidados devem ser tomados para preveni-los, assegurando assim sua execução apropriada.

Os profissionais que exercem suas atividades em laboratório estão sob o risco de adquirir doenças profissionais por exposição a agentes biológicos e químicos.

No período em que era estagiária de laboratório, com atividades similares do laboratório sorológico em 1979, os aspectos comportamentais de muitos profissionais da área em relação à exposição deliberada a procedimentos de risco, com reagentes e fluidos biológicos, já chamavam a atenção desta pesquisadora.

Segundo Costa (1996) de acordo com a Organização Mundial de Saúde, existem no meio ambiente cerca de 750 mil substâncias químicas diferentes. E o autor enfatiza que cerca de 1000 a 2000 substâncias são produzidas anualmente e, em relação aos efeitos sobre a saúde humana, apenas 130 substâncias foram detalhadamente estudadas.

A tarefa de avaliação do risco biológico, associado ao risco químico vai ocupar, sem dúvida, várias gerações de profissionais do campo da saúde do trabalhador, os quais necessitam estar abertos ao diálogo.

Se despertar a consciência dos profissionais que atuam na área e haver integração técnica, em parceria com a administração e direção da instituição, as condições de trabalho nos laboratórios serão mais seguras. Com estas medidas, acredita-se na redução dos riscos que esses agentes são capazes de oferecer à saúde dos trabalhadores em questão. Portanto, é fundamental a identificação de riscos para que se possa tomar medidas preventivas para restringir o perigo da contaminação. De fato, na medida em que o pessoal

de laboratório é quem sofre o impacto direto dos riscos, com certeza, é esse pessoal que possui as melhores informações para minimizá-los.

1.4 Limitações do Trabalho

Considera-se importante salientar que, desde o início do estudo, trabalhou-se com consciência do quanto o tema risco pode tornar-se abrangente e complexo.

Neste sentido, a pretensão desta dissertação é de proceder à análise deste tema, em duas etapas. A primeira etapa, esta dissertação limita-se a fazer a identificação, categorização e recomendações para minimizar os riscos na terapêutica transfusional em um laboratório sorológico no setor da Hemoterapia. Em um segundo momento, pretende-se proceder a uma pesquisa mais detalhada, aprofundando-se o tema ergonomia e fatores de risco, para encontrar condições capazes de proporcionar a máxima proteção e, ao mesmo tempo, satisfação no trabalho em Laboratório Sorológico na Hemoterapia em uma futura tese de doutorado.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado da seguinte forma:

Capítulo I : Introdução - na qual estão colocados a contextualização do problema, objetivos, justificativas pessoais do trabalho, limitações e a estrutura do trabalho.

Capítulo II : Revisão Bibliográfica - na qual são expostos os principais aspectos relacionados na evolução da hemoterapia, Laboratório Sorológico na Hemoterapia, abordando em seguida a Ergonomia e o Incidente Crítico

Capítulo III : Procedimentos Metodológicos - neste capítulo caracteriza-se a pesquisa que fundamenta-se basicamente na Análise Ergonômica do Trabalho, assim como também se dá a descrição de uma ferramenta da Engenharia de Segurança de Sistemas para a identificação dos riscos num processo de produção, denominada Técnica de Incidente Crítico.

Capítulo IV : Estudo de Caso - procede-se à aplicação da metodologia proposta, em um Laboratório Sorológico de Hemoterapia, analisando-se os riscos na terapêutica transfusional.

Capítulo V : Conclusões e Recomendações para Trabalhos futuros - serão apresentadas as conclusões obtidas no presente trabalho, assim como as recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO II

REVISÃO BIBLIOGRÁFIA

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo principal contextualizar teoricamente o problema de pesquisa e apresentar as principais características na evolução da hemoterapia, o laboratório sorológico da hemoterapia, a ergonomia, salientando-se algumas definições e discorrendo-se, ainda, sobre algumas ferramentas utilizadas por esta disciplina para o desenvolvimento deste trabalho, como é o caso do incidente crítico.

2.1 Evolução da Hemoterapia

2.1.1 História da Hemoterapia

A hemoterapia, ciência que estuda o tratamento de doenças utilizando o sangue, sempre ocupou um espaço entre o científico e o místico (Programa de Qualidade do Sangue do Ministério da Saúde, 1999). O homem sempre foi fascinado pelo sangue: os antigos egípcios banhavam-se nele; aristocratas bebiam-no; e o homem moderno o transfunde (Harmening, 1994).

Foi em 1627, com a descoberta da circulação sanguínea no corpo, que a hemoterapia começou a chamar a atenção dos estudiosos da saúde para a possibilidade da transfusão (Programa de Qualidade do Sangue do Ministério da Saúde, 1999).

A primeira transfusão foi feita do sangue de um carneiro para um paciente portador de tifo, que faleceu. A partir daí, as tentativas de transfusão passaram para o sistema braço a braço, onde um ser humano doava para o outro. Devido aos insucessos obtidos, esta prática ficou proibida durante 150 anos na Europa (Programa de Qualidade do Sangue do Ministério da Saúde, 1999).

Foi, porém, no século XX, que a medicina transfusional apresentou um grande progresso. No ano de 1900, quando verificou-se que os glóbulos vermelhos (células sanguíneas denominadas de hemácias) se diferenciavam entre os indivíduos, levando-o ao descobrimento dos grupos sanguíneos A, B, O, e constatou-se que cada tipo de sangue somente poderia ser doado para receptor do mesmo tipo sanguíneo, com as seguintes ressalvas: o grupo "O" pode ser aplicado em qualquer receptor, os do tipo "A" e "B" doam somente para os de seu próprio grupo (Sobral, 1981).

Com o desenvolvimento da medicina transfusional, como uma especialidade médica, surgiram a modernização tecnológica no processamento do sangue, dentre elas podemos citar: soluções anticoagulantes, preservantes sanguíneos, bolsas plásticas para coletas de sangue e separação dos componentes sanguíneos.

Entretanto, os fatores que determinaram o grande desenvolvimento da medicina transfusional, no século XX, foram as duas grandes guerras mundiais, as guerras da Coreia e do Vietnã e, recentemente, a epidemia da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (PETZ, 1996).

2.1.2 Considerações Gerais sobre a Organização dos Bancos de Sangue

Com a disponibilidade de soluções preservantes e o desenvolvimento de refrigeradores elétricos, tornou-se possível o aparecimento de centros de armazenamento de sangue (Serinolli, 1999).

Segundo Verrastro (1998) os primeiros bancos de sangue foram implantados em Lenigrado, na Rússia (1932), Barcelona, na Espanha (1936) e Chicago, nos Estados Unidos América (1937). No Brasil, foi em 1941, no Hospital Fernandes Figueira, Rio de Janeiro (Junqueira, 1978). Em 1952, Florianópolis criou o seu primeiro Banco de Sangue no Hospital Nereu Ramos (Pereira, 1996).

Para Diamond (1995) foi em 1952, com a introdução das bolsas plásticas para a coleta de sangue, que se observou o significativo aumento de produtividade nos Bancos de Sangue. Substituindo-se o frasco de vidro pela bolsa plástica, permitiu-se o início da obtenção e terapia por componentes sangüíneos. Apenas um doador poderia fornecer componentes sangüíneos para mais de um receptor de sangue (Serinolli, 1999).

Desde então, as pesquisas têm possibilitado o aperfeiçoamento das técnicas de fracionamento do sangue, a produção de hemoderivados, o transplante de medula óssea e a fabricação de materiais cada vez mais adequados para a coleta e estocagem dos hemoderivados (Programa de Qualidade do Sangue do Ministério da Saúde, 1999).

Em 1980, com a criação do Programa Nacional de Sangue e Hemoderivados, o pró-sangue, organizaram-se as bases do sistema hemoterápico atual e, posteriormente, a coordenação de sangue e hemoderivados (COSAH). Hoje, no Brasil, os serviços

hemoterápicos são regidos pelas normas técnicas descritas nas portarias do Ministério da Saúde, nº 1.376/93, 121/95, 488/98, dentro dos princípios modernos da hemoterapia.

2.1.3 Obtenção dos Produtos Sangüíneos

Uma vez na unidade de coleta, o candidato à doação de sangue será selecionado. A triagem clínica e os testes laboratoriais são executados a cada nova doação. A temperatura, a pressão arterial, o peso, a frequência cardíaca e o teste de anemia são verificados.

A maioria das doenças infecciosas podem ser identificadas por meio de testes laboratoriais apropriados. Porém, entre a infecção /infestação e o início da positividade de testes laboratoriais, existe um período chamado de "janela imunológica", em que os resultados de testes laboratoriais ainda são negativos, embora a infecção / infestação possa ser transmitida a outro indivíduo (Vengelen, 1996).

A entrevista clínica é realizada em local reservado e por profissional habilitado. Durante a seleção clínica são observados todos os critérios que assegurem a proteção do doador e do receptor de sangue estabelecidos pela Portaria nº 1.376. Se inapto, o candidato poderá ser excluído temporária ou definitivamente, recebendo as orientações necessárias. Estando apto, a etapa a seguir é denominada de voto de auto - exclusão, onde o doador responde em lugar reservado, identificado apenas pelo código de doação, se pertence ou não ao grupo de risco para a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA/AIDS). Se responder sim ao voto de auto-exclusão, a bolsa de sangue será descartada,

independentemente dos resultados dos exames sorológicos. O voto de auto - exclusão garante maior segurança ao receptor de sangue, pois pode impedir a transfusão de uma unidade de sangue em período de "janela imunológica".

O volume coletado não deve ultrapassar a 500 ml por doador (Portaria do Ministério da Saúde, nº 1.376 de 19/11/93). É permitida a coleta adicional de até 30 ml de sangue para a realização dos exames laboratoriais.

A bolsa de sangue total pode ser fracionada em diversos componentes, até 8 horas após a coleta. Utilizando-se centrífuga refrigerada, na bolsa de sangue total procede-se à separação dos componentes de acordo com as necessidades do Serviço de Hemoterapia.

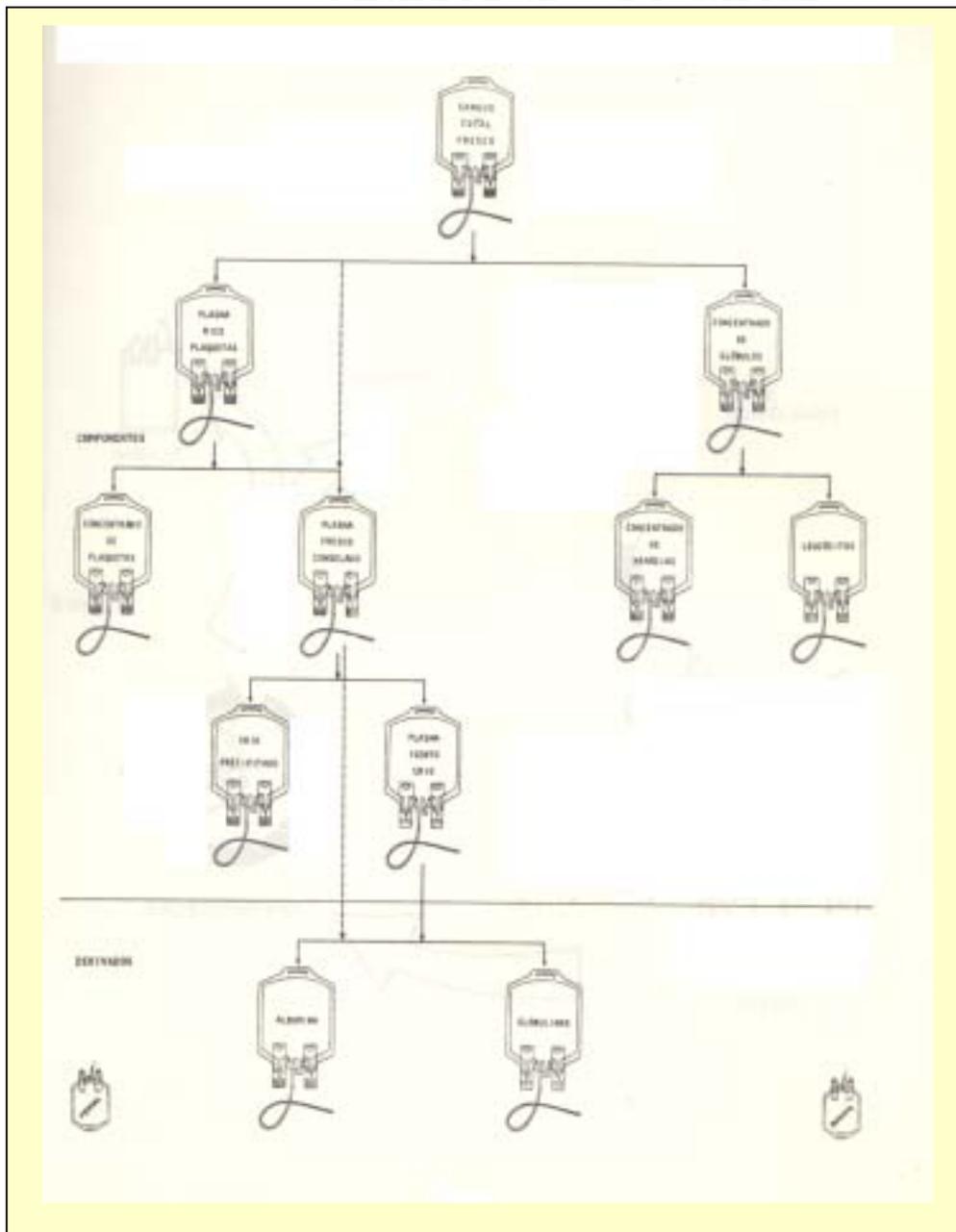
No serviço onde será realizado o estudo de caso, a separação do componente sanguíneo a partir de uma unidade de sangue total fresco, os componentes são: plasma fresco, concentrado de plaquetas e concentrado de hemácias. Para uma melhor compreensão, considera-se interessante colocar a separação de componentes a partir de uma unidade de sangue total, demonstrada por Junqueira (1983), na Figura 1.

Paralelamente, as amostras de sangue são encaminhadas para testes sorológicos e imunoematológicos.

Nenhuma unidade de sangue deve ser liberada antes que os resultados dos testes fiquem prontos. Uma área especial para o armazenamento dessas bolsas deve ser designada, denominada de estoque de quarentena.

Prontos os resultados, as unidades com testes negativos devem ser identificadas e armazenadas até a utilização. As unidades com testes positivos devem ser identificadas e segregadas em área apropriada até serem descartadas (Portaria nº 121, Ministério da Saúde de 24/11/1995).

FIGURA 1 – SEPARAÇÃO DE COMPONENTES A PARTIR DE UMA UNIDADE DE SANGUE TOTAL FRESCO



Fonte :Junqueira (1983)

Durante o preparo para transfusão, a bolsa de sangue deve ser retipada para o sistema ABO e RH e, na amostra do receptor, realizados os testes de tipagem ABO, RH e pesquisa de anticorpos irregulares.

À beira do leito, os dados do receptor devem ser conferidos com a etiqueta da bolsa de sangue anexada após o preparo. O profissional habilitado para esta tarefa, deve permanecer à beira do leito durante os primeiros 10 a 15 minutos após o início da transfusão, e observar periodicamente o paciente (Portaria nº 1.376, Ministério da Saúde de 19/11/93). O ciclo para a obtenção dos produtos sangüíneos é demonstrado no (Anexo 1).

2.2 Caracterização do Laboratório Sorológico de um Banco de Sangue

2.2.1 Triagem Sorológica em Doadores de Sangue

O mecanismo de transmissão transfusional de doenças infecciosas é conhecido desde os primórdios da hemoterapia. Com o desenvolvimento dessa prática terapêutica, foram introduzidos os testes sorológico de triagem de sangue. Isto porque o sangue e seus derivados são produtos biológicos e, portanto, sujeitos a riscos potenciais, conhecidos e desconhecidos (Serinolli, 1999).

No Brasil, existem normas técnicas estabelecidas pelo ministério da saúde para a triagem sorológica de doadores de sangue. Em 25/09/69, foi decidido, por Portaria do Ministério da Saúde à obrigatoriedade na realização de testes sorológicos para Lues e Chagas.

Surgiu em 1971, o primeiro teste laboratorial que identificava o portador de hepatite B, implementado por regulamentação oficial, nos Estados Unidos, em 1973 (Sazana, 1994). No Brasil, somente em 1975 foi publicada a resolução nº 1/75, especificando que o sangue humano e seus derivados só poderão ser empregados como

meio terapêutico, profilático ou diagnóstico depois de terem sido submetidos a provas laboratoriais adequadas para o vírus da hepatite B.

Com o aparecimento da epidemia da SIDA/AIDS, em 1983, o teste para determinar a pesquisa de anticorpos para o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) foi aprovado nos Estados Unidos, em março de 1985, pela administração de drogas e alimentos (*Food and Drugs Administration, FDA*) (Sazana, 1994).

A sanção presidencial no Brasil, através da Lei nº 7.649 (Diário oficial da união, 25 de janeiro de 1988), estabeleceu em nível federal a obrigatoriedade da execução da sorologia para SIDA/AIDS, em todos os bancos de sangue e para a malária, em áreas endêmicas. Assim, novos investimentos passaram a ser destinados às atividades hemoterápicas.

Equipamentos automatizados para a realização dos testes laboratoriais nos doadores de sangue foram colocados no mercado, tais como, pipetadores automáticos, incubadoras e leitores para a realização dos testes de Enzimaimunoensaio (ELISA), sistemas computadorizados de informação que permitem a disponibilidade *on-line* sobre as doações anteriores, assim como os registros necessários à correta identificação e rastreabilidade dos produtos sanguíneos (Butch, 1997).

No entanto, a Portaria nº 1.376 (Diário oficial da União, 19 de novembro de 1993), colocou o Brasil em igualdade com os outros países de primeiro mundo em termos de segurança transfusional, ao incluir a obrigatoriedade da realização de anticorpos contra o antígeno do core do vírus da hepatite B (anti-HBC), anticorpo do vírus da hepatite C (anti-HCV) e a dosagem de alanina aminotransferase (ALT). A Portaria nº 1.376 do Ministério da Saúde, de 1993, obriga à realização, na triagem sorológica de todos os doadores de sangue do país, conforme demonstra o Quadro 1.

QUADRO 1 - TESTES UTILIZADOS NA TRIAGEM SOROLÓGICA DE DOADORES DE SANGUE:

| | |
|-----------------------|---|
| Testes Obrigatórios * | <ul style="list-style-type: none"> - Doença de Chagas (2 testes) - Sífilis - Hepatite B (AgHBs) - AIDS (anti-HIV) - Hepatite C (anti-HCV) - HTLV I/II (anti-HTLV I/II) - anti-HBc - ALT |
| Recomendações | <ul style="list-style-type: none"> - Malária ** - Citomegalovírus (CMV) *** |

Fonte: Portaria nº 1.376 de 19 de novembro de 1993 (Ministério da Saúde).

* As triagens sorológicas devem ser realizadas, no mínimo, por um método laboratorial com exceção da doença de Chagas, onde devem ser utilizados pelo menos dois métodos com princípios diferentes:

- * a) em regiões endêmicas com transmissão ativa: exame parasitológico/hemoscópico;
- b) em regiões endêmicas, sem transmissão ativa, porém vulneráveis: exame sorológico.

- *** a) pacientes submetidos a transplante de órgãos e negativos para CMV;
- b) recém-natos de mães CMV negativas.

Com relação à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, é obrigatória a realização combinada de dois testes distintos na triagem sorológica para maximizar o grau de confiabilidade dos resultados desses testes, a partir de 1998 (Portaria nº 488, do Ministério da Saúde de 17/06/98).

Os testes sorológicos a serem utilizados na triagem de doadores, devem ter alta sensibilidade de modo a evitar-se, ao máximo, o aparecimento de resultados falsos negativos, visando assim, em primeira instância, à segurança do receptor (Portaria do

Ministério da Saúde nº 1.376 de 19/11/93). Como nem sempre a especificidade acompanha os índices de sensibilidade, verifica-se a ocorrência de um número elevado de resultados falsos positivos.

Devido a essas características, torna-se necessário que os resultados positivos sejam confirmados, para termos certeza de quais doadores realmente estão infectados, podendo assim, informá-los e encaminhá-los a serviços especializados para aconselhamento e seguimento, clínico (Portaria nº 1376 de 19/11/93 do Ministério da Saúde).

Atualmente, a grande maioria dos testes utilizados na triagem sorológica de doadores, são métodos (ELISA) que podem ser melhor padronizados, fornecem o resultado final por leitura em aparelhos de forma objetiva e permitem que os procedimentos possam ser automatizados (Secretaria Assistência à Saúde, 1994).

O importante é que todas as técnicas sejam avaliadas e padronizadas antes de serem introduzidas na rotina dos laboratórios, e que o pessoal técnico responsável pela execução dos exames seja treinado adequadamente, de modo a ter competência para executar suas funções (Alquézar, 2000).

A avaliação dos resultados emitidos em cada laboratório é inteiramente dependente da qualidade das medidas empregadas antes, durante e depois de cada ensaio. (Otani, 1996).

A afirmação anterior é reforçada quando a autora relaciona itens importantes, que devem ser determinados pela política do Laboratório de Sorologia:

- organograma do Laboratório;
- quais os testes a serem realizados;
- escolha das metodologias;

- equipamentos/manutenção;
- recursos humanos;
- kits e lotes de reagentes;
- normas de biossegurança;
- manual de procedimentos;
- procedimentos de controle de qualidade.

Na verdade, os processos laboratoriais devem ser projetados para emitir resultados os mais corretos possíveis. O fato de existirem diretrizes ditadas pelo Ministério da Saúde, normatizando a triagem sorológica em bancos de sangue, significa um avanço importante para obter-se sangue e hemocomponentes de boa qualidade em todo o país. Recentemente, através da Lei nº 10.205, de março de 2001, cabe ao órgão competente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) fiscalizar o cumprimento das normas em todos os bancos de sangue do país. Além disso, cabe também aos profissionais responsáveis dos laboratórios, fazer com que os testes sejam bem executados.

2.2.2 Os Desafios do Laboratório Sorológico no Banco de Sangue

Os eventos que atraíram a atenção do público no mundo, sobre problemas da qualidade do sangue, foram os casos de contaminações de receptores de transfusão de sangue, como vírus da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida e hepatites (Serinoli, 1999).

Com a introdução do teste para a pesquisa do vírus da hepatite B, no início da década de 70, houve redução significativa dos casos de hepatite pós-transfusional. Apesar disso, muitos casos de hepatites eram diagnosticados e identificados como hepatite não A - não B. (Popovsky, 1996). Em 1989, Choo *et al* identificaram o vírus da hepatite tipo C como o maior responsável pelos casos das hepatites não A - não B.

Diferentemente da hepatite A, as hepatites B e C estão implicadas no desenvolvimento de doenças crônicas como hepatite crônica ativa, cirrose e carcinoma hepatocelular (Vengelen, 1996).

Em 1981, o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) identificou um grupo de homossexuais, que apresentavam em comum o aparecimento de doenças oportunistas. A correlação epidemiológica da SIDA/AIDS com a transfusão de produtos sanguíneos e com grupos de homossexuais foi então demonstrada por esta organização em 1983 (Leveton *et al*, 1995).

Quanto aos agentes transmissores de doenças infecciosas pelo sangue, destacam-se os vírus das hepatites B e C, (HIV 1 e HIV 2) e vírus linfotrópico humano de células T (HTLV 1 e HTLV 2). Entre os parasitas, destacam-se os da malária e da doença de chagas. Doenças bacterianas também são transmitidas pelo sangue; tais como sífilis, doença de Hansen (lepra) (Mollison, 1997).

Para diminuir o risco de transmissibilidade de doenças pelo sangue no período de "janela imunológica", garantindo maior segurança ao receptor de sangue, componentes e derivados, o exame clínico e a seleção dos doadores de sangue assumem papel importante (Vengelen, 1996).

Visando reduzir cada vez mais o período de "janela imunológica", novas técnicas têm sido desenvolvidas, e algumas já vêm sendo utilizadas em bancos de sangue,

como a reação de polimerase em cadeia (PCR). Esta técnica possibilita identificar e ampliar pequenas seqüências específicas de ácido desoxirribonucleíco (DNA), amplificando mais de um milhão de cópias da partícula viral em poucas horas.

Para o HIV, a utilização dessa técnica diminui em oito dias o período de "janela imunológica" em relação ao método rotineiramente empregado na triagem sorológica do sangue coletado (Elisa) (Mollison, 1997).

Por ser uma técnica artesanal, demorada e onerosa, o emprego da PCR na rotina dos bancos de sangue não é possível até o momento. Técnicas de automação desse método estão em desenvolvimento (Mollison, 1997).

2.2.3 Caracterização dos Laboratórios por Classificação dos Microorganismos

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define 4 níveis de biossegurança preconizados para os laboratórios que são designados de acordo com as características do seu projeto, da construção e dos mecanismos de contenção (medidas e equipamentos de segurança), sendo classificados em: básico nível 1 de biossegurança, básico nível 2 de biossegurança, de contenção nível 3 de biossegurança e de contenção máxima nível 4 de biossegurança (OMS, 1993).

Os microorganismos se dividem em quatro grupos onde são considerados como critérios: a patogenicidade para o homem; a virulência; o modo de transmissão; a endemicidade e a existência ou não de profilaxia e de terapêutica eficazes (Teixeira e Valle, 1996).

Segundo o autor acima, os microorganismos podem então ser classificados em grupos de risco de 1 a 4, por ordem crescente.

Grupo 1: Possui baixo risco individual e coletivo. Microorganismos que nunca foram descritos como agente causal de doenças para o homem e que não constituem risco para o meio ambiente. Exemplo: Microorganismos usados na produção de cerveja, pão.

Grupo 2: Mostra risco individual moderado e risco coletivo limitado.

Microorganismos que podem provocar doenças no homem, com pouca probabilidade de alto risco para os profissionais do laboratório.

Exemplo: *Ascaris lumbricoides*

Grupo 3: Tem risco individual elevado e risco coletivo baixo, podendo causar enfermidades graves aos profissionais de laboratório.

Exemplos: *Mycobacterium tuberculosis* e HIV.

Grupo 4: Agrupa os agentes que causam doenças graves para o homem e representam um sério risco para os profissionais de laboratório e para a coletividade. Possui agentes patogênicos altamente infecciosos, que se propagam facilmente, podendo causar a morte. Exemplo: Vírus Ebola.

Assim, o Quadro 2 relaciona os grupos de riscos, níveis de biossegurança, funcionamento e de equipamento nos laboratórios.

QUADRO 2 - RELAÇÃO ENTRE OS GRUPOS DE RISCO E OS NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA, DE FUNCIONAMENTO E DE EQUIPAMENTO.

| GRUPOS DE RISCO | NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA | EXEMPLOS DE LABORATÓRIOS | ROTINAS DE LABORATÓRIO | EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA |
|------------------------|--|--|--|--|
| 1 | Nível básico 1 de biossegurança. | Ensino básico | Boa técnica microbiológica (BTM). | Nenhum trabalho em mesa aberta. |
| 2 | Nível básico 2 de biossegurança. | Posto de saúde de 1º linha; hospital primário; diagnóstico ensino e saúde pública. | BTM mais roupas de proteção; sinal de alerta indicando risco biológico. | Trabalho em mesa aberta, mais câmara de segurança biológica (CSB) para os possíveis aerossóis perigosos. |
| 3 | Contenção nível nível 3 de biossegurança. | Diagnóstico especial. | As mesmas do nível 2 mais roupas especiais controle do acesso e fluxo de ar direcionado. | CSB e/ou meio de contenção primária para todas as atividades. |
| 4 | Contenção máxima nível 4 de biossegurança. | Unidade de germes patogênicos perigosos. | As mesmas do nível 3 mais entrada hermeticamente fechada, chuveiro na saída e tratamento especial do lixo. | CSB classe III ou roupas com pressão positiva, autoclave de duas extremidades, filtração do ar. |

Fonte: *Laboratory biosafety manual. World Health Organization. Geneva (1993).*

Os laboratórios são designados como nível de biossegurança de acordo com suas características e capacitação, para manipular microorganismo de risco 1, 2, 3 ou 4.

O símbolo Internacional de biossegurança deve estar fixado na entrada dos laboratórios que manipulam microorganismos de risco 2, 3 e 4 (Fleming, 1995).

O laboratório sorológico na hemoterapia está classificado como nível 2 de biossegurança (Harmening, 1994).

2.2.4 Características Gerais das Infecções de Origem Laboratorial

Em geral, a aquisição da infecção de origem laboratorial (IOL) é decorrente da manipulação profissional de agentes infecciosos (34%) e, em segundo lugar, pela ocorrência de acidentes no laboratório (18%) (Pike, 1976). A tabela 1 mostra a distribuição das infecções de origem laboratorial de acordo com a fonte geradora.

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS IOL DE ACORDO COM A FONTE GERADORA

| FONTE GERADORA | % IOL |
|-----------------------|--------------|
| Agente infeccioso | 21 |
| Aerossol infectante | 13 |
| Animais | 17 |
| Acidentes | 18 |
| Outros | 10 |
| Desconhecidos | 21 |

Fonte: Sewell (1995), (modificado)

A fonte de exposição está relacionada a procedimentos com risco de ingestão, inoculação, contaminação da pele e/ou mucosas e de inalação de aerossóis. Numerosos procedimentos em laboratório geram aerossóis que podem causar infecções, quando inalados. As gotículas menores de 0,05 mm de diâmetro se evaporam em 0,4 segundos, e os microorganismos veiculadas a estas se mantêm em suspensão no ar onde se movem entre

os setores de acordo com as correntes de ar (Sewell, 1995). A Tabela 2 mostra os procedimentos que favorecem a transmissão de IOL.

TABELA 2 - VIAS DE EXPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DAS IOL DE ACORDO COM OS PROCEDIMENTOS DE RISCO.

| VIA DE EXPOSIÇÃO | PROCEDIMENTOS DE RISCO | % IOL |
|-----------------------------------|---|-------|
| Ingestão | - pipetagem com a boca | 13,1 |
| | - fluídos que espirram na boca | 26,7 |
| | - consumir alimentos no laboratório | " |
| | - colocar os dedos ou objetos contaminados na boca | " |
| Inoculação | - acidentes com agulhas | 25,2 |
| | - acidentes materiais cortantes | 15,9 |
| | - arranhão, mordida de animais | 13,5 |
| Contaminação de pele e/ou mucosas | - fluídos que espirram em boca, olhos nariz ou pele | " |
| | - objetos, equipamentos e superfícies contaminadas | " |
| Inalação | - procedimentos que produzem aerossóis | " |

Fonte: Sewell (1995), (modificado).

O potencial infeccioso desconhecido das amostras do paciente ou doador é o risco mais significativo confrontado no banco de sangue (Harmening, 1994).

A autora acima, enfatiza que o acesso ao laboratório seja limitado durante os períodos de trabalho, e que os procedimentos que geram aerossóis sejam conduzidos em cabines de segurança biológica.

2.2.5 Proteção Individual, Coletiva, Cabines de Segurança Biológica e Boas Práticas de Laboratório.

Os equipamentos de proteção individual (EPI) são regulamentados pela Portaria nº 3214 - NR - 6 do Ministério do Trabalho de 08/06/78, são utilizados para minimizar exposição aos riscos ocupacionais e evitar possíveis acidentes de laboratório (Teixeira e Valle, 1996). Os mesmos autores ainda colocam que: os EPI devem levar em consideração o conforto proporcionado por estes equipamentos, a qualidade do produto e o certificado de aprovação junto ao Ministério do Trabalho.

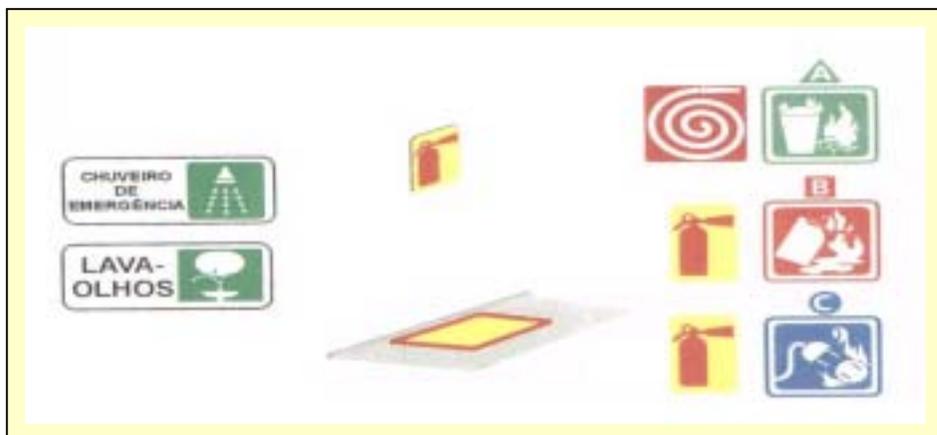
Os EPI que devem estar disponíveis, obrigatoriamente, para todos os profissionais que trabalham em ambientes laboratoriais, são: jaleco, luvas, óculos e máscara ou protetor facial (Telelab - Biossegurança, 1999).

Na Figura 2 é demonstrado os principais símbolos de equipamentos de proteção coletiva (EPC), que as unidades hemoterápicas são obrigadas a manter, pois esses equipamentos devem estar em boas condições de funcionamento. Além disso, todos os funcionários devem receber treinamento para utilizá-los.

Esses equipamentos devem estar sinalizados e instalados ou colocados em locais conhecidos de todos e de fácil acesso (Telelab - Biossegurança, 1999).

Com relação a Cabines de Segurança Biológica (CSB), também denominadas de capela de fluxo laminar, são equipamentos de proteção coletiva, utilizados para proteger o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis potencialmente infectantes que podem se espalhar durante a manipulação. Portanto, pelo menos os procedimentos de separação de soro e de outros fluídos corporais, sejam realizados dentro delas (Telelab - Biossegurança, 1999).

FIGURA 2 - SÍMBOLOS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA.



Fonte: Telelab - Biossegurança, (1999).

Dentre os tipos de CSB, destacam-se os de classe I, classe II e classe III. Sendo que a classe II (o ar é filtrado em filtros de *High Efficiency Particulate Air* - HEPA, antes de entrar e antes de sair da cabine, protegendo o manipulador, o ambiente e o material; possui abertura frontal que permite o acesso total à bancada de trabalho) é a mais indicada para as unidades hemoterápicas (Telelab - Biossegurança, 1999).

As boas práticas de laboratório, segundo Teixeira e Valle (1996), consistem de um conjunto de normas e procedimentos de segurança, que visam minimizar os acidentes e aumentar o nível de consciência dos profissionais que trabalham em laboratório. O Manual de Segurança no Ambiente Hospitalar do Ministério de Saúde de 2000, apresenta um conjunto de recomendações que servem como guia para a manipulação de materiais em laboratório. Estas orientações foram estabelecidas em acordo com o Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos América (*National institutes of Health, NIH*), Centro para Controle de Doenças, (*Centers for Disease Control, CDC*) o Comitê Nacional para Normas de Laboratórios Clínicos (*National Committee for Clinical Laboratory Standards,*

NCCLS) e Manual Segurança de Laboratório, Organização Mundial de Saúde(*Laboratory Safety Manual, World Health Organization, WHO*) (Anexo 2).

Essas são, em linhas gerais, as principais características do Laboratório sorológico na Hemoterapia.

2.3 Ergonomia

2.3.1 Definindo a Ergonomia

Três conceitos de ergonomia foram propostos por três autores distintos: Laville (1977), Noulin (1992), Iida (1990) respectivamente. O primeiro autor define que ergonomia "é o conjunto de conhecimento a respeito do desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção".

O segundo observa que o objetivo da ergonomia "é contribuir para a concepção ou a transformação das situações de trabalhos, tanto com relação aos seus aspectos técnicos como sócio-organizacionais, a fim de que o trabalho possa ser realizado respeitando a saúde e segurança dos homens e com o máximo de conforto e eficácia".

Para o terceiro autor, a ergonomia,

" é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, envolvendo não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como este trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. O autor, ainda, observa que esta adaptação

ocorre sempre do trabalho para o homem, o que significa que a ergonomia parte do conhecimento para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas".

2.3.2 Abordagem Sistêmica em Ergonomia

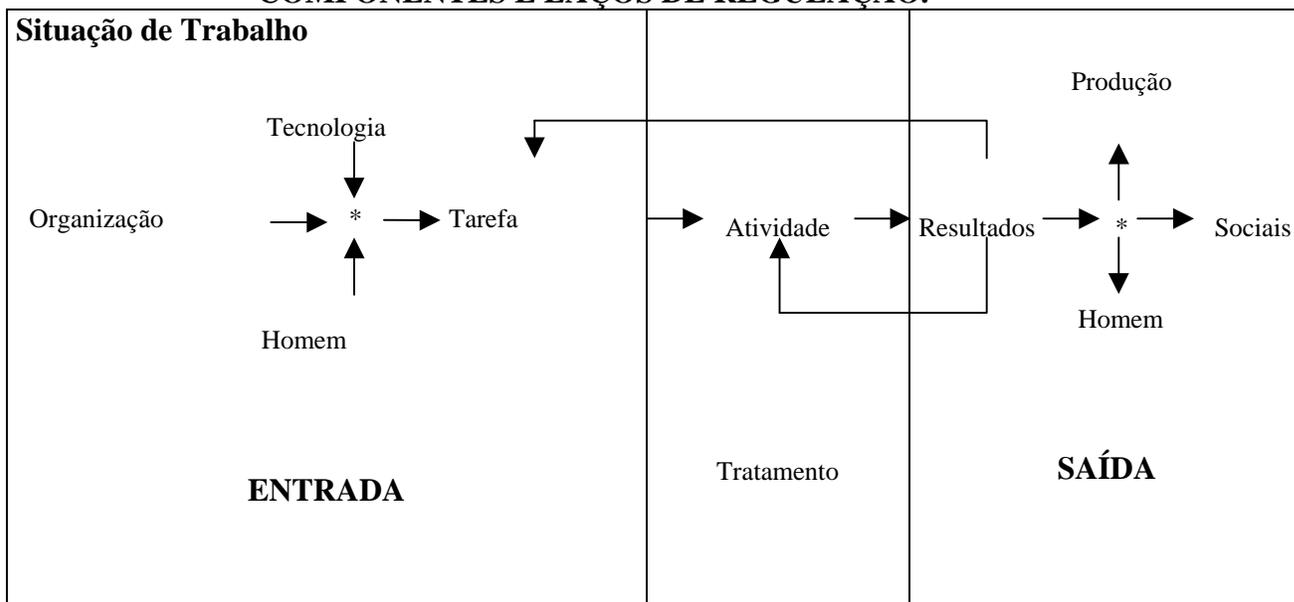
❖ Conceito de Sistemas

Segundo Bertalanffy (1973) "os elementos de um sistema constituem um todo, que não se reduz à soma das partes. Esta totalidade adquire uma certa identidade em relação ao meio ambiente de trabalho, estabelecendo com este meio trocas, através das entradas e saídas".

Do ponto de vista ergonômico, uma situação de trabalho é um sistema complexo e dinâmico, cujas entradas (as exigências sócio-técnicas e organizações de trabalho caracterizados na tarefa) determinam os componentes do homem no trabalho (caracterizados nas atividades em termos de informações e ações) e cujas saídas (os resultados do trabalho em termos de produção e saúde) são resultantes destas atividades (Santos e Fialho, 1997).

Assim as etapas deste processo envolvem, como mostrado na Figura 3, entradas, tratamento e saída do sistema.

**FIGURA 3 - MODELO SISTÊMICO DE UMA SITUAÇÃO DE TRABALHO:
COMPONENTES E LAÇOS DE REGULAÇÃO.**



Fonte: Santos e Fialho (1997).

Para os autores acima referidos, a abordagem sistêmica vê a empresa como um sistema aberto, considerando os diversos ambientes e a natureza da dependência organizacional quanto ao ambiente.

❖ Sistemas Homens-Máquinas e Homens-Tarefas

Segundo Mc Cormick (*apud* Santos e Fialho, 1997)

"um sistema homens-máquinas pode ser definido como uma combinação operativa de um ou mais homens com um ou mais componentes, interagindo para fornecer, a partir de determinadas entradas (*input*), certos resultados (*output*), tendo em vista as condicionantes de um determinado ambiente".

O modelo sistema homens-máquinas, se negligência o que é próprio do homem: 2o caráter penoso do trabalho (carga física, mental, tédio), e eventualmente os riscos de acidentes (Wisner, 1987).

O sistema homem-máquina e seus limites, apresentado por Wisner (1987), pode ser representado pelo desempenho que pode permanecer excelente ao se dirigir um automóvel (tarefa superaprendida), durante um trajeto longo e monótono, até o momento de um acidente, quando o eletroencefalograma mostra o adormecimento. Do mesmo modo, o rendimento de um operador na produção de grandes séries pode permanecer elevado em qualidade e quantidade até o momento em que uma crise nervosa, um acidente, irrompem na situação. Porém, numerosos índices fisiológicos podem ter mostrado, antes do incidente, a sobrecarga à qual o operador estava sujeito. O exemplo do desempenho em dirigir automóvel é um exemplo simples, mas serve para mostrar o sistema homem-máquina e seus limites.

Para Santos e Fialho (1997)

"os sistemas homens-tarefas são sistemas significativamente mais ricos que os sistemas homens-máquinas tradicionais, na medida em que as tarefas compreendem não só as máquinas e suas manifestações (condições técnicas de trabalho), mas também as condições organizacionais e ambientais de trabalho".

Os mesmos autores, ainda discorre, que quando a ergonomia estabelece uma distinção entre tarefa e atividade, encontramos a estrutura básica deste modelo, conforme esquema representado anteriormente na Figura 3.

2.3.3 Análise Ergonômica do Trabalho

Para Santos e Fialho (1997) a prática da ergonomia consiste em emitir juízos de valor sobre o desempenho global de determinados sistemas homem (s) - tarefa (s). Como tais sistemas normalmente são complexos, envolvendo expectativas relativamente numerosos, procura-se facilitar a avaliação sobre o desempenho global, operando-se no princípio da análise/síntese.

Este princípio baseia-se na decomposição do juízo global (apreciação sobre o desempenho global) em juízos parciais (apreciações sobre o desempenhos parciais) e sua conseqüente recomposição.

A análise consiste em delimitar o objeto de estudo a um único aspecto, ou seja, partindo de uma determinada realidade, procede-se a um movimento de abstração ordenando os dados. A síntese consiste em uma abordagem globalizante, inter-relacionando os aspectos abordados na análise, ou seja, recompondo a situação.

Segundo Wisner (1987) para que os modelos oriundos da intervenção ergonômica possam ser submetidos à verificação da experimentação e da observação científica, é indispensável examinar os subsistemas que os compõem. Envolve também a recomposição cuidadosa da situação, utilizando o denominado princípio da globalidade, para permitir as conclusões do estudo.

Laville (*apud* Proença, 1993), salienta que a metodologia geral da ergonomia comporta:

A - Um diagnóstico baseado na:

- análise das características sociais, organizacionais e econômicas da situação de trabalho analisada;
- análise da atividade real dos operadores e do quadro temporal no qual ela se efetua;
- a medida das características dos meios de trabalho e do meio ambiente físico na qual o mesmo se realiza;
- a medida das características antropométricas, fisiológicas e psicológicas dos operadores em atividade.

B - Um projeto construído a partir:

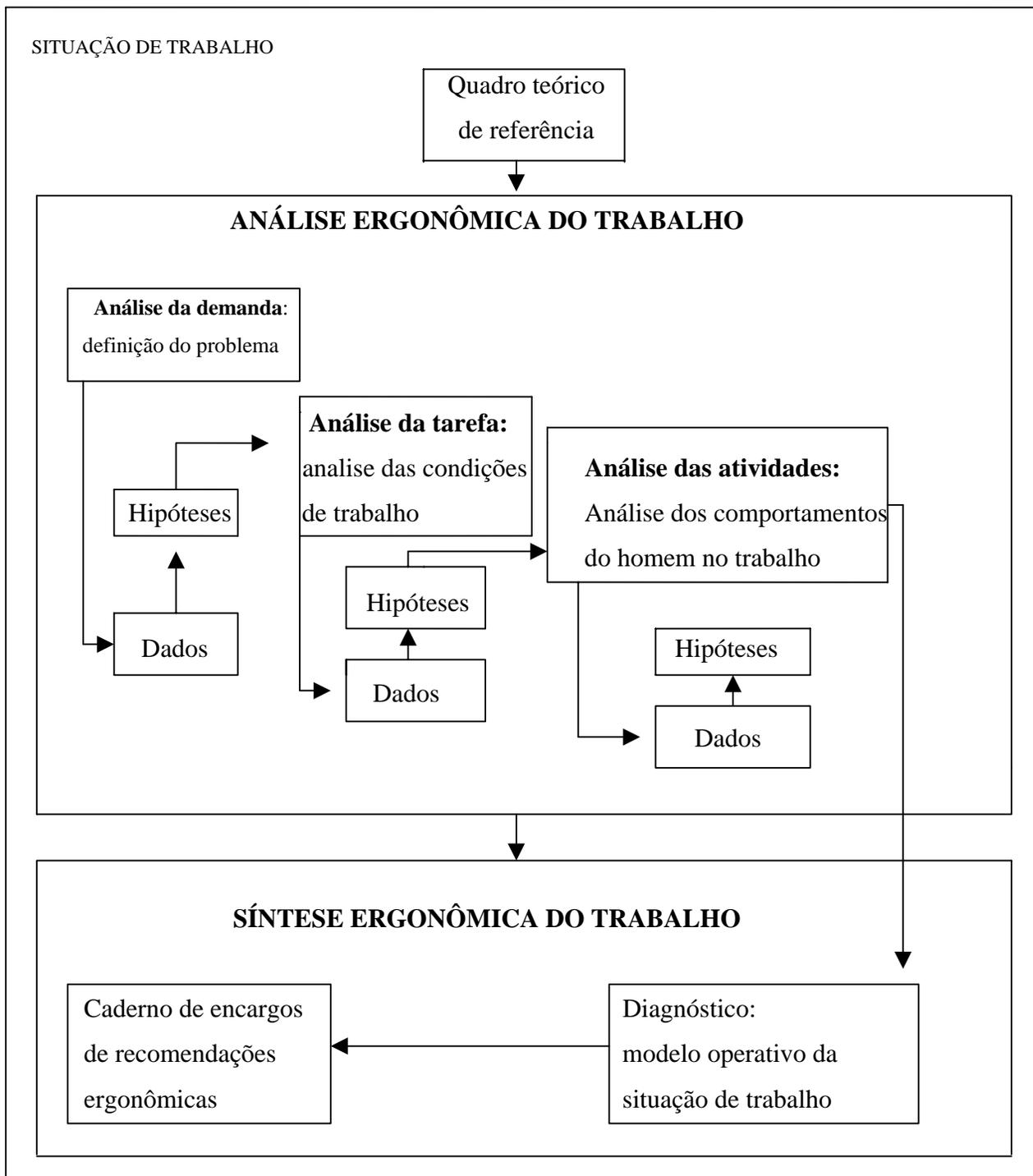
- do diagnóstico;
- dos dados recolhidos sobre a situação de trabalho;
- dos dados existentes na literatura.

C - Uma verificação dos efeitos das modificações resultantes.

Assim, as etapas de análise ergonômica do trabalho, segundo Santos e Fialho (1997), devem ser cronologicamente abordadas de forma a garantir um coerência metodológica e evitar percalços, que são comuns nas pesquisas empíricas de campo.

Na Figura 4, são mostradas, ordenadamente, as principais fases da metodologia da análise ergonômica do trabalho.

FIGURA 4 - ESQUEMA METODOLÓGICO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO



Fonte: Santos e Fialho (1997).

De acordo com Santos (1994), existem alguns princípios básicos que são comuns às três fases da análise, a saber:

- apresentação do estudo, dos objetivos e dos resultados esperados aos solicitantes da demanda e aos trabalhadores, cujo trabalho será analisado;
- apresentação, principalmente aos trabalhadores, dos meios de análise do tipo de dados que serão recolhidos e do tipo de interpretação que será feito dos mesmos;
- apresentação, a todos os envolvidos, dos resultados obtidos durante e após a análise.

2.3.3.1 Análise da Demanda

Para Santos e Fialho (1997) a demanda é o ponto de partida de toda a análise ergonômica do trabalho. A análise permite compreender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados, assim como elaborar um plano de intervenção para abordá-los.

A demanda pode ter origem nos diversos atores sociais da empresa, direta ou indiretamente envolvidos pelo problemas ergonômicos existentes na situação de trabalho a ser analisado. Pode-se distinguir três grandes grupos de demandas de intervenção ergonômica:

- as demandas formuladas com o objetivo de buscar recomendações ergonômicas para implantação de um novo sistema de produção;

- resolver disfunções do sistema de produção já implantado, relativos aos comportamentos do homem, da máquina, ou ainda, da organização, que se traduzem em problemas ergonômicos, (sofrimento físico e mental, doenças profissionais, acidentes, incidentes, absenteísmo, *turn-over*, baixa produtividade, qualidade insuficiente,...);
- identificar as novas condicionantes de produção, numa determinada situação de trabalho, introduzidas pela implantação de uma nova tecnologia e/ou pela introdução de novos modos organizacionais.

Guerin *et all* (1991) alertam para o fato de que, como a demanda pode provir de interlocutores diferentes, sua formulação inicial pode ser mais ou menos admissível ao ergonomista. Então, o trabalho de análise e reformulação da demanda representa um aspecto essencial da metodologia, pois, a partir desses dados, será feita a proposta de intervenção. Essa proposta, após submetida à discussão com os interessados, se transformará no contrato de intervenção ergonômica.

2.3.3.2 Análise da Tarefa

Santos e Fialho (1997) definem tarefa como o que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização e enfatizam, que a análise da tarefa consiste, basicamente, na análise das condições de trabalho da empresa.

Nesta fase, a partir das hipóteses previamente estabelecidas pela análise da demanda, é definida a situação de trabalho a ser analisado, isto é, delimitado o sistema homem/tarefa a ser abordado.

Noulin (1992) cita os elementos para uma descrição da tarefa como sendo:

- **Objetivos:** performances exigidas, resultados designados, normas de produção que determinam uma certa obrigação de resultados que o operador reconhece como contrapartida de sua remuneração.
- **Procedimentos:** maneiras com os quais o operador deve atingir os objetivos.
- **Meios técnicos:** máquinas, ferramentas, meios de proteção, meios de informação e de comunicação.
- **Meios humanos:** organização coletiva de trabalho, repartição das tarefas, relações hierárquicas.
- **Meio ambiente físico:** ambiências sonoras, térmicas, luminosas, vibratórias, tóxicas, concepção antropométrica do posto de trabalho.
- **Condições temporais:** duração, horários e ritmo de trabalho; cadências; pausas, flutuações da produção no tempo.
- **Condições sociais:** formação e/ou experiência profissional exigidas, qualidade reconhecida, possibilidade de promoção, plano de carreira.

Sendo então enfatizadas as inter-relações entre esses diferentes elementos que permitem a definição das exigências ou limitações, físicas e mentais da tarefa.

Portanto, os diferentes tipos de tarefas segundo Poyet (*apud* Santos e Fialho, 1997), pode-se considerar três diferentes níveis de tarefa: prescrita, induzida e atualizada.

- Tarefa prescrita: é o aspecto formal e oficial do trabalho, fixado pela organização para os trabalhadores, isto é, o que deve ser feito e os meios colocados à disposição para a sua realização.
- Tarefa induzida ou redefinida: é a representação que o trabalhador elabora da tarefa, a partir dos conhecimentos que ele possui dos diversos componentes do sistema.
- Tarefa atualizada: em função dos imprevistos e das condicionantes de trabalho, o trabalhador modifica a tarefa induzida às especificidade da situação de trabalho, atualizando, assim, a sua representação mental referente ao que deveria ser feito.

Guerin *et all* (1991) salientam que é nesta etapa, através de documentos, medidas e contatos com os operadores e demais envolvidos, que o ergonomista procurará compreender os processos técnicos e as tarefas confiadas aos operadores, tendo sempre presentes os elementos que motivaram a demanda.

2.3.3.3 Análise das Atividades

A atividade de trabalho é a mobilização total do indivíduo para realizar a tarefa que é prescrita (Santos *et all*, 1997). Os mesmos autores relatam tratar-se, então, da mobilização das funções fisiológicas e psicológicas de um determinado indivíduo num determinado momento. O estudo da atividade de trabalho é o centro da abordagem Ergonômica. É a compreensão das principais características da atividade de trabalho que

permite à Ergonomia elucidar, de um lado, certos efeitos de trabalho sobre a saúde daqueles que executam e, de outro lado, certas características do desempenho, constituídas pelo resultado do trabalho.

Os autores enfatizam, tratar-se de um primeiro nível de descrição da atividade, ligada a uma abordagem fisiológica e psicológica. Esta primeira descrição permite evidenciar que a observação pode ser realizada sobre as atividades musculares, sejam elas orientadas no sentido de ação, da preparação para ação ou, ainda, da comunicação. Todavia a atividade do trabalho não pode ser exclusivamente reduzida a esta atividade muscular. A atividade de comando e controle do sistema nervoso central é sempre subjacente à atividade muscular, ainda que não seja, por natureza, observável diretamente.

Para Guerin (1985) a atividade corresponde à maneira pela qual o homem dispõe de seu corpo (seu sistema nervoso, órgãos sensoriais), sua personalidade (seu caráter, sua história) e suas competências (formação, aprendizagem, experiência) para realizar um trabalho. Também apresenta os aspectos físicos, sensoriais, mentais e relacionados à atividade do trabalho:

- componentes físicos: atividade muscular estática e dinâmica, forças exercidas;
- componentes sensoriais: correspondem à utilização dos órgãos visuais, auditivos, tácteis, olfativos, que recolhem as diversas informações e as transmitem ao sistema nervoso central (SNC);
- componentes mentais: correspondem às atividades ou processos (estes, não diretamente observáveis) de tomada e processamento de informações e que envolvem a identificação, análise e interpretação dos dados ambientais, das

tarefas, de problemas na situação de trabalho e dos resultados da própria ação, pelo operador;

- componentes relacionais: essenciais para a realização do trabalho, embora a organização formal do trabalho tenda a prescrever as tarefas como independentes entre si, minimizando ou desconhecendo a utilidade das relações sociais de trabalho.

Guerin *et all* (1991) sugerem levar em conta as informações que os operadores detectam no meio ambiente, a maneira como eles tratam essas informações, as razões enfocadas para a tomada de decisões e suas opiniões sobre gestos, posturas e esforços feitos durante a atividade de trabalho.

2.3.3.4 Síntese Ergonômica da Situação de Trabalho

A partir da análise ergonômica de uma determinada situação de trabalho, uma síntese de resultados pode ser estabelecida, através de:

- diagnóstico em ergonomia: análise e tratamento dos dados (termos de referência da situação analisada);
- as conclusões da pesquisa: caderno de encargos de recomendações ergonômicas.

O objetivo central de toda a intervenção ergonômica é a transformação da situação de trabalho analisada (Santos e Fialho, 1997).

Os autores enfatizam, que a partir do diagnóstico estabelecido sobre as disfunções do sistema homem-tarefa considerado, pode-se propor a redação de um caderno de encargos de recomendações ergonômicas que permite alcançar esta transformação.

Para Santos e Fialho (1997) a redação de um caderno de encargos em ergonomia baseia-se em normas e especificações: as especificações são levantadas a partir da análise ergonômica do trabalho. O diagnóstico de uma situação de trabalho analisada permite estabelecer um conjunto de especificações ergonômicas, relativas a:

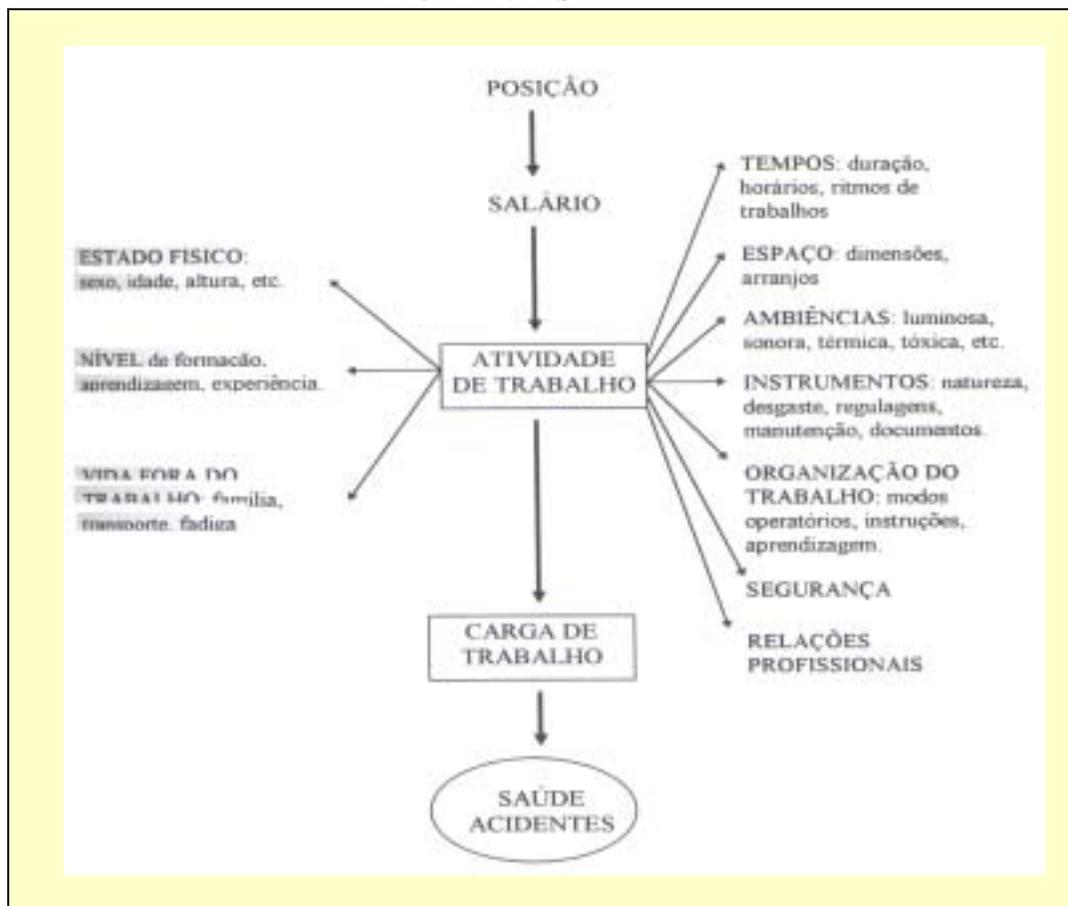
- decisões de base;
- implantação geográfica dos postos de trabalho;
- implantação geográfica dos operadores;
- implantação e arranjo físico das zonas de intervenção;
- documentação;
- meio ambiente de trabalho.

2.3.4 Ambiente de Trabalho

Para Dul e Weerdmeester (1995) existem os "fatores ambientais de natureza física e química, tais como ruídos, vibrações, iluminação, clima e substâncias químicas, que podem afetar a saúde, a segurança e o conforto das pessoas. Existem outros fatores ambientais como radiação e a poluição microbológica (bactérias, fungos)".

Na Figura 5, é demonstrado os componentes do ambiente de trabalho: atividade, carga de trabalho, saúde e acidentes.

FIGURA 5 - ATIVIDADE, CARGA DE TRABALHO, SAÚDE E ACIDENTES



Fonte: *Laboratoire de Neurophysiologie du Travail et d' Ergonomie* do CNAM, Paris, França (apud Vieira, 1997).

Segundo Iida, (1990)

"para cada uma das variáveis ambientais há certas características que são mais prejudiciais ao trabalho. Cabe ao projetista conhecer essas limitações e, na medida do possível, tomar as providências necessárias para manter os trabalhadores fora dessas faixas de risco. Entretanto, quando isso não for possível, devem ser avaliados os possíveis danos ao desempenho e à saúde dos trabalhadores, para que seja adotada aquela

alternativa menos prejudicial, tomando-se todas as medidas preventivas cabíveis em cada caso".

As condições ambientais mais comuns nos Laboratórios Sorológicos na Hemoterapia são: físico (espaço de trabalho e ruído), biológica (hepatite B e C, AIDS) e química.

A seguir, estão descritas as avaliações dessas condições:

◆ **Condições Físicas Ambientais**

- **Espaço de Trabalho**

Segundo Iida (1990), espaço de trabalho "é um espaço imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos por um trabalhador".

O espaço físico de um laboratório sorológico de uma unidade hemoterápica deve ser construído e adaptado para apoiar as operações a serem realizadas em conformidade com as Normas para Implantação de Unidades de hemoterapia e hematologia, juntamente com a portaria nº 1884/MS de 1994, referente a normas destinadas a projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Além das exigências destas Normas, devem também ser atendidas as leis Estaduais e os códigos de obras locais atinentes ao assunto. Sua planta deve ser projetada para permitir a limpeza efetiva (Portaria nº 121/MS de 1995).

Assim, o laboratório de sorologia da hemoterapia deve ter salas de apoio como: sala de preparo de reagentes (deverá conter bancadas com pia e armários para

condicionamento das soluções) e sala de lavagem e esterilização (deve apresentar os dois setores distintos com comunicação interna, para separar a área seca da molhada).

Os acabamentos das paredes, pisos e tetos devem ser de materiais laváveis, resistentes a desinfetantes e sem reentrâncias. Os cantos devem ser arredondados e os pisos não devem ser escorregadios (Simas, 1996).

O manual de Normas para Implantação de Unidades de hemoterapia enfatiza alguns cuidados essenciais para o laboratório sorológico da hemoterapia, tais como:

- bancadas deverão ser revestidas em fórmica fosca texturizadas, ou similar;
- pias, o tampo deverá ser em aço inoxidável;
- bancadas para laboratório, deverão ter o vão central livre, permitindo ao técnico acomodar as pernas, para trabalhar sentado.

Redgrove (*apud* Iida, 1990) propõe que a altura da mesa para o trabalho sentado seja de 74 cm de altura e cadeiras reguláveis entre 47 e 57 cm.

Segundo Dul e Weerdmeester (1995) as pernas devem ser acomodadas dentro de um espaço sobre a superfície de trabalho. Os mesmos autores ainda frisam que:

"esse espaço é importante para permitir uma postura adequada, sem inclinar o corpo para frente. A largura desse espaço deve ser de 60 cm, no mínimo. A profundidade deve ser de menos de 40 cm na parte superior e 100 cm na parte inferior, junto aos pés. Esta dimensão maior junto aos pés justifica-se pela necessidade de esticar as pernas para frente, de vez em quando, para mudar a postura".

- Ruído

No Laboratório Sorológico ocorre a produção de ruídos provenientes, principalmente, do funcionamento de diversos equipamentos, bem como das comunicações verbais entre os trabalhadores.

Pode-se salientar, que o ruído tem uma influência considerável sobre o desempenho do homem no trabalho. Assim, um ruído pode ser um risco, de traumatismo auditivo em níveis de pressão sonora elevados, pode ser um incômodo para a realização de uma determinada tarefa que exija concentração, mesmo em níveis não traumatizantes, e pode ser um sinal no desenvolvimento de uma determinada atividade de trabalho (Santos e Fialho (1997).

A Portaria Brasileira do Ministério do Trabalho nº 3.214, de 8 de junho de 1978, fixa o ruído máximo, permitido de 85 dB (A) para 8 horas de jornada de trabalho. Esta portaria é válida para ambientes industriais. Para Gerges (2000), em se tratando de laboratório 40 - 50 dB (A), o nível recomendado para o bom desempenho de tarefas (intelectuais ou físico).

◆ Condições biológicas e química

As doenças ocupacionais são resultantes de exposições a certos agentes químicos, físicos e biológicos presentes no local do trabalho, e juntos eles constituem a maior causa de doença e morte nos países industrializados (Teixeira e Valle, 1996).

- **Biológica**

Segundo Teixeira e Valle (1996) nos países em desenvolvimento, onde há falta de regulamentação e experiência em relação à saúde do trabalhador, as condições de trabalho frequentemente oferecem situações de perigo.

Dentre os perigos biológicos, é comum a exposição a doenças infecciosas, como, a vírus da hepatite B, C e do HIV, nos ambientes laboratoriais.

• **Hepatite B**

A OMS calcula que cerca de 300 milhões de pessoas estão cronicamente infectadas por vírus da hepatite B (HBV) no mundo, e que aproximadamente 200.000 novos casos por este vírus ocorrem anualmente nos EUA (WHO,1992).

Parte dos pacientes com hepatites crônicas ativas evoluirão para cirrose hepática, e alguns destes indivíduos, mais tarde, desenvolverão o carcinoma hepatocelular (Veronesi e Focaccia, 1996).

Na América Latina, estima-se uma população de 410 milhões de habitantes, dos quais cerca de 6,6 milhões são portadores de HBV e estimativas de que estão concentrados em zonas endêmicas (Maynard, 1990).

No Brasil, ocorrem áreas de alta prevalência, como a Amazônia, e focos em regiões como o oeste do Estado de Santa Catarina, e certas zonas rurais no Estado do Espírito Santo, cuja prevalência alcança valores acima de 5 - 10 % de portadores do vírus. (Fonseca, 1989).

O HBV permanece viável em superfícies secas à temperatura ambiente por um período de sete dias e, possivelmente, até por períodos mais longos (Bond *et al.* , 1981).

Mesmo em quantidades ínfimas de sangue, um indivíduo pode se contaminar no caso de inoculação percutânea, contato com a superfície ocular ou outras mucosas, e ainda por uma exposição inadvertida através de cortes e arranhões preexistentes na pele ou mucosa (Teixeira e Valle, 1996).

Os riscos de contaminação acidental, após uma exposição percutânea com material contaminado com sangue com o HBV, é de 30 a 40 % (Teixeira e Valle, 1996).

Estudos epidemiológicos demonstram, que profissionais da saúde têm aproximadamente uma prevalência de 5 a 10 vezes maior de marcadores sorológicos do HBV do que doadores de sangue (Denes *et al.* , 1978; Diestag & Ryan, 1982; Hadler *et al.*, 1986).

Os dados demonstram que a infecção pelo HBV é um fator de risco ocupacional na área da saúde, contudo, é um dos poucos que podem ser prevenidos e controlados através de vacinas (Teixeira e Valle, 1996).

A comissão Nacional de Hepatite (Fundação Nacional de Saúde/Ministério da Saúde) propõe a vacinação aos profissionais e universitários da área da saúde, podendo-se encontrar as vacinas nos postos de saúde de vários estados do Brasil. Porém, a campanha e a disponibilidade de vacinas não tem atingido a cobertura ideal (Teixeira e Valle, 1996).

- **Hepatite C**

Verificou-se que a infecção do vírus da hepatite C (HCV) é de distribuição universal, existindo milhões de pessoas infectados em todo o mundo (Veronesi e Focaccia, 1996).

A taxa média de prevalência mundial para a HCV foi estimada para 3% (0,1-5%) nos diversos países, com 150.000.000 de portadores crônicos (EASL, 1999).

A hepatite C pode evoluir para hepatite crônica em 50-60% dos casos, cirrose ao final de 20 anos, em 20%, e carcinoma hepatocelular (Choo, *et al*, 1989).

Em algumas estatísticas, mais de 50% dos pacientes infectados pelo HCV têm fator de risco desconhecido para sua aquisição (Serlock, 1994).

Os riscos de contaminação acidental, após uma exposição percutânea com material contaminado com sangue, são de aproximadamente 1 a 10 % para o vírus HCV; a baixa transmissibilidade provavelmente resulta da pequena quantidade de vírus presente no sangue e em secreções (Germand *et al* . , 1994).

Atualmente, não há nenhuma medida específica que possa ser tomada para prevenir a transmissão após um acidente de trabalho; no entanto, há indicação de acompanhamento sorológico do profissional de saúde para avaliar a ocorrência ou não de uma doença ocupacional (CDC, 1998).

- **SIDA/AIDS**

Trata-se de uma epidemia global, ainda que mantidos determinados padrões de expansão e disseminação locais, conforme a situação de cada país ou comunidade (Lima *et al*, 1996).

Na África do Sul, em julho de 2000 foi realizada a 13^o Conferência Internacional sobre SIDA/AIDS (Pereira, G, 2000) e a organização das Nações Unidas (ONU) relatou no balanço de 1999 a população atingida no mundo, sendo que:

- 34,3 milhões de pessoas viviam com o vírus da SIDA/AIDS;
- 18,8 milhões de mortos desde o começo da epidemia;
- 5,4 milhões de novos casos no ano;
- 2.8 milhões de mortos no ano.

No Brasil, os dados Epidemiológicos de 1999, com relação à distribuição das incidências (taxa por 100.000 habitantes), segundo os municípios com maiores números de casos de SIDA/AIDS, que são: Itajaí, Balneário Camboriú, Florianópolis (Santa Catarina) e Santos (São Paulo), (CNDST e AIDS, 1999).

No manual de condutas em exposição ocupacional a material biológico do Ministério da Saúde (2000) relata que o risco de se adquirir o HIV é de aproximadamente, 0,3% após exposição percutânea, e de 0,09 % após exposição mucocutânea. Esse risco foi avaliado em situações de exposição a sangue; o risco de infecção associado a outros materiais biológicos é inferior, ainda que não seja definido. O risco de transmissão após exposição da pele íntegra a sangue infectado pelo HIV é estimado como menor do que o risco após exposição mucocutânea.

A Tabela 3 relaciona por ocupação os casos de SIDA/AIDS ocupacional identificados nos Estados Unidos da América pelo Sistema Nacional de Vigilância, implantado pelo (CDC) a partir de 1991, com notificações feitas até setembro de 1992. CDC (*apud* Teixeira e Valle, 1996).

TABELA 3 - SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA DE AIDS OCUPACIONAL NO SETOR SAÚDE DOS ESTADOS UNIDOS POR OCUPAÇÃO PROFISSIONAL (PERÍODO: JANEIRO DE 91 A SETEMBRO DE 1992).

| OCUPAÇÃO | CASOS CONFIRMADOS COMO OCUPACIONAL | POSSIVELMENTE OCUPACIONAL |
|--|------------------------------------|---------------------------|
| Trabalhadores da região bucal incluindo dentistas | 0 | 6 |
| Legistas/patológicos | 0 | 3 |
| Médico de emergência/paramédico | 0 | 7 |
| Atendente/Ajudante de saúde | 1 | 5 |
| Pessoal da limpeza e manutenção | 1 | 12 |
| Técnico de laboratório clínico | 11 | 12 |
| Técnico de laboratório não clínico | 1 | 1 |
| Enfermeira | 12 | 14 |
| Médico (não cirurgião) | 4 | 7 |
| Médico (cirurgião) | 0 | 2 |
| Terapeuta respiratório | 1 | 1 |
| Assistente cirúrgico | 1 | 1 |
| Técnico/terapeuta, outro não listado acima | 0 | 3 |
| Outras ocupações do setor saúde | 0 | 2 |
| TOTAL | 32 | 76 |
| Total de casos (ocupacionais + possivelmente ocupacionais) | 108 | |

Fonte: CDC (*apud* Teixeira e Valle, 1996).

Não foram encontradas estatísticas em nível nacional que relacionem especificamente infecção do vírus HIV provenientes de exposições ocupacionais. Na implantação do sistema de monitoramento nos EUA para a SIDA/AIDS, a partir de 1991 é que tem sido possível identificar a magnitude do risco, bem como seus níveis nas diferentes atividades realizadas no setor da saúde (Teixeira e Valle, 1996).

- Química

Para Camardella (1989)

"agentes químicos são os fatores desencadeantes das doenças do trabalho, devido à sua ação química sobre o organismo humano. Em virtude das propriedades físicas e químicas dos produtos manipulados, fabricados ou armazenados nos meios industriais, vários fatos podem acontecer, como: emissão de gases tóxicos, vapores, poeiras, radiações e vários tipos de subprodutos indesejáveis, bem como explosões, incêndios. Portanto, em atividades ou operações, nas quais os trabalhadores ficam expostos a agentes químicos, pode ocorrer insalubridade, desde que os limites de tolerância desses agentes sejam ultrapassados".

O mesmo autor ainda classifica, quanto às características físicas dos contaminantes atmosféricos, que são os seguintes:

- poeiras: são partículas de matéria sólida finamente dividida, resultante da ruptura ou abrasão de partículas maiores;
- fumos: são partículas de matéria sólida, formados pela condensação de vapores metálicos;
- névoa: são partículas de líquidos tão pequenos, que podem flutuar no ar produzidas mecanicamente. Exemplo: *spray* ou aerossol;
- neblina: são partículas de líquidos, produzidos por condensação de vapores.

Certas substâncias químicas podem causar mal-estar ou doenças quando inalados, (rapidez com que as substâncias químicas são absorvidas pelos pulmões) ingeridos ou em contato com a pele ou olhos. Muitas são cancerígenas, provocam mutações genéticas e o nascimento de pessoas deficientes (Lenga, 1988). Desta forma, o organismo humano deve ser exposto o mínimo possível a esse tipo de substâncias.

Os limites de tolerância são definidos como "a concentração ou a intensidade, máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a vida laboral", conforme citado no item 15.1.5 da NR - 15 - atividades e operações insalubres.

Os produtos químicos são amplamente utilizados em Laboratório Sorológico (LS) com diversas finalidades, como agentes de limpeza, desinfecção e no processamento de realização de exames. Seguem-se exemplos de algumas substâncias pertencentes ao LS:

- **ácido sulfúrico**: tem ação corrosiva sobre a pele, produz severa inflamação das mucosas dos olhos e das vias respiratórias superiores. Produz rápida destruição dos tecidos e severas queimaduras, quando em contato com a pele. Repetidos contatos com soluções diluídas podem ocasionar dermatites (Costa, 1996).
- **2 - Mercaptoenol (2 ME)** segundo Lenga (1988), relaciona os riscos à saúde, fogo e primeiros socorros.
 - Riscos à saúde (tóxico)
 - A inalação, ingestão ou contato com a pele pode causar ferimentos graves ou morte.
 - Evitar qualquer contato com a pele.
 - Os efeitos do contato ou da inalação podem não ser imediatos.

- Fogo pode produzir gases irritantes, corrosivos ou tóxicos.
- Fogo ou explosão
 - Material combustível. Pode queimar, mas não se inflama de imediato.
 - Quando aquecidos, os vapores podem formar misturas explosivas com o ar.
Risco de explosão em ambientes fechados, abertos ou em rede de esgotos.
 - Em pequenos incêndios, usar pó químico, CO₂ ou neblina de água.
- Primeiros socorros
 - Remover a vítima para o ar fresco. Solicite assistência médica de emergência.
 - Em caso de contato, lave a pele ou os olhos em água corrente por, pelo menos, 20 minutos.
- **Phenylenediamine (OPD):** agente sensibilizador da pele e que após contatos repetidos, pode desenvolver dermatite alérgica de contato. Sendo o efeito crônico: carcinogênico (Lenga, 1988).

As substâncias carcinogênicas por apresentarem compostos que causam tumores cancerosos no ser humano; deve-se ter todo o cuidado no manuseio de compostos suspeitos de causarem câncer. Evitando-se, a todo custo, a inalação de vapores e o contato com a pele. Devem ser manipulados exclusivamente em capelas e com o uso de luvas protetoras. (Spinelli *et al*, 1997).

□ **Armazenamento dos compostos químicos**

Segundo Costa (1996) ao armazenar substâncias químicas, considerar:

- incompatibilidade entre os materiais armazenados, que, devido às suas propriedades químicas, podem reagir violentamente entre si. Veja (anexo 3), que apresenta a relação de incompatibilidade entre os principais reagentes utilizados em LS. Por isso, não estocar substâncias químicas por ordem alfabética;
- sistema de ventilação;
- sinalização correta;
- disponibilidade de EPI e EPC.

□ **Descarte de produtos químicos**

O descarte de produtos químicos deve ser feito de acordo com normas existentes. Segundo Spinelli *et al* (1997), determina que sejam seguidos os seguintes procedimentos:

- ácidos deverão ser neutralizados antes da eliminação;
- solventes não clorados (2 ME, OPD), devem ser tomadas algumas precauções quanto ao processo de rotulagem e acondicionamento destes rejeitos, para que a eliminação tenha sucesso, visto que esta classe de rejeitos químicos não possibilita nenhum tipo de tratamento prévio dentro do laboratório, (Anexo 4, veja rotulagem e acondicionamento de solventes não clorados).

2.3.5 Alguns Aspectos Considerados pela Ergonomia

O homem deve ser considerado como um ser que acumulou experiências, desenvolveu crenças, estruturou valores, a partir dos quais define seus padrões de atitude e comportamentos (Medeiros, 1994).

A partir deste conceito serão apresentados alguns aspectos relacionados ao homem e que poderão influenciar na realização de suas atividades ou interferir no seu desenvolvimento.

A - Competências

Para Montmollim (1995) em ergonomia, competência corresponde às estruturas hipotéticas que permitem ao operador dar significação, pela ação, às situações de trabalho.

Nonaka (1997) e Sveiby (1998) adotaram o termo "conhecimento tácito" para descrever o "conhecimento procedural" (adquirido pela prática) e "conhecimento explícito" para descrever o "conhecimento declarativo" (adquirido pela leitura).

Na aplicação das regras, a pelo operador na realização de sua tarefa, Sveiby considera mais apropriado a utilização do termo "competência". A competência de um indivíduo é formada por cinco elementos mutualmente dependentes: o conhecimento explícito, habilidades, experiências, julgamentos de valor e rede social, Sveiby (1998). Os elementos da competência podem ser assim detalhados:

- conhecimento explícito: envolve conhecimento dos fatos e é adquirido principalmente pela informação, quase sempre pela educação formal;

- habilidade: a arte de "saber-fazer" envolve uma proficiência prática-física e mental, e é adquirida sobretudo pelo treinamento e prática. Inclui o conhecimento de regras de procedimentos e habilidades de comunicação;
- experiência: é adquirida principalmente pela reflexão a respeito dos erros e sucessos passados;
- julgamentos de valor: são percepções do que o indivíduo acredita estar certo. Eles agem como filtros conscientes e inconscientes para o processo de saber de cada indivíduo;
- rede social: é formada pelas relações do indivíduo com outros seres humanos dentro de um ambiente e de uma cultura transmitidos pela tradição.

No LS, a competência dos trabalhadores está intimamente relacionada a um determinado ambiente físico, ou estrutura interna. Os processos produtivos exigem que o trabalhador seja dotado de habilidade prática, capacidade de raciocínio, tomada de decisão e conhecimento dos processos.

Segundo Mach (1905) citado por Rasmussen (1986) o "fluxo do conhecimento e do erro provém da mesma fonte mental, somente o sucesso da resposta pode falar de uma ou de outra".

B - Erro Humano

Existem muitas definições para o erro humano. A seguir, apresentam-se alguns pontos de vista.

Kantowitz e Sorkin (1983) definem erro como uma ação que viola alguns limites de tolerância de um sistema. Acrescentam ainda que os sistemas variam assim como os limites que definem a ação correta e, portanto, aquilo que poderia ser um sério problema em um sistema, pode não causar nenhum problema em um sistema melhor. Ressaltam ainda que o termo erro humano não implica nada de mau sobre o executante do serviço. A ocorrência de um erro humano não implica que o operador seja estúpido, preguiçoso ou descuidado. A maioria dos erros são devidos a falhas do sistema e não da pessoa.

Para Leplat (1985) o erro muitas vezes é determinado pelas características do operador (habilidades, conhecimentos, experiência), mas também pelas características da tarefa (objetivos, sistema técnico, ambiente, regras de execução). O autor afirma, ainda, que o erro humano é uma consequência (eventual) ou uma expressão da atividade.

Segundo Dejours (1997) o erro ou a falha não procedem da negligência ou da incompetência dos operadores. Elas procedem sobretudo de um erro ou de uma insuficiência da concepção e da prescrição do trabalho.

Para Iida (1990) os erros humanos não podem ser estudados isoladamente, desconectados das condições onde eles ocorrem. As frequências dos erros dependem do funcionamento da interface homem-trabalho. O autor salienta ainda que existem muitas condições que podem agravar os erros. Entre estas podem citar-se a falta de treinamento, instruções erradas, fadiga, monotonia, estresse, posto de trabalho deficiente (leiaute), organização inadequada do trabalho e outros.

Para Aquézar (2000) alguns erros e anomalias são comuns em laboratórios de sorologia e é importante que se conheçam as causas, para poder adotar medidas preventivas. E o autor ainda relaciona as principais causas dos erros e anomalias mais frequentes, que são:

- decorrentes das estratégias utilizadas na triagem sorológica;
- decorrentes das características e limitações das metodologias empregadas;
- função dos equipamentos utilizados;
- decorrentes de procedimentos de controle de qualidade inadequados;
- erros na transcrição de resultados;
- deficiências no treinamento e na capacitação do pessoal técnico envolvido.

Segundo Couto (1992) uma abordagem administrativo/gerencial profunda do erro humano no trabalho é o caminho para uma redução muitíssimo significativa de acidentes, perdas, quase acidentes e outras formas de prejuízo comuns à empresa. Já Leplat (1985) salienta que para eliminar o erro humano, ou reduzir suas chances de aparecer, é importante modificar as condições externas do trabalho. É para isto que se empregam, em particular, as intervenções do tipo ergonômica.

2.4 Incidente Crítico

2.4.1 Histórico

O inglês Galton tinha imaginado, já em 1885, coletar casos "anedóticos" para poder ter uma idéia da atividade a estudar (Mucchielli, 1991).

Mais de 60 anos depois, a idéia de Galton foi retomada por Gordon para construir um teste permitindo avaliar os pilotos de linha. Pode-se facilmente imaginar que

uma coleta de "casos críticos correspondendo a uma certa situação profissional". Permite redigir "situações críticas típicas" que, submetidas a candidatos ou a profissionais como "situações-problema" para resolver, informam sobre seus conhecimentos, suas reações e suas capacidades (Mucchielli, 1991).

Entretanto, em 1941, com o objetivo de eliminação dos alunos - pilotos "incapacitados" para o curso do programa de seleção e de formação das tripulações da Força Aérea Americana, "a análise dos fracassos" (variante da análise dos erros e dos vestígios) permitiu indiretamente definir os postos e as suas respectivas exigências.

Destas pesquisas saíram não somente meios de seleção, mas também técnicas de treinamento, testes de comandos de vôo em certas condições, organização de postos de pilotagem, novos desenhos dos instrumentos e dos comandos.

É na seqüência destes trabalhos que Flanagan, 1954, preparou o Método dos Incidentes Críticos.

2.4.2 Definição de Incidente Crítico

A definição de incidente crítico, apresentada por Flanagan (1954), reuni as observações diretas do comportamento humano, de maneira a facilitar sua utilização, para solução dos problemas práticos e elaboração dos princípios psicológicos compreensíveis.

"por incidente, entende-se toda atividade humana observável que é suficientemente completa em si mesma, para que se possa a partir dela fazer induções e previsões sobre o indivíduo o qual finaliza a ação. Por crítico, um incidente deve se produzir dentro de uma situação onde o

objetivo e a intenção da ação pareça suficientemente clara para o observador e onde as conseqüências da ação são bastante evidentes".
(Flanagan, 1954)

Segundo, De Cicco e Fantazzini (1994) incidente crítico (ou quase-acidente), trata-se de qualquer situação onde um risco potencial tem a chance de se concretizar, mas que por uma configuração não ótima das variáveis envolvidas, não se configura o acidente, dando lugar apenas ao incidente.

A descaracterização do acidente acontece justamente pela ausência de danos, digamos "macroscópicos" em termos de lesões ou perdas de materiais significativos.

Os referidos autores relatam ainda, que vários estudos têm mostrado que as pessoas gostam mais de falar sobre "incidentes" do que sobre acidentes com lesão nos quais estiveram pessoalmente envolvidas, porque, não havendo perdas, nenhuma culpa pelo acidente poderia advir.

É, também, possível (se bem que isto não tenha sido previsto por Flanagan, mas proposto por Leplat e os pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa e Segurança da França - INRS) solicitar a descrição das circunstâncias nas quais o trabalho se torna muito diferente: exigências de produção, alteração do dispositivo técnico, instruções inadequadas, auxiliar incompetente (Wisner, 1987).

A descrição da situação de trabalho habitual não informa sobre os acontecimentos que podem ocorrer e modificar radicalmente as condições de exercício da atividade, exigindo uma mudança da imagem operatória e estratégica de decisão (Wisner, 1987). O referido autor salienta que o estudo dos incidentes é um dos elementos úteis para esse tipo de investigação, mas é preferível estudar o conjunto dos incidentes e dos acidentes, que é muito mais vasto e menos angustiante.

Para Santos e Fialho (1997) pode-se definir Incidente Crítico como todo evento observável, numa situação de trabalho, que apresenta um caráter anômalo em relação a um desenvolvimento habitual conhecido (esta definição de Incidente Crítico é mais ampla que aquela proposta por Flanagan (1954) centrada sobre a noção de [atividade humana observável]).

Nesse sentido, o erro humano pode ser considerado como uma classe de Incidente Crítico.

Os autores colocam alguns tipos de Incidentes Críticos que podem ser detectados em diversas situações de trabalho:

- **Material**

Baixa de rendimento de um motor, usura de um material isolante, sistema de frenagem gasto, resistência anormal ao deslocamento.

- **Ambiental**

Redução do espaço de trabalho, produto escorregadio: derramado sobre o piso, queda de objetos provenientes de outras atividades, elevação do nível de ruído, baixa do nível de iluminação.

- **Tarefa**

Modificação do ritmo de execução, adição ou supressão de operações, execução de operações não prescritas, redução do tempo de preparação, modificação de horário.

- **Pessoal**

Trabalhador indisposto, efetivo de equipe modificada, designação de pessoas sem qualificação, substituição por pessoa não qualificada.

2.4.3 Os Incidentes Críticos

A técnica do incidente crítico, ainda, é muito utilizada (Fialho e Cruz, 1999). Este método aponta, na análise de sistemas complexos, como recuperar pequenos erros. Este objetivo é analisado em situações de segurança crítica, onde é importante assegurar sua confiança, como: tráfego aéreo, centro de emergência médica (*Ergonomics Methods and Tools*, 2000).

A Técnica de Incidentes Críticos é, freqüentemente, usada com grupos pequenos em análises de incidentes dos mísseis nucleares (Hedge, 2000).

Um dos primeiros estudos, utilizando a técnica, examinou problemas de sistemas homem-máquina e problemas psicológicos envolvidos no uso e operação de equipamentos de aviões (De Cicco e Fantazzini, 1993). Os autores acima citam que durante este estudo, os investigadores perguntaram a um número de pilotos se eles alguma vez tinham feito ou visto alguém fazer um erro de leitura ou interpretação de um instrumento de vôo, na detecção de um sinal ou no entendimento de instruções. Foram colhidos 270 incidentes de "erros de piloto" e encontradas muitas informações similares, indicando que se deveriam ser feitas alterações nos tipos e desenhos dos equipamentos, a fim de reduzir o erro humano, melhorar os controles e incrementar a efetividade do sistema.

Segundo um estudo relatado por Chapanis e citado por Wisner (1987) em uma amostra de ocorrências graves ocorridas em uma situação militar, pode-se constatar:

- 300 incidentes (sem lesão corporal);
- 29 acidentes leves;
- 1 acidente grave.

No mesmo estudo, Chapanis comparou três métodos para obter informações sobre esse grupo de incidentes e acidentes:

- a transmissão por via hierárquica de informações sobre os incidentes ocorreu apenas uma vez ;
- a redação de relatórios anônimos por voluntários foi obtida 7 vezes;
- a participação em reuniões regulares de discussão das ocorrências graves permitiu a descrição de 17 casos.

Os resultados de estudos por William e Tarrants em 1970 (*apud* De Cicco e Fantazzini, 1994) na fábrica da *Westinghouse de Baltimore, Maryland*, Estados Unidos, durante o período de um ano, no qual foram coletados os incidentes críticos na população estudada, evidenciaram:

- 389 incidentes;
- 206 lesões leves;
- 6 graves.

Segundo o mesmo autor, os resultados desse estudo e de estudos similares anteriores, mostraram que:

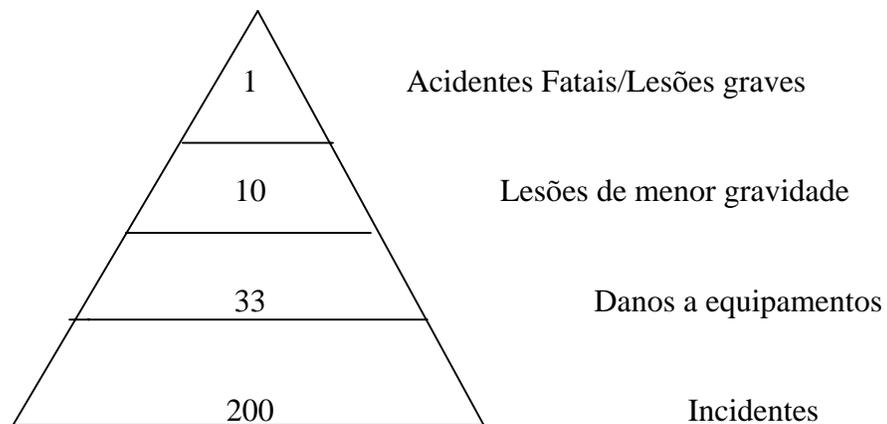
- ✓ a técnica de incidentes críticos é capaz de identificar fatores causais, associados tanto a acidentes com lesão, como os acidentes sem lesão;

- ✓ as causas de acidentes sem lesão, como os revelados pela técnica de incidentes críticos, podem ser usadas para identificar as origens de acidentes potencialmente com lesão.

E os mesmos autores, ainda, enfatizam que os quase acidentes possibilitarão o aumento do campo de ação prevencionista, através da coleta de informações mais representativas do estado verdadeiro do sistema, e assim melhorar a capacidade de controle e identificação dos problemas de acidentes .

Uma maneira tradicional, porém nem sempre eficaz, de convencer gerentes e usuários a tratar os incidentes pelo menos com o mesmo grau de atenção que os acidentes, é divulgar uma "pirâmide de acidentes" conforme Pedrassani (2000), mostrado na Figura 6.

FIGURA 6 - PIRÂMIDE DE ACIDENTES



Fonte: Esso (*apud* Pedrassani, 2000)

Esta pirâmide mostra na base os incidentes e no topo os acidentes fatais. O mesmo autor salienta que a idéia a transmitir é que a pirâmide, estatisticamente, prova que um número elevado de incidentes é um indício de que haverá, eventualmente, um acidente fatal.

CAPÍTULO III

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipo de Estudo

O estudo pode ser caracterizado como descritivo, exploratório, com abordagem qualitativa. A metodologia desta pesquisa fundamenta-se basicamente na Análise Ergonômica do trabalho (AET), e comporta as seguintes etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade apresentada por Santos e Fialho (1997) sendo que durante a AET esta será associada com uma ferramenta da Engenharia de Segurança de Sistemas, denominada a Técnica do Incidente Crítico para detectar os riscos de um processo produtivo.

3.2 Técnica do Incidente Crítico

Este capítulo limita-se, apenas, a mostrar resumidamente os procedimentos utilizados na TIC, sendo que no capítulo do estudo de caso, a técnica é apresentada mais detalhadamente.

Qualquer discussão sobre riscos deve ser precedida de uma explicação da terminologia, seu sentido preciso e inter-relacionamento de acordo com Hammer (*apud* De Cicco e Fantazzini, 1994).

"acidentes ocorrem desde os tempos imemoriais, e as pessoas têm se preocupado igualmente com sua prevenção há tanto tempo. Lamentavelmente, apesar do assunto ser discutido com frequência, a terminologia relacionada ainda carece de clareza e precisão. Do ponto de vista técnico, isto é particularmente frustrante, pois gera desvios e vícios de comunicação e compreensão que podem aumentar as dificuldades para a resolução de problemas".

- **Definições de Termos e Variáveis**

Acidente: é uma ocorrência, uma perturbação no sistema de trabalho, que ocasionando danos pessoais ou materiais, impede o alcance do objetivo do trabalho (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Anedótico: relato sucinto de fato curioso (Ferreira, H, 1985).

Ato inseguro: são comportamentos emitidos pelo trabalhador que podem levá-lo a sofrer um acidente. Os atos inseguros são praticados por trabalhadores que desrespeitam regras de segurança, que não as conhecem devidamente, ou ainda, que têm um comportamento contrário à prevenção (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Causa: é a origem de caráter humano ou material relacionada com o evento catastrófico (acidente ou falha) resultante da materialização de um risco, provocando danos (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Condição Insegura: são deficiências, defeitos ou irregularidades técnicas na empresa que constituem riscos para a integridade física do trabalhador, para sua saúde e para os bens materiais da empresa. As condições inseguras são deficiências como: defeitos de instalações ou de equipamentos, falta de proteção em máquinas, má iluminação, excesso de calor ou frio, umidade, gases, valores e poeiras nocivos, e muitas outras condições insatisfatórias do próprio ambiente de trabalho (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Cutoff: entende-se por limiar de reatividade ou "*cutoff*", a região de corte do teste sorológico (discriminação dos testes positivos dos negativos) (Ferreira, A,1996).

Dano: é a gravidade da perda, seja ela humana, material, ambiental ou financeira, que pode ocorrer caso não tenha controle sobre um risco. O risco (possibilidade) e o perigo (exposição) podem manter-se inalterados e mesmo assim existir diferença na gravidade do dano (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Ensimaimunoensaio: também chamado teste de Elisa, é uma técnica sorológica utilizada para detecção de anticorpos ou antígenos presentes no soro sanguíneo humano, através de uma anti-imunoglobulina humana conjugada a uma enzima peroxidase (Código Sanitário do Estado de Santa Catarina, 1996).

Especificidade: é um teste que é definido pela porcentagem de indivíduos "normais"; com testes negativos em população sabidamente não infectada. Entende-se como indivíduo normal aquele não portador da afecção para o qual o diagnóstico do teste é destinado (Ferreira, A,1996).

Hemoderivado: unidade obtida pela separação adequada dos elementos do sangue, com finalidade terapêutica, profilática, diagnóstica, ou de pesquisa, utilizando processos físicos (Código Sanitário do Estado de Santa Catarina, 1996).

Kit ou produtos para diagnóstico de uso "in vitro": são reagentes, instrumentos, e sistemas que, em conjunto com as instruções para seu uso, contribuem para efetuar uma determinação qualitativa ou semi-quantitativa em uma amostra biológica e que não estejam destinadas a cumprir função anatômica, física ou terapêutica alguma; que não sejam ingeridos, injetados ou inoculados em seres humanos e que são utilizados exclusivamente para prover informações sobre amostras coletadas do organismo humano (Portaria nº 2043 do Ministério da Saúde, 1994).

Perda: é o prejuízo sofrido por uma organização sem garantia de ressarcimento através de seguros ou por outros meios (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Perigo: como sinônimo de *Danger*: expressa uma exposição relativa a um risco que favorece a sua materialização em danos. Se existe um risco, face às precauções tomadas, o nível de perigo pode ser baixo ou alto, e ainda, para riscos iguais pode-se ter diferentes tipos de perigo (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Prova Sorológica: conjunto de técnicas laboratoriais, cujo objetivo é a detecção, no soro sangüíneo, de antígenos ou anticorpos específicos de uma doença (Código Sanitário do Estado de Santa Catarina, 1996).

Reprodutividade: refere-se à obtenção de resultados iguais em testes realizados com a mesma amostra do material biológico, quando feitos por diferentes pessoas. A reprodutibilidade pode ser avaliada intratestes (repetição de teste ao mesmo tempo por ensaios em duplicata ou triplicada) ou intertestes (repetição da mesma amostra em testes realizados em dias diferentes e em diferentes laboratórios) (Ferreira, A, 1996).

Risco: Como sinônimo de *Hazard* : uma ou mais condições de uma variável com potencial necessário para causar danos como: lesões pessoais, danos a equipamentos e instalações, danos ao meio-ambiente, perda de material em processo ou redução da

capacidade de produção. A existência do risco implica na possibilidade de existência de efeitos adversos (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Como sinônimo de *Risk*: expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais, podendo ser indicado pela probabilidade de um acidente multiplicada pelo dano em valores monetários, vidas ou unidades operacionais (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Risco pode ainda significar: - incerteza quanto à ocorrência de um determinado evento (acidente); - chance de perda que uma empresa pode sofrer por causa de um acidente ou série de acidentes (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Segurança: é a situação em que há isenção de riscos. Como a eliminação completa de todos os riscos é praticamente impossível, a segurança passa a ser um compromisso acerca de uma relativa proteção da exposição a riscos. É o antônimo de perigo (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Sensibilidade : de um teste, refere-se à porcentagem de pacientes doentes com testes positivos detectados em população sabidamente infectada (Ferreira, A,1996).

Sinistro: é o prejuízo sofrido por uma organização, com garantia de ressarcimento através de seguros ou por outros meios (De Cicco e Fantazzini, 1994).

Soroteca: alíquotas do soro dos doadores, sendo aconselhável que o laboratório sorológico mantenha estocado pelo menos por seis meses, para eventuais repetições de testes caso seja necessário, verificação devido a problemas com o receptor (Portaria nº 1376 de 19/11/93).

Soro Sangüíneo: porção líquida que se separa após a coagulação do sangue, destinada à finalidade terapêutica, profilática ou de pesquisa (Código Sanitário do Estado de Santa Catarina, 1996).

3.2.1 Procedimentos Utilizados

A Técnica de Incidentes, também conhecida em português como "confessionário" e em inglês como *Incident Recall* (Alberton, 1996), é uma técnica utilizada para identificar os perigos que contribuem para os acidentes com lesão, tanto reais como potenciais, por meio de observadores-participantes, dentro do setor analisado. Ao se aplicar a técnica, um entrevistador os interroga e os incita, conduzindo os entrevistados a recordarem e descreverem os incidentes críticos, ou seja, os perigos que podem ser detectados na situação de trabalho, como ambiental (redução de espaço de trabalho), na tarefa, quando é modificada, o que é omitido ou acrescido sem necessidade que tenha observado, ou que tenham lhes chamada atenção.

Os observadores-participantes devem ser estimulados a descrever tantos incidentes críticos quantos possam recordar, sendo necessário para tal colocar a pessoa à vontade, procurando-se, entretanto, controlar as divagações.

Os incidentes descritos por esses observadores-participantes são transcritos e classificados em categorias de risco, a partir das quais definem-se as áreas-problema, bem como a priorização das ações para a posterior distribuição dos recursos disponíveis, tanto para a correção das situações existentes como para prevenção de problemas futuros.

A avaliação qualitativa pode ser realizada através da aplicação das categorias de risco segundo a Norma Militar Americana MIL - STD - 882 - a adaptação da norma MIL - STD - 882, por De Cicco e Fantazzini (1993) é apresentada no Quadro 3.

QUADRO 3 - CATEGORIAS DE RISCO

| CATEGORIA | TIPO | CARACTERÍSTICAS |
|------------------|-----------------------------|---|
| I | DESPREZÍVEL | - Não degrada o sistema, nem seu funcionamento - Não ameaça os recursos humanos |
| II | MARGINAL OU LIMÍTROFE | - Degradação moderada/danos menores - Não causa lesões - É compensável ou controlável |
| III | CRÍTICA | - Degradação crítica - Lesões - Danos substanciais - Coloca o sistema em risco e necessita de ações corretivas imediatas para a sua continuidade e recursos humanos envolvidos |
| IV | CATASTRÓFICA | - Será degradação do sistema - Perda do sistema - Mortes e lesões |

Fonte: De Cicco e Fantazzini (1993).

A técnica deve ser aplicada periodicamente, reciclando os observadores-participantes, a fim de detectar novas áreas-problema e ainda, para aferir a eficiência das medidas já implementadas.

Pela Técnica do Incidente Crítico, a situação de trabalho é vista sob o ângulo de uma estrutura de funcionamento, com seus momentos delicados, difíceis ou perigosos, com os fatores essenciais de seu funcionamento ou de sua degradação, e com os elementos de seu verdadeiro perfil profissional (Mucchieli, 1991). Além disso, irá permitir identificar, continuamente, os riscos potenciais que se apresentam e se renovam, à medida que o sistema de prevenção evolui no tempo (De Cicco *et al*, 1977).

CAPÍTULO IV

ESTUDO DE CASO

4.1 Análise Ergonômica do Trabalho Associada à Técnica do Incidente Crítico em um Laboratório Sorológico na Hemoterapia

O estudo de caso procurou demonstrar a aplicabilidade da metodologia Análise Ergonômica do Trabalho, na identificação dos riscos humanos da terapêutica transfusional, associada a uma ferramenta da Engenharia de Segurança de Sistema, designada Técnica de Incidente Crítico, utilizando como situação de referência um Laboratório Sorológico de Hemoterapia no município de Florianópolis.

A escolha deste serviço deu-se, primeiro, por ser a pesquisadora da Instituição e, em segundo lugar, devido à sua importância social (responsável pelo fornecimento dos componentes do sangue, para um hospital que desenvolve atividades de ensino e pesquisa, sem fins lucrativos, visando garantir segurança a doadores e receptores).

Escolheu-se a AET, porque é a metodologia usada para os estudos (pesquisas) em ergonomia e associada a TIC pode levantar dados da situação de trabalho que se pretende estudar. O fato dos trabalhadores serem estáveis, é positivo no sentido, de se criar competência que vão permanecer na situação do trabalho, e das adaptações que vierem a ser recomendadas com base nos depoimentos deles.

Inicialmente, foi feito contato com a chefia da instituição, onde foi solicitada permissão para fazer o estudo no Laboratório Sorológico da Hemoterapia, junto aos trabalhadores e estagiária do setor. Após permissão expressada em declaração, pela chefia da instituição, foi anexada com os demais requerimentos solicitados pela Comissão de Ética e enviados à mesma para atender à resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, pesquisa envolvendo seres humanos, onde ocorreu sua aprovação.

Os dados foram coletados no período de novembro e dezembro de 2000 e janeiro de 2001.

4.1.1 Análise do Trabalho no Laboratório Sorológico de Hemoterapia no Município de Florianópolis.

4.1.1.1 Reconhecimento da Instituição

Trata-se de um hospital/escola, inaugurado em 1980, no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, que desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão, na área da saúde e afins, sob a orientação das coordenadorias e dos departamentos de ensino, que nele efetivamente atuam.

O referido hospital presta assistência à comunidade na área de saúde, tendo 276 leitos com 95 níveis de especialidades em nível de ambulatórios e internações.

Apresenta um contrato de pessoal que é realizado de três formas: contratação de serviços (terceirização) 140 funcionários, contrato por prazo determinado através da

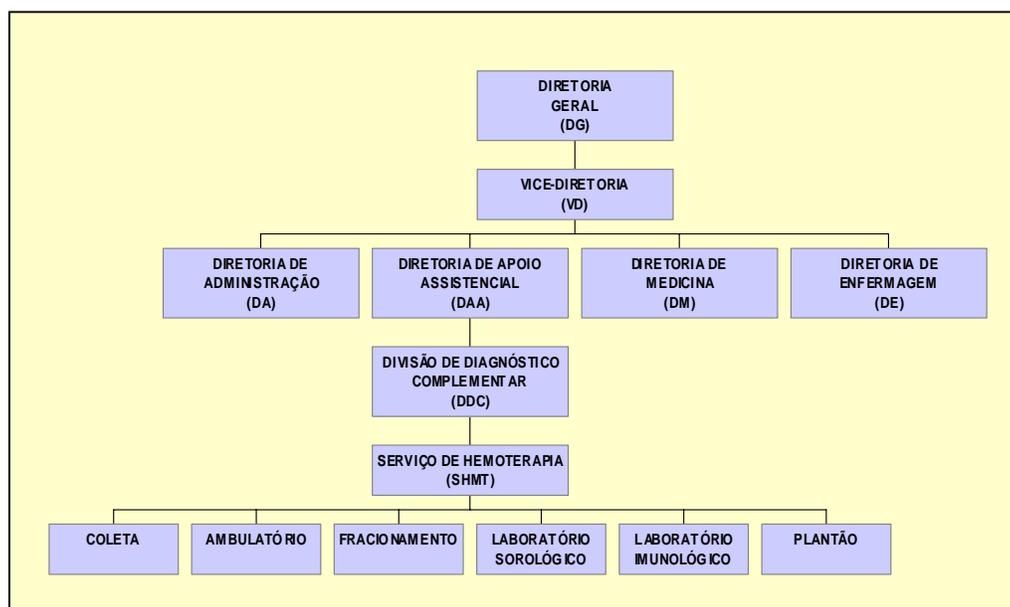
Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) 275 funcionários que segue a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), e efetivos através de concurso público, 1.108 funcionários, que segue o regime jurídico dos Servidores Públicos Federais sob a Lei nº 8.112 de 11/12/1990. Além desse quadro de funcionários, tem ainda, 135 bolsistas.

Finalmente, salienta-se que este hospital atende exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com seus critérios de universalidade, integridade e gratuidade.

4.1.1.2 Reconhecimento do Laboratório Sorológico

O Laboratório Sorológico deste hospital, vinculado à seção da hemoterapia, onde foi realizado este estudo, pertence à divisão da Diretoria de Apoio Assistencial. A estrutura hierárquica do LS está demonstrada na figura 7.

FIGURA 7 - REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO LABORATÓRIO SOROLÓGICO



A inauguração da hemoterapia, assim como o Laboratório Sorológico, ocorreu em maio de 1980.

O objetivo do LS é realizar a triagem sorológica dos doadores de sangue. O número de doadores para triagem sorológica no ano de 2000 foi de 2.785, o que corresponde a uma média de 22.280 exames anuais (obrigatórios pelas portarias, explicitadas no item 2.2.1 do capítulo II). Por outro lado, o número de pacientes atendidos em ambulatório, internados na instituição e repetição de doadores com alteração nas provas sorológicas, alcançou uma média de 1.696 exames laboratoriais anuais.

A política de pessoal, com relação ao recrutamento, seleção e admissão, segue os trâmites burocráticos do Serviço Público Federal.

Após a admissão, o funcionário normalmente é introduzido no setor, com o objetivo de vir a ter uma visão geral do funcionamento do Laboratório Sorológico. Na seqüência, a partir de um treinamento informal na prática, ele é introduzido nas atividades do setor.

O quadro de funcionários é de 5 efetivos e 1 estagiária, atuando em dois turnos. O primeiro turno compreende o período das 7:00 às 13:00 horas (2 funcionários) e o segundo turno das 13:00 às 19:00 horas (3 funcionários e 1 estagiária) de segunda a sexta-feira.

4.1.2 Coleta e Tratamento de Dados

- Coleta de dados

Seguindo as distintas fases da AET, já explicitadas no capítulo anterior, assim como à utilização da ferramenta TIC, que foi utilizada na fase de análise das atividades de trabalho.

Para coletar os dados deste estudo, se fez uso de: análise documental, observação, aplicação de um questionário e entrevistas.

A análise documental abordou leituras das fichas dos registros de acidentes de material biológico e/ou pérfuro-cortante do Laboratório de Análises Clínicas (LAC) da instituição, que se encontravam no departamento da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). No total, foram 18 relatórios referentes a julho de 1997 a setembro de 1999. Ressalta-se que dos 18 casos registrados, 6 foram estagiários. Foi elaborada uma lista sucinta dos acidentes relatados nos históricos dos relatórios, que foram:

- tubos quebrados na boca, trincados, retirada de rolhas;
- quando usa tubos de vidros na separação de soro, após armazenar em freezer ou geladeira, ocorreu quebra nas bordas, cortando os dedos ao manipular;
- quebra de bastão de vidro, no deslocamento de coágulo nas bordas do tubo de soro;
- respingos de reativos, soro, nos olhos e rosto.

As observações, foram do tipo aberta realizadas no setor, onde obteve-se a idéia dos passos a serem seguidos na Terapêutica Transfusional. Santos e Fialho (1997) salientam que observações abertas devem ser utilizadas no início de qualquer análise para

se ter uma primeira idéia da situação de trabalho. Todavia, exige um mínimo de planejamento preliminar, para que permita na seqüência a escolha de técnicas mais específicas.

A seguir, procedeu-se à aplicação de um questionário a todos os funcionários e estagiária do setor, visando traçar um perfil dos mesmos.

Após este reconhecimento prévio da situação de trabalho, foram feitas medições com o auxílio de uma trena do espaço físico de trabalho, móveis e equipamentos do local para elaboração de um leiaute do setor.

Observando-se as condições física, biológica e química. Foram tomadas de fotos para facilitar a análise e obtenção de maiores detalhes e usado um decibelímetro para medir o nível sonoro.

Na sucessão da AET, na análise da atividade foi usada a TIC, que é utilizada principalmente em situações em que se deseja identificar riscos e suas causas potenciais nos acidentes. Desta forma, este estudo propõe a terminologia acidente, conforme exposto no item 3.2 do capítulo III. Os sujeitos do estudo foram os funcionários, do laboratório sorológico, chamados observadores-participantes.

A duração de cada entrevista realizada ao sujeito do estudo durou aproximadamente 10 minutos. Neste item foi relatado à cada indivíduo o estudo, seus objetivos, e respondidas quaisquer perguntas sobre o assunto. A todos foi dada a oportunidade para se retirarem, se não desejassem participar. Os participantes do projeto foram informados que as entrevistas registradas em fita K7 seriam utilizadas como registros de dados.

No final desta entrevista preliminar, cada entrevistado recebeu a cópia de uma lista sucinta de acidentes biológicos e/ou perfuro-cortantes ocorridos no LAC, elaborada a

partir da análise documental. O propósito dessa lista foi estimular o processo de recordação e, especificamente, permitir a identificação do tipo de informação que se estava procurando.

Concedeu-se um período mínimo de 48 horas entre as entrevistas preliminares e as entrevistas de compilação de dados, a fim de haver tempo suficiente para a recordação dos incidentes. Veja (anexo 5) uma entrevista individual de compilação de dados.

A seguir, solicitou-se às pessoas que recordassem a última vez que tinham observado ou participado de um acidente. Foi perguntado sobre cada acidente descrito até se obter informações suficientes para identificar erros humanos envolvidos. Nesse sentido, o erro humano pode ser considerado uma classe de incidente crítico, como anteriormente explicitado por Santos e Fialho (1997), no item 2.4.2 do capítulo II.

Na seqüência foi perguntado para as pessoas, lembrarem o último dia de trabalho e recordassem de alguma coisa diferente que tenha chamado sua atenção na hora de fazer as tarefas. Além desse dia de trabalho pediu para as pessoas voltarem atrás no tempo e recordassem os dias anteriores, se algo anômalo tinham observado durante a realização das atividades no trabalho. Este procedimento resultou num número considerável de incidentes.

- Tratamento de dados

Quanto aos tipos de incidentes críticos, adota-se aqui os que podem ser detectados em diversas situações de trabalho para Santos e Fialho (1997), conforme descrito no item 2.4.2 capítulo II. Desta forma, os novos incidentes revelados por observador-participante, foram reagrupados por tipos, sucessivamente a cada entrevista até

não variar sensivelmente nos tipos definidos. Para finalizar o estudo, foi realizada uma entrevista em grupo.

Os incidentes descritos por esses observadores-participantes foram classificados em categoria de risco, segundo a Norma Militar Americana MIL-STD-882 adaptada por De Cicco e Fantazzini (1993) anteriormente descrita no Quadro 3, explorada no capítulo III.

A partir da categorização dos incidentes, verificaram-se as áreas de riscos e foi possível traçar recomendações para a sua minimização.

4.1.3 Análise Ergonômica do Trabalho

4.1.3 .1 Análise da Demanda

A demanda originou-se dos trabalhadores do laboratório sorológico que manifestaram interesse na realização de um estudo ergonômico, bem como nas contribuições que um estudo desta natureza poderia trazer para o setor.

➤ **Objetivo da Demanda**

Procurar demonstrar, que os trabalhadores do laboratório sorológico não percebendo os pontos críticos de riscos no desenvolvimento de suas atividades, poderiam levá-los à ocorrência de incidentes, trazendo, em consequência, prejuízos para a instituição, familiares e a si mesmos.

➤ **Hipóteses Formuladas a Partir da Demanda**

Levando-se em conta o objetivo da demanda, foram formuladas as seguintes hipóteses preliminares:

- a Técnica de Incidente Crítico revela informações sobre fatores para identificar os riscos causadores de incidentes, em termos de erros humanos, que levam a acidentes no LS na análise de suas atividades;
- a análise Ergonômica do Trabalho associada com TIC é capaz de identificar fatores causais, associados tanto a acidentes com lesão, como a acidentes sem lesão.

4.1.3.2 Análise da Tarefa

O laboratório sorológico vem se esforçando, cada vez mais, em adotar medidas para reduzir o risco de transmissão de infecções associadas à transfusão de sangue e hemocomponentes. Cabe à triagem sorológica realizada pela equipe de funcionários do LS, a responsabilidade final para liberar uma unidade de sangue e seus componentes a ser utilizada em procedimentos transfusionais.

Assim sendo, constata-se que existem dois tipos de tarefas:

A - Tarefa Prescrita (tarefa prevista pelas portarias do Ministério da Saúde)

As normas Técnicas para a triagem sorológica dos doadores de sangue são prescritas pelas portarias nº 1.376/MS, nº 121/MS e nº 488/MS.

- É obrigatória a realização de uma triagem sorológica em todas as unidades de sangue coletado, através de técnicas laboratoriais de alta sensibilidade;
- os testes obrigatórios, explicitados no item 2.2.1 do capítulo II, devem ser realizados individualmente em todas as bolsas de sangue coletadas, os resultados devem ser registrados e mantidos arquivados (pelo menos cinco anos), assim como das interpretações e disposições finais;
- os registros dos exames laboratoriais, manuais ou automatizados devem incluir o nome do profissional que preparou os reagentes e o nome de quem realizou os exames;
- todos os testes e exames realizados, devem estar descritos nos protocolos do manual de procedimentos. O manual deve ter a acessibilidade a qualquer membro do serviço, visando à plena ciência do seu conteúdo;
- os manuais de procedimentos devem ser revistos e atualizados periodicamente, verificar a conformidade entre os procedimentos técnicos realizados e os procedimentos descritos no manual de procedimento. Ou seja, verificar os registros para determinar se as amostras e os controles estão sendo diluídos apropriadamente, instrumentos e equipamentos, estão devidamente checados. Exemplo: rotação de centrífugas, cálculos de cutoff se estão corretos;
- controle de qualidade das técnicas empregadas, selecionando o método adequado para avaliar a especificidade, sensibilidade e reprodutibilidade das técnicas empregadas;
- realizar testes de controle de qualidade em cada lote de reativos (kits), a fim de comprovar se os reativos estão dentro dos padrões estabelecidos e se não foram alterados durante o transporte. Os resultados dos controles devem ser registrados com o nome do fabricante, número do lote e data de validade, além da reação obtida;
- estocagem de soros dos doadores (soroteca), por pelo menos seis meses;
- descartar convenientemente o sangue com resultado reativo (positivo) para qualquer teste dos explicitados no item 2.1.2 do capítulo II;
- utilizar meios necessários à identificação de falhas técnicas, alterações dos reativos utilizados e erros porventura cometidos;
- recomendado o estabelecimento de um esquema de rodízio de funções, objetivando evitar erros, derivados do automatismo da rotina;
- deve ser exigido o fiel cumprimento das normas de biossegurança;
- com relação aos recursos humanos, as tarefas, responsabilidades e qualificações requeridas para cada trabalho devem ser especificados em descrições escritas. Nessa documentação devem constar o treinamento, o conhecimento e a experiência requerida para a posição. A instituição deverá assegurar que o pessoal receba o treinamento inicial e continuado para seus trabalhos.

B - Tarefa Prescrita Real (ou redefinida pelos funcionários do LS)

- No início de cada turno, verificar a temperatura dos refrigeradores em que estão armazenados os reativos e amostras de soros no LS;
- conhecimento das portarias do Ministério da Saúde para elaborar protocolos de trabalho para efetuar as provas sorológicas dos testes na triagem sorológica, bem como interpretações e registros dos mesmos;
- centrifugar os tubos contendo sangue para a triagem sorológica dos doadores e amostras de pacientes do ambulatório da coleta efetuada no dia. Registrar os exames a serem realizados dos doadores e pacientes de ambulatório em livros específicos. Assim como as fichas e requisições de exames que acompanham os tubos em pastas previamente destinadas a cada tipo de exame;
- realização da rotina da triagem sorológica (RTS) dos exames obrigatórios, explicitados no item 2.1.2 no capítulo II em todos os doadores de sangue;
- efetuar o mapa de liberação sorológica dos exames realizados na triagem sorológica do doador, para posterior liberação dos hemoderivados para ser usados em procedimentos transfusionais. Transcrever os resultados dos exames no mapa de liberação sorológica e digitar os resultados das provas sorológicas no computador para liberar eletronicamente os hemoderivados;
- realizar protocolo, de repetição dos testes inicialmente reativos em duplicata com a soroteca do doador numa próxima rotina de provas sorológicas;
- separar as fichas dos doadores com provas sorológicas negativas dos positivos e transcrever os resultados dos exames. Nas fichas dos doadores com provas sorológicas positivas são anexados os dados das provas sorológicas inicialmente positivas para ser convocados por uma enfermeira da hemoterapia para coleta de uma segunda amostra de sangue, onde é feita a confirmação do teste anterior. Quando pertinente, a segunda amostra de sangue é enviada a um centro de referência para testes complementares;
- quando é realizada a mudança de metodologia ou em licitação de compras, alguma empresa oferece um Kit ainda não conhecido pelo serviço, por menor preço em relação ao que já é utilizado. Os funcionários do setor precisam entrar em contato com outros setores e instituições para buscar soros com positividade variável em diversas patologias. No sentido de realizar um painel de soros, onde é possível avaliar a sensibilidade e a especificidade do produto. Esta avaliação é feita antes da compra, para posterior escolha do Kit a ser comprado;
- preparar o pedido de compras de materiais de consumo e permanente do setor. Sendo que o material de consumo para provas sorológicas dos doadores é adquirido uma vez ao ano por processo de licitação. O pedido de compras é encaminhado à Comissão de Licitação da Instituição. Esta comissão julga as propostas da validade jurídica e cabe ao setor técnico do LS, julgar as propostas por qualidade. O material é parcelado mensalmente durante o ano, conforme a necessidade do setor, assim como o controle do estoque;
- preencher mensalmente relatório com número e tipos de exames realizados pelo LS, para a secretária do serviço de hemoterapia;
- aos alunos dos cursos de graduação nas últimas fases de: enfermagem, farmácia e bioquímica da Universidade Federal de Santa Catarina, uma funcionária realiza seminário sobre o LS no próprio local, ou algumas vezes precisando se deslocar para outro local da Instituição para ser efetuado;
- colaborar e prestar informações aos alunos e professores que fazem pesquisa no setor.

➤ **Pessoal Envolvido na Tarefa**

Baseado na aplicação de um questionário (Anexo 6) com o pessoal envolvido no LS, foi possível traçar as características desta população:

Predomínio do sexo feminino: 60% dos funcionários são mulheres e 40% homens, idade média 39 anos e uma estagiária com 20 anos.

Tempo de serviço na instituição: apresentou-se uma variação de antigüidade para cada funcionário, de 5 até 24 anos, sendo que a antigüidade média é de 14 anos.

Tempo de serviço no setor: constatou-se o menor tempo de 1 ano e 6 meses e o maior de 11 anos, sendo que cada funcionário difere do outro nessa variável, a média é de 6 anos. A estagiária está há 1 ano no setor.

Escolaridade: apenas um técnico de laboratório tem o segundo grau completo, o restante dos funcionários, terceiro grau completo.

Formação específica dos funcionários: 80% têm formação na área de farmácia - bioquímica e 20% técnico de enfermagem. A estagiária é da 3ª fase do curso de graduação de farmácia e bioquímica da UFSC.

Quadro de funcionários: é configurado por 4 farmacêuticos bioquímicos, 1 técnico de enfermagem e 1 estagiária, numa jornada de trabalho de 6 horas diárias, de segunda a sexta feira. Em média, a cada 2 meses, é realizada uma coleta externa de sangue em outro local. Neste caso, devido à demanda, é necessário fazer uma rotina extra de provas sorológicas dos doadores. Com um número de amostras muito superior em relação ao número interno, então há necessidade de a equipe se envolver com um número maior de horas trabalhadas. Em outra oportunidade, o funcionário receberá uma folga para compensar as horas trabalhadas fora do seu horário normal.

Absenteísmo: não foi identificada uma taxa elevada, limitando-se à ausência de um trabalhador por mais vezes, devido a problemas de saúde. Salienta-se que, neste caso, o ausente não é substituído por outro trabalhador, ficando com a equipe a responsabilidade de cumprir as suas tarefas. Nas férias de um funcionário, também cabe à equipe cumprir as suas tarefas.

➤ **Divisão das Tarefas**

Cada funcionário, com exceção da estagiária que não realiza exames, no dia de rotina da triagem sorológica, executa de dois a três tipos diferentes de metodologia de exames.

No dia de rotina da triagem sorológica, que ocorre em média duas vezes na semana, quando são realizados os exames obrigatórios, descritos anteriormente no item 2.2.1 do capítulo II, normalmente o mesmo funcionário faz as mesmas metodologias. Nesse sentido, observa-se que no LS não há uma rotação de tarefas com relação à execução dos exames.

Uma jornada típica de trabalho ocorre da seguinte maneira, em termos de divisão das tarefas:

- período matutino

Enquanto um farmacêutico-bioquímico fica responsável pelas compras, estoque do material de consumo e permanente . Realiza palestras sobre o LS aos alunos nas últimas fases de graduação dos cursos na área de saúde da UFSC, outro farmacêutico -

bioquímico, é encarregado pela parte da informática do LS, bem como digitar e liberar os resultados da RTS.

- período vespertino

Um farmacêutico-bioquímico assina os laudos dos exames e transcreve os resultados dos mesmos para as fichas dos doadores, e o outro fica responsável pela parte organizacional do LS. O técnico de enfermagem e outro funcionário do setor imunohematológico são encarregados de liberar os componentes do sangue. O técnico de enfermagem tem de colaborar na realização de exames do setor imunohematológico e coletar amostras de sangue, quando os pacientes comparecem ao serviço para a coleta no período vespertino. A estagiária auxilia o técnico e os farmacêuticos- bioquímicos na realização dessas tarefas.

➤ **Ambiente de Trabalho:**

Nas variáveis ambientais, foram analisadas as condições físicas, biológicas e químicas.

◆ **Condições Físicas Ambientais**

- Espaço de Trabalho

O edifício no qual se encontra o hospital contempla 4 pisos, sendo que uma área de 219m² no primeiro piso é ocupada pela hemoterapia, com seu LS numa área de 21,98 m².

No LS, as paredes são revestidas de azulejos de cor bege até o teto, alguns apresentam rachaduras e pontos quebrados, o que dificulta a limpeza. O piso é de cor escura, paviflex. A porta é de madeira, com pequena janela de vidro na parte superior sem sinalização. No teto, o material é PVC (Policloreto de Vinila Clorado) com painéis removíveis, o que torna fácil a limpeza. A disposição das estruturas e os equipamentos disponíveis para a realização das tarefas, estão representados no leiaute, (Anexo 7.1).

- Ruído

As medidas de nível de ruído foram realizadas no período vespertino, no dia de rotina da triagem sorológica dos doadores. Foi utilizado um instrumento denominado medidor de nível sonoro "*Radio Shock*". Durante o tempo em que os equipamentos e o ar condicionado estavam funcionando, o ruído variou de 72 a 80 db (A) e com ar condicionado desligado de 71 a 77 db (A).

◆ Condições Biológica Ambientais

Em relação às condições biológicas ambientais dos funcionários, estes manuseiam sangue humano, correndo o risco de contrair alguma doença infecto - contagiosa (hepatites B, C e SIDA/AIDS). A infecção pelo vírus da hepatite B é a mais freqüente das infecções de origem laboratorial. A vacinação contra a hepatite B é recomendada e deixada clara a sua importância por uma funcionária do setor, a todos os novos funcionários e estagiários que irão trabalhar na rotina do LS, bem como onde

encontrar as vacinas (postos de saúde) distribuídas por vários locais do município. A prevenção e o controle da hepatite B, por meio da vacinação, são seguros e eficazes.

Em 1991, na hemoterapia, foram realizadas as provas sorológicas (mesma triagem sorológica de exames, realizadas em doadores de sangue), de todos os funcionários da hemoterapia. Observou-se que 35% dos funcionários apresentavam o marcador sorológico anti-HBC, presente no sangue do tipo IgG, que, geralmente, persiste por toda a vida, indicando um episódio de infecção pelo vírus da hepatite B. Na sequência, foi realizado o marcador sorológico anticorpos contra o antígeno de superfície (anti-HBS), o qual, quando presente, indica a recuperação sorológica do estado de infecção a imunidade contra o vírus da hepatite B, que estava presente em 30% dos funcionários. Uma funcionária apresentou o marcador sorológico antígeno de superfície (AgHBs) que, normalmente, indica grau de infecção. Nos casos de evolução normal, o AgHBs desaparece, mas, persistindo por mais de seis meses, a evolução é a forma crônica da hepatite B.

Diante dos fatos, foi realizada a vacinação em todos os funcionários da hemoterapia para a hepatite B. Anualmente são realizadas as provas sorológicas aos funcionários da hemoterapia, e constatou-se que não houve mais um único caso de marcador sorológico anti-HBC IgG, com os funcionários que realizaram o esquema vacinal da hepatite B, assim como os novos funcionários vacinados.

Entretanto, os funcionários manipulam os soros dos pacientes de hemodiálise, hemofílicos, que têm mostrado uma maior frequência de positividade para a hepatite C, enviados pelo laboratório de análises clínicas da instituição, para a realização da prova sorológica para o marcador anti-HCV no LS da hemoterapia.

O Laboratório Sorológico não apresenta uma cabine de segurança biológica para abrir os tubos de amostras, fazendo aumentar a formação de aerossóis no ambiente.

É importante ressaltar, que ainda não existe intervenção específica para prevenir a transmissão da hepatite C, após exposição ocupacional. Com relação à SIDA/AIDS, por ser uma doença que ainda não existe cura, as medidas de prevenção necessárias devem obedecer à utilização sistemática dos EPI. Observou-se que alguns funcionários não usam um único EPI na manipulação de sangue humano.

◆ Condições Químicas Ambientais

Os produtos químicos são largamente utilizados no LS para diversas finalidades: agentes de limpeza, desinfecção e realização de exames. Pelo fato de o setor não possuir uma capela de fluxo laminar para proteção dos funcionários no ambiente laboratorial, os aerossóis podem espalhar-se durante a manipulação dos reagentes, que são usados na triagem sorológica dos doadores.

Os frascos de ácido sulfúrico, reagentes que fazem parte dos kits, uma parte fica armazenada em caixas de papelão no chão do LS, por falta de espaço nas prateleiras dos armários no setor.

4.1.3.3 Análise das Atividades de Trabalho

As atividades de trabalho no LS, praticamente, limitam-se ao próprio setor, mas seus integrantes mantêm contato com a coleta, triagem, ambulatório, fracionamento e plantão do serviço de hemoterapia.

Assim descrevemos as atividades realizadas, não discriminando por categorias profissionais, de forma generalizada e em conjunto em termos gestuais, regulação e cognição no LS. A principal técnica utilizada na análise das atividades em que se deseja identificar riscos e o tempo é restrito, foi a técnica dos incidentes críticos, por possuir grande potencial de coleta de dados em situações de trabalho de alto risco e condicionantes temporais.

➤ **Análise das Atividades em Termos Gestuais**

Observou-se as atividades, em um dia de rotina, na triagem sorológica de doadores. Neste dia, foi realizada a RTS de 17 doadores e 9 exames de ambulatório, somados com os enviados do laboratório de análises clínicas da instituição.

A. Descrição das atividades desenvolvidas em um dia de rotina

Neste item, serão abordadas somente as atividades dentro do LS, limitando-se, assim, à análise realizada. Os funcionários no LS realizam as seguintes atividades:

- verificam a temperatura das geladeiras onde ficam armazenados os reativos e amostras de soros;
- iniciam os protocolos de trabalho (PT) ou completam quando estes foram iniciados no dia anterior (período vespertino), para a RTS;
- registram e conferem as requisições de exames com os soros que procedem do LAC em PT e arquivam em pasta específica;
- centrifugam as amostras de sangue (dois tubos piloto) destinados à RTS, colhidos de cada doador no dia da RTS;
- preparam um terceiro tubo de amostra de soro, fazendo a transferência de uma parte do soro (tubo piloto) e escrevem o mesmo número no tubo;
- distribuem os três tubos de soros (corresponde a cada um doador), em três estantes de trabalho usando ordem numérica crescente;
- preenchem PT da ALT com: dia, data de nascimento, nome completo do doador e número da bolsa de sangue para posteriormente ser encaminhado ao LAC da instituição, onde serão realizadas as ALT;

- numerar, seguindo a ordem do PT da ALT as "cubetas de trabalho" e fazer transferência de uma parte do soro de um tubo - piloto, colocando em estante específica e encaminhar com PT/ALT ao LAC;
- centrifugar as amostras de sangue dos pacientes do ambulatório da hemoterapia, conferindo as amostras com requisições de exames, registrando em PT e arquivando em pasta específica;
- próximo das 12:00 horas são finalizados os PT, com as amostras de soro colhidas no dia, para realização da RTS;
- retiram kits e amostras de soros das geladeiras, para atingir a temperatura ambiente; verificando se os kits apresentam quantidade de reagentes suficiente para o número de amostras colocadas nos PT. Sendo insuficiente, retiram novos kits, conferindo lote (não podem misturar lotes diferentes), marcando saída no livro do controle do material;
- verificam temperatura ambiente que não devem ultrapassar 26° C , ligam os equipamentos e iniciam a preparação das diluições dos reagentes utilizados em determinadas etapas da RTS;
- o funcionário inicia a realização da metodologia do chagas (HAI) e anti-HBC, acompanhando os PT como o chagas têm um período de incubação em torno de 1:00 hora e o anti-HBC de 2:00 horas, nesse espaço de tempo os funcionários do período vespertino chegam para continuar as etapas seguintes das metodologias e para prosseguirem as provas sorológicas que não foram feitas;
- o primeiro funcionário do período vespertino inicia às 12:45 horas o chagas (ELISA), em seguida chegam os outros funcionários e entre eles cada um sabe qual a metodologia que vai realizar;
- os exames da RTS, possuem metodologias com seqüências específicas que são realizadas por cada funcionário, que após iniciarem a primeira etapa (manual) utilizaram os equipamentos na seqüência onde é dispensada a maior parte dos reagentes e leituras finais dos testes;
- como cada metodologia termina em horários diferentes, à medida que vai finalizando, duas funcionárias se revezam na digitação dos resultados no computador, pelo fato do funcionário que faz a digitação no dia posterior (horário matutino) encontrar-se de férias;
- um funcionário faz a compilação dos dados dos resultados emitidos nos equipamentos no mapa de liberação sorológica, enquanto que outro funcionário verifica o resultado emitido pelo equipamento com o PT e os anexa juntos. Na seqüência, em voz alta, o funcionário repete o número de sangue da bolsa de doação com a leitura do exame realizada pelo equipamento para a pessoa que fez a compilação dos dados, sendo assim a conferência do mapa de liberação sorológica;
- dois funcionários, após término de todos os exames da RTS, com o mapa de liberação sorológica, imunohematológico e rótulos usados na fase de liberação dos hemocomponentes, liberaram as plaquetas para serem utilizadas as necessidades terapêuticas solicitadas ao plantão da hemoterapia;
- ocorreu atraso na finalização da RTS devido à digitação errada em determinada fase do processo de uma metodologia no equipamento, precisando esta ser refeita desde o início.

B. Duração das Atividades

Os dois funcionários do período matutino e os três do vespertino, durante a jornada de trabalho no LS, permanecem por um período de 6:00 horas contínuas, e a

estagiária tem um horário flexível, devido às suas aulas na graduação. Com intervalo variável entre as tarefas e o lanche.

Cada metodologia, o tempo médio de duração fica em torno de 1 hora e 45 minutos a 3:00 horas. Com os PT finalizados e uma média de 30 amostras de soros na RTS. No mês de novembro (mês do doador), e quando é realizada a coleta externa de doadores, este número de amostras de soros aumenta significativamente, ultrapassando a um número de 100 amostras de soros por RTS. Este aumento faz com que os funcionários do LS se organizem mais para a execução das tarefas, porque o tempo de processamento de cada metodologia aumenta consideravelmente.

➤ **Análise das Atividades em Termos de Regulação e Cognição**

Durante o desenvolvimento das atividades, há o cumprimento de uma rotina de procedimentos predeterminados. Também, constatou-se a partir das atividades e comentários observados, que há expectativa por parte da equipe de funcionários de que o resultado do trabalho apresente um alto nível de qualidade. Quando isto ocorre, os funcionários mostram-se satisfeitos. Porém, se o nível de qualidade esperado não é atingido, a frustração é evidente, e volta-se imediatamente em busca da qualidade não atingida em determinada metodologia, com repetição desta até atingir o grau de qualidade esperado.

A atenção constante e o detalhismo dispensado às atividades, são observados pela manutenção da concentração da visão no campo de trabalho, manutenção de uma postura rígida e a não atenção imediata a chamadas de outros funcionários que não são do setor. Estes sinais, quando percebidos, são muitas vezes ignorados em prol do resultado do

trabalho. Nota-se, em determinadas situações, que os equipamentos não apresentam o desempenho esperado no processo, e os funcionários ficam mais tensos e concentrados.

O desenvolvimento das atividades de trabalho exige uma recuperação de conhecimentos formalizados, associados com a aprendizagem profissional (processos e métodos utilizados nas metodologias dos exames) e com os conhecimentos tácitos da experiência na realização da tarefa.

Sem dúvida, a carga cognitiva envolvida na atividade do LS é grande e variada. No caso estudado, a mesma é ainda maior pelo aumento do número de amostras de soros de doadores, ambulatório e LAC na RTS, o que exige atenção redobrada em processos semelhantes e liberação de resultados para diferentes situações, tais como: transfundir componentes de sangue e emitir resultado para o médico no auxílio de um possível diagnóstico clínico.

A atividade de regulação, segundo Santos e Fialho (1997) ocorre quando o trabalhador confronta os resultados de sua ação como os objetivos preestabelecidos para ajustar suas novas ações. De fato, constatou-se que, quando foi necessário desenvolver uma atividade de trabalho em ritmo superior ao normal, um funcionário, para compensar o atraso da RTS, que em determinado momento ocorreu, foi induzido a um erro ao digitar a seqüência de uma metodologia em um equipamento, o que levou à não aceitação dos testes. Este incidente, também, foi responsável pela adoção de conduta e uso de materiais e equipamentos que, em princípio, não seriam utilizados naquela metodologia.

A RTS, no processo das metodologias, propriamente dito, é regulada por sinais de incubadores, lavadores, despertadores e equipamentos que são usados nas etapas de dispensar reagentes nas placas onde estão as amostras de soros e monitoramento dos

equipamentos, cabendo aos funcionários interpretar tais sinais para uma intervenção útil no processo.

Entretanto, muitas vezes o fluxo da demanda é maior do que o padrão estabelecido para a tarefa. Nesses casos, dado a impossibilidade de interferência para acelerar o processo nas metodologias, o prazo para iniciar as metodologias nas amostras de soros do ambulatório e LAC é adiado para uma próxima RTS de doadores.

4.1.3.4 Diagnóstico da Situação de Trabalho em Termos de Riscos Físicos, Biológicos, Químicos e Organizacionais

O presente estudo procurou identificar os riscos na área do LS. Apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos de observações, questionário e entrevistas realizadas, agrupados de acordo com a seguinte classificação:

- riscos físicos do trabalho;
- riscos biológicos;
- riscos químicos;
- riscos organizacionais do trabalho.

➤ **Riscos Físicos do Trabalho:**

- na bancada, 1 terminal de computador onde são cadastrados os resultados dos exames dos doadores, falta uma cadeira ergonômica com assento e encosto regulável, e braços para adaptar aos funcionários e estagiários com

biotipos completamente diferentes. A bancada não oferece um vão central para as pernas, oferecendo desconforto em seu uso;

- o microscópio está numa bancada sem vão central para acomodar as pernas, como as cadeiras não são ergonômicas, o trabalho é dificultado para alcance da visualização. Alguns funcionários fazem uso de cadeira, ficando com o tronco e pernas na lateral, enquanto que outro faz a opção de ficar em pé. Verifica-se que os funcionários adotam diversas posturas inadequadas, e o efeito é a dor, particularmente, na coluna vertebral;
- o espaço físico e o leiaute do LS onde atuam os funcionários, não oferecem condições favoráveis de conforto e segurança, ocorrendo esbarrões entre eles;
- o nível de ruído do LS está muito elevado, prejudicando a atenção mental e conseqüentemente pode resultar em erros, devido à alta carga cognitiva do trabalho.

➤ **Riscos Biológicos:**

- lixeira que contém lixo biológico, no qual, a abertura com a mão com lixo biológico não está sinalizada com o símbolo de risco biológico, bem como o freezer das amostras de soros positivos e a porta de entrada do LS. A sinalização no laboratório indica o grau de risco dos agentes manipulados e do cuidado a ser mantido no momento da entrada no mesmo;
- falta de CSB para a abertura de tubos de sangue.

➤ **Riscos Químicos:**

- ausência de CSB para a manipulação de reativos cancerígenos;
- não há ficha técnica da composição química dos produtos utilizados no setor para prevenção de riscos de intoxicação ou incidentes pela manipulação inadequada das formulações, é preciso conhecê-los, uma vez que são utilizados produtos diversos. De fato, o trabalho para ser mais seguro, é necessário também manter-se informado sobre a localização de material para socorro de urgência, extintores de incêndio e lava-olhos.

➤ **Riscos Organizacionais do Trabalho:**

- inexistência de rodízio das atividades entre todos os funcionários do setor;
- não há um programa de treinamento aos funcionários, de forma que eles possam aperfeiçoar e reciclar seus conhecimentos;
- falta de manuais de procedimentos na bancada de trabalho e os manuais dos equipamentos de maneira geral apresentam informações dificilmente compreensíveis, ou estão em língua estrangeira, e para compreender uma informação dada em uma página, é necessário verificar a página seguinte;
- pouca motivação por parte da empresa em criar condições organizacionais para os funcionários atingirem melhor os seus objetivos pessoais.

4.1.4 Técnica de Incidentes Críticos

A . Aplicação prática

O propósito desse estudo foi avaliar a utilidade da Técnica como um método para identificar os riscos e suas causas potenciais nos acidentes em um LS na hemoterapia.

Todos os funcionários e a estagiária decidiram participar do estudo. As entrevistas de compilação de dados foram realizadas três vezes na semana, durante um mês e meio; inicialmente individual e para finalizar uma em grupo. A duração das entrevistas individuais variou de 15 minutos a 45 minutos, com uma duração média por volta de 30 minutos, e a entrevista em grupo teve uma duração de 1 hora e 45 minutos.

B. Resultados obtidos

A análise dos dados obtidos das entrevistas individuais revelou que 31 tipos diferentes de incidentes estavam ocorrendo no setor. Os incidentes novos revelados por observador-participante, foram reagrupados, sucessivamente, a cada entrevista, até não variar sensivelmente nos tipos definidos, que foram:

- Material:
 - não uso dos EPI em todas as atividades que envolvem, sangue e reativos, ocorrendo, às vezes, respingo sobre as roupas;

- uso de lente de contato, mais óculos, colocando a máscara (EPI), difícil a visualização da tarefa;
- lixeira para descarte de material para autoclavação (pequena e abertura com a mão) ao descartar as placas onde foram realizados os testes (soros e reativos), respinga na pessoa e área em volta;
- na separação do sangue para outro tubo, às vezes são usados tubos trincados e ao transferir, quebra a borda, derramando em torno do tubo, estante e mesa;
- cadeiras com assentos próximos da altura da mesa de trabalho, devido à posição provocam dor no corpo e costa;
- o equipamento principal do LS: não é feita a manutenção com intervalo de tempo ideal, e, às vezes, ocorre trancamento das placas dentro, parando quase toda a RTS, além do risco de perder os testes;
- durante uma RTS, saiu a borracha de um galão do esgoto de um aparelho, derramando uma quantidade de resíduo no chão;
- os relógios (despertadores) utilizados para marcar o tempo de reação dos testes; muitas vezes não despertam, e quando se verifica, o tempo já passou da hora ideal para a leitura dos testes. O "*cutoff*" está alto, ou alguns testes ficam próximos de "*cutoff*", na repetição, a confirmação de que são negativos;
- cabos elétricos de alguns aparelhos compridos no espaço reduzido dos balcões onde ficam os aparelhos, se esbarram com placas dos testes, e, às vezes, pode ocorrer o derramamento dos reativos que estão nas placas.

- Ambiental:
 - leiaute deficiente, espaço pequeno para locomoção de todos os funcionários, estagiário no período vespertino, para realizar RTS, às vezes acaba se esbarrando em alguma coisa e ocorre derramamento do material que está nas mãos, ou queda do objeto ao chão;
 - ruído em excesso, com todos os equipamentos ligados, mais a conversação de funcionários, com outros dos setores diferentes, acaba tirando a atenção do que está fazendo;
 - excesso de caixas de papelões (onde ficam as placas descartáveis utilizadas na realização dos testes), armazenadas no chão do LS, dificultando a passagem das pessoas, ocorrendo alguns tropeços;
 - equipamentos que provocam vibração em local muito próximo de testes que precisam ser incubados à temperatura ambiente, e longe de vibração, precisando às vezes repetir os testes;
 - os galões de hipoclorito de sódio 1% (5 litros) e água destilada (20 litros), ficam armazenados muito próximos do fluxo de pessoas no chão do LS, e, como a maioria dos funcionários são mulheres, ao suspenderem o galão de 20 litros (na ausência dos homens) ocasionalmente ocorre derrame de água, tornando escorregadio o piso;
 - na última RTS de doadores da coleta externa, no dia anterior da rotina um funcionário do período vespertino esvaziou os "galões dos esgotos dos equipamentos" e colocou hipoclorito de sódio 1% nos galões. No dia da RTS, quando os resíduos dos testes chegavam até os galões dos esgotos (sistema semi-aberto) para evitar formação de uma névoa no LS, além do

cheiro insuportável e o risco de contaminar a bateria inteira dos testes, devido à alta sensibilidade da metodologia utilizada, foram abertas as janelas e portas (formando corrente de ar) para aumentar a ventilação local;

- os aparelhos de lavagem dos testes (ELISA) são semi-automatizados na hora de fazer a lavagem das placas onde estão os testes, acabam respingando no manipulador se ficar muito perto e na área próxima;
- os aparelhos utilizados no RTS não têm dispositivos para mostrar que os galões dos esgotos estão cheios (somente olhando) e, às vezes, no meio de uma metodologia acabam transbordando e derramando no chão;
- microscópio, colocado num balcão sem espaço para acomodar as pernas e cadeira para ajustar a posição ideal para a leitura dos testes pelos funcionários, ficando com dor no corpo, nas posição que precisa adotar para a visualização do campo de trabalho;
- como os aparelhos são semi-automatizados nas primeiras etapas das metodologias são feitos manuais onde é necessário colocar os soros e pérolas, (superfície sólida empregnada com antígeno ou anticorpo com formato de uma pérola) com uma pinça ou dispensador manual próprio para as pérolas, muitas vezes estas pérolas caem na mesa, chão ou longe dos olhos, e não se consegue localizar; ocorrendo perda de tempo em procurá-las para colocar no lixo (cada pérola perdida é um teste perdido) e parada da metodologia que o funcionário está realizando.

- Tarefa:
 - ao usar determinado equipamento, o funcionário não digita a etapa que o aparelho está pedindo para aquela metodologia e digita outra por estar com pressa em fazer a seqüência em outro aparelho, porque o relógio está sinalizando o tempo das outras metodologias;
 - na última RTS de doadores da coleta externa , ocorreu o trancamento de uma placa em determinado aparelho. Não havendo como prosseguir as outras etapas, para dar continuidade no teste, e com possibilidade de perder a placa com todos os exames (uma funcionária usou outro aparelho com mudança de técnica para dar continuidade na metodologia), o aparelho trancado não aceitou comandos por um intervalo em torno de trinta minutos, com parada parcial da produção;
 - na falta de colocar os reativos no lugar certo, muitos funcionários não lêem os rótulos e acabam trocando, ocorrendo perda de tempo em repetir o teste;
 - numa determinada etapa de uma metodologia que não estava habituado a fazer, o funcionário confundiu o tempo de incubação com o que sempre fazia;
 - determinados funcionários utilizam luvas para a proteção das mãos, e sem se desfazer das mesmas após a manipulação de soros e reativos, abrem portas, atendem telefone, etc;
 - funcionários (serviço terceirizado) são vetores, com o mesmo pano úmido enrolado na vassoura fazem limpeza do LS e nas demais áreas da hemoterapia, sem utilização de todos EPI necessários para a limpeza;

- na retirada do lixo biológico para autoclavação, o funcionário faz retirada dos sacos de autoclave (em muitas ocasiões vazando), contaminando todo o setor no horário do funcionamento do LS;
 - determinado funcionário não consegue adaptar-se em usar EPI, e acaba entrando em contato com o sangue e reativos.
- Pessoal:
- a manutenção do programa de informática instalado no serviço, a manutenção fica no Estado do Rio de Janeiro, quando existe algum problema, as instruções são feitas por telefone. Nos últimos meses, durante dez dias, ficou o computador sem emitir resultados para os doadores de seus exames, devido a um problema ocorrido na emissão de laudos;
 - às vezes, os funcionários ficam muito tempo sem utilizar determinado equipamento, e quando utilizam acabam adicionando ou suprimindo determinada etapa da metodologia, em muitas ocasiões precisando refazer os testes;
 - determinado funcionário está acostumado a fazer um tipo de exame, quando ocorre aumento da produção, ele vai completar determinada etapa em outro tipo de exame e acaba esquecendo de avisar ao funcionário que estava acostumado a fazer todas as etapas sempre. Então ele acaba refazendo o procedimento e, com isso, precisam ser repetidas novamente todas as etapas;
 - quase sempre os mesmos funcionários fazem as mesmas metodologias. Nas RTS de coletas externas, aumenta muito o número dos testes. Portanto, há a necessidade de um funcionário auxiliar o outro em determinadas etapas nos

equipamentos; na falta do treinamento, alguém acaba suprindo ou desconhecendo a seqüência da metodologia que está sendo realizada.

Para finalizar o estudo, foi realizada uma entrevista em grupo, que permitiu a descrição de mais 6 incidentes novos, que foram:

- Ambiental:

- o aparelho (agitador de Kline - utilizado nas reações sorológicas para pesquisa de anticorpos anticardiolipina para o diagnósticos de doenças venéreas, VDRL), fica num balcão próximo de gavetas, na hora em que as placas são agitadas no aparelho, um funcionário precisou abrir uma gaveta, como elas são de madeira e pesadas, precisam ser abertas com força, acabou batendo nas placas no aparelho, misturando os testes, precisando refazer;
- o aparelho de lavação das placas para a pesquisa de anti-HIV I/II e HTLV/II fica ao lado do microscópio, às vezes coincide o tempo de lavação das placas com o da leitura dos testes de VDRL, como ocorre respingo ao lavar, a pessoa que está no microscópio recebe esses respingos.

- Tarefa:

- a funcionária na hora da limpeza dos balcões, normalmente retira o papel da impressora de um dos equipamentos, no dia da RTS, o funcionário não consegue fazer leitura e então têm de colocar papel na impressora, ou ir atrás de papel com perda de tempo em um horário que é crucial para comandar todos os aparelhos, atrasando a leitura do teste e o tempo de término da RTS;

- como o programa de informática, ainda apresenta problemas, na hora da liberação dos componentes do sangue tem de ser feito duas vezes (informatizado e manual para liberação), assim acaba levando o dobro do tempo.

- Pessoal:
 - na compra de EPI, por exemplo: máscara por prospecto (falta de experiência) acaba não se adaptando. É necessário pedir uma amostra para uso por um período experimental, caso contrário é comprado e não se consegue usar e acabam com frequência ocorrendo respingos no rosto de reativos pela falta desse EPI;
 - falta estímulo para os funcionários criarem e colocarem suas idéias, e acaba um esperando pelo outro para iniciar "alguma coisa" para melhorar o trabalho. O estímulo financeiro "abalado" por seis anos sem reajuste também interfere na motivação dos funcionários.

A seguir, apresenta-se o Quadro 4 com a categorização de riscos dos incidentes crítico identificados com uma descrição sucinta por parte dos observadores-participantes no estudo.

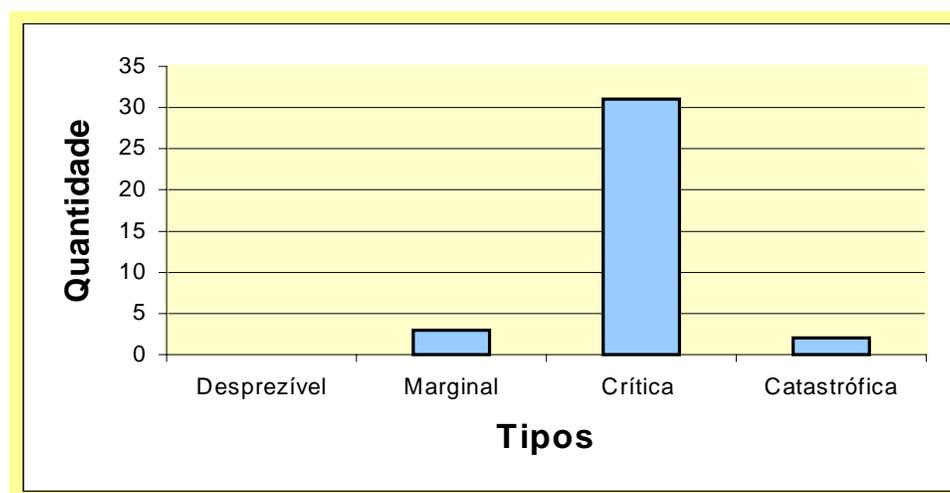
QUADRO 4 - CATEGORIZAÇÃO DOS RISCOS E INCIDENTES CRÍTICOS, DESCRITOS POR OBSERVADORES -PARTICIPANTES DO LS NA HEMOTERAPIA.

| CATEGORIA | TIPO | CARACTERÍSTICAS |
|-----------|-----------------------|--|
| I | DESPREZÍVEL | - |
| II | marginal ou limítrofe | <ul style="list-style-type: none"> • Material <ul style="list-style-type: none"> - Lente de contato, óculos e máscara de difícil visualização. • Tarefa <ul style="list-style-type: none"> - Não consegue adaptar-se em usar EPI. • Pessoal <ul style="list-style-type: none"> - Falta experiência em comprar EPI utilizando-se apenas prospectos. |
| III | crítica | <ul style="list-style-type: none"> • Material <ul style="list-style-type: none"> - Não uso do EPI em todas atividades que envolvem sangue e reativos. - Lixeira (descarte para autoclavagem) pequena/ abertura com a mão. - Na separação de sangue, tubos de vidros trincados. - Cadeiras, com assentos próximos da altura da mesa de trabalho. - Relógios (despertadores) que marcam os testes, não despertam. - Cabos elétricos de alguns aparelhos compridos. • Ambiental <ul style="list-style-type: none"> - Espaço reduzido, funcionários esbarrando-se. - Aparelhos próximos de gavetas (madeira/ pesadas) na abertura, mistura de testes nas placas. Refazer metodologia. - Aparelhos para lavagem, placas de ELISA (HIV/HTLV) próximos da pessoa que está no microscópio, ocorrendo respingos. - Ruído em excesso, acaba tirando a atenção. - Excesso de caixas de papelões armazenadas no chão, ocorrem tropeços. - Equipamento provoca tribidação em local próximo de testes. - Galões de água, destilada e hipoclorito, derramamento no chão. - Galões de esgotos de aparelhos, sistema semi-aberto com formação de névoa na área devido ao hipoclorito usado nos esgotos. - Aparelhos de lavagem de placas (ELISA) semi-aberto, respingos em quem está próximo. - Aparelhos da RTS sem dispositivo para indicar cheio (transborda). - Microscópio colocado em local sem espaço para pernas e altura ideal para visualização. - Etapa manual da metodologia com perda de pérolas (mesa, chão). • Tarefa <ul style="list-style-type: none"> - Supressão de operações na seqüência de metodologia no equipamento. - Retirada de equipamento do lugar na hora da limpeza. - Liberação de hemocomponentes duas vezes. - Trancamentos de placas (ELISA), mudanças de técnica em outro aparelho. - Reativos em lugar errado, não lê, repetição dos testes. - Confundir tempo de incubação das metodologias. - Uso de luvas após manipulação de soro, sem desfazer das mesmas, abrem portas, atendem telefone. - Mesmo pano úmido de limpeza do LS e demais áreas da hemoterapia. - Retirada (sacos de autoclavagem) em muitas ocasiões vazando. • Pessoal <ul style="list-style-type: none"> - Programa de informática, manutenção Rio de Janeiro. - Muito tempo sem utilizar determinado equipamento. - Esquecimento de avisar, outro funcionário que já fez determinada etapa da metodologia. - Falta de estímulo de criatividade e financeiro. |
| IV | catastrófica | <ul style="list-style-type: none"> • Material <ul style="list-style-type: none"> - Aparelho principal do LS, trancamento de placas (ELISA), parada de quase toda RTS, além do risco de perder os testes. - Na RTS, borracha do esgoto de um aparelho escapou, resíduo no chão. |

B.1. Distribuição dos incidentes críticos por tipos de categorias

Constatou-se que 36 incidentes críticos estavam ocorrendo no setor. A Figura 8 mostra a distribuição dos incidentes críticos por tipo de categorias de riscos.

FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS INCIDENTES CRÍTICOS POR TIPOS DE CATEGORIAS DE RISCO

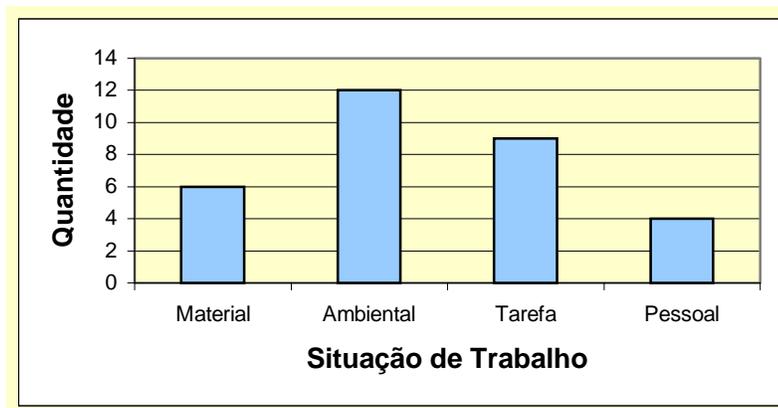


Observa-se que a maioria (31) dos incidentes são do tipo crítico, onde coloca-se o sistema em risco e necessita-se de ações corretivas imediatas para a sua continuidade, para evitar a degradação da produção do sistema (tipo catastrófica).

B.2. Distribuição de incidentes, tipo crítica na situação de trabalho

A Figura 9 mostra a distribuição de categoria de risco tipo crítica, dos incidentes que foram identificados na situação de trabalho.

FIGURA 9 - CATEGORIAS DE RISCO TIPO CRÍTICA NA SITUAÇÃO DE TRABALHO



Observa-se que os incidentes tipo Ambiental são mais frequentes do que os do tipo tarefa, material e pessoal.

B.3 Acidentes Ocorridos no período da coleta de dados

Durante o período em que foram identificados os incidentes críticos, ocorreram dentro da população estudada dois acidentes, revelados na entrevista individual. O primeiro, com respingos de reativo (tampão constituído por soro de cabra do teste anti-HTLV I/II) nos olhos e o segundo, pérfuro-cortante no dedo da mão (prateleira da geladeira de armazenamento de sangue). Os dois acidentes não foram registrados na CCIH da instituição.

B.4 Mudanças ocorridas no período da coleta de dados

Foi realizada licitação para a compra de tubos a serem utilizados na separação de sangue e em determinadas etapas de procedimentos metodológicas. Por consenso do setor, utilizou-se o binômio custo/benefício e optou-se em comprar tubos plásticos descartáveis.

Na manutenção periódica realizada no principal equipamento para testes ELISA, foi questionado junto ao técnico da manutenção da empresa o esgoto semi-aberto; o técnico verificou que precisava trocar o tipo de borracha e colocar outro dispositivo de segurança no esgoto, o que foi providenciado e trocado.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusões Gerais

A partir da metodologia proposta para reduzir o risco humano da terapêutica transfusional na área do LS, por meio de uma abordagem ergonômica, baseada na TIC para atingir os objetivos gerais e específicos definidos inicialmente nesta pesquisa, concluímos que a partir da síntese apresentada no Quadro 5 da página 107, que:

- as condições de operações para o desenvolvimento das atividades do LS, pelos seus funcionários, apresentam riscos potenciais vinculados à saúde;
- na etapa da análise das atividades desenvolvidas pelos funcionários é que se obteve um diagnóstico preciso das reais condições de trabalho. Assim, foi possível elaborar algumas recomendações ergonômicas preliminares, que vai contribuir no dia-a-dia para os funcionários do setor do LS, apresentadas a seguir, no item 5.2, que, com certeza, conduziriam a uma melhoria das condições de trabalho e preservação de sua saúde;

- as observações apresentadas por Wisner (1987), sobre o estudo dos incidentes críticos, discutidas no capítulo II, foram consideradas para identificar em que fase da AET os incidentes seriam identificados. Porém, os trabalhos levantados na literatura sobre a TIC não empregaram AET;
- finalizando, pode-se concluir que, pelos resultados obtidos nesta pesquisa em relação a outros estudos levantados na literatura, houve uma contribuição científica na medida em que a TIC foi incorporada à AET.

QUADRO 5 - NÍVEIS DE RISCOS DO LS

| NÍVEIS DE RISCOS | MEDIDAS RECOMENDADAS |
|--|--|
| Máscara, difícil visualização | Verificação da máscara |
| Não adaptação do uso de EPI | Verificação dos EPI e treinamento |
| Inexperiência na compra de EPI | Capacitação do funcionário |
| Não uso de EPI em tarefas com sangue e reativos | Programas em biossegurança |
| Lixeira (abertura com a mão) | Lixeira com pedal |
| Tubos de vidros trincados | Substituição por tubos de plásticos descartáveis |
| Cadeiras não ergonômicas | Substituir por cadeiras ergonômicas |
| Relógios (despertadores) não despertam | Providenciar manutenção |
| Cabos elétricos compridos | Canalizar os cabos |
| Espaço reduzido, funcionários esbarrando-se | Readequação do leiaute |
| Gavetas de madeira pesada | Trocar por gavetas em fórmica fosca texturizada |
| Lavação (aparelho) de placas de ELISA ao lado do microscópio | Trocar de lugar microscópio |
| Ruído em excesso | Lubrificação dos equipamentos e /ou estudo acústico |
| Caixas de papelões armazenados no chão | Trocar o armazenamento das caixas |
| Equipamento que provoca trepidação | Trocar de lugar o equipamento |
| Galões de água e hipoclorito no chão | Providenciar local de armazenamento |
| Galões dos aparelhos semi-abertos | Substituição por aparelhos de sistema-fechado |
| Aparelho de lavação de Elisa, semi-aberto | Substituição por aparelhos de sistema-fechado |
| Equipamento sem dispositivo para indicar esgoto cheio (transborda) | Trocar por equipamento com dispositivo para indicar que o esgoto está cheio |
| Microscópio em bancada sem vão para pernas | Trocar o microscópio para bancada com vão |
| Pérolas na mesa e chão | Rosquear o dispensador no frasco de pérolas |
| Supressão de operações no equipamento | Dividir as tarefas |
| Retirada do equipamento do lugar na limpeza | Cuidado ao limpar para não deslocar equipamento |
| Liberação de hemocomponentes duas vezes | Rever sistema de liberação |
| Trancamento de placas Elisa no equipamento | Manutenção em menor espaço de tempo |
| Reativos em lugar errado, não lê | Ler os rótulos dos frascos antes de utilizá-los |
| Confundir tempo de incubação das metodologias | Rodízio das tarefas |
| Uso de luvas em abrir portas | Proibir a abertura de portas usando luvas |
| Mesmo pano, limpeza do LS e áreas da hemoterapia | Uso de vassoura úmida para remoção da sujidade, seguindo a limpeza com produtos químicos |
| Sacos para autoclavagem em muitas ocasiões vazando | Consultar Resolução Normativa nº 1/98/DUS/SES (gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde) |
| Informática manutenção no Rio de Janeiro | Verificar uma manutenção em Florianópolis |
| Muito tempo sem utilizar determinado equipamento | Rodízio das tarefas |
| Esquecimento de avisar etapa da metodologia | Melhorar comunicação verbal |
| Falta de estímulo de criatividade e financeiro | Investimentos nos recursos humanos |

5.2 Algumas Recomendações Ergonômicas Preliminares

São apresentadas a seguir as recomendações para as atividades realizadas no LS de hemoterapia:

- instalação de uma bancada apropriada para a colocação do computador e substituição da cadeira por uma ergonômica com braço;
- substituição da bancada do microscópio (Anexo 7.2) e da cadeira por uma ergonômica;
- readequação do leiaute (Anexo 7.2)
- buscar soluções na manutenção dos equipamentos, com uma melhor lubrificação para diminuir o ruído.
- lixeira (abertura com a mão) substituir por lixeira com pedal e sinalizar com o símbolo internacional de risco biológico, bem como: freezer de amostras de soros positivos e porta de entrada do LS;
- instalar uma CSB classe II;
- providenciar, junto com os fabricantes dos produtos químicos, a ficha da composição química dos produtos, instalação de extintor de incêndio e lava-olhos próximo ao LS;
- implantação de uma escala de rodízio de funções para atender à portaria nº 1.376, de 19 de novembro 1993, objetivando evitar erros derivados do automatismo da rotina;

- realização de cursos de atualização aos funcionários e fornecer condições para publicações de trabalhos científicos em congressos, assim como contribuição financeira;
- implantação de programa de qualidade com manual de procedimentos na bancada, elaborados a partir da situação real e possibilitando o ajuste das instruções ao trabalho;
- buscar estratégias de motivação para os funcionários desenvolverem suas habilidades e virtudes, liberando a capacidade criativa e de iniciativa.

5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

A partir da análise dos resultados encontrados, sugere-se que sejam realizados os seguintes trabalhos:

- utilização da TIC integrada à AET, como instrumento de avaliação de incidentes e acidentes em outros sistemas de produção que envolvam riscos potenciais;
- desenvolver pesquisas no sentido de elaborar métodos para o gerenciamento de riscos e verificação da sua redução, por meio de estudos de incidentes associados com os acidentes;
- realização de um estudo, de natureza antropotecnológica, em processos de transferência de tecnologia para o laboratório sorológico na área da hemoterapia;

- finalmente, realizar um estudo de acompanhamento na implantação das recomendações sugeridas, para redução dos riscos, diagnosticando os efeitos das mudanças nas atividades do trabalho.

ANEXOS

ANEXO 1 - CICLO DO SANGUE



Fonte: Hemovida (1999) - Modificado.

ANEXO 2 - CONJUNTO DE RECOMENDAÇÕES GERAIS, PARA SERVIREM COMO GUIA DE MANIPULAÇÃO EM LABORATÓRIOS

É apresentado a seguir um conjunto de recomendações gerais, para servirem como guia de manipulação em Laboratórios de Análises Clínicas. Estas orientações foram estabelecidos em acordo com Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos América (*National institutes of Health, NIH*), Centro para Controle de Doenças, (*Centers for Disease Control, CDC*) o Comitê Nacional para Normas de Laboratórios Clínicos (*National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS*) e Manual de Segurança de Laboratório, Organização Mundial da Saúde (*Laboratory Safety Manual, World Health Organization, WHO*).

- Usar luvas, quando as atividades a serem desenvolvidas exigirem contato com fluídos corpóreos (soro, plasma, urina, ou sangue total);
- usar o protetor facial, como óculos de segurança, principalmente quando houve possibilidade e espirros de fluidos;
- usar vestimentas de proteção, como aventais, quando o risco biológico for reconhecido;
- lavar as mãos antes de retirar as luvas e antes de sair da área contaminada;
- minimizar a formação de aerossóis durante as manipulações laboratoriais;
- evitar o contato das mãos com a face;
- não comer, beber ou aplicar cosméticos na área do laboratório;
- não pipetar qualquer líquido, incluindo água, através da boca;

- não permitir o contato de ferramentas ou qualquer peça de laboratório com a boca;
- não usar pias de laboratório para lavar as mãos ou atividades de higiene pessoal;
- cobrir todos os cortes superficiais e ferimentos, antes de iniciar os trabalhos no laboratório;
- seguir os protocolos de biossegurança para laboratório e para o depósito de materiais contaminados;
- usar soluções desinfetantes adequadamente preparadas, sempre que necessário;
- manter os frascos que contêm material infectante fechados, toda vez que não estiverem em uso;
- não levar luvas para áreas externas do laboratório, e lavar as mãos quando sair do laboratório;
- especial atenção deve ser dada ao uso de centrífugas que, manuseadas erroneamente, produzem partículas respiráveis e podem ser ejetadas durante o uso do equipamento, devendo ser operadas de acordo com as instruções do fabricante;
- para as operações de homogeneização e mistura, dê preferência para os homogeneizadores de "teflon", pois os de vidro são quebráveis e podem liberar material infectado repentinamente. O recipiente deve ser aberto, após a operação, em cabine de segurança biológica;
- deve-se tomar cuidado especial durante a abertura de ampolas contendo material seco e resfriado. Estes materiais são acondicionados a vácuo e, ao abrirem, produzem um influxo de ar que poderá ser suficiente para dispersá-los na atmosfera. Abra-os em cabine apropriada;
- o manuseio de geladeiras e "freezer", deve ser feito com cuidado. Devem ser limpos e degelados regularmente. Verificar, atentamente, a existência de material ou ampolas quebradas. Use luvas de borracha durante estas operações;

- todo laboratório deve elaborar um plano de procedimentos de emergência e utilizá-lo adequadamente quando necessário. Este plano deve conter informações referentes à: avaliação do vírus bio-risco, gerenciamento e descontaminação para cada acidente possível, tratamento médico de emergência para o pessoal lesado, levantamento médico e acompanhamento clínico do pessoal exposto e investigação epidemiológica;
- dentre outros tipos de acidentes, devem ser incluídos nos planos o seguinte: quebra de recipiente com material em cultura; infecção acidental por injeção, corte e abrasão, ingestão acidental de materiais contaminados, quebra de tubos com materiais contamináveis no interior de centrífuga, fogo, vandalismo, equipamento de emergência, serviços de emergência para contatos externos ao laboratório.

**ANEXO 3 - RELAÇÃO DE INCOMPATIBILIDADE ENTRE OS PRINCIPAIS
REAGENTES UTILIZADOS EM LS**

| Reagente químico | Incompatível com: |
|---|--|
| Acetona | Mistura de Ácido sulfúrico e ácido nítrico concentrado |
| Ácido Acético | Ácido crômico, Ácido nítrico, compostos hidroxilados, etilenoglicol, ácido perclórico, peróxidos e permanganatos. |
| Ácido Nítrico | Ácido acético, ácido crômico, ácido cianídrico, anilina, carbono, sulfeto de hidrogênio, líquidos, gases e outras substâncias facilmente nitradas. |
| Ácido Sulfúrico | Cloratos, percloratos, permanganatos e água. |
| Cianuretos | Ácidos e álcalis. |
| Cloro | Amônia, acetileno, butadieno, benzina e outros derivados do petróleo, hidrogênio, carbeto de sódio, terebentina e metais finamente divididos. |
| Hidrocarbonetos em geral | Flúor, cloro, formol, ácido crômico, peróxido de sódio. |
| Iodo | Acetileno e amônia. |
| Líquidos Inflamáveis | Nitrato de amônia, ácido crômico, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido de sódio e halogênios |
| Metais Alcalinos (cálcio, sódio e potássio) | Água, dióxido de carbono, tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos clorados |
| Nitrato de Amônia | Ácidos, pós metálicos, líquidos inflamáveis, cloratos, nitratos, enxofre, compostos orgânicos e combustíveis finamente divididos. |
| Oxigênio | Óleos, graxas, hidrogênio, líquidos, sólidos e gases inflamáveis. |
| Peróxido de hidrogênio | Cromo, cobre, ferro, a maioria dos metais, líquidos inflamáveis, produtos combustíveis, anilina, nitrometano. |

Fonte: Telelab-biossegurança (1999).

ANEXO 4 - ROTULAGENS E ACONDICIONAMENTO DE SOLVENTES NÃO CLORADOS

Para que o processo de tratamento de rejeitos tenha sucesso, é fundamental que os seguintes itens sejam observados:

- a) Para recolhimento dos rejeitos químicos devem ser utilizados recipientes de vidro ou de plástico resistentes, que estejam em perfeitas condições principalmente com relação à vedação dos mesmos. Evitar frascos com vazamento;
- b) os recolhimentos dos rejeitos químicos não devem ultrapassar 2/3 da capacidade do recipiente. Frascos extremamente cheios criam riscos quando transportados;
- c) antes do recolhimento dos rejeitos químicos ativos, deve-se ter o devido cuidado no sentido da desativação destes. Lembrar que frascos contendo rejeitos químicos ativos sem nenhuma indicação no rótulo expõem os funcionários do setor a sérios riscos;
- d) para o recolhimento de rejeitos químicos deve-se dar preferência à utilização de frascos de um litro, na cor âmbar, e procurar evitar misturas muito complexas. Os frascos contendo rejeitos deverão ser rotulados e perfeitamente identificados com a utilização do rótulo padronizado, conforme figura abaixo. À disposição no almoxarifado do departamento de química;
- e) os rótulos deverão ser preenchidos com caneta esferográfica azul ou preta, nunca usar caneta hidrocor ou pincel atômico;
- f) os rótulos deverão conter todas as informações sobre os componentes das misturas existentes no frasco, tanto os solutos como os solventes, inclusive indicações de possíveis riscos na operação de tratamento. A indicação apenas do solvente principal pode criar problemas no tratamento adequado;

- g) os rótulos deverão conter de forma clara: O laboratório, o responsável pelo mesmo e a data do recolhimento. Estas informações, eventualmente, podem vir a ser úteis em casos onde haja necessidade de informações adicionais;
- h) os rótulos deverão ser fixados nos frascos com a aplicação de cola plástica, e nunca com uso de fita adesiva. A fita adesiva resseca com o tempo levando à perda do rótulo, devido à estocagem;
- i) nunca se deve misturar substâncias que possam reagir entre si. Exemplo, mistura de solventes orgânicos clorados com não clorados, mistura de solventes orgânicos com ácidos, mistura de material orgânico com inorgânico.

Modelo dos rótulos empregados no sistema de coleta de rejeitos químicos

| |
|--|
| <p style="text-align: center;"><u>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - UFSC</u></p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE COLETA DE REJEITOS QUÍMICOS</p> <p>LABORATÓRIO :</p> <p>MATERIAL:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>RESPONSÁVEL:</p> <p>DATA</p> <p>Observações:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
|--|

Fonte: Departamento de Química / UFSC (1997).

ANEXO 5 - ENTREVISTA INDIVIDUAL DE COMPILAÇÃO DE DADOS DOS

INCIDENTES CRÍTICOS

Para dar uma idéia como as entrevistas foram conduzidas para a coleta de dados no estudo do incidente crítico na análise ergonômica do trabalho, etapa da análise da atividade.

Foi investigado perguntando a um "observador participante" (OP) sobre o dia anterior de trabalho, "um erro em determinada etapa da metodologia, equipamento, alguma coisa diferente na hora de fazer as tarefas, algum acidente com você ,ou presenciou com outro colega enquanto estava no setor algum destes fatos". Assim OP respondeu:

(OP) Ontem, dia de rotina de triagem sorológica da coleta externa. Ocorreu trancamento da placa de ELISA no aparelho. Tinha uma etiqueta normativa para o correto procedimento da correção do problema na tampa do aparelho, foi retirado. Não havendo como prosseguir as outras etapas, para dar continuidade no teste, e com possibilidade de perder a placa com todos os exames (uma funcionária usou outro aparelho com mudança de técnica para dar continuidade na metodologia), o aparelho trancado não aceitou comandos por um intervalo em torno de trinta minutos com parada parcial da produção. No mesmo dia ,um funcionário do período vespertino, anterior ao dia de rotina esvaziou os galões dos esgotos dos equipamentos e colocou hipoclorito de sódio nos galões .No dia da rotina, quando os resíduos dos testes chegaram até os galões dos esgotos o cheiro era insuportável e para evitar formação de uma névoa na área com risco de contaminar os testes, foram abertas as janelas e portas para aumentar a ventilação.

(entrevistador) Enquanto o aparelho de ELISA estava com a placa trancada no interior, o que foi feito?

(OP) Eu fui atrás de um telefone para ligar ao assessor técnico da empresa e a outro funcionário do setor, para saber onde estava o procedimento de retirar a placa, porque a etiqueta não estava no lugar. Não consegui contato com assessor e o funcionário disse que tinha numa pasta, mais não lembrava direito qual pasta era. Voltei até o aparelho, digitei o procedimento novamente e ele liberou a placa trancada. É isto.

ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO

1. Idade _____ (anos)
2. Sexo () M () F
3. Tempo de serviço na Instituição: _____
4. Tempo de serviço no setor: _____
5. Escolaridade: () 1º grau () 2º grau () superior
6. Exerce alguma atividade fora deste serviço, com intuito de ganho extra? () sim () não
7. Está satisfeito (a) em trabalhar neste setor? Por quê?

8. Tem algum problema de saúde?

sim () não ()

Quais? _____

() resfriados freqüentes

() algum tipo de dor: _____

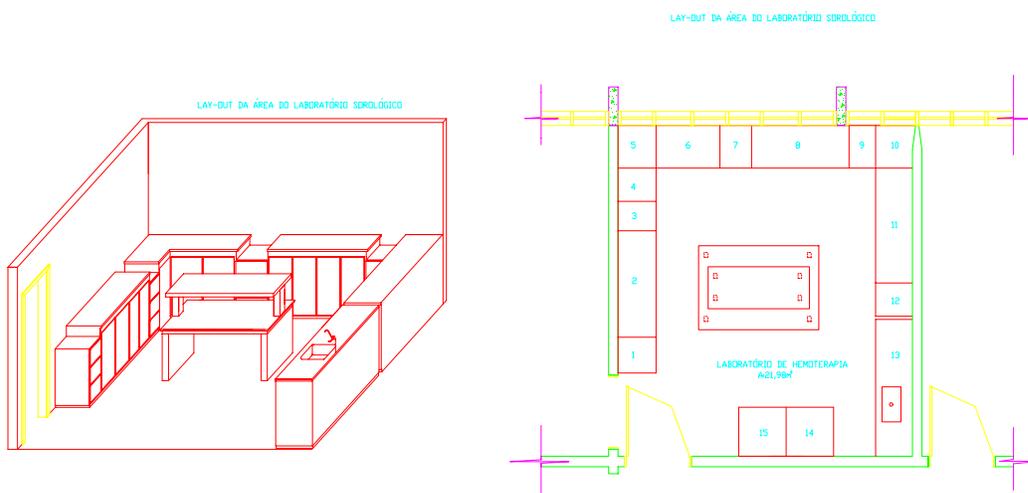
() fazendo algum tratamento

9. Quais os problemas que o setor apresenta?

10. O que poderia ser alterado no setor para melhorar o serviço?

ANEXO 7 - LEIAUTES

7.1 LEIAUTE DO LS



LEGENDA DO LS

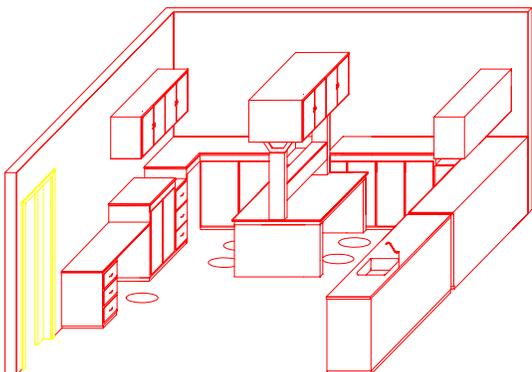
- 1- Impressora do computador;
- 2- computador 166 MHZ, torre do computador e aparelho para testes de ELISA;
- 3- carimbos do setor, cliques, durex;
- 4- lavador para placas de ELISA;
- 5- agitador de testes VDRL;
- 6- leitor e lavador de testes de ELISA;
- 7- microscópio;
- 8- lavador, leitor, incubador, e impressora para testes de ELISA;
- 9- banho Maria 56° C;
- 10- área vazia;
- 11- incubador para placas de testes ELISA;
- 12- centrífuga com capacidade para 16 tubos;
- 13- pia, com mesa de cimento, cuba em inox e uma torneira (quente e fria) abertura de mão;
- 14- freezer horizontal;
- 15- aparelho para efetuar testes ELISA.

Observações:

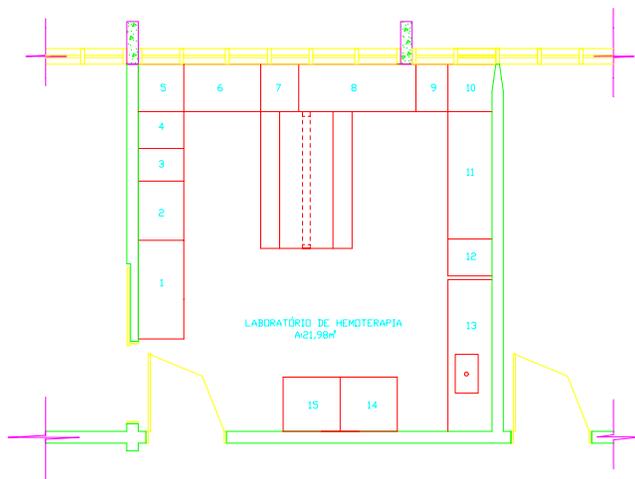
- ✓ na área central do LS mesa de trabalho com:
 - 0,82 m de altura;
 - cadeiras com assento e encosto fixo;
- ✓ suporte para pipetas automáticas de isopor;
- ✓ na parte superior dos armários 1,2,3,4,5, prateleiras abertas de madeira para guardar as pastas do LS; ausência de porta ao lado do armário 1.

7.2 LEIAUTE SUGERIDO DO LS

LAY-OUT SUGERIDO DA ÁREA DO LABORATÓRIO SOROLÓGICO



LAY-OUT SUGERIDO DA ÁREA DO LABORATÓRIO SOROLÓGICO



LEGENDA DO LS SUGERIDA

- 1 - Impressora do computador. Computador 166 MHZ e torre do computador;
- 2 - aparelho para realizar testes ELISA;
- 3 - carimbos do setor, clips, durex;
- 4 - lavador para placas de ELISA;
- 5 - agitador de testes VDRL;
- 6 - leitor e lavador de testes de ELISA;
- 7 - área vazia;
- 8 - lavador, leitor, incubador e impressora para testes de ELISA;
- 9 - microscópio;
- 10 - banho Maria 56° C;
- 11 - incubadores para placas de testes ELISA;
- 12 - centrífuga com capacidade para 16 tubos;
- 13 - pia, com tampo em inox, cuba em inox e uma torneira com sensor a laser;
- 14 - freezer horizontal;
- 15 - aparelho para efetuar testes ELISA.

Observações:

- ✓ substituição da mesa de trabalho na área central do LS por bancada fixa (ponto de partida, área 7) com:
 - vão central livre;
 - altura da mesa para o trabalho(74 cm) e cadeiras ergonômicas reguláveis entre 47 e 57 cm.
- ✓ suporte para pipetas automáticas de material rígido, liso, impermeável, resistente à lavação e desinfecção;
- ✓ na parte superior das bancadas de trabalhos armários fechados em fórmica fosca texturizada, frente em vidro para guardar as pastas do LS;
- ✓ colocação de porta de correr ao lado do armário 1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, A. **Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos em segurança**. 1996. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ALQUÉZAR, S. A . Erros e anomalias mais comuns em laboratórios de sorologia. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 22, p. 254-261, out. 2000. Suplemento Especial.

BERTALANFFY, L. *General system theory*. USA: Geoge Brazilier, 1973.

BOND,W.W.; FAVERO, M.C.; PETERSEN, N. J. et al. **Survival of hepatitis B virus after drying and storage for 1 week**. Lancet, 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001. Estabelece o ordenamento institucional à execução adequada da coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue. **Diário Oficial da União**. Brasília, 22 mar. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Portaria nº 2043, de 12 dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/2043_94.htm> Acesso em: 9 de abr. de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de segurança no ambiente hospitalar**. Disponível em: <<http://anvs1.saude.gov.br/engenharia/manual.htm>> Acesso em : 09 de maio de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de condutas em exposição ocupacional a material biológico**. Disponível em:<http://www.aids.gov.br/assistencia/manual_exposicao_occupa.htm>Acesso em :30 de jul. de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comitê Gestor do Programa de Qualidade do Sangue do Ministério da Saúde (PQS/MS). **Projeto:** implantação de programa da qualidade total na Hemorrede. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gerência Geral de Sangue e Hemoderivados. **Hemovida.** Sistema de gerenciamento das unidades hemoterápicas. Brasília: Ministério da Saúde, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de biossegurança em unidades hemoterápicas e laboratórios de saúde pública.** Brasília: Coordenação Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis e AIDS. Série TELELAB. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 488 de 17 de junho 1998. Institui a realização combinada de dois testes distintos para a triagem sorológica do HIV. **Diário Oficial da União.** Brasília, 18 de jun. 1998.

BRASIL. **Segurança e medicina do trabalho:** Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1977, 32. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria nº 121, de 24 de novembro de 1995. Institui, como norma de inspeção para os órgãos de vigilância sanitária do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União,** v. 133, 20 nov. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária, Portaria nº 127, 8 de dezembro de 1995. Institui o programa Nacional de Inspeção em Unidades Hemoterápicas (PNIUH). **Diário Oficial da União,** Brasília, v. 133, 11 dez. 1995.

BRASIL. **Normas Técnicas para coleta.** Processamento e Transfusão de Sangue. Componentes e derivados. Secretaria de Assistência à Saúde (SAS). Ministério da Saúde, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.376/93 de 19 de novembro de 1993. Normas Técnicas para a coleta, processamento, e transfusão de sangue, componentes e hemoderivados. **Diário Oficial da União,** Brasília, v. 131, 2 dez. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei nº 7.649, 25 de janeiro de 1988. Estabelece a obrigatoriedade do cadastro de doadores de sangue, bem como a realização de exames

laboratoriais no sangue coletado, visando a prevenir a propagação de doenças, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 126, 27 jan. 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução, nº 1/75, determina que o sangue humano e seus derivados só poderão ser empregados como meio terapêutico, profilático ou diagnóstico, depois de terem sido submetidos a provas laboratoriais adequadas que os mostrem não reativos para o vírus da hepatite B. **Diário Oficial da União**. Brasília, v.115, 4 jul. 1975

BUTCH, S. H. Practical use of computerized hospital information systems to improve blood Transfusion. **Am J Clin Pathol**, Chicago, v.107, n. 1, p.50 - 56, jul. 1997.

CARMADELLA, A. **Manual de insalubridade**: causas, conseqüências e avaliação. Rio de Janeiro: CNI/DAMP/, 1989.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Recommendations for Prevention and control of hepatitis C vírus (HCV) Infection and HCV - Related chronic Disease** MMWR, v. 47, p. 1-54, 1998.

CHOO, Q. L. ; WEINER, A. J.; OVERBY, L. R.; BADLEY< D. W. ; HOUGHTON, M. Isolation of a DNA done derived from a blood-borne non A-nonB viral hepatitis genome. **Science**, v. 244, p. 359-62, 1989.

CÓDIGO SANITÁRIO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Saúde. Florianópolis, 1996.

COORDENAÇÃO NACIONAL DE DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS E AIDS/MS (CNDST E AIDS). **BOL. Epidemiol. DST**, Brasília, n. 1, dez./jun., 2000.

COSTA, M.A.F. **Segurança química básica em biotecnologia e ambientes hospitalares**. São Paulo: Santos, 1996.

COUTO, H. A. Ato inseguro como causa de acidente do trabalho: esta "verdade" ainda sustenta? **Informativo Ergo**, Belo Horizonte, 1992.

DE CCICO, F; FANTAZZINI, M. L. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas**. 3. ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

_____. **Prevenção e controle de perdas: uma abordagem integrada.** São Paulo: FUNDACENTRO, 1993.

_____. Engenheiros das divisões de Segurança e Higiene do Trabalho da FUNDACENTRO **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.** São Paulo, n. 17, p.23 - 29 jan./mar. 1977.

DEJOURS, C. **O fator humano.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997.

DENES, A.E.; SMITH, J. L. ; MAYNARD, J. E et al. Hepatitis B. infection in physicians: results of a nationwide seroepidemiologia survey. **Jama**, v. 239 p. 210 - 212, 1978.

DIAMOND, L. K. History of blood banking in the United States. **Jama**, Chicago, v. 193, n. 1, p. 5 -140, jan. 1995.

DIENSTAG, J. L. & Ryan, D. M. Occupational exposure to hepatitis B vírus in hospital personnel: infection or immunization? **Am. J. Epid**, v. 115 p. 26 - 39, 1982.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

ERGONOMICS METHODS AND TOOLS. Disponível em:
< <http://WWW.ul.ie/~infopolis/methods/incident.html>>. Acesso em: 10 de set. 2000.

FERREIRA, A . W.; ÁVILA, S. L. N. **Diagnóstico Laboratorial.** São Paulo: Guanabara, 1996.

FERREIRA, H. B. A. **Dicionário da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

FIALHO. F.A.P.; CRUZ, R. **Ergonomia e psicologia do trabalho.** Florianópolis, 1999. Apostila do programa de pós-graduação (Disciplina. Ergonomia e Psicologia do Trabalho) _ Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

FLANAGAN, J. C., La Technique de L'incident critique, **Revue de Psychologie Appliquee**, v. 4. n.2, p. 165 - 185, 1954.

FLEMING, D. O. Laboratory biosafety practices, p. 203 - 218. In D.O. FLEMING, J. H. RICHARDSON, J. TULIS, and D. VESLEY (ed), **Laboratory safety: principles and practices**, 2. ed. American Society for Microbiology, Washington, D. C. 1995.

FONSECA, J. C. F. Hepatite B no Estado do Amazonas. **Moderna Hepatologia**, v.1, p.33-55, 1989.

GERGES, S. **Ruído**: Fundamentos e controle. 2. ed. Florianópolis: S.N.Y. Gerges, 2000.

GERMAND, J.; CAUSE, X.; DHUMENEAUX, D. Transmission de l'hepatite C lors de piqûres accidentelles: evaluation du risque. **La Presse Médicale**, v. 23, p. 1078 - 1082, 1994.

GUERIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F. DURAFFOURG, J., KERGUELEN, A. **Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie**. Montronge (France): Anact, 1991.

GUERIN, F. Activité et charge de Travail. In: CASSOU et al. **Les risques du travail**. Paris: Ed. de la Découverte, 1985.

HADGE, A. Subjective Assessment Methods: for assessing Ergonomic Issues (on line) Critical Incidents, julho de 2000. Disponível em: < <http://WWW.tc.cornell.edu/~hedge>.> Acesso em: 01 jul. 2000.

HADLER, S.C. et al. Occupational risk of hepatitis B infections in hospital Workers. **Infect. Control**, n. 6, p. 24 - 31, 1986.

HARMENING, D.M. **Modern Blood Banking and Transfusion Practices**. 3. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 1994.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Blucher, 1990.

International Consensus conference on Hepatitis C (EASL): consensus statement. **J. Hepatol**. v. 30, p. 61 - 956, 1999.

JUNQUEIRA, P. C. **Uso racional da hemoterapia** Hospital Universitário, serviço de Hemoterapia (UFRJ) 1983.

_____. **O essencial da transfusão de sangue.** São Paulo: Andrei, 1978.

KANTOWITZ, B. H; SORKIN, R. D. **Human factors:** understanding people-system relationship. New York: John Wiley & Sons, 1983.

LABORATORY BIOSAFETY MANUAL. **World Health Organization**, 2. ed., Geneva, 1993.

LAVILLE, A. **Ergonomia.** São Paulo: EPU, 1977.

LENGA, R. E. **Safety:** The sigma Aldrich library of chemical. 2. ed. Milwaukee: Robert E. Lenga, 1988.

LEPLAT, J. **Erreur Humaine, Fiabilité humaine dans le travail.** Paris: Armand Colin, 1985.

LEVENTON, L. B., SOX, H., STOTO, M.A. HIV and the blood supply: an analysis of crisis decisionmaking. Washington, D. C. : **National Academy Press**, 1995.

LIMA, A.L.L.M.; KIFFER, C.R.U.; OLIVEIRA, M.S.; LEITE, H.M. **HIV/AIDS: Perguntas e Respostas.** São Paulo: Atheneu, 1996.

MARQUES JUNIOR, José Francisco Comenalli. Transfusão de hemácias contendo hemoglobinas. **Rev. da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 16, n.166, p. 229 - 231 maio/ago., 1994.

MAYNARD, J. E. Hepatite B: Global importance and need for control . **Vaccine**, 8 (suppl): p. 18 - 20, 1990.

MEDEIROS, D. D . **Formação e motivação de recursos humanos para a qualidade: um modelo objetivo de avaliação.** 1994. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MOLLISON, D.; ENGELFRIT, P.C.; CONTREROS, M. **Blood Transfusion in clinical Medicine**. 10. ed. London: Blackwell Science, 1997.

MONTMOLLIN, M. **Vocabulaire de l'ergonomie**. Toulouse : Octares, 1995.

_____. L'analyse du travail, l'ergonomie, la "qualité de vie de Travail" les américains, et nous. **Le Travail Humain**, Paris : tome, v. 45, n. 1, 1982

MUCCHIELLI, R. **L'étude Des Postes de Travail**. Paris, 1991.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOULIN, M. **Érgonomie**. Paris: Tecniplus, 1992.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS): **Laboratory Biosafety Manual**, 2. ed: Geneva, 1993.

OTANI, M. M. Programa Nacional de Controle de qualidade em Sorologia. **Revista de Hematologia e Hemoterapia**. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 64 - 67, maio, 1996.

PEDRASSANI, E. L. **Método para registro, análise e controle de falhas humanas na manutenção de centrais hidrelétricas**. 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PEREIRA, G. Aids mata milhões e devasta o Sul-Africano. **Jornal Diário Catarinense**. Florianópolis, 09 jul. 2000.

PEREIRA, V.G. **Uma história de luta, pela vida**. Apostila de hemoterapia. Florianópolis: Centro de Hemoterapia e Hematologia de Santa Catarina, 1996.

PETZ, L. D.; SWISWER, S. N.; KLEIMMAN, S. et al. **Clinical Practices in Transfusion Medicine**. 3. ed, New York: Churchill Livingstone, 1996.

PIKE, R. M. Laboratory-associated infections. Summary and analysis of 3921 cases. **Health Lab. Sci.** n. 13, p. 105 - 114, 1976.

POPOVSK, M. A. **Transfusion Reactins** Bethesda, Maryland: AABB. Press, 1996.

PROENÇA, R. P. C. **Ergonomia e Organização do Trabalho em Projetos Industriais: uma abordagem no setor de alimentação coletiva.** 1993. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RASMUSSEN, J. **Information processing and human-machine interaction**, na approach to cognitive engineering. New York: Elsevier Science Publishing, 1986.

SANTOS, N. **Análise ergonômica do trabalho.** Florianópolis: UFSC/Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 1994, (mimeo).

SANTOS, N.; DUTRA, A.R.A. ; FIALHO, F. A. P.; PROENÇA, R.P.C.; RIGHI, C. R. **Antropotecnologia, a ergonomia dos sistemas de produção.** Curitiba: Gênese, 1997.

SANTOS, N. dos; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do trabalho.** Curitiba : Gênese, 1997.

SAZANA, K. **Impact of legal and Regulatory changes During the Past Decade.** Bethesda, Maryland: American Association of Blood Barks, 1994.

SERINOLLI, I. M. Evolução da Medicina Transfusional no Brasil e no Mundo. **Revista de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo. v. 5, n. 1, p. 16 - 38, 1999.

SERLOCK, S. Chronic Hepatitis C. **Disease-a-Mont.** v. 11, n.3 mar. 1994.

SEWELL, D. L. Laboratory associated infections and biosafety. **Clin. Microbiol. Rev.**, n. 8, p. 389 - 405, 1995.

SIMAS, C. Biossegurança e arquitetura. In: **Biossegurança uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. cap. 5.

SOBRAL, S. Enfermagem médica cirúrgica: o doador voluntário de sangue e o direito de assistência hospitalar. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília: ano 50, v. 34, abr/jun., n. 2, 1981.

SPINELLI,A.;NASCIMENTO,G.M.;CAMPOS,S.D. **Manual e regras básicas de segurança para o laboratório de química** Florianópolis. UFSC. Departamento de Química, 1997.

SVEIBY, K. **A nova riqueza das organizações**. Gerenciando, e avaliando patrimônios de conhecimento. São Paulo: Editora Campus. 1998.

TEIXEIRA, P. ; VALLE,S. (Org.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996.

VENGELEN, T. V. **Technical Manual**. 12 ed. Bethesda, Maryland: American Association of Blood Banks, 1996.

VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. São Paulo: Atheneu, v. 1, 1996.

VERRASTRO,T. **Hematologia e Hemoterapia Fundamentos de Morfologia, Fisiologia Patologia e Clínica**. São Paulo: Atheneu, 1998.

VIEIRA,S.G.D. **Estudo de Caso**: análise ergonômica do trabalho em uma empresa de fabricação de móveis tubulares. 1997. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho ergonomia: método & técnica**. São Paulo: Oboré, 1987.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global health situation and projections and estimates**. Geneva, 1992.

