



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Elétrica
Graduação em Engenharia Biomédica

AMANDA CALDEIRA GUIRRO

ANÁLISE DA CONFIABILIDADE HUMANA RELACIONADA A
BOMBAS DE INFUSÃO DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA

Uberlândia
2017

AMANDA CALDEIRA GUIRRO

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE HUMANA RELACIONADA A
BOMBAS DE INFUSÃO DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dra. Selma Terezinha Milagre
Co-orientador: Ms. Vitor Silva Rodrigues

Assinatura do Orientador

Uberlândia
2017

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo estímulo, auxílio, carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo carinho e dedicação em todos os momentos de minha vida, à professora Selma pelo incentivo, motivação e orientação deste trabalho, ao Vitor pelo auxílio e ensinamentos ao longo deste trabalho, à minha irmã que mesmo longe se faz sempre presente, ao meu namorado Luciano pelo apoio e compreensão e aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, dando o suporte necessário para a realização deste estudo. À minha família, pela paciência e compreensão.

RESUMO

O objetivo do estudo é identificar possíveis erros humanos relacionados a aplicação de bombas de infusão, necessária para administração confiável de fármacos e terapias nutricionais de acordo com as doses prescritas, bem como a proposição de melhorias no processo. Para tanto, foram avaliadas as rotinas de aplicação de bombas de infusão implantadas no Hospital das Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU/UFU), por meio do método *Systematic Human Error reduction and Prediction Approach* (SHERPA), com a finalidade de identificar e reduzir erros relacionados a aplicação de bombas de infusão, por meio de módulos cognitivos de performance humana. Para tanto foram avaliadas e descritas as atividades referentes à execução dos processos pelo método denominado *Hierarchical Task Analysis* (HTA), até ser obtida a hierarquia das tarefas a serem desempenhadas na condução de determinada atividade. As tarefas foram então inseridas em planilhas com seus respectivos níveis hierárquicos de modo a ilustrar a estruturação do processo, cada uma das atividades foi posteriormente denominada com uma das categorias da taxonomia SHERPA de modo a identificar os possíveis erros humanos associados à execução de cada uma das tarefas. Foi feita a análise das consequências relativas a cada um dos erros, a análise de recuperação dos erros, assim como a avaliação da criticidade de cada um deles. Diante dos resultados obtidos no presente estudo é possível concluir que por meio de análise sistemática efetuada pelo método SHERPA, possibilitou a elaboração de propostas de melhorias para a redução dos riscos de erro humano na aplicação de bombas de infusão para nutrição e medicamento no HC/UFU.

Palavras-Chave: Erro Humano; Gerenciamento de Riscos; Análise de Tarefas, Bomba de Infusão, SHERPA.

ABSTRACT

The objective of the study is to identify possible human errors related to the application of infusion pumps, necessary for reliable administration of drugs and nutritional therapies according to the prescribed doses, as well as the proposition of improvements in the process. For that, the infusion pump application routines implanted at the Uberlândia Hospital of the Federal University of Uberlândia (HCU / UFU) were evaluated using the Systematic Human Error reduction and Prediction Approach (SHERPA) method. Identify and reduce errors related to the application of infusion pumps, through cognitive modules of human performance. For that, the activities related to the execution of the processes were evaluated and described by the method called Hierarchical Task Analysis (HTA), until the hierarchy of the tasks to be performed in the conduction of a given activity was obtained. The tasks were then inserted into spreadsheets with their respective hierarchical levels in order to illustrate the structure of the process, each activity was later named with one of the categories of the SHERPA taxonomy in order to identify the possible human errors associated with the execution of each one of the tasks. We analyzed the consequences of each of the errors, the error recovery analysis, as well as the criticality evaluation of each one of them. In view of the results obtained in the present study it is possible to conclude that through a systematic analysis carried out by the SHERPA method, it was possible to elaborate proposals for improvements to reduce the risks of human error in the application of infusion pumps for nutrition and medicine in HC / UFU.

Key words: Human error; Risk management; Task analysis, Infusion pump, SHERPA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Diagrama conceitual da Classificação Internacional da segurança do paciente da OMS	09
FIGURA 2 – Bomba de Infusão Applix Smart	18
FIGURA 3 – Bomba de Infusão Volumat Agilia.....	19
FIGURA 4 – Planilha com tarefas e subtarefas no Excel.....	20
FIGURA 5 – Ícone Software Quick Sherpa	20
FIGURA 6 – Layout Software Quick Sherpa	21
FIGURA 7 – Esquema dos processos metodologia SHERPA	24

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produção do HC-UFU do período referente a janeiro de 2013 e dezembro de 2016.....	05
TABELA 2- Identificação dos tipos de erros humanos associados às tarefas.....	20
TABELA 3 – Análise e classificação dos erros para recuperação.....	22
TABELA 4 – Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU.....	23
TABELA 5 – Predição de erros da limpeza diária das bombas de infusão do HCU-UFU.....	28
TABELA 6 – Predição de erros da limpeza realizada a cada 10 dias das bombas de infusão do HCU-UFU.....	29
TABELA 7 – Predição de erros da limpeza realizada para armazenamento das bombas de infusão do HCU-UFU.....	32
TABELA 8 – Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU.....	36
TABELA 9 – Predição de erros da infusão de nutrição parenteral com as bombas de infusão do HCU-UFU.....	42
TABELA 10 – Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU.....	44
TABELA 11 – Predição de erros da troca de equipo das bombas de infusão do HCU-UFU.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas

Técnicas ADE - Adverse Drug Events

ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária

BI - Bomba de Infusão

BPF - Boas Práticas de Funcionamento

EEM - Equipamento Eletromédico

EEM - Equipamento Eletromédico

FDA - Food and Drug Administration

FEELT – Faculdade de Engenharia Elétrica

HCU – Hospital de Clínicas de Uberlândia

MEC – Ministério da Educação

NOTIVISA – Notificações em Vigilância

Sanitária OMS – Organização Mundial da Saúde

POP – Procedimento Operacional Padrão

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

SHERPA - Systematic Human Error reduction and Prediction Approach

SUS – Sistema Único de Saúde

TNE – Terapia de Nutrição Enteral

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	3
1.2 OBJETIVO	4
2 DESENVOLVIMENTO	5
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1.1 HCU – UFU: Setor de Gestão de Segurança em Saúde	5
2.1.2 Segurança do Paciente	6
2.1.3 Erro médico relacionado a medicação	9
2.1.4 Terapia Nutricional	11
2.1.5 Equipamento Médico - Assistencial (EMA)	12
2.1.6 Bomba de Infusão	13
2.1.7 Método SHERPA	15
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
3 CONCLUSÕES	54
4 REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – DIAGRAMA GESTÃO E TRANSPORTE	62
APÊNDICE B – DIAGRAMA LIMPEZA DIÁRIA	64
APÊNDICE C – DIAGRAMA LIMPEZA 10 DIAS	67
APÊNDICE D – DIAGRAMA ARMAZENAMENTO	71
APÊNDICE E – DIAGRAMA INFUSÃO NUTRIÇÃO ENTERAL	73
APÊNDICE F – DIAGRAMA INFUSÃO NUTRIÇÃO PARENTERAL	77
APÊNDICE G – DIAGRAMA INFUSÃO NORADRENALINA	82
APÊNDICE H – DIAGRAMA TROCA DE EQUIPO	88
APÊNDICE H – DIAGRAMA TROCA DE EQUIPO	88

1 INTRODUÇÃO

No cuidado com os pacientes, a tecnologia aplicada à saúde é um dos fatores mais importantes, sendo assim um facilitador da assistência em unidades terapêuticas (LILJEGREN, 2006). A garantia da segurança dos pacientes e a qualidade dos serviços prestados pelos profissionais têm relação com o controle dos riscos associados à utilização dos equipamentos nos estabelecimentos assistenciais em saúde.

Tecnologias em saúde envolvem equipamentos, medicamentos, insumos e procedimentos utilizados na atenção à saúde, além de processos de trabalho, infraestrutura e a organização do serviço de saúde. A Resolução da Diretoria Colegiada RDC 2, de 25 de janeiro de 2010 (BRASIL, 2010) define as tecnologias em saúde como o conjunto de equipamentos, medicamentos, insumos, procedimentos e técnicas de infraestrutura utilizados na prestação de serviços de saúde e de sua organização.

A RDC 36/2013 (BRASIL, 2013), tem como objetivo de instituir ações para a promoção da segurança do paciente e a melhoria da qualidade nos serviços de saúde. A mesma resolução evidencia a importância de estabelecer estratégias e ações de gestão de risco, tais como a segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos, e ainda no uso de equipamentos e materiais.

Bombas de infusão (BIs) são equipamentos de uso frequente, presentes em diversos ambientes da rotina hospitalar, como emergência, UTIs, unidades de queimados, entre outros. Estes equipamentos são sujeitos a falhas técnicas, de processos e humanas, que podem resultar em eventos adversos, danos ou até mesmo a morte de pacientes (DIAMANTE, 2016). Este equipamento é destinado a regular o fluxo de líquidos administrados ao paciente sob pressão positiva gerada por bomba (ABNT, 1999). Possuem diversas aplicações clínicas, dentre elas nutrição parenteral, a manutenção dos níveis dos fluidos corporais, e o auxílio da administração de drogas. A utilização é necessária quando há necessidade de um erro menor que 5% na infusão de medicamentos, proteção contra oclusão, bolha de ar e fim de infusão. São equipamentos que necessitam de um manuseio correto para que não ocorram erros de operação e comprometimento da segurança dos pacientes e usuários (ALVES, 2002).

A incidência de eventos adversos no Brasil é alta, sendo que grande parte da ocorrência desse tipo de incidente poderiam ser evitáveis (MENDES et al., 2009). No país foram desenvolvidas e normatizadas ações da vigilância sanitária para o uso seguro de tecnologias em saúde, com intuito de promover práticas de cuidado e segurança no sistema de saúde. Por meio

da publicação da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 63/2011 (BRASIL, 2011), que dispõe sobre os requisitos de boas práticas de funcionamento (BPF) para os serviços de saúde, que define os padrões mínimos para o funcionamento, embasados na qualificação, humanização da atenção, bem como gestão, e redução e controle de riscos aos usuários e meio ambiente (ANVISA, 2011).

Para os cuidados de saúde, modelos de comportamento humano como a natureza e padrões de erro humano, processamento de informações, tomada de decisão e trabalho em equipe têm aplicações diárias. Os fatores humanos centram-se numa visão da segurança e propõem que a segurança deve, sempre que possível, ser exercida. São discutidas oportunidades para a aplicação de fatores humanos aos cuidados de saúde e melhoria da segurança dos pacientes. São também apresentadas algumas ferramentas e técnicas existentes para a aplicação de fatores humanos na gestão da enfermagem (*National Patient Safety Agency*). Considerando-se a possibilidade de ocorrência de falhas nos mecanismos de infusão das bombas, é necessário que sejam estabelecidos critérios para sua utilização (NORRIS, 2009).

O conhecimento do operador quanto à correta operação do equipamento eletromédico (EEM) é um fator diferencial na utilização segura das bombas de infusão (BI). Por ser um EEM destinado à terapia intravenosa, o correto funcionamento das BI é imprescindível para que o paciente receba a terapia prescrita. Para ser capaz de programar qualquer tipo de bomba de infusão, o profissional precisa estar familiarizado com a terminologia para administração da infusão e controle do equipamento (ALVES, 2002). Dessa forma, procedimentos para a utilização das bombas de infusão serão descritos, visando orientar os usuários sobre a forma correta de operação do equipamento.

O *Harvard Medical Practice Study* aponta que o tipo mais comum de evento adverso (*Adverse Drug Events* - ADE) está relacionado a danos causados por medicamentos, sendo 69% destes ADE preveníveis. A administração da medicação pela enfermagem é o segundo estágio, com 38% de incidência, mais comumente associado com a ocorrência de eventos adversos. As causas mais comuns de eventos adversos durante a fase de administração do medicamento pela enfermagem estão relacionadas à falta de conhecimento das propriedades farmacocinéticas e posológicas dos medicamentos e problemas relacionados no manuseio das bombas de infusão intravenosas (LEAPE et al., 1995).

No sistema de relatórios de notificação da agência americana de regulação de alimentos e medicamentos *Food Drug Administration* (FDA) 60% das mortes e ferimentos graves notificados relacionados a equipamentos foram atribuídos a erro do operador. Os esforços de treinamento para minimizar o erro e aumentar a segurança do paciente devem abordar as causas

humanas de erro, tais como julgamento, falta de atenção aos detalhes e compreensão incompleta, que provocam mais erros do que fatores organizacionais de sistema ou interrupções na comunicação (FABRI, 2008).

Em estudo realizado para identificar os incidentes previstos por erros humanos severos, técnicas de identificação, tais como SHERPA e outras cinco técnicas de identificação com base nos critérios de abrangência, exatidão, consistência, validade teórica, utilidade, capacidade/aceitabilidade do produto com o resultado, foram comparados por Kirwan (1992). Como resultado, obteve-se que o método SHERPA é o melhor avaliado pelos usuários mais experientes. Seu uso recentemente demonstrou identificar possíveis erros na administração de medicamentos (LANE; STANTON; HARRISON, 2006).

Diante do exposto, a análise sistemática dos comportamentos que estão envolvidos durante a procedimentos de aplicação de bombas de infusão, que pode ser utilizada como um quadro para promover boas práticas e destacar áreas de preocupação.

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

As tecnologias são colocadas à disposição das equipes médicas a fim de melhorar o atendimento prestado aos pacientes nos estabelecimentos assistenciais de saúde. Porém, é extremamente importante o suporte adequado aos usuários e equipe de saúde a correta utilização dos equipamentos destas. Técnicas que visam identificar o erro humano têm sido utilizadas para prever erros humanos em ambientes de alto risco durante as últimas duas décadas. O método que visa a abordagem sistemática de redução e previsão de erros (*Systematic Human Error reduction and Prediction Approach* – SHERPA), que fornece diretrizes para a redução e quantificação de erros humanos em uma ampla gama de sistemas homem-máquina será utilizado em ambiente hospitalar, no manuseio e programação de bombas de infusão, com intuito de diminuir danos e eventos adversos evitáveis, causados pelo erro humano.

Assim, sendo o Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) um EAS de grande porte e alta complexidade onde existem 724 bombas de infusão (600 parenterais e 124 enterais), aplicar o método SHERPA para tentar reduzir e prevenir os erros no manuseio desse equipamento certamente será de grande valia para o EAS.

1.2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi mapear processos de manuseio (solicitação, controle, preparação, limpeza, transporte) e administração de dietas e medicamentos com bombas de infusão do Hospital das Clínicas de Uberlândia utilizando o método SHERPA.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 HCU – UFU: Setor de Gestão de Segurança em Saúde

O Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) faz parte da rede de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS), tendo este como sua única fonte de recursos financeiros. É o maior prestador de serviços pelo SUS em Minas Gerais e o terceiro maior hospital universitário da rede de ensino do Ministério da Educação (MEC). Em mais de 51 mil m² de área construída possui 520 leitos e é referência em alta e média complexidade para 86 municípios e para uma população de mais de 2 milhões de habitantes, oferecendo atendimentos de urgência e emergência, ambulatorial, cirúrgico e internação (UFU, 2017).

Foi inaugurado em 1970 como unidade de ensino para o ciclo profissionalizante do curso de Medicina da Escola de Medicina e Cirurgia de Uberlândia (UFU, 2017).

A Tabela 1 apresenta dados relativos à produção em números absolutos de atendimentos realizados pelo HCU-UFU entre janeiro de 2013 a dezembro de 2016.

Tabela 1 – Produção do HC-UFU do período referente a janeiro de 2013 e dezembro de 2016.

Descrição	2013	2014	2015	2016
Consultas não médicas ambulatoriais	131.800	112.391	76.159	113.446
Procedimentos ambulatoriais	135.800	123.321	112.301	117.482
Consultas médicas em Pronto Socorro	54.205	47.066	36.235	26.078
Consultas não médicas em Pronto Socorro	57.368	55.781	38.771	29.049
Procedimentos em Pronto Socorro	80.651	69.430	46.179	40.296
Internações	20.127	19.884	17.178	16.678
Cirurgias	33.075	28.690	24.595	33.854
Aplicações de radioterapia	80.954	77.339	79.358	77.833
Aplicações de quimioterapia	37.085	38.863	25.074	24.340
Sessões de hemodiálise	6.818	7.005	7.169	6.922
Exames	1.486.678	1.442.582	1.215.045	1.093.176
Total	2.126.575	2.024.367	1.680.080	1.581.171

Fonte: HCU-UFU (2017).

O setor de Gestão de Segurança em Saúde atua de modo a colaborar com uma assistência mais segura, articulando as atividades para um objetivo comum. Dentre as atividades desenvolvidas no setor, estão a de manter atualizadas as notificações enviadas pelos demais colaboradores do HCU, realizando estudos com base em ferramentas administrativas, tais como espinha de peixe e 5W2H; elaborar boletins informativos (institucional e por setores), com relatórios das auditorias e notificações; acompanhar e organizar auditorias internas, contribuindo com manutenção do Alvará Sanitário, além de auxiliar nos protocolos relacionados ao Núcleo de Segurança do Paciente (NSP), participando de todos os processos, desde a elaboração dos protocolos até o monitoramento dos resultados após implantação.

O NSP é responsável pelo estudo e controle da identificação do paciente, prevenção de infecção através da correta higienização das mãos, prevenção de quedas dos pacientes, prevenção de úlceras por pressão, segurança cirúrgica, segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos, segurança na prescrição, uso e administração de sangue e hemocomponentes (UFU, 2017).

A vertente de segurança relacionada aos medicamentos promove práticas seguras para o uso de remédios no hospital. O HCU-UFU possui um manual com instruções sobre interação medicamentosa, vias de administração, dentre outras informações, além de um sistema de prescrição eletrônica de medicamentos com alertas, que informam o uso de medicamentos perigosos (UFU, 2017).

2.1.2 Segurança do Paciente

A qualidade em saúde, a segurança do paciente e o caráter multidimensional, multiprofissional e pluridisciplinar que caracteriza essas áreas constituem uma crescente preocupação para as organizações e profissionais da saúde, decisores políticos, gestores, pacientes e familiares (SOUZA; MENDES, 2014). Com relação à tecnologia, no Brasil, a vigilância pós-comercialização é competência da Tecnovigilância que é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), criada em 1999.

Em 2001, foi implantada a Rede de Hospitais Sentinela, visando à criação de uma rede integrada para atuar nas áreas de farmacovigilância, tecnovigilância e hemovigilância. A Rede de Monitoramento de relatos de eventos adversos e a Rede Nacional de Investigação de Surtos

e Eventos Adversos foi criada em 2004 como forma de incentivo para os profissionais da saúde na notificação dos problemas. Para monitorar notificações envolvendo produtos sob a Vigilância Sanitária, a ANVISA neste período criou uma ferramenta chamada Sistema de Informação de Notificação de Eventos Adversos e Queixas Técnicas Relacionados a produtos de Saúde (SINEPS). A partir de 2009, a ferramenta para monitorar as notificações passou a ser Notificações em Vigilância Sanitária, NOTIVISA (HOLSBACH L.; HOLSBACH N.; KLIEMANN NETO, 2013).

Incidentes associados ao cuidado de saúde, em particular os eventos adversos, representam uma elevada morbidade e mortalidade nos sistemas de saúde (BRASIL, 2017). Em 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) criou o programa: *World Alliance for Patient Safety*, com objetivo de organizar os conceitos e ideias a respeito da segurança do paciente, além de propor ações que visam diminuir os riscos e os possíveis eventos adversos. Em julho de 2009 foi criado, como parte integrante do Sistema Único de Saúde (SUS), o Sistema de Notificação e Investigação em Vigilância Sanitária (Vigipós), de âmbito nacional, que visa identificar precocemente problemas relacionados com os serviços e produtos perante a Vigilância Sanitária (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2014). Entre 2006 e 2011 foram recebidos 1971 relatos de queixas técnicas e eventos adversos pela Tecnovigilância. Os relatos eram de cerca de 98 tipos de equipamentos, porém, a maioria eram a respeito de BI 12,7% (HOLSBACH L.; HOLSBACH N.; KLIEMANN NETO, 2013).

A OMS incentiva um maior cuidado nas atividades relacionadas ao uso de sangue, erros de medicação e a interação homem-máquina (engenharia de fatores humanos), assim como a *National Patient Safety Agency* da Inglaterra, que julga a utilização de máquinas como um potencial motivo de erros, e recomenda a abordagem dos fatores humanos a fim de promover a segurança do paciente. O uso racional de tecnologias em saúde é um dos pilares do gerenciamento de risco da Rede Sentinela, assim como a busca ativa de eventos adversos e a notificação de eventos adversos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2014).

Neste contexto, com intuito de reduzir a um mínimo aceitável o risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde, por meio da Portaria MS/GM número 529, de 1º de abril de 2013, o Ministério da Saúde, a fim de contribuir com a qualificação do cuidado em saúde instaurou o Programa Nacional de Segurança do Paciente (BRASIL, 2013). A Resolução da Diretoria Colegiada, RDC 36/2013 (BRASIL, 2013) no mesmo ano instituiu ações para a segurança do paciente em serviços de saúde, assim como obrigatoriedade da criação do Núcleo de Segurança do Paciente (NSP) e do Plano de Segurança do Paciente em Serviços de Saúde,

a fim de identificar não conformidades nos processos de cuidados com a saúde, tais como a utilização de equipamentos, medicamentos e insumos, buscando medidas corretivas e de melhorias constantes nos processos, além de estabelecer estratégias e ações de gestão de risco.

A OMS tem objetivo de proporcionar uma compreensão global a respeito da segurança do paciente. Na Figura 1 é apresentado o esquema conceitual da Classificação Internacional de Segurança do Paciente, que visa a organização das ações, representando um ciclo de aprendizagem, de melhoria contínua, com foco na identificação, prevenção, detecção e redução de risco (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2014).

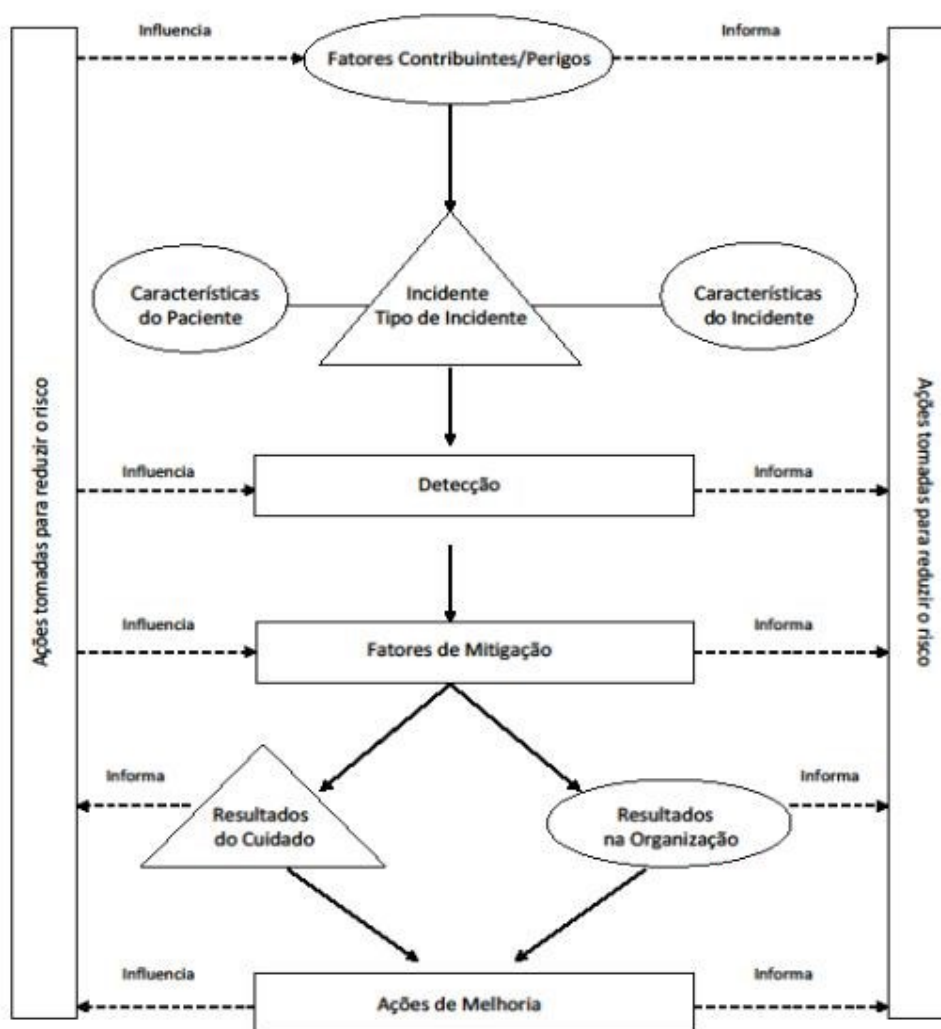


Figura 1: Diagrama conceitual da Classificação Internacional da segurança do paciente da OMS. Fonte: (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2014).

O fator humano possui grande relevância nos cuidados de saúde e deve ser considerado tratando-se de segurança do paciente, sendo assim, para oferecer uma estrutura de estabelecimento de cultura de segurança, deve-se investir em relatórios de qualidade, com especificações de possíveis riscos e erros (SCHUSTERSCHITZ; WISCHET, 2009). A

prevenção de erros requer o fortalecimento das barreiras processuais, administrativas, físicas e individuais, interceptando e trabalhando com o fluxo responsável pelos desvios (CAGLIANO; GRIMALDI; RAFELE, 2011).

O estudo de Reason (1997), evidencia a necessidade de diferenciar os erros ativos e individuais e as condições latentes escondidas por trás da organização. Seu conceito de segurança é baseado em atitudes, valores e crenças de pessoas suportadas por infraestrutura apropriada para gerenciar dados e sistemas de informação.

Para que seja possível a aprendizagem e o remanejo do sistema, a informação deve fluir livremente por todos os níveis, produzindo por exemplo, conhecimento a partir de notificações de incidentes ocorridos, criando uma ferramenta de segurança adaptativa. Em sistemas complexos, tais como o de prestação de cuidados de saúde, a informação e o incentivo devem ser priorizados na modulação do sistema. Ferramentas que disponibilizam o fluxo de trabalho, listas de verificação e itinerários clínicos limitam os erros e melhoram a eficiência dos processos (SOUSA; MENDES, 2014).

2.1.3 Erro médico relacionado a medicação

Em estudo realizado em Nova York (LEAPE; ZAYAS-CASTRO,1991), foram analisados pacientes com lesões acidentais (3,7 por cento dos pacientes). Dentre estes, foi observado que 28 por cento das lesões foram ocasionadas por cuidados negligentes dos responsáveis. Foram analisados os fatores de risco e os possíveis erros de gestão, sendo constatado que complicações medicamentosas geravam 19 por cento dos eventos adversos. Os erros provinham de falhas na administração e monitoramento, o que pode estar relacionado com a grande variedade de medicamentos administrados a pacientes hospitalizados.

Erros relacionados à medicação ocorrem frequentemente em hospitais, e embora nem todos resultem em danos aos pacientes, podem gerar aos hospitais grandes prejuízos que poderiam ser evitados. Em estudo realizado em dois importantes hospitais escola dos Estados Unidos (BATES,1997), foi observado que dois por cento de todas administrações de medicamentos possuíam evento adverso evitável, o que gerou um aumento de custos ao hospital de \$ 4,700 por paciente, o que resulta em algo aproximado de \$ 2.8 milhões, anualmente, em um hospital de 700 leitos.

O estudo de CONTRIN et al. (2009) avaliou dados de uma UTI, sendo que de 550 eventos adversos, 26 estavam relacionados aos cinco certos na administração de medicamentos (paciente, medicamento, dose, via e horário certos), 23 às medicações não administradas, 181 às anotações inadequadas da medicação, 28 às falhas na instalação de drogas em bomba de infusão.

Nos cuidados de saúde, um sistema seguro consiste no planejamento de processos de modo que proteja os pacientes de danos acidentais, com a segurança de que o tratamento médico ocorrerá de forma correta e segura (KOHN; CORRIGAN, DONALDSON, 2002). A assistência médica é um desafio para todas instituições de saúde a nível mundial, uma vez que implica em riscos inerentes ao paciente, o que pode ser resultado da interação com o sistema, das vulnerabilidades do próprio paciente, equívocos humanos, entre outros (LEÓN VANEGAS, 2013). Quando ocorre um evento adverso o importante não é apontar por quem foi cometido o erro, mas como e porque as defesas falharam (REASON, 2000). O mesmo autor, em 1990, definiu modelo explicativo mais conhecido na atualidade, conhecido como modelo queijo suíço, que estabelece que em todo processo complexo existem oportunidades de erro para que um dano seja produzido, porém é necessário que as diferentes falhas dos diferentes processos estejam alinhadas, de modo que as falhas existentes num determinado processo acentuem as falhas nos processos seguintes, gerando um efeito cascata, em que séries de oportunidades de erros realmente resultam em um evento adverso.

Fabri (2008) sugere que os erros que levam a complicações que ocorrem durante o período de avaliação/planejamento são geralmente causados por erros de julgamento ou compreensão incompleta do problema, e que os erros que ocorrem durante a execução são geralmente erros técnicos ou de desatenção aos detalhes.

Muitos aspectos do erro humano são discutidos por Reason (1995), que afirma o fato de o aumento da automação nos processos somente muda a natureza erro gerado pelo fator humano. Mostra ainda que as pessoas se tornam mais propensas a fazer julgamentos equivocados a respeito do sistema.

O relatório da Comissão de Auditoria, a *Spoonful of Sugar* (INGLATERRA, 2001), aponta que de 1200 mortes que ocorrem no Reino Unido devido a problemas relacionados à medicação, 200 são devido a erros de medicação. Cerca de um quarto das reivindicações da União de Defesa Médica são referentes a drogas, sendo que parte delas são relacionadas a eventos adversos de drogas - EAD (HARRISON LANE; STANTON, 2006).

As múltiplas etapas do processo de administração de medicamentos parenterais fazem com que o processo seja complexo e exija uma maior necessidade de ajustes e monitorização

ao longo do período de administração, aumentando o risco de erros. Através de relatos de erros de dose (38; 16,5%) e de técnica de administração (28; 12,2%), foram observadas situações de falta de conhecimento dos medicamentos específicos e dificuldade no manuseio de BI (SILVA et al., 2011).

Para a redução de erros é necessário a simplificação dos processos, desde a padronização da prescrição, distribuição de medicamentos da farmácia supervisionada até os protocolos de administração de medicamentos. A administração de medicamentos necessita de atenção uma vez que erros neste processo podem causar prejuízos, que vão desde reações adversas, lesões temporárias e permanentes, até a morte do paciente. Considera-se que a conduta mais importante para a prevenção de erros na administração de medicação é a educação permanente. Os profissionais que trabalham com medicação devem conhecer o conceito do erro de maneira clara, de modo que possa identificar as situações em que estes possam ocorrer (CONTRIN et al., 2009).

Os profissionais devem estar preparados para atuar com equipamentos de mais alta complexidade tecnológica, por meio de treinamentos que envolvem todos os processos relacionados aos cuidados do paciente, voltados à sua área de atuação. A identificação das falhas é importante no processo uma vez que guia as tarefas em que o treinamento deve ser mais reforçado. Uma das estratégias a ser utilizada é descrita no Programa Nacional de Segurança do Paciente do Ministério da Saúde, em que a enfermagem deve cumprir os cinco certos relacionados à administração medicamentosa: paciente certo, dose certa, via certa, medicamento certo e horário certo (INSTITUTO BRASILEIRO DE SEGURANÇA DO PACIENTE, 2016).

2.1.4 Terapia Nutricional

Nos hospitais brasileiros é obrigatória formação de equipe multidisciplinar de terapia nutricional (EMTN), segundo regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A equipe deve ser constituída de forma que o enfermeiro é o coordenador da equipe de enfermagem, tendo como responsabilidade ações de planejamento, organização, execução, avaliação de serviços de enfermagem, coordenação e execução. A EMTN deve possuir pelo menos um profissional médico, farmacêutico, enfermeiro, nutricionista, habilitados e com treinamento específico para a prática da terapia nutricional (BRASIL, 2000).

A terapia nutricional consiste no conjunto de procedimentos terapêuticos para manutenção ou recuperação do estado nutricional do paciente por meio da Nutrição Parenteral (NP) e/ou Nutrição Enteral, NE (COREN-MS). A Terapia de Nutrição Enteral (TNE), segundo Waitzberg (2006) consiste no conjunto de procedimentos terapêuticos empregados para manutenção e recuperação do estado nutricional por meio da nutrição enteral. No caso da Nutrição Parenteral (NP), uma solução estéril de nutrientes é infundida via intravenosa por acesso venoso central ou periférico, de modo a excluir o trato digestivo do processo de nutrição (CUPPARI, 2005).

A terapia nutricional é um procedimento que necessita de precisão e segurança na administração, conhecimento dos métodos e técnicas de controles como forma de garantir segurança e efetividade na terapia. A equipe de enfermagem tem a responsabilidade de observar além dos princípios da assepsia, o controle rigoroso da infusão do volume prescrito (BRASIL, 1998). As BIs são indicadas para uma administração segura e otimizar a terapia nutricional (INFUSION NURSES SOCIETY, 2006).

O maior risco apresentado por estudos a respeito terapias nutricionais constituem na contaminação das vias gerando riscos ao paciente e a infusão de volume distinto do prescrito (CASTRAO, 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO, 2011). O risco de infecção pode ser reduzido por meio de intervenções baseadas em evidências, como educação e formação específica da equipe, escolha adequada do dispositivo e local de inserção (PITTIRUTI, 2009). No estudo de ARANJUES (2008), foram realizados acompanhamentos da infusão de TNE, a fim de identificar problemas, padronizar procedimentos e elaborar protocolos, provando que o redirecionamento de condutas pode proporcionar melhores resultados na terapia nutricional.

2.1.5 Equipamento Médico - Assistencial (EMA)

O equipamento médico-assistencial, definido pela Resolução da Diretoria Colegiada N° 2, de 25 de janeiro de 2010 (BRASIL, 2002) é um equipamento ou sistema utilizado para diagnóstico, terapia e monitoração médica, odontológica ou laboratorial, que desempenha sua principal função sem utilizar meio metabólico, imunológico ou farmacológico.

O sistema de saúde configura um complexo de variedades de novas tecnologias e técnicas para atender a complexidade das patologias e a necessidade de novas alternativas de

terapia, gerando inúmeros benefícios à população, ocasionando, porém, novos riscos relativos às novas tecnologias.

O funcionamento médico e hospitalar acaba dependente dos progressos das tecnologias em saúde, do surgimento contínuo de aparelhos, que impactam a imagem dos hospitais de acordo com a complexidade dos equipamentos da instituição. É nesta área em que há a junção do maior número de tecnologias (ótica, microeletrônica, robótica, informática, radiação, bioquímica, biofísica, etc.) aplicadas para o benefício do ser humano, gerado novas técnicas e novos produtos com o objetivo de melhorar a qualidade de vida (AZEVEDO, 2011).

Para que os fabricantes de equipamentos biomédicos no Brasil possam lançar seus produtos para o mercado consumidor, é necessário o registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que emite uma prévia certificação de conformidade a normas técnicas vigentes e específicas, emitidas por Organismos de Certificação de Produtos (OCP), acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), de modo a proteger a integridade física dos usuários e criar um ciclo entre os sistemas regulador e produtivo. A Lei número 6.360, de 23 de setembro de 1976 (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA) estabeleceu o controle de Equipamentos Eletro-médicos (EEM), submetendo-os à vigilância sanitária e demais produtos médicos, inclusive os importados. Estes EEM são impedidos de industrialização, exposição à venda ou entrega ao consumo antes de serem registrados no Ministério da Saúde (LESSA; MONTEIRO, 2005).

2.1.6 Bomba de Infusão

A Bomba de Infusão (BI) é um equipamento médico-assistencial amplamente utilizado nos estabelecimentos assistenciais de saúde, capaz de gerar fluxo de um dado fluido a pressões superiores à pressão do sangue no local da infusão: cerca de 10 mmHg para pressão venosa e aproximadamente 80 mmHg e 120 mmHg para pressão arterial diastólica e sistólica, respectivamente (BUTTON, 2002). É destinada à terapia intravenosa quando é necessária maior precisão de infusão (erro menor que 5%), manutenção dos níveis de fluidos no corpo durante e após procedimentos cirúrgicos, nutrição parenteral, enteral e auxílio na administração

de drogas, entre outros. São amplamente utilizadas em diversas áreas hospitalares, tais como emergência, internação, unidade de queimados, UTIs (ALVES, 2002).

Infundir significa introduzir um líquido que não seja o sangue em um vaso sanguíneo. O sistema circulatório é o caminho primário para a oxigenação e nutrição do corpo humano, além da remoção de secreções do organismo (BUTTON, 2002). As rotas de acesso intravenoso e intra-arterial são vias eficazes de transporte de fluídos, sangues e medicamentos até os órgãos vitais. Em um adulto saudável, as substâncias introduzidas no sistema circulatório são distribuídas completamente em 60 segundos (ALVES, 2002).

Desde que as bombas de infusão foram desenvolvidas, entre as décadas de 60 e 70, elas sofreram alterações e evoluíram conforme os avanços na eletrônica, mecânica e medicina (HOLSBACH L.; HOLSBACH N.; KLIEMANN NETO, 2013).

Um dispositivo de infusão possui tipicamente três componentes, sendo eles: reservatório de fluido, equipo (dispositivo que transporta o líquido do reservatório para o paciente) e um dispositivo para regular ou gerar o fluxo. Os sistemas que promovem o fluxo de fluidos em equipos intravenosos podem variar. As BIs possuem alarmes e controles, o que possibilita a infusão segura mesmo em baixas velocidades e em longos períodos de tempo (HOLSBACH L.; HOLSBACH N.; KLIEMANN NETO, 2013). As BIs podem ser utilizadas para administração de medicamentos e nutrição dos pacientes.

Cerca de 80% dos pacientes hospitalizados recebem terapia de infusão (BUTTON, 2002). Qualquer erro na programação em uma BI, ou a não observância dos seus procedimentos de uso, assim como de suas características funcionais e de segurança, pode gerar consequências graves, podendo ser fatal dependendo do perfil do paciente ou da infusão utilizada (HOLSBACH L.; HOLSBACH N.; KLIEMANN NETO, 2013). As características de funcionalidade e segurança devem ser verificadas periodicamente através de procedimentos de ensaios (ALVES, 2002).

O correto funcionamento de BIs é alcançado se houver conhecimento do operador quanto ao equipamento utilizado e se o equipamento apresenta características mínimas de funcionalidade e segurança. Em pesquisa realizada por HOLSBACH L.; HOLSBACH N. e KLIEMANN NETO (2013), foram analisados os tipos de notificações de eventos adversos, com a possibilidade dos profissionais envolvidos no uso incorreto BI. Foram analisados dados de três bancos de dados referentes a notificações de eventos adversos entre os anos de 2006 e 2011, constatando-se a utilização inadequada do equipamento. Assim, é possível afirmar que os profissionais que operam as BI muitas vezes possuem falta de conhecimento e/ou falta de

compromisso com a atividade, devido a ausência de treinamento adequado ou negligência das informações recebidas.

A utilização segura de bombas e controladores de infusão é primariamente de responsabilidade do operador segundo a norma técnica NBR IEC 60601-2-24, 1999 – Parte 2: prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão – ABNT. Para ser capaz de programar qualquer tipo de BI devidamente, o profissional deve estar familiarizado com a terminologia de administração de infusão e controle do equipamento. Os procedimentos para utilização das BI devem ser descritos, de modo a orientar os usuários quanto ao seu correto manuseio (ALVES, 2002).

2.1.7 Método SHERPA

O método que visa a abordagem sistemática de redução e previsão de erros *Systematic Human Error reduction and Prediction Approach* (SHERPA) foi desenvolvido para prever o erro nas indústrias petroquímicas e nucleares. A técnica é aplicada e utilizada em várias situações críticas ou não de segurança, como na exploração de petróleo e gás offshore (STANTON, 2000), no manuseio e transporte de produtos químicos perigosos (KIRWAN, 1994), na análise de usabilidade de máquinas de venda automática de bilhetes (BABER, 1996) e até mesmo de rádios e cassetes (STANTON, 2014).

Desde seu desenvolvimento, foram realizados estudos de validação da ferramenta para outras aplicações. No estudo comparativo de seis técnicas de identificação de erros humanos (KIRWAN, 2008), o método obteve maior classificação geral nos quesitos de abrangência, exatidão, consistência, validade teórica, utilidade e aceitabilidade, o que sugere o fato de estar entre as melhores ferramentas de previsão de erro humano disponíveis.

A metodologia SHERPA é de uma família de ferramentas de identificação dos possíveis erros associados à execução de determinada tarefa com base na análise da sequência de atividades. Utiliza o *Hierarchical Task Analysis* (HTA), onde uma tarefa de alto nível é analisada e decomposta em uma hierarquia de subtarefas, juntamente com taxonomia de erro com intuito de identificar as possíveis falhas associadas a atividade humana em cada etapa do processo (HARRYIS, 2005).

Em essência, a técnica funciona indicando quais tipos de erro são credíveis para cada etapa da tarefa. Esta identificação deve ser realizada por um especialista para que seja a mais fidedigna possível (STANTON, 2002).

Após identificação de potenciais erros, cada um deles é examinado com intuito de identificar as possíveis consequências da ocorrência e o que poderia ter sido feito para evitá-la (PHIPPS, 2008). As técnicas de identificação de erro humano não são apenas maneiras de identificar erros, mas também metodologias para determinar o desempenho humano excepcional. A abordagem geral adotada pelos métodos destinados a prever o erro humano é a de inicialmente definir as ações que necessitam ser executadas para que seja possível indicar como elas podem falhar e trazer consequências negativas no contexto a que estão inseridas (STANTON, 2002). Estratégias preventivas são então elaboradas para que seja reduzida a probabilidade do erro e das consequências associadas a ele. Baber (1996), com base em um estudo de acompanhamento, aponta que o método obteve um bom desempenho na previsão de erros reais subsequentes.

Estudos empíricos adicionais ainda demonstraram que o SHERPA também possui um teste aceitável/re-teste de confiabilidade (STANTON, 1998).

A administração de medicamentos é um processo complexo e arriscado com muitas oportunidades de erro. O uso do SHERPA tem como objetivo identificar onde ocorrem os erros neste processo e sugerir as soluções mais adequadas para atenuá-los (LANE; STANTON; HARRISON, 2006).

2.2 Materiais e Métodos

Para obter definição detalhada das atividades referentes à utilização da bomba de infusão (BI), incluindo também a identificação de atores responsáveis por elas, foram realizadas visitas ao Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU), no setor de Gestão de Segurança em Saúde, e disponibilizados os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), além de informações a respeito do setor Central de Equipamentos, responsável pelo armazenamento, limpeza, controle e dispensa das BIs.

Além dos POPs, foram coletadas informações a respeito das BIs utilizadas no EAS e suas especificidades. Os equipamentos de infusão de medicamento e nutrição utilizados pelo HCU-UFU são da marca *Fresenius Kabi Brasil* (Barueri, São Paulo, Brasil), via comodato,

modelos *Applix Smart* e *Volumat Agilia*, conforme ilustrado nas Figuras 3 e 4. O manual foi também utilizado como fonte de informação do correto manuseio dos equipamentos em questão.



Figura 2: Bomba de Infusão *Applix Smart*.



Figura 3: Bomba de Infusão *Volumat Agilia*.

Para análise dos dados obtidos, foi utilizado o método de descrição de tarefas denominado *Hierarchical Task Analysis* (HTA), em que os processos de solicitação, controle, preparação, limpeza, transporte, utilização do equipamento de infusão e manuseio foram divididos em fases, que foram decompostas em atividades, até que um nível de detalhes satisfatório não tenha sido alcançado. O resultado final é o de hierarquia de etapas de tarefa que representam os comportamentos que precisam ser executados na condução de determinada atividade, segundo critérios estabelecidos por Stanton (2005).

Primeiramente foi identificado o objetivo geral da tarefa (macroprocesso) e as atividades posteriores que necessitariam ser cumpridas para que o objetivo geral fosse alcançado, foram

também definidas as circunstâncias e questões a serem respondidas para que cada uma das atividades pudesse ser desempenhada, de modo que as tarefas fossem assim subdivididas. As tarefas foram então inseridas em planilhas do Excel conforme ilustra a Figura 4. Na planilha consta o nível hierárquico da tarefa, qual é a tarefa e caso seja uma sub-tarefa, a qual ela está subordinada. Esta etapa é importante uma vez que pode ilustrar onde as tarefas podem levar a ações ineficazes devido à falta de estruturação do processo.

	A	B	C
1	Nível	Tarefa	Subordinada a
2	1	Tarefa 1	
3	2,1	Tarefa 2.1	1
4	2,2	Tarefa 2.2	1
5	2,3	Tarefa 2.3	1
6	2,4	Tarefa 2.4	1
7	3,1	Tarefa 3.1	2,2
8	4,1	Tarefa 4.1	2,1
9	5,1	Tarefa 5.1	3,1
10	6,1	Tarefa 6.1	5,1
11	7,1	Tarefa 7.1	4,1
12	7,2	Tarefa 7.2	2,2
13	7,3	Tarefa 7.3	2,2
14	7,4	Tarefa 7.4	2,2
15	7,5	Tarefa 7.5	2,2
16	8,1	Tarefa 8.1	2,3
17	8,2	Tarefa 8.2	2,3
18	8,3	Tarefa 8.3	2,3
19	8,4	Tarefa 8.4	2,3
20	9,1	Tarefa 9.1	2,4

Figura 4: Planilha com tarefas e subtarefas no Excel.

Após preenchida e salva a planilha, foi utilizado o Software *Quick Sherpa* desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Engenharia Elétrica/Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia e que integra um projeto de P&D com a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG)), que converte as planilhas em diagramas hierárquicos. O ícone e layout do programa podem ser observados nas Figuras 5 e 6, respectivamente. O programa permite também fazer ajustes nas configurações das caixas e textos que constituem os diagramas.



Figura 5: Ícone Software Quick Sherpa.

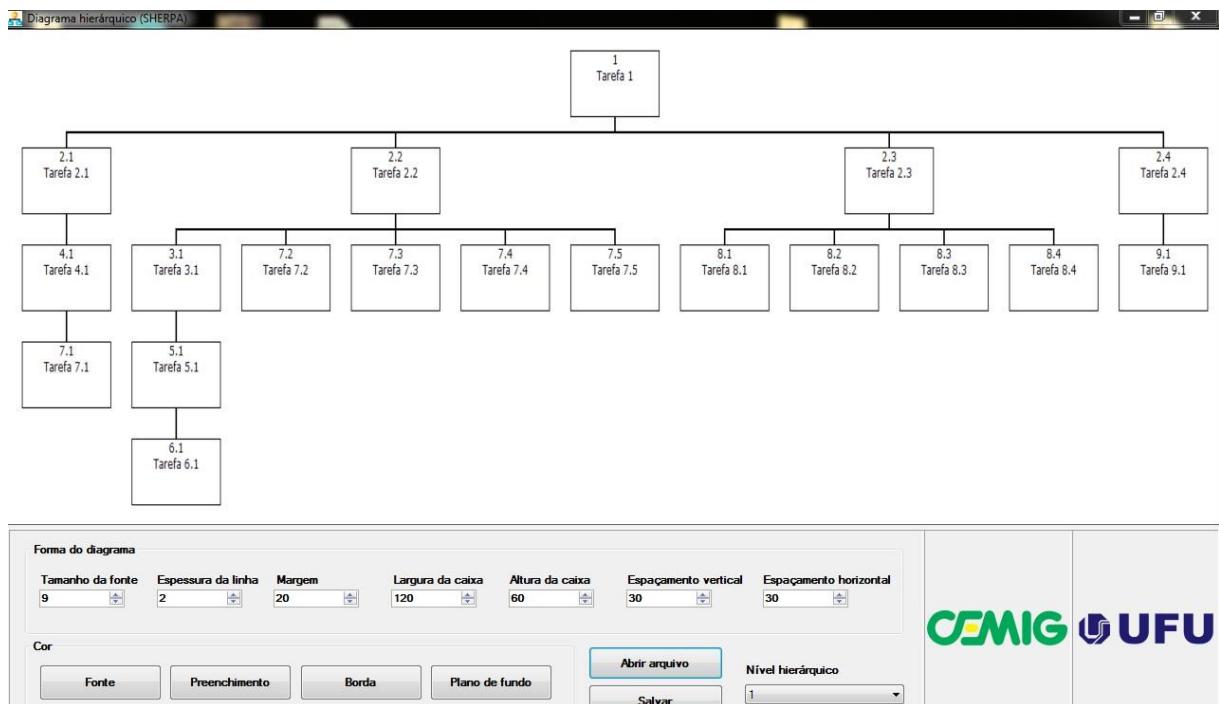


Figura 6: Layout Software Quick Sherpa.

O método que visa a abordagem sistemática de redução e previsão de erros *Systematic Human Error reduction and Prediction Approach* (SHERPA) foi então utilizado com intuito de identificar os possíveis erros humanos que poderiam ocorrer em cada uma das etapas das tarefas em análise para então sugerir maneiras de evitar ou reduzir os erros. Cada uma das atividades provindas da HTA foi analisada e classificada de acordo com as categorias de taxonomia SHERPA:

- A: Ação;
- R: Recuperação;
- C: Checagem (realizar procedimento de checagem);
- S: Seleção (escolher uma alternativa dentre várias opções);
- C: Comunicação da informação (falar com outro interlocutor).

Após esta classificação, foi utilizada a Tabela 2 para identificar os possíveis erros humanos associados à execução de cada uma das tarefas.

Tabela 2: Identificação dos tipos de erros humanos associados às tarefas.

TIPO DE ERRO	CÓDIGO IDENTIFICAÇÃO	ERRO
Ação	A1	Operação muito longa/curta
	A2	Operação fora do tempo devido
	A3	Operação na direção errada
	A4	Operação reduzida/excesso
	A5	Desalinhamento
	A6	Operação correta no objeto errado
	A7	Operação errada no objeto correto
	A8	Operação omitida
	A9	Operação incompleta
	A10	Operação errada no objeto errado
Checagem	C1	Checagem omitida
	C2	Checagem incompleta
	C3	Checagem correta no objeto errado
	C4	Checagem errada no objeto correto
	C5	Checagem inoportuna
	C6	Checagem errada no objeto errado
Recuperação	R1	Informação não obtida
	R2	Informação errada obtida
	R3	Recuperação da informação incompleta
Comunicação	I1	Informação não comunicada
	I2	Informação errada comunicada
	I3	Comunicação da informação incompleta
Seleção	S1	Seleção omitida
	S2	Seleção errada realizada

Fonte: Adaptado de (PHIPPS, 2008).

Após identificação do tipo de erro segundo a Tabela 2, foi feita a análise das consequências relativas a cada um dos erros e também a análise de recuperação, ou seja, caso seja possível a recuperação do erro com alguma tarefa, esta deve ser descrita. Analisou-se então a probabilidade de o erro ocorrer de acordo com histórico, dentre as opções:

- L: baixa, se o erro nunca foi observado na atividade;
- M: média, se o erro já foi observado em situações anteriores;

- H: alta, se o erro ocorre frequentemente.

Os erros foram classificados de acordo com a criticidade de suas consequências. A análise foi feita de modo que uma determinada consequência é considerada crítica caso seu erro gerador tenha potencial de provocar grande perda. A criticidade foi selecionada dentre as opções:

- L: baixa, com efeito quase imperceptível;
- M: média, com efeito potencialmente perceptível, porém transitório;
- H: alta, com efeito potencialmente fatal ou permanente.

Por fim, foi realizada a análise e sugestão de possíveis estratégias para evitar que o erro ocorra ou se propague. Tais estratégias foram elaboradas de modo a serem aplicadas nos equipamentos de bombas de infusão, procedimentos realizados ou até mesmo com a sugestão de treinamentos, levando em consideração a aplicabilidade, praticidade e até mesmo a aceitação dos envolvidos nas mudanças.

O fluxograma da metodologia SHERPA aplicada (Figura 7), sintetiza o processo utilizado para a realização deste estudo, com análise das atividades em questão.

A cada uma das tarefas foi designado um número de acordo com a sua hierarquia no desempenho do processo em questão. Cada uma das sub-tarefas foi então analisada (Tabela 3), em que P é a probabilidade de o erro ocorrer e C a sua criticidade.

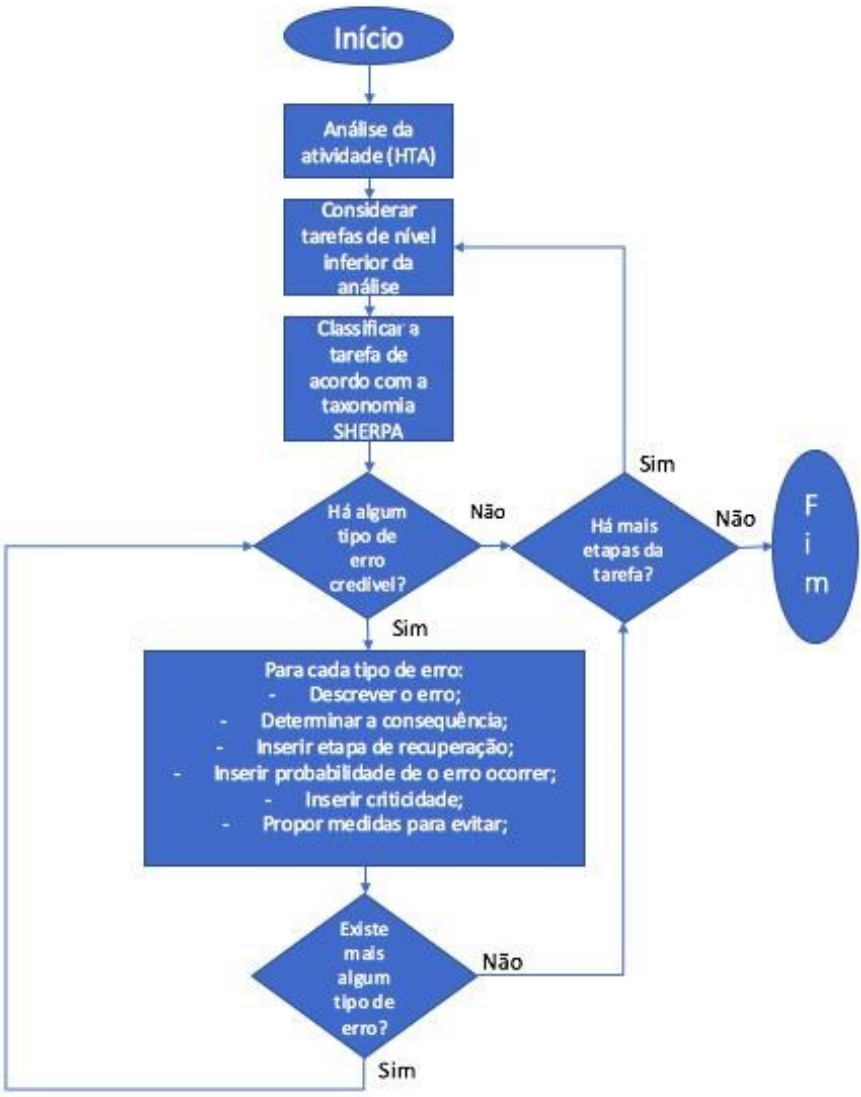


Figura 7: Esquema dos processos metodologia SHERPA. Fonte: Adaptado de (REASON, 2002)

Tabela 3: Análise e classificação dos erros para recuperação.

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Tarefa para Consequência recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar

2.3 Resultados e Discussão

Segundo (REASON, 1990), a falibilidade é uma condição humana que não pode ser alterada, porém as condições nas quais os seres humanos atuam podem ser mudadas. Neste trabalho, com a análise das tarefas relacionadas à gestão e transporte, limpeza e utilização das bombas de infusão foi possível identificar os processos em que podem ocorrer falhas e foram sugeridas propostas para que estes erros sejam evitáveis, tendo como foco o treinamento dos profissionais que têm contato com os equipamentos e a fiscalização e gerenciamento das atividades pelos profissionais responsáveis de cada setor. Uma visão geral da saída do SHERPA é apresentada nas Tabelas de 4 a 9 mostrando as etapas da tarefa e os possíveis erros associados a elas, as tarefas referentes aos números apresentados nas tabelas estão apresentados nos diagramas do Apêndice A deste trabalho.

A Tabela 4 apresenta os dados referentes às tarefas de gestão e transporte das bombas de infusão (BI), em que a maioria dos erros previstos são com relação a problemas na disponibilização das bombas, falta de equipamentos quando solicitado devido a problemas de gestão e armazenamento de equipamentos com falhas devido a falta de inspeção rigorosa.

Tabela 4: Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU (Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,1	A8	Solicitação de empréstimo não ser realizada	Falta de equipamento no local necessário	1,1	L	M	Salientar importância da solicitação para controle das Bombas de Infusão

Tabela 4: Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,2	C4	Responsável pela gestão das bombas não verificar se a solicitação é caso de urgência	Demora para disponibilização de um equipamento de urgência	1,2	L	H	Treinamento e cobrança dos profissionais responsáveis pelo paciente
1,2,1	I1	Não receber solicitação de empréstimo através de comunicação verbal pelo médico ou enfermeiro responsável pelo paciente	Demora para disponibilização de um equipamento de urgência	1,2,1	L	H	Treinamento
1,2,2	A8	Não receber solicitação de empréstimo através de requisição manual contendo: nome do paciente, prontuário, leito, tipo de BI	Desorganização na gestão das Bombas de Infusão	1,2,2	M	M	Responsáveis pela gestão das Bombas de Infusão devem cobrar pela solicitação completa para controle
	A9	Solicitação Incompleta					
1,2,1,1	A8	Não preenchimento de solicitação manual com enfermeiro ou médico responsável após solicitação verbal	Desorganização na gestão das Bombas de Infusão	1,2,1,1	H	M	Responsáveis pela gestão das Bombas de Infusão devem cobrar pela solicitação formal quando não realizada

Tabela 4: Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,2,2,1	A8	Demora na autorização de solicitação de empréstimo dos equipamentos através de requisição manual	Atraso na entrega de Bombas de Infusão solicitadas	1,2,2,1	L	M	Treinamento e ênfase na importância de agilidade dos processos
1,3	C1	Não verificar se os equipamentos solicitados estão disponíveis	Atraso na entrega de Bombas de Infusão solicitadas	1,3	L	M	Treinamento
	C4	Checar erroneamente	Atraso na resolução do problema				
1,3,1	I1	Não informar ao setor solicitante a respeito do pedido	Falta de informação entre as equipes e controle	1,3,1	L	L	Treinamento
1,3,2	I1	Não informar a chefia de enfermagem do setor solicitante até a disponibilidade do equipamento	Falta de informação entre as equipes e controle	1,3,2	L	L	Treinamento
1,3,3	C1 / C2	Não conferir / conferir de forma incompleta os registros de empréstimos dos equipamentos nas unidades de internação com relação ao uso, limpeza e conservação	Podem haver equipamentos sendo utilizados que não estão em boas condições de funcionamento e limpeza, podendo ser um risco por falta de manutenção ou por ser potencial fonte de contaminação	1,3,3	M	H	Treinamento

Tabela 4: Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,3,4	A2	Não encaminhar o equipamento ao setor assim que houver disponibilidade	Atraso na disponibilização do equipamento	1,3,4	L	L	Treinamento
1,4	A8	Não solicitar montagem	Atraso na disponibilização do equipamento	1,4	L	L	Treinamento
2,1	I1	Não comunicar o setor solicitante que deve buscar o equipamento	Atraso na disponibilização do equipamento	2,1	L	L	Treinamento
2,2	C1	Não realizar controle dos equipamentos diariamente com equipes de enfermagem das unidades de internação	Equipamentos com potencial risco de contaminação e erro	2,2	L	M	Treinamento
2,2,1	I1	Não orientar para o enfermeiro o encaminhamento para manutenção ou limpeza, conforme necessidade	Equipamentos com potencial risco de contaminação e erro	2,2,1	L	M	Treinamento
2,2,2	I1	Não orientar quanto a rotina de limpeza e manuseio	Equipamentos com potencial risco de contaminação e erro	2,2,2	L	M	Treinamento
2,3	I1	Não solicitar devolução em caso de alta, transferência ou óbito do paciente	Falta de equipamento no local necessário	2,3	L	L	Treinamento
2,3,1	A8/ A9	Não preencher o documento de devolução / Preencher	Desorganização na gestão das Bombas de Infusão	2,3,1	L	L	Treinamento

Tabela 4: Predição de erros de gestão e transporte das bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
		documento de devolução de forma incompleta					
2,2,1,1	C1	Não realizar inspeção rigorosa do equipamento	Risco de posterior utilização de equipamento danificado/ Falta de equipamento em boas condições quando solicitado	2,2,1,1	L	H	Enfoque na importância da conferência dos equipamentos nos treinamentos
2,2,1,2	C4	Testar equipamento e não identificar defeito existente	Risco de posterior utilização de equipamento danificado	2,2,1,2	L	H	Treinamento
2,2,1,3	A8	Quando identificada falha no equipamento, não abrir uma ordem de serviço de manutenção	Equipamento fora de uso por tempo maior que o necessário, podendo causar prejuízos materiais e físicos	2,2,1,3	L	L	Salientar importância dos processos nos treinamentos
2,2,2	II	Quando necessário, não orientar para o enfermeiro o encaminhamento para limpeza	Risco de contaminação dos pacientes e/ou profissionais	2,2,2	L	H	Após verificação deve-se orientar responsáveis a respeito dos procedimentos necessários

As Tabelas 5 e 6 ilustram os erros previstos com relação a atividade de limpeza diária das BIs e limpeza a cada dez dias, respectivamente, sendo que a maior parte deles é com relação ao risco e disseminação de infecção relacionada a ausência ou atividade realizada de maneira incorreta. O evento adverso mais importante relacionado a terapias intravenosas é a infecção,

sendo necessário seguir os protocolos de assepsia de modo a reduzir o risco de complicações e proporcionar uma assistência de qualidade (CARNEIRO et al., 2011).

O procedimento de limpeza e desinfecção no ambiente hospitalar promove a remoção da sujidade, redução da carga microbiana e na eliminação de cepas multirresistentes. Tais procedimentos não visam um ambiente livre de microrganismos, porém as falhas operacionais do procedimento, especialmente em áreas em que há alto risco para infecção, são preocupantes (FERREIRA et al., 2015).

Tabela 5: Predição de erros da limpeza diária das bombas de infusão do HCU-UFU (Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
0	A8	Não realização da limpeza diária Bomba de Infusão	Risco de contaminação do paciente por aumento de carga microbiana e transmissão cruzada	0	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da limpeza para redução do risco de contaminação do paciente
1	A8	Não higienizar as mãos	Risco de contaminação do paciente	1	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da higiene para redução do risco de contaminação do paciente e propagação de contaminantes

Tabela 5: Predição de erros da limpeza diária das bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
2	S2	Reunir materiais incorretos	Limpeza incorreta ou ineficaz das Bombas de Infusão	2	M	H	Rechecagem de materiais
2,1	A8	Não registrar o procedimento no Mapa Mensal de Limpeza de Bomba de Infusão.	Falta de controle da limpeza das Bombas de Infusão	2,1	L	M	Salientar importância do controle da limpeza em treinamentos
2,4	A8	Não fixar fita adesiva ou etiqueta sinalizando data e hora da limpeza	Falta de controle da limpeza das Bombas de Infusão	2,4	M	M	Salientar importância do controle da limpeza em treinamentos
2,5,1	A8	Não calçar luvas	Falta de proteção do profissional, tornando-o exposto a contaminação	2,1,1	L	H	Salientar importância da proteção para realização de tarefas
4	A8	Não deixar o local organizado após limpeza	Risco de em momento de emergência não conseguir dar o suporte necessário	7	L	H	Treinamento
5	A8	Não retirar luvas após término do procedimento	Risco de contaminação	5	M	H	Reforço em treinamentos a respeito da correta utilização de luvas
6	A8	Não higienizar as mãos após término do procedimento	Risco de contaminação	6	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da higiene

Tabela 6: Predição de erros da limpeza realizada a cada 10 dias das bombas de infusão do HCU-UFU
(Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
0	A8	Não realização da limpeza na Bomba de Infusão no período de 10 dias	Risco de contaminação do paciente por aumento de carga microbiana e transmissão cruzada	0	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da limpeza para redução do risco de contaminação do paciente
1	A8	Higienizar as mãos	Risco de contaminação do paciente	1	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da higiene para redução do risco de contaminação do paciente e propagação de contaminantes
2	S2	Reunir materiais incorretos	Limpeza incorreta ou ineficaz das Bombas de Infusão	2	M	H	Rechecagem de materiais
2,8,1	A8	Não calçar luvas	Falta de proteção do profissional, tornando-o exposto a contaminação	2,8,1	L	H	Salientar importância da proteção para realização de tarefas
3	A8	Não desligar a Bomba de Infusão da rede elétrica para realizar limpeza	Risco de choque e de danificar equipamento	3	L	H	Colocar avisos
4,4	A6	Realizar a desinfecção da bomba com produto não padronizado e recomendado.	Risco de danificar o equipamento ou de a limpeza não ser eficaz, com risco de contaminação	2	L	M	Rechecagem de materiais

Tabela 6: Predição de erros da limpeza realizada a cada 10 dias das bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
4	C1	Não observar voltagem do equipamento	Risco de danificar equipamento	4	L	L	Colocar etiquetas da voltagem do equipamento próximo da ligação à tomada
4,1	A8	Não conectar a bomba de infusão à rede elétrica e deixá-la pronta para uso após limpeza	Risco de bateria estar descarregada em momento de falta de energia elétrica	4,1	L	L	Rechecagem de atividades
6,2	A8	Não registrar o procedimento no Mapa Mensal de Limpeza de Bomba de Infusão.	Falta de controle da limpeza das Bombas de Infusão	6,2	L	M	Salientar importância do controle da limpeza em treinamentos
6,1	A8	Não fixar fita adesiva ou etiqueta sinalizando data e hora da limpeza	Falta de controle da limpeza das Bombas de Infusão	6,1	M	M	Salientar importância do controle da limpeza em treinamentos
6	A5	Reutilizar material de limpeza restante para limpar outro equipamento	Propagação de sujidades	Descartar material que sobrar a cada limpeza	L	H	Salientar os riscos do reaproveitamento de materiais nos treinamentos
8	A8	Não deixar o local organizado após limpeza	Risco de em momento de emergência não conseguir dar o suporte necessário	8	L	H	Treinamento
9	A8	Não retirar luvas após término do procedimento	Risco de contaminação	9	M	H	Reforço em treinamentos a respeito da correta utilização de luvas

Tabela 6: Predição de erros da limpeza realizada a cada 10 dias das bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
10	A8	Não higienizar as mãos após término do procedimento	Risco de contaminação	10	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância da higiene para redução do risco de contaminação do paciente e propagação de contaminantes

A Tabela 7 ilustra os erros previstos durante a atividade de limpeza das BIs antes de armazená-las. A limpeza terminal é um eficiente meio de evitar a contaminação dos profissionais que venham a ter contato com o equipamento para o armazenamento, manutenção quando necessário e de pacientes em uso posterior. Durante procedimentos invasivos os pacientes ficam vulneráveis a microrganismos, o que favorece o desenvolvimento de infecções secundárias. A infecção hospitalar representa custos sociais significativos com diagnóstico, tratamento, internações na economia mundial (COSTA; DIAS; PATARO, 2015).

Grande parte dos erros previstos nesta etapa estão relacionados ao risco de contaminação. Estima-se que de 20 a 40% das infecções hospitalares têm origem associada à infecção cruzada, por meio das mãos dos profissionais da saúde, que podem ser contaminadas pelo contato direto com pacientes ou indiretamente por meio de superfícies e equipamentos contaminados (FERREIRA et al, 2015).

Tabela 7: Predição de erros da limpeza realizada para armazenamento das bombas de infusão do HCU-UFU (Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1	A8	Não higienizar as mãos	Risco de contaminação	1	M	H	Salientar com avisos a respeito da importância

Tabela 7: Predição de erros da limpeza realizada para armazenamento das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
			o do paciente				da higiene para redução do risco de contaminação do paciente e propagação de contaminantes
2	S2	Reunir materiais incorretos	Limpeza incorreta ou ineficaz das Bombas de Infusão	2	M	H	Rechecagem de materiais
3	A9	Não se paramentar adequadamente	Risco de contaminação do profissional	3	L	L	Treinamento
4	A8	Não desligar a Bomba de Infusão da rede elétrica para realizar limpeza	Risco de choque e dano ao equipamento	4	M	M	Treinamento
5,4	A8	Não limpar superfícies expostas, superfícies críticas e cabo de força	Risco de contaminação	5,4	L	H	Rechecagem de procedimentos
5,5	C1	Não verificar condições de limpeza	Risco de contaminação	Repetir procedimento de limpeza	M	H	Rechecagem de procedimentos
5,7	A8	Não aplicar Incidin na superfície da Bomba e em todos os cabos	Não desinfecção correta da bomba, podendo gerar prejuízos aos pacientes e/ou profissionais	5,7	L	H	Rechecagem de procedimentos
6	A5	Reutilizar material de limpeza restante para	Propagação de sujidades	Descartar material que sobrar a cada limpeza	L	H	Salientar os riscos do reaproveitamento de materiais

Tabela 7: Predição de erros da limpeza realizada para armazenamento das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação)

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
7	A8	limpar outro equipamento Não deixar o local organizado após limpeza	Risco de em momento de emergência não conseguir dar o suporte necessário	7	L	H	nos treinamentos Treinamento e supervisão
8	A8	Não retirar paramentação após limpeza	Risco de propagação de agentes infecciosos	8	L	M	Treinamento
9	A5	Manter dispositivo limpo em local não adequado	Risco de contaminação e de danificar equipamento	9	L	L	Treinamento e supervisão
10	A8	Não encaminhar BI para Central de Equipamentos	Risco de falta de equipamento quando necessário	10	M	L	Treinamento e supervisão
11	A7	Armazenar Bomba de Infusão em local de condições ambientes não adequadas	Risco de dano ao equipamento e suas funções	11	L	M	Treinamento
12	A8	Não conectar Bomba de Infusão à rede elétrica	Risco de falta de bateria quando necessário	12	L	L	Deixar avisos a respeito
12,1	A8	Não remover bateria interna por técnico qualificado (Bioengenharia) quando armazenada	Risco de dano ao equipamento e suas funções	12,1	L	M	Treinamento e supervisão

Tabela 7: Predição de erros da limpeza realizada para armazenamento das bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
		por muito tempo					
12,2	A8	Não carregar pelo menos uma vez por mês, se não for possível remover a bateria de equipamento não utilizado por grande período	Risco de falta de bateria quando necessário	12,2	L	L	Treinamento e supervisão
13	C1	Não realizar inspeção periódica do equipamento	Risco de utilização posterior de equipamento danificado	13	L	M	Treinamento e supervisão, controle de inspeções

As Tabelas 8 e 9 ilustram as previsões realizadas a respeito da infusão de terapias nutricionais. A infusão de dietas exige atenção redobrada, uma vez que os eventos adversos nestes casos podem ser inclusive fatais, como é o caso de administração de solução de nutrição enteral por via parenteral. Nestes casos, as estratégias de prevenção de erros envolvem ampliação de medidas educativas com base na realidade local e de medidas que visem evitar os erros, tais como a padronização de bombas, uso de equipos específicos para cada tipo de infusão, entre outros (SILVA et al., 2011). A indústria de equipamentos médicos tem contribuído com a redução dos eventos adversos com a fabricação de equipos de nutrição enteral que não se adaptem aos dispositivos venosos, fato que auxilia a equipe a evitar os possíveis erros (CERVO, 2013).

Ao utilizar as bombas de infusão o profissional deve ainda atentar-se pela sua fixação no suporte, uma vez que quedas e superfícies não estáveis podem alterar o funcionamento do equipamento ou até mesmo danificá-lo em caso de queda. Outro erro a ser destacado refere-se à programação incorreta da BI com relação ao volume a ser infundido, o que pode causar

danos ao paciente. Eventos adversos podem ocorrer devido à falta de conhecimento a respeito do funcionamento do equipamento assistencial, o que pode ter como consequência a infusão incorreta, atraso na infusão e até mesmo danos ao equipamento.

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU (Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1	A8	Não inclinar a cama em 45 graus	Riscos de aspirações de dieta, refluxos gástricos	1	L	H	Reciclagem de conhecimento e procedimentos
1,1	A8	Não realização da higiene das mãos	Risco de contaminação do paciente	1,1	M	H	Uso de painéis que chamem a atenção do usuário
1,2	A6	Reunir Materiais incorretos	Utilização de equipo ou dieta não específicos, podendo trazer riscos ao paciente	1,2	L	L	Rechecagem de materiais
1,3	C1	Não conferir prescrição da dieta	Possível infusão incorreta de dieta, podendo gerar prejuízos ao paciente	1,3	M	H	Rechecagem de materiais
1,3,1	C1	Identificação do paciente	Infusão no paciente incorreto	1,3,1	L	H	Incentivo à rechecagem dos pacientes

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,3,2	C1	Não verificar tipo de dieta	Seleção da dieta errada para infusão	Verificar antes da infusão	M	H	Indicar as condições do paciente para o qual a dieta é prescrita
1,3,3	A6	Administração de dieta enteral via parenteral	Risco de danos à saúde	Verificar prontuário e prescrição antes da administração	L	H	Os equipos de alimentação devem ser entregues junto com os frascos contendo a dieta e não utilizar sistemas de alimentação gastro/enteral que contenham conexões que se encaixam em vias parenterais/Posicionar os sistemas de infusão em diferentes sentidos, como, por exemplo, os de infusão intravenosa posicionados na porção superior do leito e os de infusão de dietas enterais em direção à porção inferior do leito
1,3,4	A4	Infusão de volume diferente do prescrito	Falta ou excesso de nutrição infundida	1,3,4	H	M	Observar prescrição e rótulo atentamente antes da infusão
1,3,5	A8	Não observar temperatura, aspecto, volume e consistência da dieta	Risco de infusão de dieta fora dos padrões de qualidade	1,3,5	L	H	Observar características do conteúdo a ser infundido, caso não estiver em condições consideradas ideais não infundir e entrar em contato com responsáveis

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1,4	A8	Não conectar Bomba de Infusão à rede elétrica	Risco de falta de bateria caso energia elétrica seja interrompida	1,4	M	H	Colocar aviso a respeito da conexão da Bomba de Infusão na rede elétrica
1,5	C1	Não conferir a fixação da bomba ao suporte	Risco de queda da Bomba, gerando prejuízos materiais e interrupção de infusão	1,5	M	H	Padronização dos suportes das Bombas, garantindo uma fixação adequada
1,6,1	C1	Não conferir os símbolos do visor	Não infundir conforme planejado	1,6,1	L	H	Reciclagem de conhecimento e procedimentos
1,7	A8	Não calçar as luvas de procedimento	Risco de contaminação do paciente e do profissional	1,7	L	H	Informações a respeito dos cuidados a serem tomados serem frequentemente abordadas
1,8	A8	Não fazer antissepsia das adaptações frasco/equipos e equipo/sonda, utilizando gaze embebida em álcool 70%	Risco de contaminação	1,8	M	H	Informações a respeito dos cuidados a serem tomados serem frequentemente abordadas
1,9	A8	Não preencher o equipo de infusão	Não infusão	1,9	L	H	Reciclagem de conhecimento e procedimentos

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
2	A7	Instalar Equipos de maneira indevida	Falha ou interrupção na infusão	2	M	M	Reciclagem de conhecimento e procedimentos, realizar tarefas com mais atenção
2,1	A8	Não destravar e abrir a porta da bomba	Não acionamento da pinça corta fluxo	2,1	L	L	Reciclagem de conhecimento e procedimentos, realizar tarefas com mais atenção
2,2	A8	Não inserir a mola (pinça) do corta-fluxo do equipo no encaixe da bomba	Livre fluxo do conteúdo a ser infundido	2,2	L	M	Reciclagem de conhecimento e procedimentos, realizar tarefas com mais atenção
2,3	A7	Guiar o equipo de maneira incorreta pelo mecanismo de bomba _ Não deixar o equipo completamente esticado	Falha ou interrupção na infusão	2,3	L	M	Reciclagem de conhecimento e procedimentos, realizar tarefas com mais atenção
3,1	A1	Pressionar a tecla ON por tempo diferente de 1 segundo	Não acionamento da Bomba	3,1	L	L	Rechecagem da configuração programada

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
3,2	A7	Selecionar velocidade de infusão incorreta	Risco de causar mau estar ao paciente, dumping, vômito, diarreia, prejudicando o aporte nutricional e evolução clínica do paciente	3,2	L	H	Rechecagem da configuração programada
3,3	A4	Selecionar volume de infusão pretendido erroneamente	Falta ou excesso de nutrição infundida	3,3	L	H	Rechecagem da prescrição e da configuração programada
3,4,1	A8	Não iniciar a infusão da dieta	Atraso na dieta	3,4			Treinamentos e rechecagem de procedimentos
5,1	A8	Não enxaguar tubo de infusão após uso	Possíveis obstruções por resíduos alimentares	5,1	M	H	Reciclagem de conhecimento e procedimentos
6	C1	Não observar funcionamento da bomba	Bomba de Infusão continuar em uso sem estar em condições adequadas	6	L	H	Incentivar inspeção regular dos equipamentos. Caso seja observado mau funcionamento: desligar e retirá-lo da tomada, acionar Bioengenharia
6,1	C1	Não observar se tempo programado corresponde ao tempo de administração	Bomba de Infusão descalibrada continuar em uso	6,1	M	H	Incentivar inspeção regular dos equipamentos. Caso seja observado mau funcionamento: desligar e retirá-lo da tomada, acionar Bioengenharia

Tabela 8: Predição de erros da infusão de nutrição enteral com as bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
6,2	A8	Não preencher formulário de balanço hídrico	Falta de controle dos líquidos infundidos e eliminados do paciente, prejudicando o acompanhamento	6,2	L	M	Salientar importância do controle do protocolo cuidados do paciente
6,3	A8	Não encaminhar para manutenção ao observar irregularidade de funcionamento	Equipamento não funcionando corretamente sendo utilizado	6,3	L	H	Salientar importância da manutenção corretiva e preventiva para a segurança do paciente
7	C1	Não observar se o equipamento já ultrapassou a validade de 24 horas	Risco de contaminação do paciente	7	H	H	Incentivar e salientar importância de respeitar tempo de validade dos equipamentos
8	C1	Não conferir data de limpeza das Bombas de Infusão	Risco de contaminação do paciente	8	M	H	Salientar aos profissionais os riscos que as faltas de limpeza regular dos equipamentos de infusão podem gerar
3,4	A8	Não abrir o conta gotas do equipamento ao iniciar infusão	Atraso na administração da dieta/ Danificar equipamento	3,4,1	M	L	Conferir abertura do equipamento antes de iniciar infusão

Tabela 9: Predição de erros da infusão de nutrição parenteral com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1	A8	Não higienizar as mãos	Risco de contaminação do paciente	1	L	H	Placas sinalizadoras a respeito da higiene das mãos. O uso de luvas não dispensa a adequada higienização das mãos, antes e após a manipulação do acesso vascular.
2	A6	Reunir Materiais incorretos	Utilização de equipo ou dieta não específicos, podendo trazer riscos ao paciente	2	L	H	Rechecagem dos materiais
2,1	A6	Infusão de dieta enteral via parenteral	Risco de morte ao paciente	Conferir dieta e via de infusão	L	H	Desenvolver políticas e procedimentos para alimentação por via oral ou enteral que identifiquem, gerenciem e previnam os riscos de administração por via errada
2,1,1	C1	Não observar se via de acesso é compatível à osmolaridade da nutrição	Risco de danos graves ao paciente	Rechecagem de procedimentos	L	H	Reciclagem de informação e procedimentos

Tabela 9: Predição de erros da infusão de nutrição parenteral com as bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
2,2	A6	Não utilizar equipo fotoprotetor bomba de infusão	Perda das características da dieta (nutrientes fotossensíveis)	Dupla checagem dos materiais utilizados	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
2,2	A7	Contaminar extremidade do equipo ao conectá-lo	Risco de contaminação do paciente	Realizar antissepsia da extremidade do equipo se ocorrer contaminação	M	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
2,3	A8	Não utilizar luvas de procedimento estéreis	Risco de contaminação do paciente e profissional	9,3	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
2,4,1	A8	Não fazer antissepsia nas extremidades de adaptação bolsa/equipo	Aumento significativo dos riscos de contaminação	2,4,1	L	H	Reciclagem de informação
3	C1	Posicionar a Bomba em suporte não estável	Risco de queda da Bomba, gerando prejuízos materiais e interrupção de infusão	Verificar suporte antes de posicionamento da bomba	M	M	Padronização dos suportes das Bombas, garantindo uma fixação adequada
3,1	C1	Não verificar se local da infusão possui sinal de infecção	Risco de demora no tratamento de infecção e de agravamento do caso	3,1	L	H	Desenvolver políticas que visem a importância da conferência do estado do paciente

A Tabela 10 ilustra a predição de erros referentes à infusão de Noradrenalina. Inicialmente a proposta era de realizar a análise da infusão de medicamentos, porém o arsenal terapêutico do hospital é grande os procedimentos relativos à infusão de cada droga são específicos, deste modo foi selecionada a Noradrenalina para a análise, uma vez que se não infundida com os devidos cuidados constitui um fator de risco.

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
1	A8	Não higienizar as mãos	Risco de contaminação do paciente	1	L	H	Placas sinalizadoras a respeito da higiene das mãos. O uso de luvas não dispensa a adequada higienização das mãos, antes e após a manipulação do acesso vascular.
2,1	A6	Reunir ampola incorreta	Infusão de medicamento incorreto, podendo causar graves danos ao paciente	2	L	H	Rechecagem de materiais
2,2	A6	Não utilizar equipamento fotoprotetor de bomba de infusão	Perda das características da dieta (nutrientes fotossensíveis)	Dupla checagem dos materiais utilizados	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
2,3,1	A8	Não fazer antissepsia nas extremidades de adaptação bolsa/equipamento	Aumento significativo dos riscos de contaminação	2,4,1	L	H	Reciclagem de informação
2,4	A8	Não utilizar luvas de procedimento estéreis	Risco de contaminação do paciente e profissional	10,3	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
2,5	C1	Utilizar outro tipo de solução, que	Risco de dano ao paciente	2,5	L	H	Rechecagem de materiais

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
		não seja a fisiológica					
2,6	C1	Não identificar Bomba de infusão com nome da droga	Risco de confusão por parte do profissional ao manusear o equipamento	2,6	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
3	C1	Posicionar a Bomba em suporte não estável	Risco de queda da Bomba, gerando prejuízos materiais e interrupção de infusão	Verificar suporte antes de posicionamento da bomba	M	M	Padronização dos suportes das Bombas, garantindo uma fixação adequada
4,1	C1	Não conferir identificação do paciente com prescrição	Risco de infusão de medicamento incorreto	4,1	L	H	Rechecagem de identificação antes de executar processos
4,2,1	C1	Não verificar diluição	Risco de infusão de medicamento com concentração diferente da prescrita	4,2,1	L	H	Rechecagem dos procedimentos e materiais a serem utilizados
4,2,2	A7	Infundir com velocidade não adequada	Risco de efeitos colaterais importantes	4,2,2	L	H	Conferência da velocidade programada, treinamento
4,2,3	C1	Não verificar dose prescrita	Risco de efeitos colaterais importantes	4,2,3	L	H	Rechecagem de identificação antes de executar processos
4,3	C1	Não conferir acesso para infusão	Infusão inadequada	4,3	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e supervisão
4,4	C1	Não verificar curativo	Risco de infecção	4,4	L	H	Treinamentos para

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
							reciclagem de conhecimento e supervisão
4,5	C1	Não verificar condições do paciente	Risco de prejuízo à saúde ao infundir medicamento	4,5	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e supervisão
4,5,1	C1	Não conferir pressão arterial	Risco de infundir dose não adequada de medicamento	4,5,1	L	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e salientar importância de certos cuidados
4,5,2	C1	Não verificar local de infusão anterior	Risco de lesão cutânea	4,5,2	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e supervisão
4,6,1	A8	Não aspirar dispositivo para conferir fluxo do cateter	Risco de cateter com fluxo comprometido	4,6,1	L	L	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e supervisão
5	A7	Introduzir na bolsa sem tomar o devido cuidado	Risco de perfuração da bolsa e de necessidade de descarte do material	Realizar os processos com cuidado	L	L	Ter atenção e cuidado ao desempenhar os processos
5,2	A8	Não pressionar a bolsa de NP para remover o ar	Risco de formar bolhas de ar no equipo interrompendo a infusão	5,2	L	L	Reciclagem de informação
5,3	A8	Não preencher a câmara de gotejamento até 1/2 ou 2/3 de sua capacidade	Possibilita entrada de ar no equipo, sensor da bomba para infusão ao detectar gerando atraso da dieta	5,3	L	L	Checagem dos processos

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
5,5	A8	Com equipamento completamente preenchido, não fechar o clamp de controle de fluxo	Risco de perda de material	5,5	L	L	Rechecagem de procedimentos
5,6	C1	Não verificar se há bolhas de ar	Risco de interrupção da infusão e atraso na medicação	5,6	L	L	Chechagem dos processos
6	A8	Não conectar bomba à rede elétrica	Risco de reduzir a eficiência da bateria, e também para caso precisar da mesma para transporte de paciente	6	L	L	Rechecagem de procedimentos
7	C1	Não verificar com auto-teste se todos os LEDs e buzzers estão ativados.	Risco de em caso de inconformidade e alarmes e LEDs não acionem, podendo gerar danos ao paciente	7	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
8,1	A7	Não abrir a porta da bomba levantando a alavanca da porta	Não acionamento da pinça corta fluxo	8,1	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento e realizar processos com mais atenção
8,3	C1	Não verificar se o equipamento está na guia de equipamento esquerda	Não funcionamento da bomba	8,3	L	L	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
8,5	A7	Não posicionar o recipiente com altura de 20 a	Risco de refluxo de solução ao copo do equipamento	8,5	L	L	Rechecagem dos procedimentos

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU
(Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
9	A7	80 cm acima da bomba Programar volume a ser infundido incorretamente	alarmando o equipamento Falta ou excesso de solução infundida, podendo gerar danos ao paciente	9	L	L	Rechecagem dos procedimentos
9,2	A7	Programar tempo de infusão incorretamente	Infusão da nutrição a taxas superiores às indicadas, podendo causar prejuízos ao paciente	8	L	H	Rechecagem dos procedimentos
10,1	A8	Não abrir o clamp de controle de fluxo	Não infusão de medicamento	10,1	L	M	Rechecagem dos procedimentos
10,4	A7	Contaminar extremidade do equipo ao conectá-lo	Risco de contaminação do paciente	Realizar antisepsia da extremidade do equipo se ocorrer contaminação	M	H	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
12	C1	Não observar sinais vitais e resposta do paciente	Risco de morte do paciente	Realizar checagem regular das condições do paciente	L	H	Checagem constante dos sinais vitais e resposta ao medicamento, deixar alarmes ativados
13	A8	Não ajustar dose de acordo com PA	Risco de danos à saúde do paciente	13	L	H	Checagem constante dos sinais vitais e resposta ao medicamento, deixar alarmes ativados
15	A8	Não salinizar o acesso com solução fisiológica	Perda de permeabilidade e do acesso e risco de perda do conteúdo	15	L	L	Ter atenção e cuidado ao desempenhar os processos

Tabela 10: Predição de erros da infusão de Noradrenalina com as bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
no aparelho de condução							
16	A8	Não realizar o registro com informações referentes ao procedimento	Falta de controle dos dados do paciente	16	L	M	Checagem dos processos e fiscalização

A Tabela 11 refere-se aos dados de análise da troca de equipes após sua validade de uso ter sido vencida. Com as visitas realizadas ao HCU-UFU foi possível verificar que uma das medidas de redução de riscos no desempenho de tarefas consiste na realização da tarefa por completo pelo mesmo profissional, sendo possível assim realizar a checagem dos procedimentos a serem realizados e reduzir o risco de erros.

Tabela 11: Predição de erros da troca de equipe das bombas de infusão do HCU-UFU (Continua).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
2	A8	Não parar infusão antes de trocar equipo		2			
2,2	A4	Silenciar sinal sonoro por mais de 2 minutos	Se houver alguma falha ou aviso o sistema não acionará o alarme de alerta aos enfermeiros	2,2	L	M	Checagem de tarefas
1	A8	Não higienizar as mãos	Risco de contaminação do paciente	1	L	H	Placas sinalizadoras a respeito da higiene das mãos. O uso

Tabela 11: Predição de erros da troca de equipo das bombas de infusão do HCU-UFU (Continuação).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
							de luvas não dispensa a adequada higienização das mãos, antes e após a manipulação do acesso vascular.
5	A7	Rasgar bolsa de nutrição ao introduzir equipo	Perda de material e possível atraso na administração da dieta	Realizar os processos com cuidado	L	L	Ter atenção e cuidado ao desempenhar os processos
5,3	A8	Não preencher a câmara de gotejamento até 1/2 ou 2/3 de sua capacidade	Possibilita entrada de ar no equipo, sensor da bomba para infusão ao detectar gerando atraso da dieta	5,3	L	L	Checagem dos processos
5,5	A8	Com equipo completamente preenchido, não fechar o clamp de controle de fluxo	Risco de perda de material	5,5	L	L	Rechecagem de procedimentos
5,6	A8	Não verificar se há bolhas de ar	Risco de formar bolhas de ar no equipo interrompendo a infusão	4,2	L	L	Reciclagem de informação
6	C1	Não verificar com auto-teste se todos os LEDs e buzzers estão ativados.	Risco de em caso de inconformidade alarmes e LEDs não acionem, podendo gerar danos ao paciente	6	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento

Tabela 11: Predição de erros da troca de equipo das bombas de infusão do HCU-UFU (Conclusão).

Tarefa (número)	Erro	Descrição do Erro	Consequência	Tarefa para recuperação do erro	P	C	Medidas para evitar
7,1	A7	Não abrir a porta da bomba levantando a alavanca da porta	Não acionamento da pinça corta fluxo	7,1	L	M	Treinamentos para reciclagem de conhecimento
7,5	A7	Não posicionar o recipiente com altura de 20 a 80 cm acima da bomba	Risco de refluxo de solução ao copo do equipo alarmando o equipamento	7,5	L	L	Rechecagem dos procedimentos

Nos cuidados com a saúde, o uso de equipamentos durante os processos é recorrente. Para ser alcançado um alto nível de segurança do paciente é necessário que sejam evitados erros durante o manuseio destes equipamentos (BLIGÅRD; OSVALDER, 2014).

Nos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), as equipes de enfermagem se envolvem em eventos adversos relacionados à assistência dos pacientes com erros relacionados à prática profissional, produtos de saúde, procedimentos e sistemas (MURASSAKI, 2013). Dentre os cuidados de enfermagem que necessitam de atenção especial devido aos riscos associados à tarefa, encontra-se a identificação correta dos equipos e suas substituições conforme o *Center for Disease Control and Prevention*, tarefas estas relacionadas ao uso das BIs e descritas nas análises realizadas neste trabalho relacionadas à utilização deste equipamento na infusão de medicamentos e terapias nutricionais.

Assim como descrito por (CEOLIM; SANTOS, 2009), foram observados como possíveis erros falhas relacionadas à identificação dos rótulos dos produtos a serem administrados. A identificação destas possíveis falhas permite uma maior atenção dos executantes da tarefa, em atividades críticas, tais como a administração em concentração e doses incorretas, aplicação em vias impróprias, administração em pacientes trocados ou até mesmo de conteúdo diferente do prescrito.

Na descrição das atividades relacionadas à infusão de terapias nutricionais ou medicamento foi descrita a atividade de checagem do tipo de equipo correspondente e à observação de sua validade quando utilizado em infusões contínuas. Falta de atenção para este

tipo de cuidado expõe o paciente ao risco de adquirir infecção associada, o que pode resultar em danos ao cliente, à família e à instituição, além de submetê-lo a um maior tempo de internação, aumentando os custos envolvidos (MATSUDA; VITURI, 2009). Os achados com relação à problemas de identificação e checagem com relação ao tipo de equipo e sua validade implicam na necessidade de educação continuada e permanente como medida preventiva, com intuito de eliminar os fatores que aumentam os riscos de erro.

Na área da saúde tem-se a ideia que o profissional não erra ou não pode errar, as formações profissionais não discutem a questão do erro, sendo assim encontra-se muitas vezes ausência de mecanismos de prevenção dos erros. Uma das dificuldades de obtenção de informação com os profissionais envolvidos nas tarefas analisadas foi o fato de que a visão do erro é tida como punitiva e não corretiva. Outra dificuldade encontrada no estudo, assim como observado por (PHIPPS, 2008) encontra-se na metodologia utilizada e a realidade do ambiente observado, uma vez que a probabilidade da ocorrência e a criticidade da consequência deste erro foram estabelecidas de forma subjetiva, pois o método dependia de dados referentes ao histórico dos eventos adversos, o que não existe de forma significativa por falta hábito de notificação de erros deste tipo por parte dos envolvidos. As probabilidades foram, deste modo, validadas com base na experiência de profissionais que atuam diariamente em contato com as atividades descritas, com base em suas vivências.

A princípio, o trabalho tinha como proposta analisar as tarefas relacionadas a medicamentos, porém tornou-se inviável uma vez que cada medicamento possui sua especificidade com relação à infusão e práticas de enfermagem. Decidiu-se, portanto, realizar a análise da gestão das bombas de infusão, incluindo transporte, armazenamento, utilização, infusão de terapias nutricionais enteral e parenteral e infusão de uma droga específica, uma vez que é uma droga de manutenção de vida de pacientes que fazem seu uso.

A metodologia de análise da taxonomia do erro necessita que quem faça a análise considere erros potencialmente imprevistos e que as estratégias de erros sejam prontamente identificadas. Possui a vantagem porém de que a técnica SHERPA permite a análise de processos e tarefas e procedimentos distintos (LANE; STANTON, 2006), de modo que foram analisadas tarefas de gestão e transporte e utilização do equipamento. As análises realizadas podem ser úteis para destacar requisitos a serem evidenciados nos próximos treinamentos referentes às BIs.

Um ponto frágil do SHERPA é a de que tarefas supostamente muito improváveis são excluídas da análise, como por exemplo, a tarefa 5,1 do fluxograma da nutrição parenteral (“Acionar o botão liga/desliga”) seria considerada uma tarefa improvável de ocorrer erros,

porém caso o enfermeiro responsável se distraísse ao executar a tarefa e esquecesse de acionar o botão a infusão não teria início, o que constitui uma falha.

A *Joint Commision on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO), organização não-governamental americana que avalia a qualidade dos serviços de hospitais dentro dos EUA, recomenda que existam ferramentas para medir e monitorar a performance de uma instituição e propõe a utilização de instrumentos de notificação (BOHOMOL; RAMOS, 2007).

Sugere-se que seja incentivada a prática de notificações de modo a facilitar a quantificação dos eventos adversos ocorridos em relação ao uso das BIs e utilizando-os, então, como indicadores de resultados visando à qualidade do serviço. Faz-se necessário conscientizar os profissionais da saúde quanto à importância das notificações e promover correções que visem a segurança dos envolvidos (CARNEIRO, 2011).

Sugere-se como estudo posterior a comparação com a metodologia de POPs e um estudo analítico a respeito do número de erros evitados após aplicação do método de predição de erros.

3 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos no presente estudo é possível concluir que por meio de análise sistemática efetuada pelo método SHERPA, foi possível elaborar propostas de melhorias para a redução dos riscos de erro humano na aplicação de bombas de infusão para nutrição e medicamento no HCU-UFU.

A análise embasou a elaboração de um conjunto de recomendações a fim de reduzir as falhas humanas, melhorando a qualidade de atendimento no HCU-UFU. Desta forma, espera-se que o desenvolvimento de padrões de certificações de fatores humanos ajude a garantir que muitos dos erros associados à solicitação, controle, preparação, limpeza, transporte, utilização do equipamento de infusão e manuseio das bombas de infusão sejam reduzidos, uma vez que investigados os pontos possíveis de falhas haja um maior enfoque em treinamentos e fiscalização nestas áreas.

Torna-se imprescindível, também, que os hospitais valorizem os aspectos da formação contínua de seus profissionais para as questões que exigem conhecimentos técnicos na prática assistencial.

Os resultados ilustram que as técnicas de identificação de erros humanos existentes desenvolvidas para uso em outros domínios podem ser aplicadas em um contexto médico-hospitalar. Este estudo sugere que o SHERPA parece particularmente adequado a este respeito. A taxonomia de erros da SHERPA é adequada às tarefas realizadas relacionadas a bomba de infusão, sendo as "ações" e "verificações" as tarefas mais importantes envolvidas.

4 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

ALVES, Márcio Alexandre de Castro et al. Bombas de infusão: operação, funcionalidade e segurança. 2002.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- **RDC no 2**, de 25 de janeiro de 2010. Disponível em:< www.anvisa.gov.br/legis> Acesso em: 15 abril 2017.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- **RDC no 36**, de 25 de julho de 2013. Disponível em:< www.anvisa.gov.br/legis> Acesso em: 15 abril 2017.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- **RDC no 63**, de 25 de novembro de 2011. Disponível em:< www.anvisa.gov.br/legis> Acesso em: 15 abril 2017.

ARANJUES, Ana Luiza et al. Monitoração da terapia nutricional enteral em UTI: indicador de qualidade. **Mundo Saúde (1995)**, v. 32, n. 1, p. 16-23, 2008.

AUDIT COMMISSION FOR LOCAL AUTHORITIES IN ENGLAND AND WALES. **A spoonful of sugar: medicines management in NHS hospitals**. Audit Commission for Local Authorities in England and Wales, 2001.

AZEVEDO, Flávio da Silva. Gestão de equipamentos médico-hospitalares em estabelecimentos assistenciais de saúde. 2011.

BABER, Christopher; STANTON, Neville A. Human error identification techniques applied to public technology: predictions compared with observed use. **Applied ergonomics**, v. 27, n. 2, p. 119-131, 1996.

BATES, David W. et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. **Jama**, v. 277, n. 4, p. 307-311, 1997.

BAUER DE CAMARGO SILVA, Ana Elisa et al. Eventos adversos a medicamentos em um hospital sentinela do Estado de Goiás, Brasil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 19, n. 2, 2011.

BLIGÅRD, Lars-Ola; OSVALDER, Anna-Lisa. Predictive use error analysis–Development of AEA, SHERPA and PHEA to better predict, identify and present use errors. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 44, n. 1, p. 153-170, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada, nº 63 de 6 de julho de 2000. Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Enteral. Diário Oficial da União, Brasília DF, 6 de julho de 2000.

BRASIL. Portaria Nº 272, de 8 de abril de 1998. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para a Terapia de Nutrição Parenteral. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 9 abr. 1998. Brasília: Ministério da Saúde; 1998.

BRASIL. Sistema Único de Saúde. **Portal da Saúde**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BUTTON, V. L. S. N. Dispositivos de infusão. **Calil JS, organizadores. Equipamentos médico hospitalares e o gerenciamento da manutenção. Brasília: ANVISA, 2002.**

CAGLIANO, Anna Corinna; GRIMALDI, Sabrina; RAFELE, Carlo. A systemic methodology for risk management in healthcare sector. **Safety Science**, v. 49, n. 5, p. 695-708, 2011.

CARNEIRO, Fernanda Salerno et al. Eventos adversos na clínica cirúrgica de um hospital universitário: instrumento de avaliação da qualidade. **Rev. enferm. UERJ**, v. 19, n. 2, p. 204-211, 2011.

CARVALHO DOS SANTOS, Jussara; CEOLIM, Maria Filomena. Iatrogenias de enfermagem em pacientes idosos hospitalizados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 4, 2009.

CASTRAO, Deyse Lúcy Luiz; FREITAS, Magda Marques de; ZABAN, Ana Lúcia Ribeiro Salomon. Terapia nutricional enteral e parenteral: complicações em pacientes críticos-uma revisão de literatura. **Comun. ciênc. saúde**, p. 65-74, 2009.

CERVO, Anamarta Sbeghen. **Eventos adversos em terapia nutricional enteral**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Centro de Ciência da Saúde. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Santa Maria.

CONTRIN, Márcia et al. Eventos adversos na assistência de enfermagem em uma unidade de terapia intensiva. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 21, n. 3, p. 276-282, 2009.

COSTA, Priscila D.; PATARO, Carla Silva; DIAS, Ricardo Souza. Ambiente Hospitalar Como Fator De Risco para a Ocorrência De Infecções Oportunistas por *Staphylococcus Aureus* Multirresistentes. **NBC-Periódico Científico do Núcleo de Biociências**, v. 4, n. 08, p. 27-35, 2015.

CUPPARI, L. Guia de Nutrição: Nutrição clínica no adulto. 2. ed. Barueri: Manole, 2005.

DIAMANTE, Loraine Martins. Avaliação dos riscos assistenciais relacionados ao uso de equipamentos hospitalares na unidade de terapia intensiva de adultos de um hospital público da cidade de São Paulo, Brasil. 2016.

EMANUEL, Linda et al. What exactly is patient safety?. 2008.

EMBREY, D. E. Quantitative and qualitative prediction of human error in safety assessments. In: **Institution of Chemical Engineers Symposium Series**. HEMISPHERE PUBLISHING CORPORATION, 1993. p. 329-329.

FABRI, Peter J.; ZAYAS-CASTRO, José L. Human error, not communication and systems, underlies surgical complications. **Surgery**, v. 144, n. 4, p. 557-565, 2008.

FABRI, Peter J.; ZAYAS-CASTRO, José L. Human error, not communication and systems, underlies surgical complications. **Surgery**, v. 144, n. 4, p. 557-565, 2008.

FLORENCE, Gerson; CALIL, Saide Jorge. Uma nova perspectiva no controle dos riscos da utilização de tecnologia médico-hospitalar. **Rev MultiCiência**, v. 5, 2005.

HARRIS, Don et al. Using SHERPA to predict design-induced error on the flight deck. **Aerospace science and technology**, v. 9, n. 6, p. 525-532, 2005.

HARVEY, C.; STANTON, Neville A. Trade-off between context and objectivity in an analytic approach to the evaluation of in-vehicle interfaces. **IET Intelligent Transport Systems**, v. 6, n. 3, p. 243-258, 2012.

HOLSBACH, Léria Rosane; KLIEMANN NETO, Francisco Jose; HOLSBACH, Nicole. Utilização do instrumento de identificação de conhecimentos para administração segura de medicamentos com o uso de infusão automática. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 29, n. 4, 2013.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA Universidade Federal de Uberlândia.BRASIL. Disponível em: < <http://www.hc.ufu.br>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SEGURANÇA DO PACIENTE. Disponível em: <<http://www.segurancadopaciente.com.br>>. Acesso em: 22 de março de 2017.

KIRWAN, Barry. **A guide to practical human reliability assessment**. CRC press, 1994.

KIRWAN, Barry. Human error identification in human reliability assessment. Part 1: Overview of approaches. **Applied ergonomics**, v. 23, n. 5, p. 299-318, 1992.

KIRWAN, Barry. **Human reliability assessment**. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.

KOHN, L. T.; CORRIGAN, J. M.; DONALDSON, M. S. Committee on Quality of Health Care in America Institute of Medicine. To Err is Human, Building a Better Health System. 2002.

LANE, Rhonda; STANTON, Neville A.; HARRISON, David. Applying hierarchical task analysis to medication administration errors. **Applied ergonomics**, v. 37, n. 5, p. 669-679, 2006.

LANE, Rhonda; STANTON, Neville A.; HARRISON, David. Applying hierarchical task analysis to medication administration errors. **Applied ergonomics**, v. 37, n. 5, p. 669-679, 2006.

LEAPE, Lucian L. et al. Systems analysis of adverse drug events. **Jama**, v. 274, n. 1, p. 35-43, 1995.

LEAPE, Lucian L. et al. The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study II. **New England journal of medicine**, v. 324, n. 6, p. 377-384, 1991.

LEÓN VANEGAS, Yuli Licet et al. Aplicación de la Teoría de Restricciones en la gestión de la seguridad del paciente. 2013.

LILJEGREN, Erik. Usability in a medical technology context assessment of methods for usability evaluation of medical equipment. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 36, n. 4, p. 345-352, 2006.

MENDES, Walter et al. The assessment of adverse events in hospitals in Brazil. **International Journal for Quality in Health Care**, 2009.

MENIS FERREIRA, Adriano et al. Avaliação da desinfecção de superfícies hospitalares por diferentes métodos de monitoramento. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 3, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 529**, de 1º de abril de 2013. Disponível em:< http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html> Acesso em: 15 abril 2017

MONTEIRO, Elisabeth Costa; LESSA, Marcelo Lúcio. A metrologia na área de saúde: garantia da segurança e da qualidade dos equipamentos eletromédicos. **Engevista**, v. 7, n. 2, p. 51-60, 2005.

- NORRIS, Beverley. Human factors and safe patient care. **Journal of nursing management**, v. 17, n. 2, p. 203-211, 2009.
- PHIPPS, Denham et al. Human factors in anaesthetic practice: insights from a task analysis. **British journal of anaesthesia**, v. 100, n. 3, p. 333-343, 2008.
- PITTIRUTI, Mauro et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). **Clinical Nutrition**, v. 28, n. 4, p. 365-377, 2009.
- POLTRONIERI, M.; OLISESKI, M. S. Terapia Nutricional: Administração e Monitoramento. **Infusion Nurses Society**. Infusion nursing standards of practice. J Infus Nurs 2011.
- PORTAL COREN. Disponível em: < https://www.portalcoren-rs.gov.br/docs/Resolucao_COREN_277_03_Anexo_I.pdf >. Acesso em: 15 de abril de 2017.
- PROTOCOLOS DE TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL E PARENTERAL. Disponível em: <http://www.hgv.pi.gov.br/download/201204/HGV25_acf79f701f.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2017.
- REASON, J. Human error: models and management. *BMJ*, 320, p. 768-770, 2000.
- REASON, J. T. Managing the risks of organizational accidents. 1997.
- REASON, James. **Human error**. Cambridge university press, 1990.
- SOUSA, Paulo; MENDES, Walter. Segurança do Paciente: criando organizações de saúde seguras. In: **Segurança do paciente: criando organizações de saúde seguras**. Fiocruz; EAD, 2014.
- STANTON, Neville A.; BABER, Christopher. Error by design: methods for predicting device usability. **Design Studies**, v. 23, n. 4, p. 363-384, 2002.
- STANTON, Neville A.; STEVENAGE, Sarah V. Learning to predict human error: issues of acceptability, reliability and validity. **Ergonomics**, v. 41, n. 11, p. 1737-1756, 1998.

STANTON, Neville A.; WILSON, Jennifer A. Human factors: Step change improvements in effectiveness and safety. **Drilling Contractor**, v. 46, n. 51, p. 36-41, 2000.

STANTON, Neville A.; YOUNG, Mark S.; HARVEY, Catherine. **Guide to methodology in ergonomics: Designing for human use**. CRC Press, 2014.

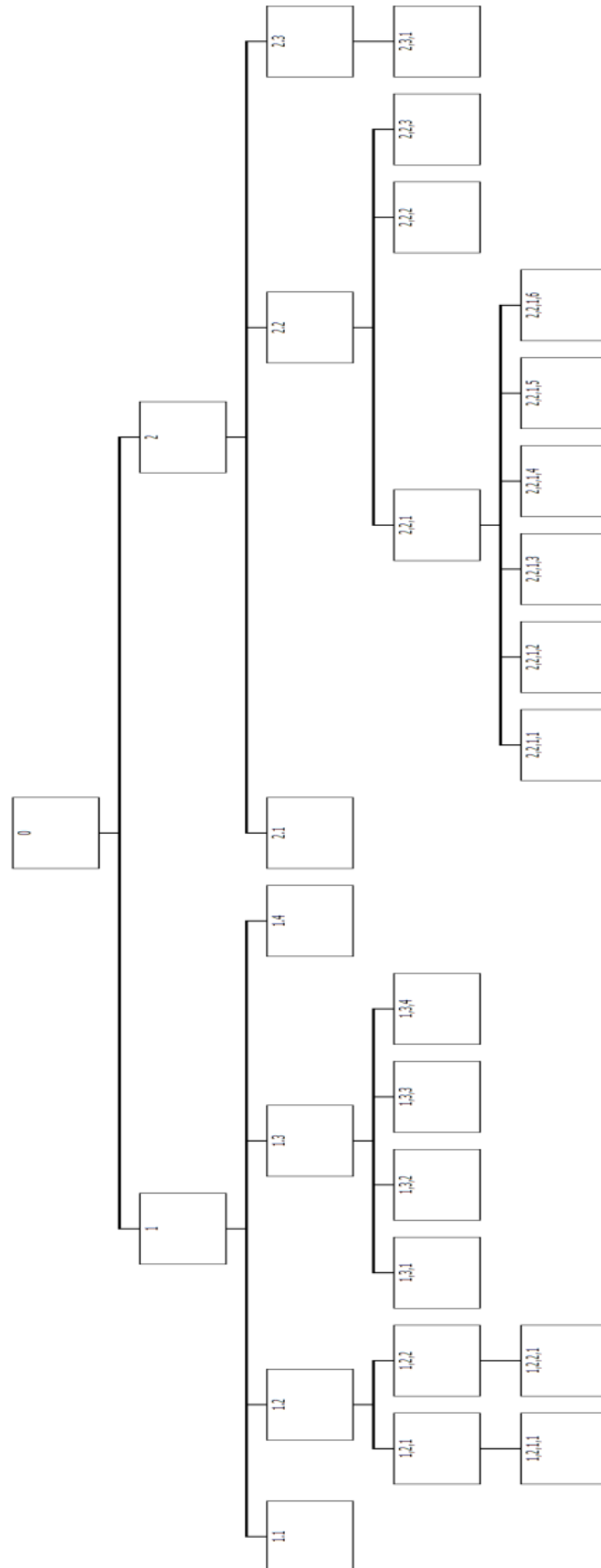
STANTON, Neville; SALMON, Paul M.; RAFFERTY, Laura A. **Human factors methods: a practical guide for engineering and design**. Ashgate Publishing, Ltd., 2013.

VITURI, Dagmar Willamowius; MATSUDA, Laura Misue. Content validation of quality indicators for nursing care evaluation. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 2, p. 429-437, 2009.

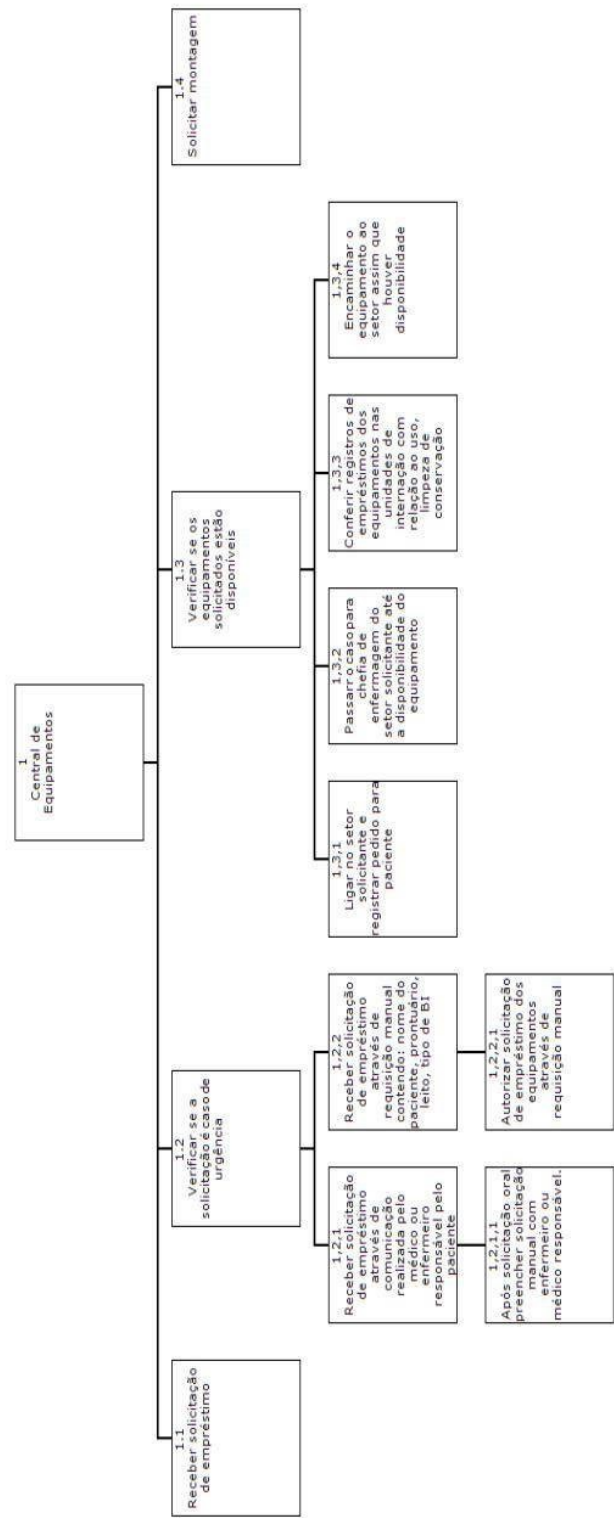
WAITZBERG, D. L. Nutrição oral, enteral e Parenteral na prática clínica. 3. ed. São Paulo: Atheneu. 2006.

WISCHET, Werner; SCHUSTERSCHITZ, Claudia. Quality management and safety culture in medicine—Do standard quality reports provide insights into the human factor of patient safety?. **GMS German Medical Science**, v. 7, 2009

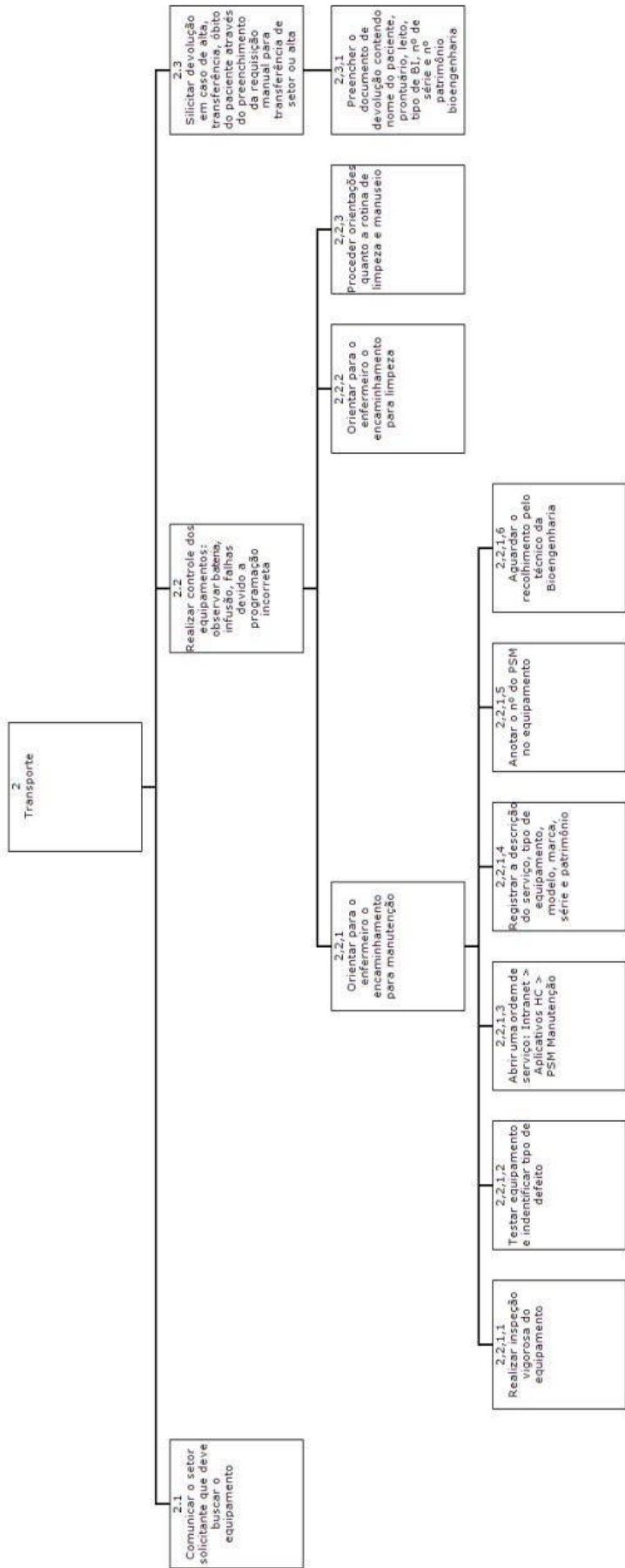
APÊNDICE A – Diagrama Gestão e Transporte



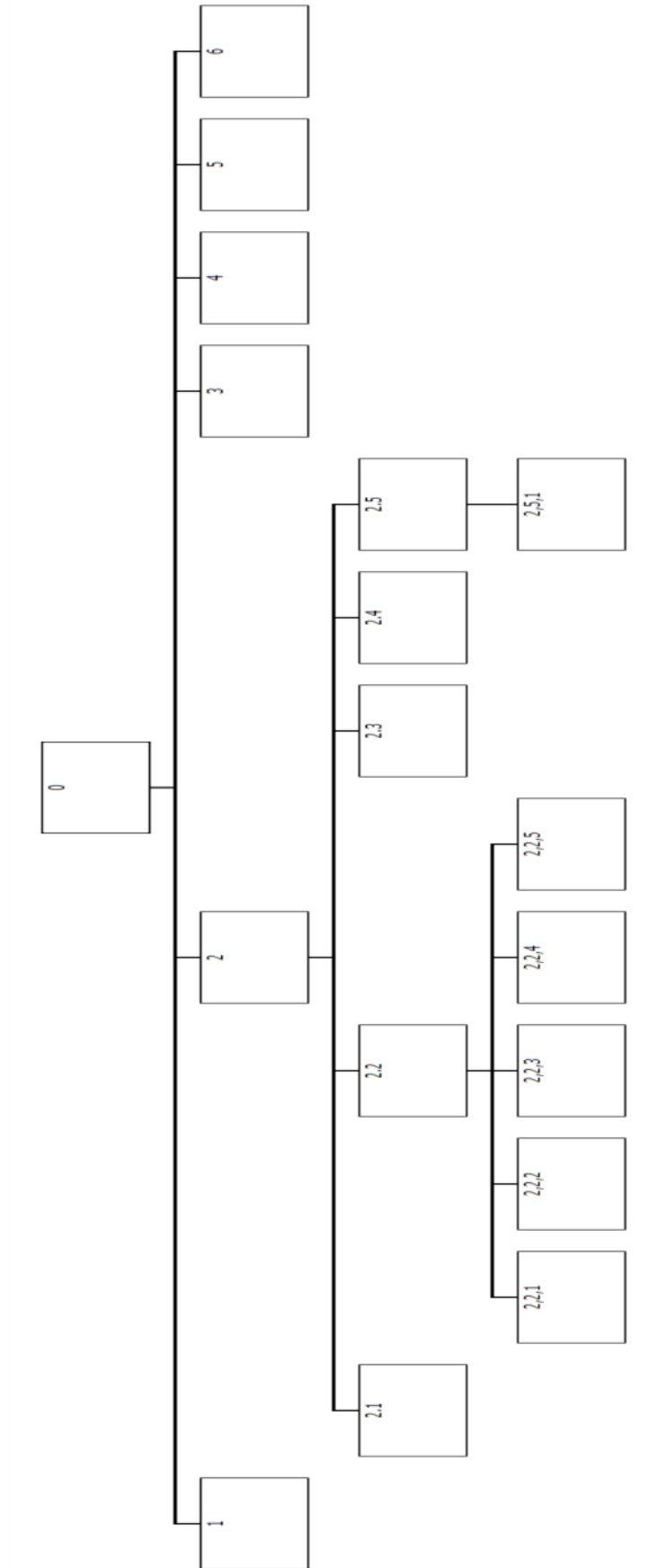
Nível 1



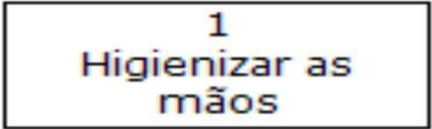
Nível 2



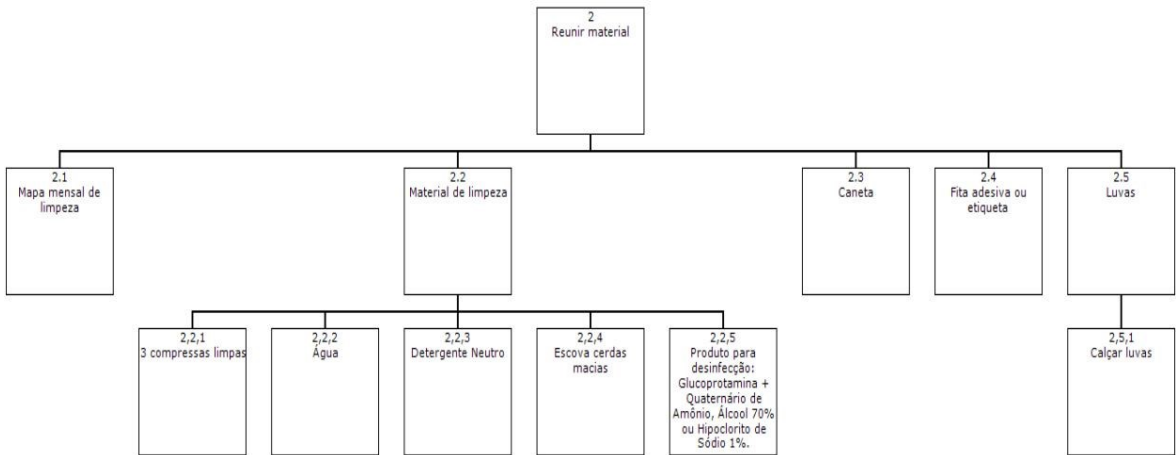
APÊNDICE B – Diagrama Limpeza Diária



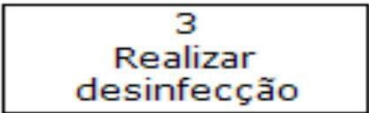
Nível 1



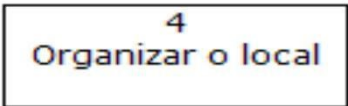
Nível 2



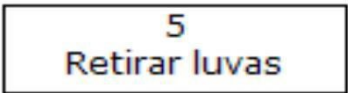
Nível 3



Nível 4



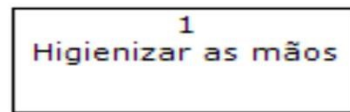
Nível 5



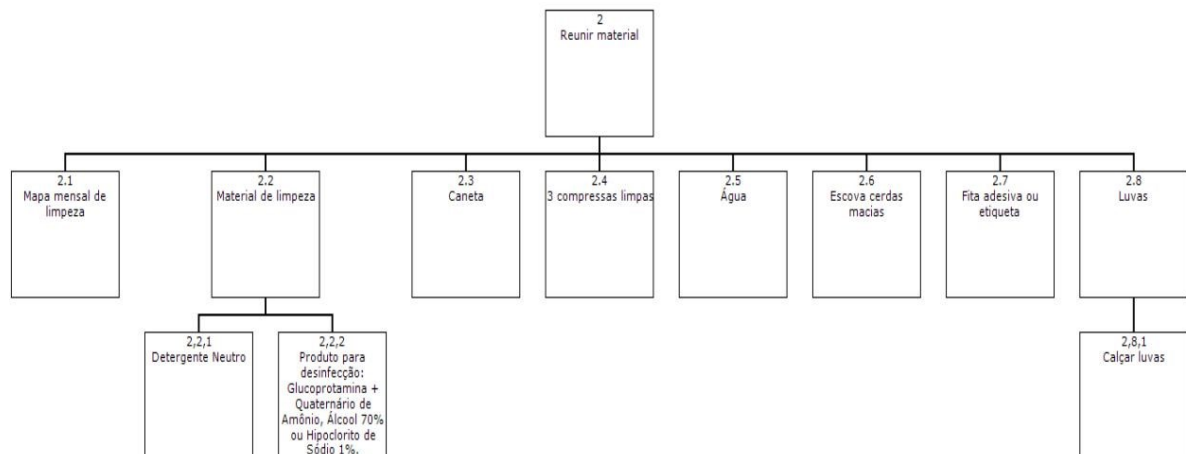
Nível 6

6
Higienizar as
mãos

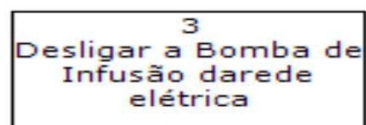
Nível 1



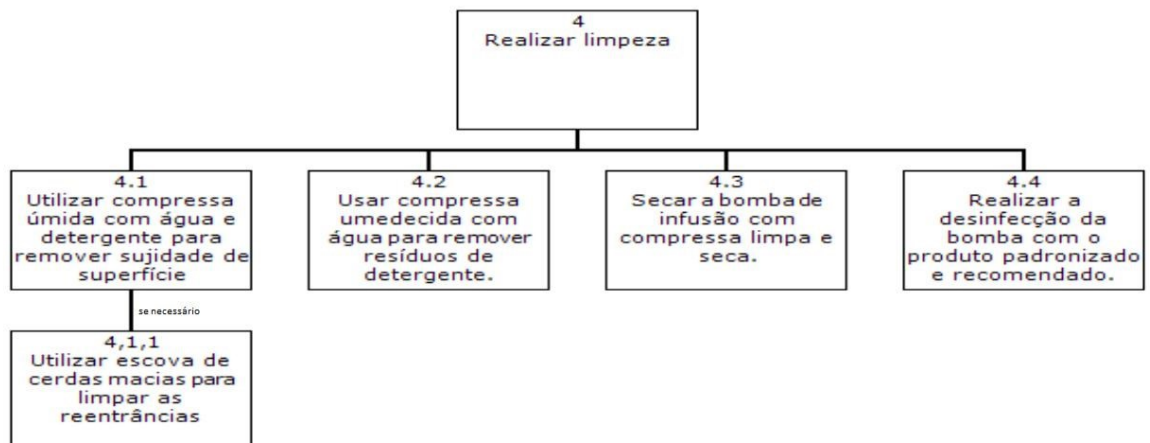
Nível 2

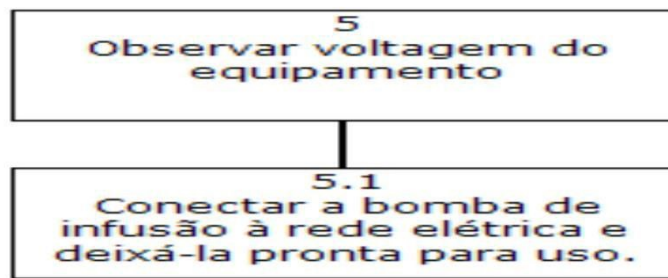
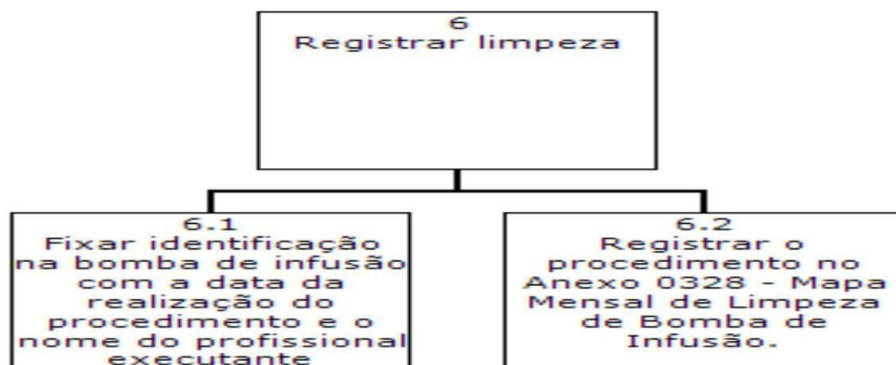
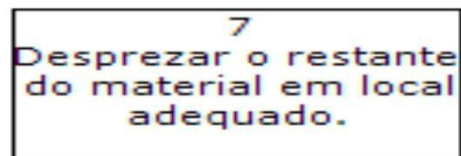
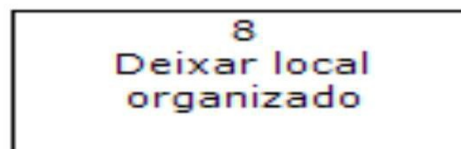


Nível 3



Nível 4



Nível 5**Nível 6****Nível 7****Nível 8**

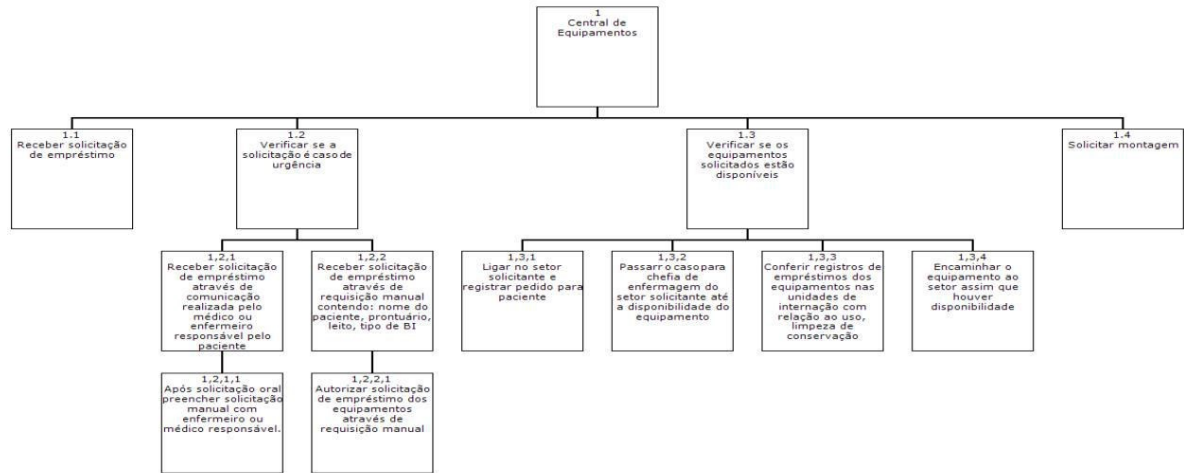
Nível 9

9
Retirar luvas

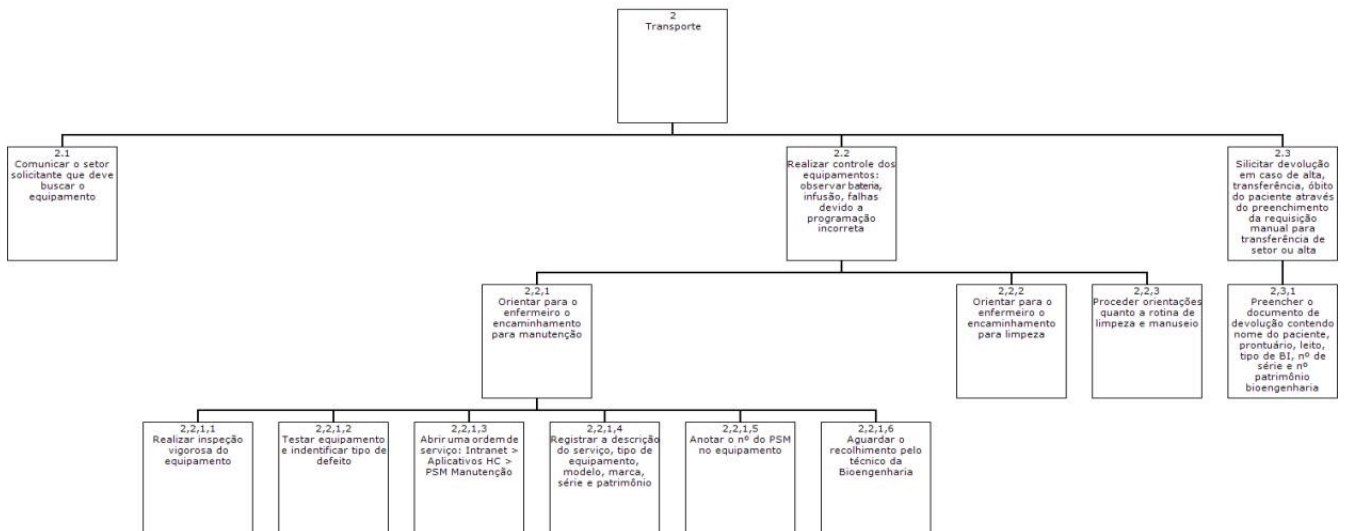
Nível 10

10
Higienizar as mãos

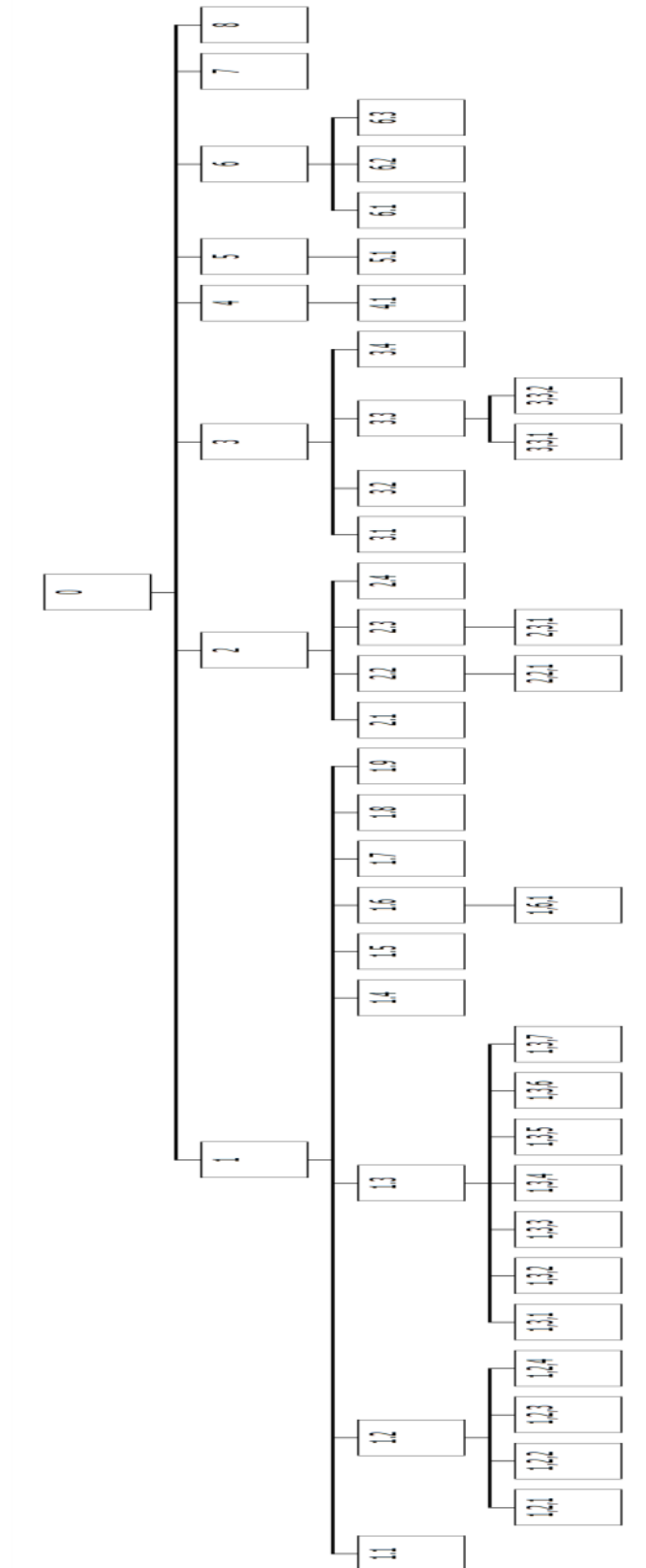
Nível 1



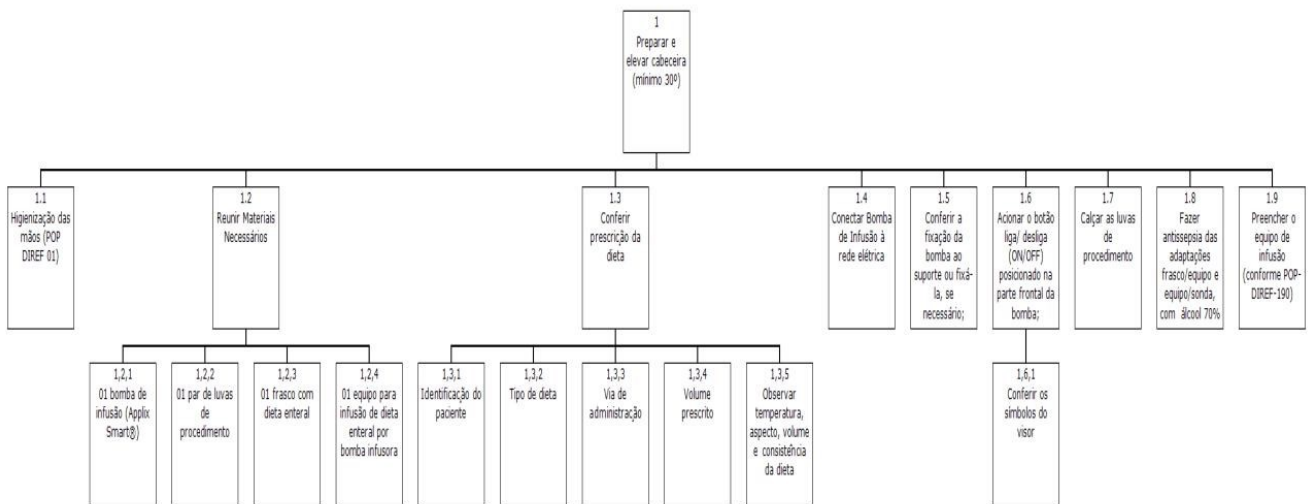
Nível 2



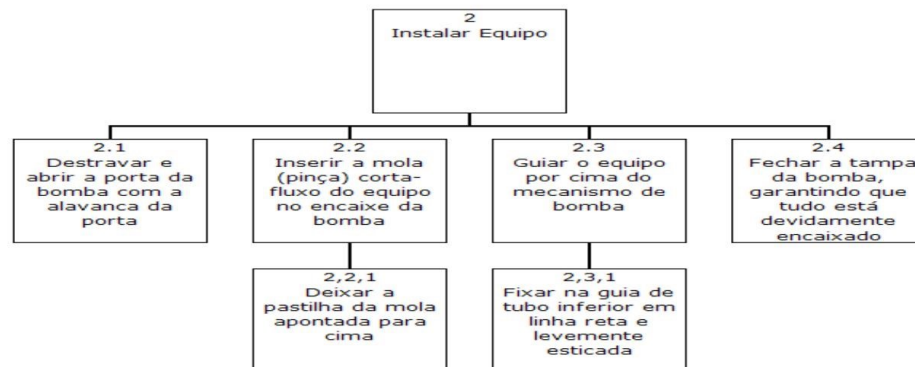
APÊNDICE E – Diagrama Infusão Nutrição Enteral



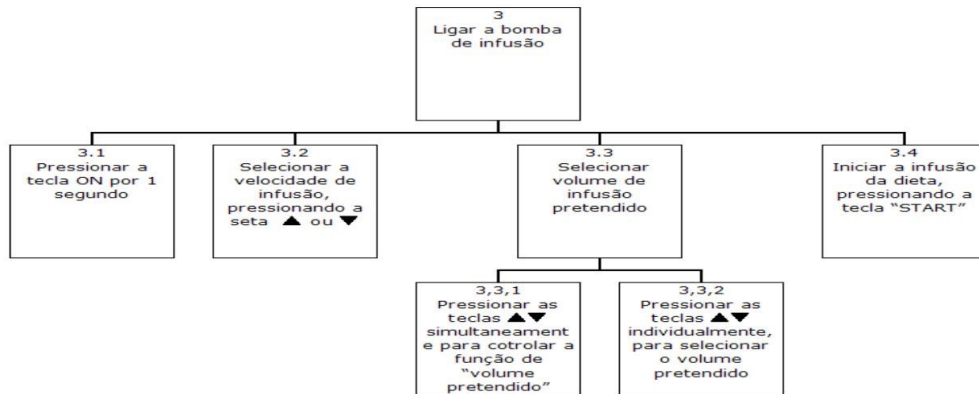
Nível 1



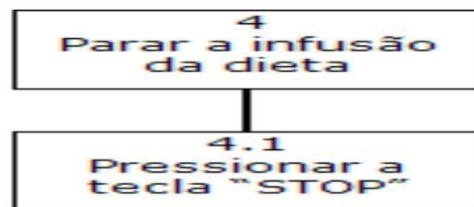
Nível 2



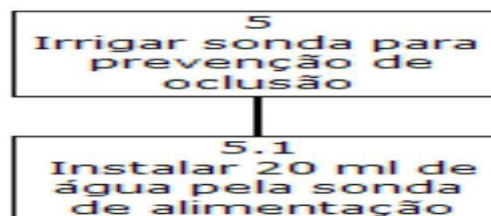
Nível 3



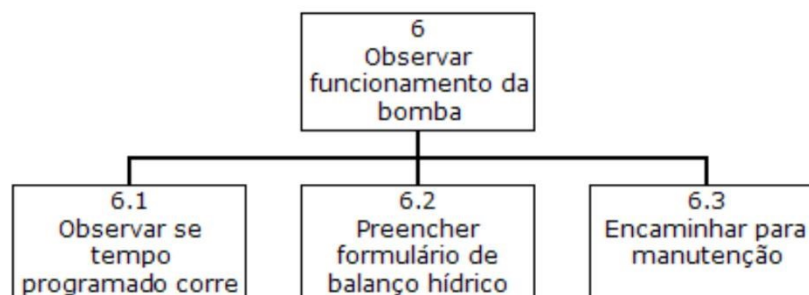
Nível 4



Nível 5



Nível 6



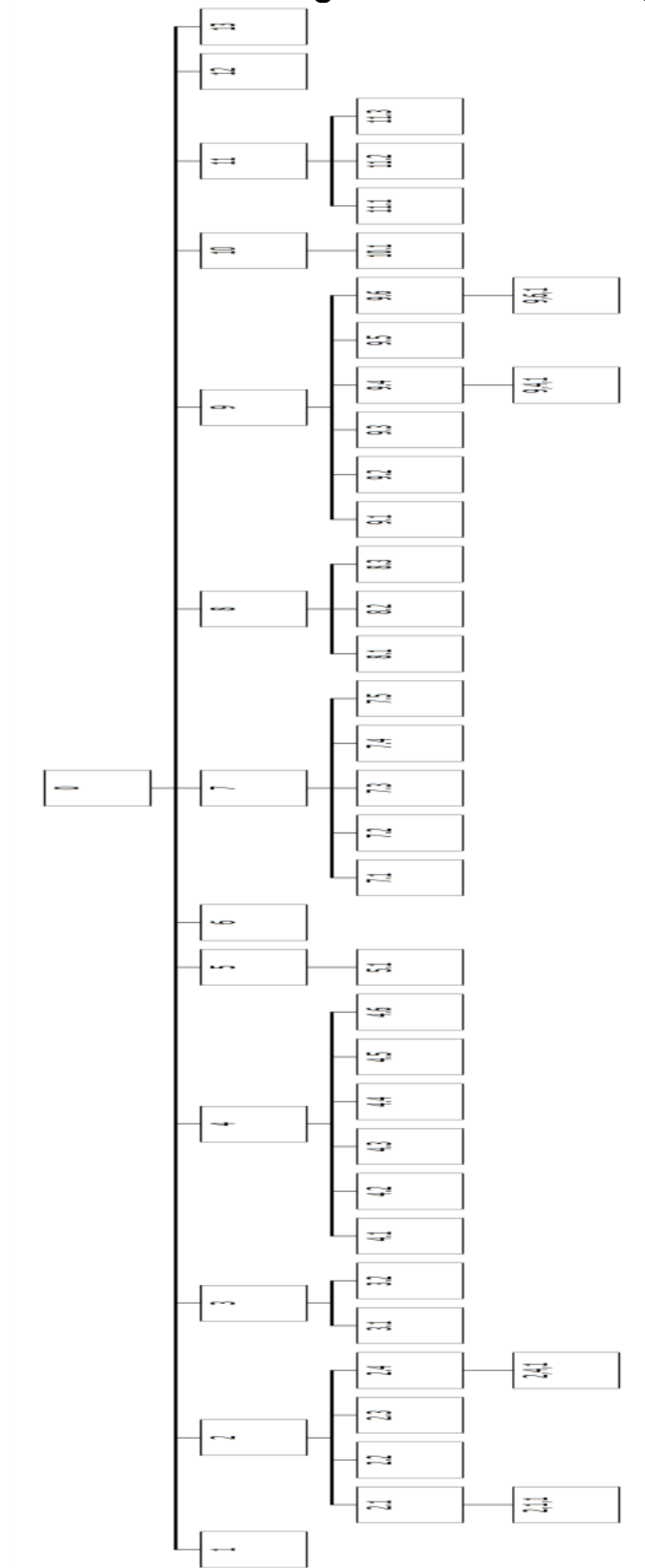
Nível 7

7
Observar se
equipo já
ultrapassou a
validade de 24
horas

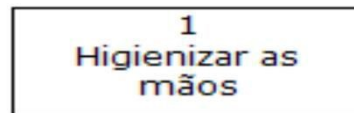
Nível 8

8
Conferir data de
limpeza

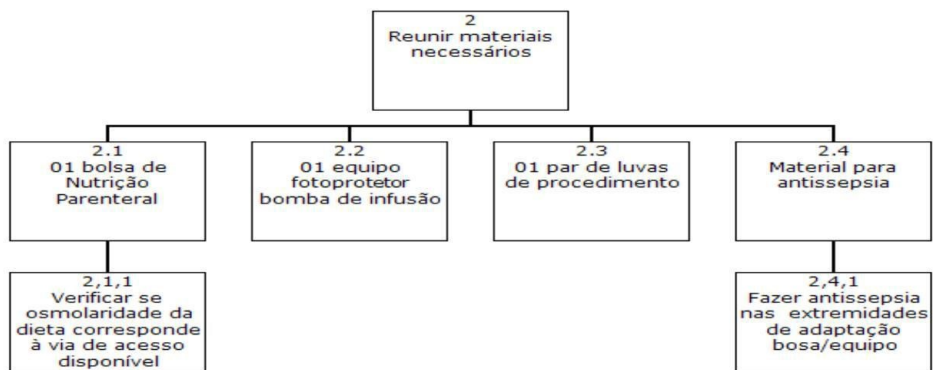
APÊNDICE F – Diagrama Infusão Nutrição Parenteral



Nível 1



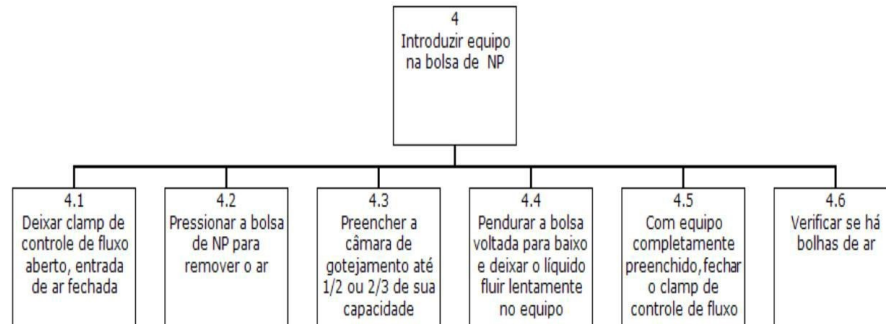
Nível 2



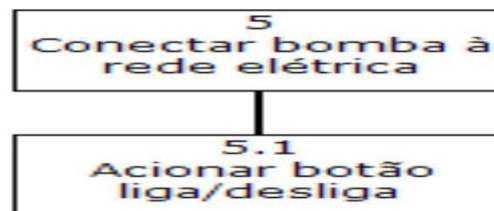
Nível 3



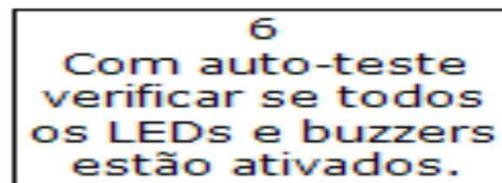
Nível 4



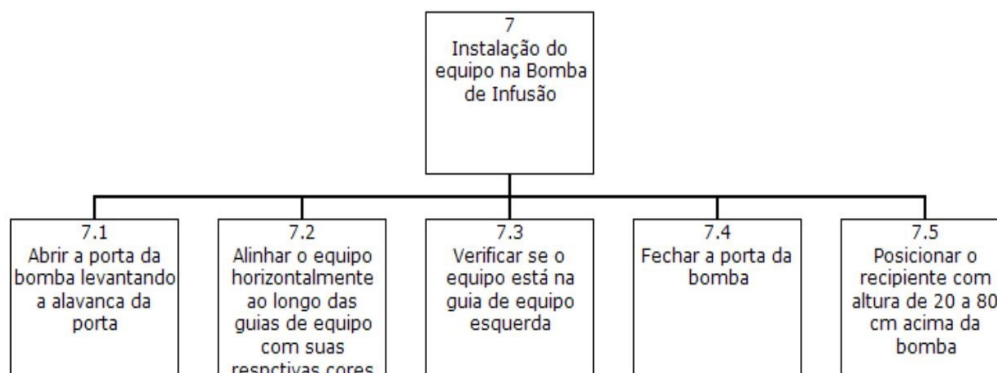
Nível 5



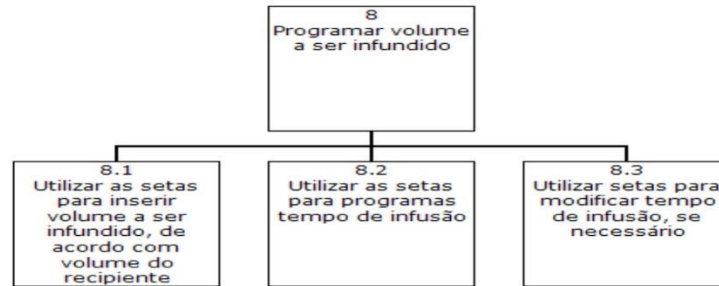
Nível 6



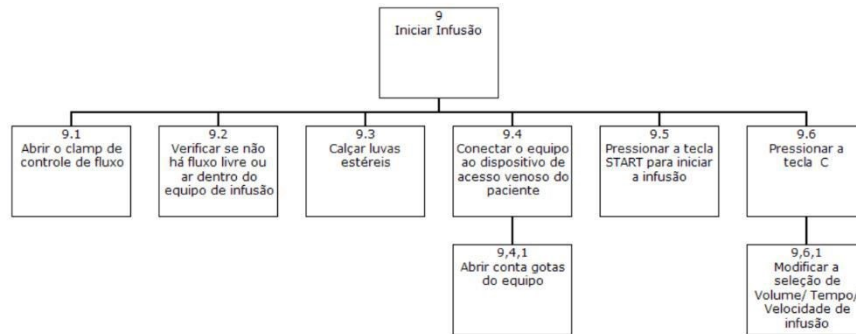
Nível 7



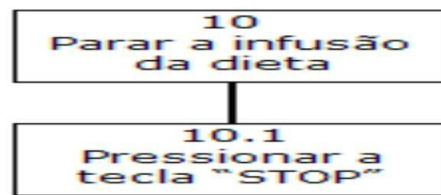
Nível 8



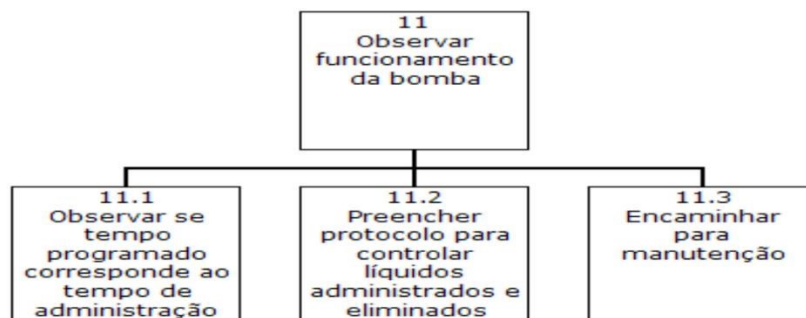
Nível 9



Nível 10



Nível 11



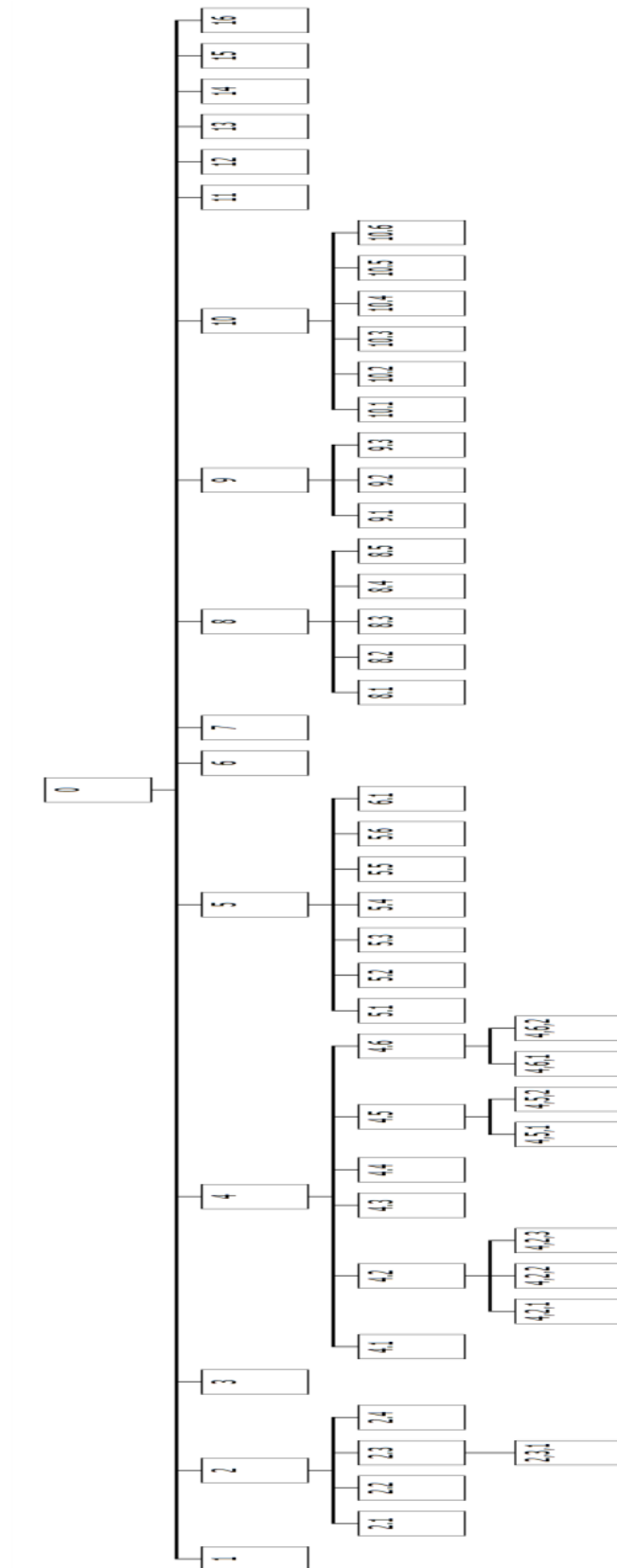
Nível 12

12
Observar se
equipo já
ultrapassou a
validade de 24
horas

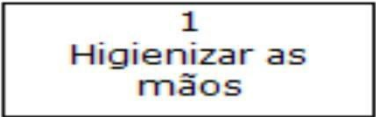
Nível 13

13
Conferir data de
limpeza

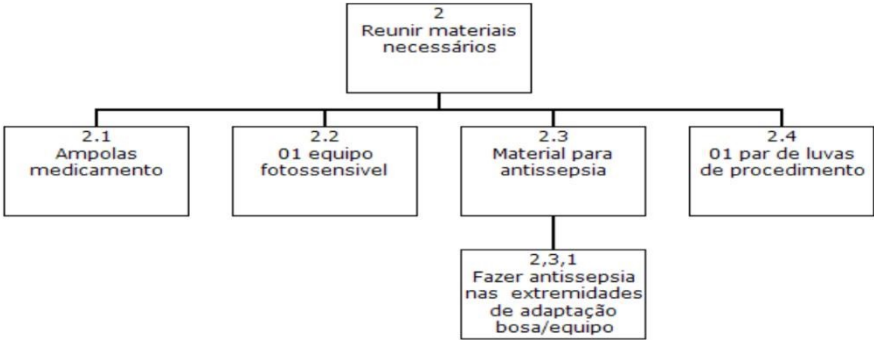
APÊNDICE G – Diagrama Infusão Noradrenalina



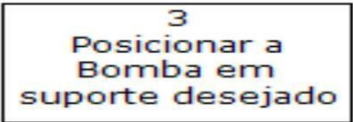
Nível 1



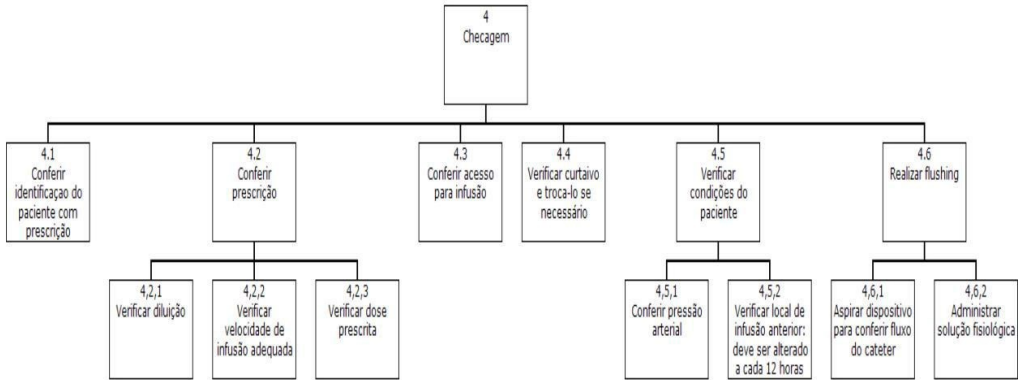
Nível 2



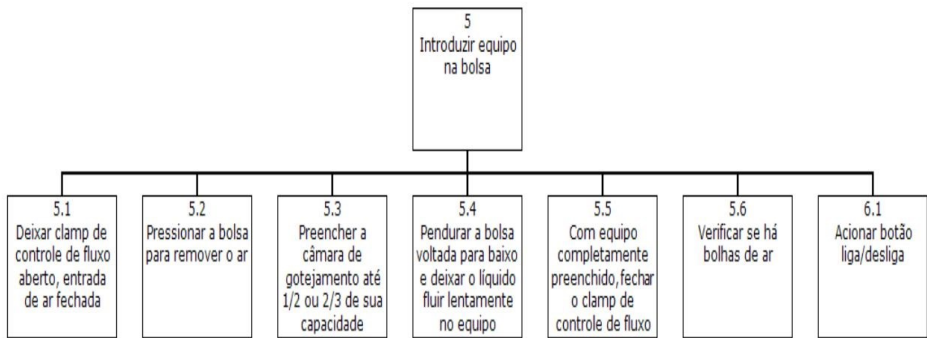
Nível 3



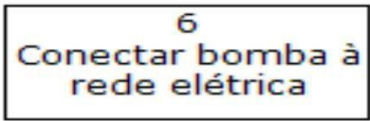
Nível 4



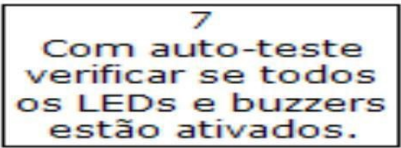
Nível 5



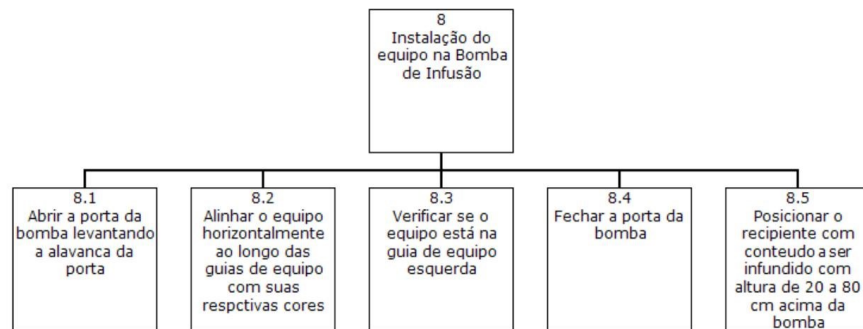
Nível 6



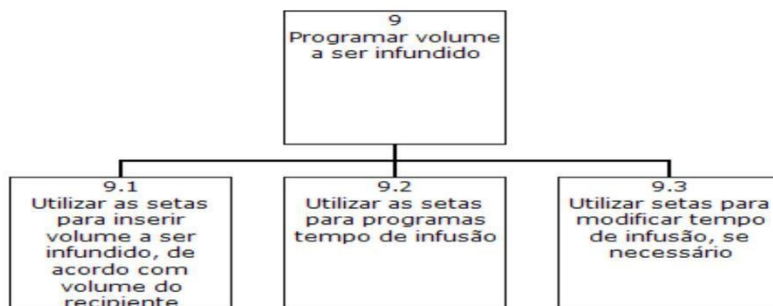
Nível 7



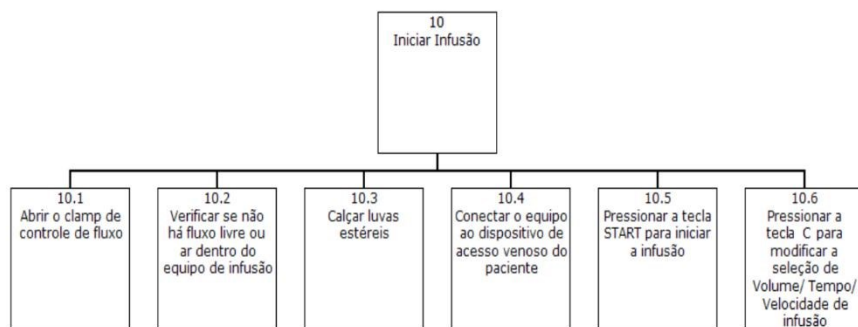
Nível 8



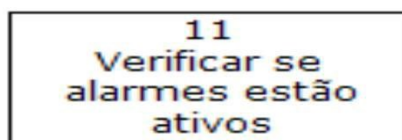
Nível 9



Nível 10



Nível 11



Nível 12

12
Observar sinais
vitais e resposta
do paciente

Nível 13

13
Ajustar dose se
necessário de
acordo com PA

Nível 14

14
Aspirar 5-10 ml
de sangue a fim
de evitar flush da
droga

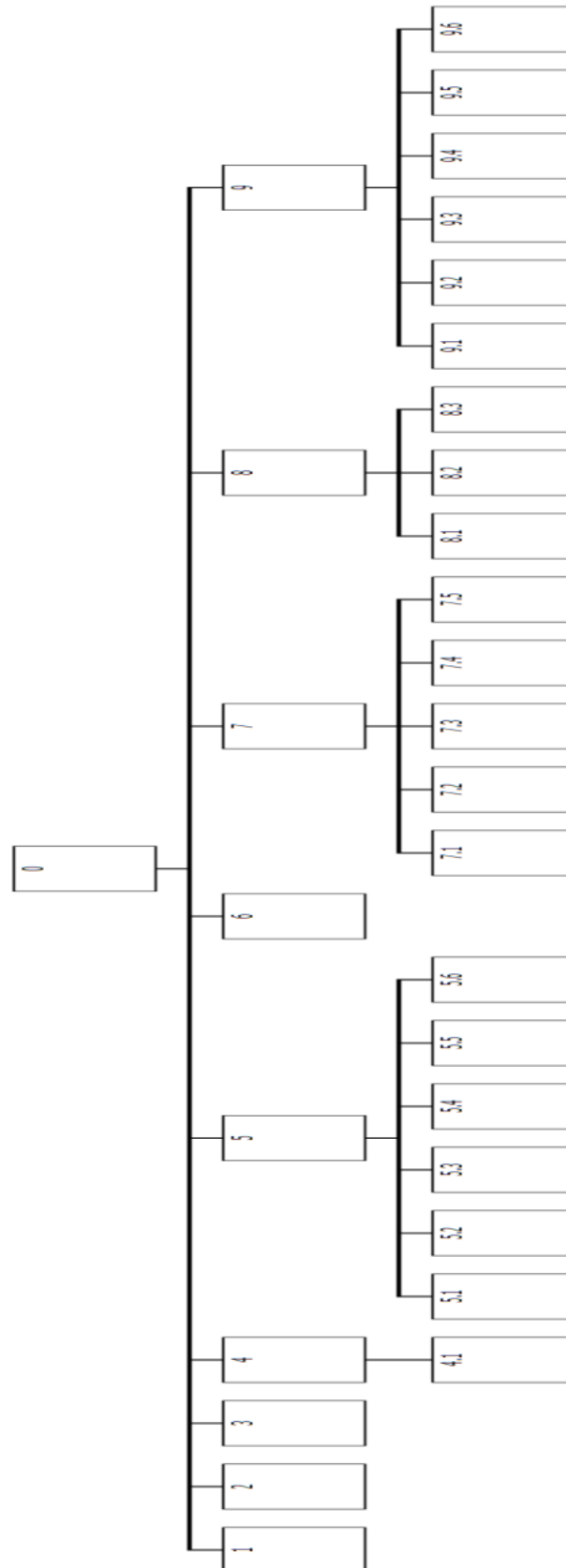
Nível 15

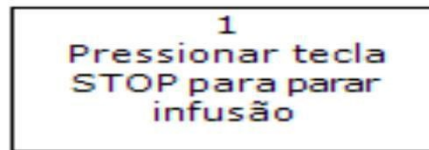
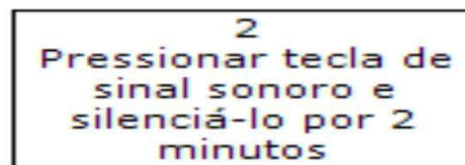
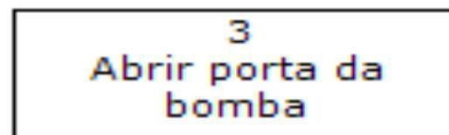
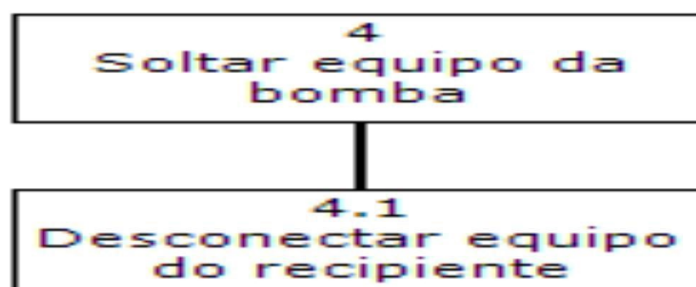
15
Salinizar o acesso
com solução
fisiológica

Nível 16

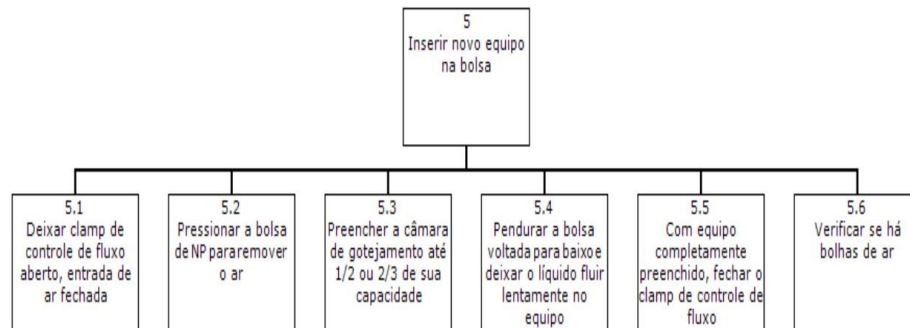
16 Realizar o registro com informações referentes ao procedimento
--

APÊNDICE H – Diagrama Troca de Equipo

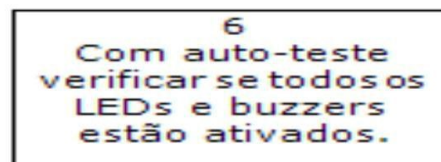


Nível 1**Nível 2****Nível 3****Nível 4**

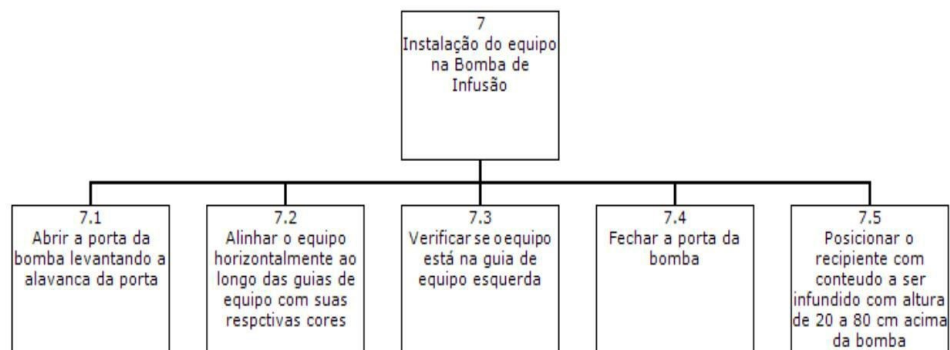
Nível 5



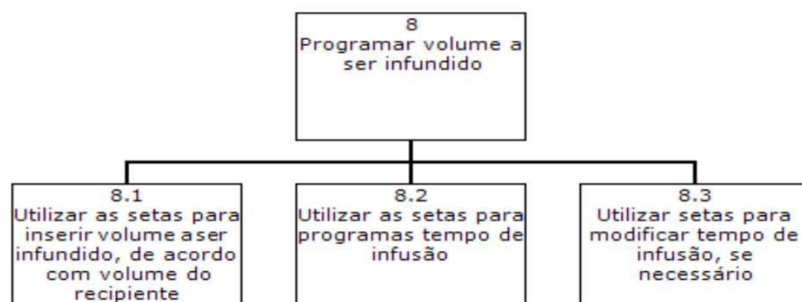
Nível 6



Nível 7



Nível 8



Nível 9