

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

ANDRE LUIZ VITOR

**Protótipo de um sistema especialista para organizações de saúde:
Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de
Pacientes Críticos**

Ribeirão Preto - SP
2016

ANDRE LUIZ VITOR

**Protótipo de um sistema especialista para organizações de saúde:
Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de
Pacientes Críticos**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre.

Orientador: Prof.^o Dr.^o. André Lucirton Costa

Ribeirão Preto - SP

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Vitor, André Luiz

Protótipo de um sistema especialista para organizações de saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos. Ribeirão Preto, 2016.

104 f. ; il. : 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Ciências.

Orientador: Costa, André Lucirton.

1. Unidade de Terapia Intensiva – UTI. 2. Paciente Crítico. 3. Sistema Especialista
4. Sistema de Apoio ao Diagnóstico Médico. 5. Eventos Hospitalares. 6. Saúde.

Nome: Andre Luiz Vitor

Título: Protótipo de um sistema especialista para organizações de saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*Dedico este trabalho principalmente a Deus,
por me conceder a fé e a perseverança para concluir a caminhada.*

*À minha mãe e família pelo apoio e incentivo,
especialmente a minha esposa, Priscila e minha filha Thalita.*

AGRADECIMENTOS

- *Ao meu orientador Prof. Dr. André Lucirton Costa pelo apoio durante a pesquisa.*
- *Ao Diretor de Assistência do Hospital Estadual Sumaré Dr. Mauricio Perroud pela oportunidade de realizar a pesquisa nessa unidade e por apoiar constantemente o trabalho realizado.*
- *Ao Coordenador Médico da Unidade de Terapia Intensiva Adulto, Dr. Ricardo Lobão e a médica Dra. Mariana Missano pelo empenho e colaboração na pesquisa.*
- *A toda a equipe de Informática do Hospital Estadual de Sumaré pelo apoio técnico em alguns momentos.*
- *À Maria Claudia secretária do Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações de Saúde da FMRP/USP pelo atendimento e apoio durante os estudos.*
- *Aos amigos que fiz durante os estudos compartilhando as dificuldades, alegrias e principalmente a minha amiga Regina Célia Nucci Pontelli pelo constante apoio, mesmo distante.*

*“Gosto daquilo que me desafia.
O fácil nunca me interessou.
Já o obviamente impossível sempre me atraiu, e muito.”*

Clarice Lispector

RESUMO

Vitor, AL. Protótipo de um sistema especialista para organizações de saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos; [dissertação]. Ribeirão Preto; 2016.

O objetivo desse estudo foi o desenvolvimento de um sistema especialista em um ambiente hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de Sepsis em unidades de terapia intensiva. Como objetivos específicos, a plataforma desenvolvida emitiu alerta após o processamento em tempo real de todas as informações conforme protocolo de sepsis da unidade referente a cada paciente como: exames laboratoriais, monitoramentos, integração com o prontuário eletrônico, indicando assim ao médico quais pacientes necessitam de prioridade naquele momento. Os pacientes foram classificados de acordo as informações processadas acima e identificados no sistema com as cores: vermelho (risco eminente), amarelo (médio risco), verde (baixo risco). Tais informações não devem ser tomadas como únicas, mas como técnica auxiliar e principalmente necessárias para as organizações hospitalares que buscam melhorias de desempenho através de soluções integradas orientadas a eventos. Com base na epidemiologia e um estudo longitudinal, o estudo se ocupa a avaliar o sistema desenvolvido identificando através de gráficos e indicadores as seguintes informações: tempo de tratamento na unidade, tempo de decisão do médico, tempo de iniciação com antibiótico, tempo médio de resultados laboratoriais, altas clínicas e mortalidade. Foram utilizadas no estudo duas amostras de grupo de pacientes adultos maiores de 18 anos em uma unidade de terapia intensiva com suspeita de sepsis que chegam à Rede Pública de Saúde, comparando através de um estudo epidemiológico longitudinal, pacientes que passaram pela unidade nos três meses com o sistema implantado e outra amostra com pacientes nos três meses anteriores ao sistema.

Palavras-chave: Eventos Hospitalares, Paciente Crítico, Saúde, Sistema de Apoio ao Diagnóstico Médico, Sistema Especialista, Unidade de Terapia Intensiva - UTI.

ABSTRACT

Vitor, AL. Prototype of an expert system for health organizations: Integrated Oriented Events for Treatment of Patients Critics; [dissertation]. Ribeirão Preto; 2016.

The objective of this study was the development of an expert system in a hospital environment to support the medical diagnosis of critically ill patients with suspected sepsis in intensive care units. As specific objectives, the developed platform issued a warning after the real-time processing of all the information according to the unit sepsis protocol for each patient, such as: laboratory tests, monitoring, integration with the electronic medical record, thus indicating to the physician which patients need Priority at that time. The patients were classified according to the information processed above and identified in the system with the colors: red (eminent risk), yellow (medium risk), green (low risk). Such information should not be taken as unique but as an auxiliary technique and primarily required for hospital organizations seeking performance improvements through integrated event-driven solutions. Based on epidemiology and a longitudinal study, the study focuses on evaluating the system developed by identifying the following information through charts and indicators: treatment time in the unit, doctor's decision time, antibiotic initiation time, average time of results Laboratory, high clinical and mortality. Two samples of a group of adult patients over 18 years of age in an intensive care unit with suspicion of sepsis arriving at the Public Health Network were used in the study, comparing, through a longitudinal epidemiological study, patients who passed through the unit within three months with The implanted system and another sample with patients in the three months prior to the system.

Keywords: Hospital Events, Critical Patient, Health, Diagnostic Support System, Specialist System, Intensive Care Unit.

LISTA DE FIGURAS

	Pág	
Figura 1	Variáveis do APACHE II	22
Figura 2	Estrutura básica para sistema especialista	28
Figura 3	Base de dados de um prontuário eletrônico	34
Figura 4	Diagrama de Entidade-Relacionamento conceitual da UTI	37
Figura 5	Diagrama de Caso de Uso	38
Figura 6	Layout da Unidade de Terapia Intensiva	43
Figura 7	Diagrama de Processos do Protocolo de Sepsis	45
Figura 8	Diagrama de Processos do sistema SIOETPAC	47
Figura 9	Diagrama de Caso de Uso (Médico – SIOETPAC)	47
Figura 10	Modelagem do banco de dados SIOETPAC	48
Figura 11	Cadastro de usuários do sistema SIOETPAC	50
Figura 12	Configuração de protocolo da unidade	52
Figura 13	Relatório de pacientes monitorados no sistema	53
Figura 14	Relatório de alertas	54
Figura 15	Tela de monitoramento de pacientes da unidade	55
Figura 16	Exemplo (SE...ENTÃO...SENÃO) monitoramento SIOETPAC	56
Figura 17	Indicar ocorrência, avaliação do alerta	57

LISTA DE QUADROS

	Pág	
Quadro 1	As três eras na evolução da Epidemiologia Moderna	24
Quadro 2	Ícones do sistema SIOETPAC	58

LISTA DE TABELAS

		Pág
Tabela 1	Distribuição de UTI por região com dados globais	19
Tabela 2	Mortalidade por gravidade e local de desenvolvimento da sepse em 2015 no Brasil	19
Tabela 3	Comparativo entre o antes (amostra de prontuário físico) e o depois (sistema implantado)	72
Tabela 4	Comparativo entre o antes (amostra de prontuário físico) e o depois (sistema implantado), altas e óbitos	73

LISTA DE GRÁFICOS

		Pág
Gráfico 1	Número de protocolos de sepse abertos de 07/2014 a 06/2015	46
Gráfico 2	Tempo de permanência antes da implantação do sistema	60
Gráfico 3	Tempo de iniciação do antibiótico antes da implantação do sistema	61
Gráfico 4	Tempo total para as duas amostras analisadas	62
Gráfico 5	Total de altas por motivo com os prontuários analisados	63
Gráfico 6	Tempo de permanência com monitoramento pelo sistema	65
Gráfico 7	Tempo de iniciação do antibiótico com a implantação do sistema	66
Gráfico 8	Tempo total para a liberação de resultados de exames com monitoramento pelo sistema	67
Gráfico 9	Total de altas no período com monitoramento pelo sistema	68
Gráfico 10	Total de alertas por exame realizado no monitoramento	70
Gráfico 11	Alertas de sepse emitidos pelo sistema SIOETPAC	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema e Objetivo.....	15
2 INFORMAÇÕES DE PACIENTES CRÍTICOS	17
2.1 A Sepsis, contexto e mortalidade.....	17
2.2 Fórmula APACHE II.....	20
2.3 Epidemiologia, Saúde e Tecnologia.....	23
2.4 Tecnologia de Informação na Saúde - Histórico.....	24
2.5 Prontuário Eletrônico e Banco de Dados de Paciente.....	25
2.6 Sistemas Especialistas (Se).....	26
2.7 Tecnologias de Informação e Comunicação (Tic).....	28
2.8 Integração das Informações de Saúde.....	30
2.9 Teste de Mann-Whitney e t de Student.....	31
2.9.1 Testes paramétricos, não paramétricos e Qui-quadrado.....	32
3 MATERIAIS E MÉTODOS	33
3.1 Construção do Sistema SIOETPAC.....	35
3.1.1 Público Alvo e Levantamento de Requisitos.....	36
3.1.2 Diagrama de Caso de Uso (UML).....	37
3.2 Estudo longitudinal com pacientes suspeitos de sepsis.....	38
3.3 Aplicação das análises escolhidas para avaliação do software.....	39
3.4 Escolha das ferramentas para desenvolvimento do sistema.....	40
4 IMPLANTAÇÃO DO PROTÓTIPO	42
4.1 Unidade de UTI escolhida para implantação do protótipo: Hospital Estadual Sumaré / UNICAMP	42
4.2 Sistema desenvolvido.....	46
4.3 O banco de dados do sistema SIOETPAC.....	48
4.4 Requisitos de desempenho.....	49
4.5 Telas do sistema SIOETPAC.....	49
4.5.1 Cadastro de usuários.....	49
4.5.2 Integração com a base de dados da unidade hospitalar.....	50
4.5.3 Configuração de protocolo.....	51
4.5.4 Relatórios.....	52
4.5.4.1 Pacientes monitorados.....	53
4.5.4.2 Relatório de alertas.....	54

4.5.4.3 Monitoramento de pacientes.....	55
4.5.4.4 Ícones do sistema SIOETPAC.....	57
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	59
5.1 Análise dos dados via prontuários físicos e monitoramento dos pacientes.....	59
5.1.1 Resultados antes da implantação do sistema.....	59
5.1.2 Tempo de permanência na unidade antes da implantação do sistema.....	60
5.1.3 Tempo de iniciação do antibiótico antes da implantação do sistema.....	61
5.1.4 Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do Sistema.....	62
5.1.5 Quantidade de altas no período por motivo antes da implantação do sistema.....	63
5.2 Monitoramento pelo sistema SIOETPAC	64
5.2.1 Tempo de permanência com monitoramento pelo sistema.....	64
5.2.2 Tempo de iniciação do antibiótico com monitoramento pelo sistema.....	66
5.2.3 Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema.....	67
5.2.4 Quantidade de altas no período por motivo com monitoramento pelo sistema.....	68
5.2.5 Alertas emitidos pelo sistema no período.....	69
5.3 Análise comparativa entre o antes e depois da implantação do sistema.....	71
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
7 REFERÊNCIAS.....	78
8 APÊNDICES.....	83
9 ANEXOS.....	107

1 INTRODUÇÃO

No Brasil atualmente a sepse em sua forma mais grave (choque séptico) possui uma taxa de mortalidade que ultrapassa 60% dos pacientes acometidos¹. Comparando com a média mundial que gira em torno de 37% em estudo realizado pela Progress, o Brasil está bem distante de atingir esse número¹. Outro fator importante que deve ser colocado é o alto custo no tratamento desses pacientes tanto no setor público como no privado¹. Os medicamentos são caros, exigem equipamentos complexos para monitoramento, exames específicos e uma equipe médica e de enfermagem diferenciada para o atendimento¹.

No mundo estima-se que cerca de dezessete milhões de novos casos são registrados anualmente sendo seiscentos e setenta mil só no Brasil. Em 2015 o software ILAS online por meio de dados incluídos na sua base, demonstrou no seu relatório que 7.733 casos de pacientes com sepse grave e choque séptico ocorreram no Brasil. Participaram da pesquisa e inclusão dos dados 119 centros brasileiros de saúde. Esse número é apenas uma amostra do que acontece na saúde brasileira, podendo alcançar um valor muito maior se considerarmos todas as instituições de saúde¹.

O desenvolvimento de um sistema especialista para monitoramento da sepse em unidades de terapia intensiva parece ser relevante principalmente com os dados recentes apresentados no relatório do Instituto Latino Americano da Sepse em 2015². O relatório mostra com ênfase o aumento considerável de pacientes acometidos por essa doença². A sepse é considerada a principal causa de morte nas unidades de terapia intensiva, além de ser também uma das principais causas de mortalidade hospitalar, deixando para trás doenças como infarto do miocárdio e o câncer.

As intervenções médicas efetivas dirigidas à saúde das pessoas estão cada vez mais dependentes de conhecimento científico e tecnológico. É por essa razão que os temas vinculados à ciência e à tecnologia ocupam um espaço crescente na organização dos sistemas nacionais de saúde. Associar a saúde pública ao campo da Ciência, Tecnologia e Inovação pode significar um avanço no caminho do desenvolvimento econômico e social. O trabalho no setor da saúde pode ser

considerado diferenciado, exige profissionais qualificados de acordo com cada tarefa a ser desempenhada³.

Embora o conceito de orientação aos eventos hospitalares esteja permeado em diversas áreas, ainda se percebe interesse pelo meio acadêmico. Parece ser relevante uma discussão sobre os requisitos organizacionais necessários para o uso desses eventos, especialmente quanto à adequação das soluções inexistentes no mercado. A variedade de soluções tecnológicas impõem novos desafios para o gestor na área da saúde, no tocante à identificação e avaliação de tais soluções⁴.

Diante da complexidade em definir uma estratégia de apoio ao diagnóstico médico em saúde, cada vez mais essas organizações se tornam dependentes de informações seguras e precisas. As informações em um ambiente hospitalar percorrem praticamente todos os setores da organização em diferentes níveis, por isso a necessidade cada vez mais evidente de sistemas de informação especialista, integrados e que possam trazer ao gestor um apoio maior ao diagnóstico rápido e adequado do paciente.

O primeiro programa a utilizar o conhecimento baseado em regras foi desenvolvido no começo dos anos 70 na Universidade de Stanford, EUA. Foi idealizado pelo Dr. Edward Shortliffe e registrado com o nome de MYCIN, o sistema utilizava algumas regras para selecionar antibióticos para tratamento de bacteremia ou meningite⁵. As regras se concentravam em características de cada organismo causador da infecção e em alguns dados clínicos como: local da infecção, sinais vitais, sintomas sentidos pelo paciente entre outras associações clínicas⁵.

Com o passar dos anos os sistemas especialistas começaram a ser inseridos em outras atividades humanas e seguimentos diferentes. Atualmente os grandes bancos e instituições financeiras do mundo utilizam esses sistemas para tomar decisões rápidas de aprovação de crédito, cartões e transações para os seus clientes. Ainda na área da medicina biomédica, a maioria dos equipamentos de laboratório quando interfaceados com outros sistemas utilizam regras e processos especialistas de apoio ao diagnóstico⁵.

Os Sistemas Especialistas estão inseridos dentro da Inteligência Artificial (IA), podem executar tarefas compatíveis àquelas que no dia-dia são realizadas por um especialista humano. Norteiam sua base no conhecimento, são capazes de verificar,

processar dados específicos através de algoritmos lógicos, sem a utilização de cálculos matemáticos para isso. Existem dois tipos de sistema especialista com características diferentes, um deles é o de Apoio à Decisão⁵.

Nesse tipo, o sistema ajuda o responsável por tomar decisões a resgatar informações por muitas vezes esquecidas, o responsável sabe, mas se esquece durante a sua rotina⁵.

O outro tipo de sistema especialista é o de "Tomada de Decisão", que ocupa o lugar do responsável. Neste tipo o sistema assume a decisão do processo, muito comum em sistemas que necessitam de cálculos matemáticos complexos, tem sua base na inteligência artificial⁵.

A motivação para desenvolver o presente estudo foi a falta de clareza nas informações sobre os pacientes e seus atendimentos que na maioria das vezes tornam-se ilhas isoladas sem a devida integração entre elas. Essa falta de clareza pode contribuir para uma assistência inadequada ao paciente, interferindo na tomada de decisão do médico quanto à prioridade no atendimento e o melhor tratamento.

1.1 Problema e Objetivo

O objetivo do trabalho foi de construir e avaliar um sistema de informação para uso em unidade de terapia intensiva, com seu respectivo protocolo de sepse, que integre informações dos prontuários eletrônicos com este aplicativo. Como objetivos específicos, criou-se uma plataforma eletrônica de alerta para orientar os profissionais de saúde aos cuidados de pacientes críticos com suspeita de sepse que chegam à rede pública de saúde; demonstrar como um aplicativo de suporte à tomada de decisão, na área assistencial, pode contribuir nos cuidados a esses pacientes por meio de eventos hospitalares informatizados, melhorando o tempo de tomada de decisão do médico quanto ao tratamento.

O sistema construído conjuntamente com o hospital indicado para essa análise visou impactar direta e positivamente na assistência em áreas como: unidades intensivas, urgência e emergência. O estudo em questão se propõe a ser

uma contribuição associado ao desenvolvimento de um protótipo orientado a eventos dentro do conceito Paciente Critico relacionando uma Organização de Saúde e seus protocolos.

Com este sistema, em tempo real o médico tem em seu monitor, todos os seus pacientes classificados por prioridade de atendimento, de acordo com os resultados de exames laboratoriais, aferições e demais informações integradas ao sistema central do hospital escolhido. Os alertas gerados pelo sistema SIOETPAC, de acordo com cada evento, exames e informações, em um único local facilita o atendimento a este grupo de pacientes com a suspeita de uma determinada patologia.

2 INFORMAÇÕES DE PACIENTES CRÍTICOS

Considerou-se importante nesse capítulo, como referencial teórico, discorrer sobre os temas relacionados à pesquisa como: A Sepse, contexto e mortalidade; Fórmula APACHE II; Epidemiologia; Saúde e Tecnologia; Tecnologia de Informação na Saúde; Sistemas Especialistas (SE); Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Aquisição de Conhecimentos; Prontuário Eletrônico e Banco de Dados de Paciente; Integração das Informações de Saúde; Diagrama de Caso de Uso (UML); Teste de Mann-Whitney e t de Student; Testes paramétricos, não paramétricos e Qui-quadrado.

2.1 A Sepse, contexto e mortalidade

Apesar dos avanços tecnológicos durante as últimas décadas na medicina quanto ao diagnóstico e tratamento, a sepse ainda continua sendo um desafio por se constituir em uma doença com altas taxas de mortalidade. Neste período, várias pesquisas se dedicaram a compreender quais aspectos epidemiológicos, físicos, de tratamento influenciam o aparecimento dessa doença em pacientes, principalmente aqueles internados em uma UTI. Alguns fatores importantes como: momento inicial de manifestação da doença, tempo correto de diagnóstico, entrada com antimicrobianos no período correto, causas principais, epidemiologia da doença, continuam a intrigar os pesquisadores.

Sepse é uma síndrome clínica, decorrente de infecção grave associada à inflamação sistêmica e lesão tecidual. O nome síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) designa uma lesão tecidual difusa, provocada por insulto não infeccioso (por exemplo, pancreatite aguda ou grande queimado), que é secundária a uma “desregulação” da resposta inflamatória do indivíduo. Quando ocorre a SIRS em um paciente com infecção, confirmada ou suspeita, chamamos de Sepse (da Silva e Velasco, 2007, cap. 3, p. 19)⁶.

A sepse é considerada uma infecção grave, que pode atingir tecidos por microrganismos que podem causar lesões sérias no paciente⁶. A ação deste microrganismo em decorrência de uma resposta inflamatória pode ser classificada em Brasil (1998)⁷:

Bacteremia: Neste caso o paciente tem a presença de bactérias no sangue, podendo ser detectado facilmente através de um exame de hemocultura⁸.

SIRS: Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica – Aqui o paciente tem uma resposta inflamatória ou mais especificamente uma causa secundária devido a:

- Pancreatite
- Grandes queimaduras
- Politraumatismo
- Pós-operatórios, Lúpus Eritematosos, infecção
- Infarto agudo do miocárdio

Há casos mais graves como o choque séptico⁸. Além dessas condições a sepse também pode se manifestar por duas ou mais das seguintes condições:⁸

- Frequência cardíaca acima de 90 bpm
- Temperatura acima de 38°C ou menor de 36°C
- Frequência respiratória acima de 20 irpm ou PCO₂ menor que 32mmhg
- Leucócitos acima de 12.000/mm³ ou menor de 4.000/mm³

Um dos exames principais para análise da suspeita de sepse é a hemocultura. Torna-se necessário a solicitação sempre que há pacientes HIV+, transplantados, além desse exame é necessário a abertura de um diagnóstico para Microbactérias e Fungos⁸. Outro exame que faz parte de qualquer protocolo é a gasometria arterial, ela permite uma avaliação se está havendo hipoxemia e se será necessária à ventilação mecânica⁸. Alguns estudos mostram que essa doença ainda aparece nas principais regiões do país, conforme especificado pela tabela 1 a seguir:

Tabela 1– Distribuição de UTI por região com dados globais.

	Total	Região Sudeste	Região Sul	Regiões:Nordeste, Norte e Centro-oeste
Hospitais (n e %)	65	40 (61,5)	8 (12,3)	17 (26,1)
H. Privado (n)	42	26	3	13
H. Público (n)	23	14	5	4
Pacientes (n e %)	521	344 (66)	103 (19,8)	74 (14,2)
Idade média (IQ)	61,7 (39-79)	63,9 (53-78)	56,1 (42-70)	58,3 (38,5-75,5)
Sexo M/F (%)	55,7/44,3	56,3/43,7	52,4/47,6	58,6/41,4
APACHE II médio (IQ)	20 (15-25)	19 (14-23)	23,5 (18-29)	22,2 (16,8-27)
SOFA D1 médio (IQ)	7 (4-10)	6,7 (4-9)	7,9 (5-10)	7,3 (5-10)
Tempo de internação médio (IQ)	15 (5-22)	16,5 (6-22)	12,2(5-18)	16 (7-23,8)
Mortalidade global (%)*	46,6	43	52,4	55,4
Sepse (%)**	19,6	21	21,4	10
Sepse grave (%)**	29,6	27,6	29,1	40
Choque séptico (%)**	50,8	51,4	49,5	50

Fonte: Sales et al. (2006, p. 12)⁹.

Conforme mostrado na tabela 1, neste estudo realizado pela Revista Brasileira Terapia Intensiva mostra um alto índice de mortalidade de pacientes que tiveram sepse. Isso demonstra que a incidência dessa doença ainda é alta mesmo com tantas evoluções nos tratamentos⁹.

Tabela 2 – Mortalidade por gravidade e local de desenvolvimento da sepse em 2015 no Brasil.

Admissão	Categoria	Dados Brasil Hospitais públicos (n=12.629)	Dados Brasil Hospitais privados (n=20.065)	Dados Brasil (ILAS 2005-2015) (n=32.694)
Tratado na UTI (PS)	Sepse grave	1.708 (48,3)	7.049 (70,5)	8.757 (64,7)
	Choque séptico	1.830 (51,7)	2.950 (29,5)	4.780 (35,3)
Tratado na UTI (ENF)	Sepse grave	1.561 (44,2)	2.636 (59,7)	4.197 (52,8)
	Choque séptico	1.968 (55,8)	1.781 (40,3)	3.749 (47,2)
Sepse na UTI	Sepse grave	675 (39,3)	1.309 (46,6)	1.984 (43,8)
	Choque séptico	1.044 (60,7)	1.499 (53,4)	2.543 (56,2)
Tratado no PS	Sepse grave	1.820 (74,0)	1.557 (93,2)	3.377 (81,7)
	Choque séptico	641 (26,0)	114 (6,8)	755 (18,3)
Tratado na ENF	Sepse grave	1.115 (80,7)	1.113 (95,1)	2.228 (87,3)
	Choque séptico	267 (19,3)	57 (4,9)	324 (12,7)

Fonte: Relatório Nacional - Protocolos gerenciados de sepse grave e choque séptico 2005-2015; p.6².

Como mostra a Tabela 2, muitos desses pacientes são tratados em prontos socorros e em UTI's. O número elevado na UTI precisa ser analisado com maior intensidade para diagnosticar as causas desses números.

2.2 Fórmula APACHE II

O Índice Prognóstico (IP) é considerado uma fórmula de avaliação que classifica por meio de uma pontuação, grupos de doentes internados em Unidades de Terapia Intensiva¹⁰.

O índice de prognóstico APACHE foi desenvolvido por William A. Knaus e colaboradores no ano de 1981. No início contava com 34 variáveis fisiológicas, distribuídas em apenas duas divisões: escore fisiológico apresentava o grau de doença aguda em que estava o paciente, e uma avaliação prévia do estado de saúde no momento da admissão na unidade, dessa maneira era possível visualizar a condição de saúde antes da doença aguda¹⁰.

O APACHE tem por princípio, avaliar de acordo com a gravidade da doença e estimativa de risco de óbito, todas as informações relativamente padronizadas e inseridas durante a estadia na unidade desses pacientes¹⁰.

As UTI's contam com um aparato tecnológico e recursos humanos especializados para proporcionar aos doentes sua plena recuperação. Remetendo a fatos históricos, esses cuidados intensivos tiveram sua origem no século XIX durante a Guerra da Criméia, quando Florence Nightingale, nessa época já utilizava os conceitos de classificação para separar os doentes mais graves dos demais que ali estavam. Isso facilitava a observação constante da equipe aos pacientes que necessitavam de cuidados mais específicos e intensivos.

As primeiras unidades com esse foco surgiram um pouco antes do século XX, na qual foram criadas salas para recuperação de pacientes que passaram por cirurgia (pós-operatório). No Brasil as primeiras unidades desse tipo de serviço capacitadas para executar assistência adequada de acordo com a gravidade do paciente surgiram na década de 70. Desde então, tem se notado um aumento significativo na redução da letalidade hospitalar bem como o crescimento no número de vagas disponíveis para esse tipo de serviço¹¹.

Um fator importante que reflete a necessidade desse aumento de vagas hospitalares é a melhora na expectativa de vida da população brasileira. Na década de 80, um grupo de médicos norte-americanos analisando a demanda desse serviço

e o seu alto custo de execução, estabeleceram alguns critérios ou formas de aplicação, estabelecendo assim regras para avaliação clínica mais efetiva¹¹.

Os Índices Prognósticos (IP) foram criados para atingirem essa classificação por gravidade de doença de acordo com cada situação em que cada paciente está no momento do tratamento. Nesses índices são relacionados os dados laboratoriais e clínicos, disfunção orgânica e demais dados do paciente. Os dados são representados por meio de um número que indica a gravidade e risco de morte ao paciente.

A primeira revisão desse índice aconteceu em 1985, nela além de simplificar a fórmula e cálculos realizados mudou-se o nome para APACHE II¹¹. Na primeira versão 34 variáveis rastreavam os sete maiores sistemas fisiológicos: neurológico, cardiovascular, respiratório, renal, gastrintestinal, hematológico e metabólico, faziam parte do índice e eram avaliadas como complexas¹¹. Após a revisão, o APACHE II ficou apenas com 12 variáveis clínicas fisiológicas e laboratoriais, com cálculo mais simples. A maioria das UTI's do mundo e principalmente no Brasil começou a utilizar o APACHE II com mais frequência^{11,12}.

Figura 1: - Variáveis do APACHE II

a) Variáveis Fisiológicas	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura retal (0°)	≥ 41	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	≤29,9
Pressão arterial média (mmHg)	≥ 160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49
Frequência cardíaca (bpm)	≥ 180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39
Frequência Respiratória (irpm)	≥ 50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5
Oxigenação a) FIO2 ≥ 0,5 b) FIO2 < 0,5	≥ 500	350-499	200-349		<200 >70	61-70		55-60	<55
PH arterial	≥ 7,7	7,6-7,69		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15
Sódio sérico (mEq/l)	≥ 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤ 110
Potássio sérico (mEq/l)	≥ 7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		<2,5
Creatinina (mg%) (pontos X 2 se IRA)	≥ 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
Hematócrito (%)	≥ 60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<20
Glóbulos brancos (mm ³)	≥ 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1
Escala de Glasgow	15 (valor observado)								
b) Pontuação para idade. Idade Pontos ≤ 44 0 45-54 2 55-64 3 65-74 4 ≥ 75 6	c) Pontuação para doença crônica Se o paciente possui história de insuficiência orgânica severa ou é imuno comprometido, atribuir os seguintes pontos: a) para não cirúrgico ou para pós-operatório de cirurgia de urgência – 5 pontos b) para pós-operatório de cirurgia eletiva – 2 pontos				APACHE II = a + b + c				
Risco calculado de óbito: ln (R/1-R) = - 3.517 + (valor APACHE II x 0,146) + (0,603 se PO de urgência) + peso de categoria Diagnóstica									

Fonte: Knaus et al., 1985¹⁰.

O APACHE II nesse estudo foi parte fundamental para efetuar o corte dos dados que foram analisados na pesquisa, tanto nos prontuários físicos, como no sistema desenvolvido SIOETPAC.

2.3 Epidemiologia, Saúde e Tecnologia

O tempo é fundamental para um melhor diagnóstico e início do tratamento, conseguindo abreviar e demonstrar de uma maneira mais clara e objetiva a tomada de decisão do médico que conta com determinados alertas programados no sistema. A função principal da epidemiologia é descrever, explicar os fenômenos e problemas de saúde em determinados grupos ou da população como um todo, isso não faz dela uma negação de conceitos, métodos e técnicas quanto a sua aplicação a outros fins, mas de enorme serventia a determinadas avaliações tecnológicas na área da saúde¹³.

Para Franco e Passos (2010)¹³ a epidemiologia pode ser explicada como uma ciência que visa o estudo das doenças em populações e como se distribuem dentre elas as interações. Tomando a epidemiologia como base torna-se mais fácil explicar a incidência de sepse nesse ambiente como a UTI e quanto de contribuição este sistema especialista poderá proporcionar aos pacientes envolvidos.

Uma das metas da tecnologia na saúde é o de sempre buscar e aplicar benefícios ao usuário final, neste caso o paciente. Na epidemiologia sempre haverá metas científicas, encontrar a melhor explicação para os fatos e na tecnologia uma das metas é a melhor aplicação¹³. Quando as duas se convergem ou interagem os resultados são significativos, principalmente na saúde¹³.

Contextualizando a epidemiologia através de um estudo longitudinal da incidência de sepse em pacientes de UTI, avaliando o sistema implantado poderão ser indicadas possíveis causas da sepse.

Conforme descrito por Franco e Passos (2010)¹³, existem três momentos ou eras da epidemiologia:

- Era das estatísticas sanitárias
- Era da epidemiologia das doenças infecciosas
- Era da epidemiologia das doenças crônicas

Representação de cada era da Epidemiologia no Quadro 1:

Quadro 1: As três eras na evolução da Epidemiologia Moderna.

ERA	PARADIGMA	ABORDAGEM ANÁLITICA	ABORDAGEM PREVENTIVA
Estatísticas Sanitárias, metade do século XIX	Miasma: envenenamento por emissão ruim originária do ar, solo e água.	Demonstrar grupos de morbidez e mortalidade.	Drenagem, esgoto e saneamento.
Doença Infecciosa do século XIX até a primeira metade do XX	Teoria dos Germes: agentes simples relacionados um a um em doenças específicas.	Isolamento do laboratório e culturas originárias dos locais da doença, transmissão experimental e reprodução das lesões	Interromper transmissão (vacina- isolamento do afetado-quarentena, basicamente antibióticos).
Epidemiologia da Doença Crônica, metade final do século XX.	Caixa preta: exposição relacionada ao resultado, sem necessidade de fatores patogênicos intermediários.	Taxa de risco de exposição a resultados a nível individual nas populações	Controle dos fatores e riscos, modificando estilo de vida (dieta, exercícios físicos) ou agentes (armas, comidas <i>etc</i>) ou ambiente (poluição, fumo passivo <i>etc</i>).

Fonte: Quadro adaptado de Franco e Passos (2010)¹³.

No quadro 1, é notória a evolução da epidemiologia com o passar das décadas, até a metade do XIX a preocupação com o saneamento da população como fonte causadora das doenças na época, principalmente a cólera. Entre o século XIX e metade do XX, a infecção por Germes e seus agentes era a maior preocupação, a busca pelo isolamento dessas bactérias e suas vacinas para controle e erradicação. A partir do final do século XX, a epidemiologia entrava na era das doenças crônicas e suas causas, fatores de riscos, poluição, fumo passivo a falta de exercícios físicos, aumentavam consideravelmente a taxa de mortalidade no país. Preocupação que até os dias atuais ainda persistem na nossa população brasileira e mundial.

2.4 Tecnologia de Informação na Saúde - histórico

Conforme descrito por Marin (2010)¹⁴, durante a década de 1980 na área da saúde vários sistemas de informação trabalhavam mais isoladamente, sem integração com outros sistemas. Somente na década de 1990 alguns sistemas na área da saúde começaram a migrar para sistemas integrados. Nessa época já havia a possibilidade de integração entre os sistemas de acordo com a tecnologia existente em diferentes hospitais e serviços de saúde.

Os Sistemas de Informação em Saúde são reconhecidos como instrumentos que aumentam a efetividade dos profissionais e reduzem os custos em saúde, assim como auxiliam na promoção da padronização do cuidado. (Marin, 2010, p. 23)¹⁴

Durante a década de 90, Lévy e Costa (1994)¹⁵ relatam e comparam as tecnologias de informação com um campo político, aberto e cheio de conflitos. Deixam bem claro que a configuração técnica como ele mesmo diz em certo momento, não se separam. Levy e Costa (1994)¹⁵ fazem algumas críticas quanto à visão imediatista de alguns projetos tecnológicos em que na maioria das vezes valorizam muito o espetáculo e o lucro. Nesta mesma década, Moraes (1994)¹⁶ começa a discutir a chamada “Era da Informação” na saúde e coloca a informação como sendo parte estratégica no processo. Uma das análises que Moraes (1994)¹⁶ realizou foi a evolução dos sistemas de Informação em Saúde no país. Três pontos merecem destaque nessa análise:

- Redução de esforços
- Defasagens de Tecnologia
- Gestão Inadequada

Na saúde, com frequência temos essas questões levantadas por Moraes (1994)¹⁶, principalmente defasagens de tecnologia, pela falta de investimentos ou quando os tem a gestão é inadequada.

2.5 Prontuário Eletrônico e Banco de Dados de Paciente

A saúde é uma das áreas mais atingidas positivamente pela evolução tecnológica recente. O registro das informações em formato eletrônico, em um único local dos pacientes atendidos por uma unidade de saúde é o que define o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), um dos responsáveis por esses avanços tecnológicos, desde que tratado como ferramenta e não a solução para todos os problemas em processos hospitalares¹⁷.

Ao discorrer sobre o PEP, salienta-se que a implantação e a utilização do mesmo envolve não apenas a troca do papel pelo meio eletrônico, mas mudanças de velhos hábitos culturais. Em função disso, o prontuário tradicional (em papel) é parte integrante do cotidiano nos serviços de saúde. Outro aspecto a ser considerado nesta mudança de paradigma é que as

transformações estão ocorrendo de forma repentina, não havendo um trabalho de conscientização com as pessoas envolvidas no processo de mudança, o que pode comprometer a implantação de sistemas informatizados (Soares, 2011, p. 97)¹⁸

O registro eletrônico de todos os atendimentos que o paciente recebeu durante as suas passagens pelas unidades de saúde é muito importante para a qualidade da informação gerada e futuras visualizações pelos profissionais de saúde. O prontuário eletrônico reúne todos esses dados em um único local tais como: aferições realizadas por meio de monitoramento por equipamentos de suporte a vida, prescrições, resultados de exames, cirurgias realizadas entre tantas outras informações possíveis. O prontuário eletrônico é uma opção interessante para outras integrações e tomada de decisão clínica¹⁸.

Com o passar dos anos este prontuário eletrônico torna-se rico historicamente e com dados essenciais para o médico e outros prestadores no momento de cada atendimento, por meio de um intercambio das informações ou integrações realizadas com outros sistemas é possível uma centralização da informação clínica. Neste caso outros sistemas poderão buscar informações para complementarem ou aplicá-las como fonte de tomada de decisão¹⁸.

2.6 Sistemas Especialistas (SE)

Durante todos os dias, inúmeras decisões são tomadas em cada processo hospitalar. Algumas dessas decisões apoiadas corretamente, mas não se pode negar que as influências trazidas por informações corretas são peças chave nesse apoio à decisão.

Definindo de uma forma bem simples, sistemas especialistas tem como base o conhecimento humano, demonstrado por meio de regras específicas em programas de computador que podem avaliar processos sistematicamente como se fosse um ser humano^{5,19,20}. Existem algumas características que definem um sistema especialista entre elas:

- Utilização de lógica simbólica;
- Inserção de uma base de dados por meio de conhecimento explícito;

- Avaliação e explicação de suas próprias conclusões;

A utilização de sistemas especialistas pode ajudar o usuário final em algumas situações como:

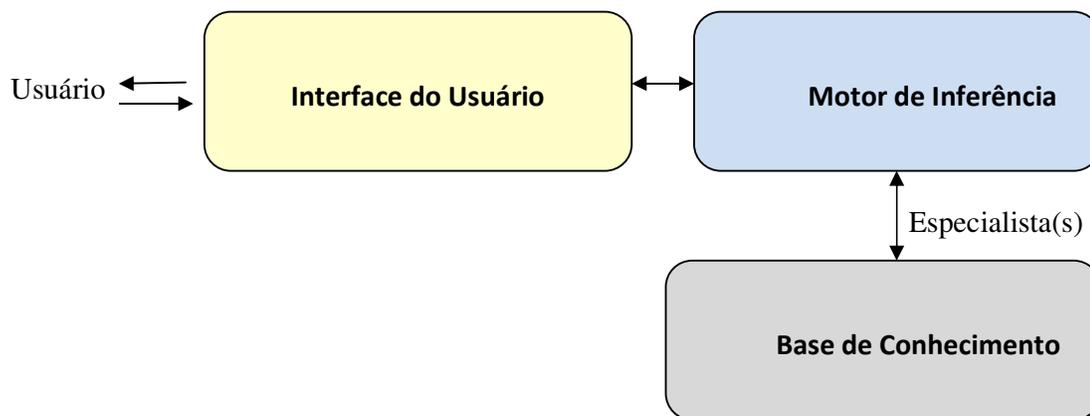
- Apoio à decisão - o sistema apoia o usuário tomador de decisões lembrando-o em alguns momentos de algumas opções, processos, que podem ter passado despercebido ou ignorado durante a avaliação. Muito utilizado para apoiar diagnósticos na área da Medicina⁵.
- Tomada de decisão – o próprio sistema toma a decisão no lugar de um ser humano, alta complexidade que envolve várias regras acionadas no momento do processo decisório. Muito utilizado por bancos e instituições financeiras e na medicina em algumas situações complexas, sistemas de tomada de decisão⁵.

Um sistema especialista durante o seu desenvolvimento pode ser dividido em três partes:

- Base de Conhecimento;
- Motor de Inferência;
- Interface com o Usuário.

Na chamada "Base do Conhecimento" ficam as regras, processos, cálculos matemáticos referentes ao conhecimento do especialista humano ao qual o sistema foi desenvolvido⁵. No "Motor de Inferência" são criadas as buscas às regras que foram armazenadas de acordo com o conhecimento dentro de uma base construída e que serão avaliadas⁵. Na "Interface com o Usuário" há uma preocupação muito grande com a usabilidade e flexibilidade das telas que interagem com o usuário final, facilitando assim o seu uso, tornando a interface mais amigável⁵. Na figura 2 é possível identificar a estrutura de um SE.

Figura 2 – Estrutura básica para sistema especialista



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na atualidade, os sistemas especialistas na medicina desenvolvem um papel fundamental, apoiando diagnósticos, ajudando os médicos a tomarem a decisão correta durante o tratamento¹⁹.

Para abastecer a base de dados, o conhecimento deve ser adquirido por meio de uma consulta pré-estabelecida a um ou mais especialistas com amplo domínio na atividade exercida. O conhecimento pode acontecer por meio de métodos básicos e contínuos, como: entrevistas, análises em conjunto, realização de questionários entre outros meios que possam ajudar na busca das informações.

Nesta fase de coleta de informações é importante não utilizar termos técnicos, evitando assim que a comunicação com esses profissionais que não estão habituados a essas terminologias fiquem prejudicados.

2.7 Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

A tecnologia da informação e comunicação passa por constantes evoluções, promovendo sempre a criação de bens e serviços em benefício do homem. Conforme Veloso (2011)²¹, é bem marcante a presença dessas tecnologias na nossa sociedade, várias novas modalidades surgiram, buscando sempre a melhoria das atividades no trabalho. Muitos são os meios que influenciam direta ou indiretamente a implantação dessas tecnologias, ambientes internos como: fatores culturais, deficiências organizacionais, processos mal definidos, entre outros, e fatores

considerados externos como: busca de aperfeiçoamento para uma melhor competitividade, qualidade dos bens e serviços e novas ferramentas de saúde²¹.

Este estudo se encaixa nesta última, ou seja, a meta é buscar aprimorar o processo existente para diagnosticar com mais precisão e rapidez os pacientes suspeitos de sepse em UTI, auxiliando ao médico a tomada de decisão quanto à prioridade do atendimento. Fundamentalmente, a tecnologia da informação tende a desenvolver por meio de estudos, novas práticas com os seus sistemas computacionais, buscando sempre a evolução dos processos existentes^{19,21}. Já o processo de comunicação que obteve grandes avanços tecnológicos, desde a sua chegada, está sempre associada à tecnologia da informação, ela trouxe um vasto leque de ferramentas que permitem nos dias atuais uma rápida divulgação e propagação da informação, por vários meios como: troca de mensagens, vídeos, conexões remotas com áudio e vídeo, entre outras^{19,22}.

Com a entrada de tecnologias da informação e comunicação (TIC) na área da saúde, de acordo com as suas diferenças e possíveis níveis de ação, a mesma pode trazer inúmeras vantagens para os usuários e para quem trabalha na área²³. Não há como negar a positividade no avanço tecnológico introduzido nas últimas décadas, tanto em equipamentos quanto em melhoria dos processos de atendimento ao paciente. Segundo Schmeil (2013)²³, uma infraestrutura de TIC voltada para o domínio da saúde é dividida em três grandes grupos denominados pelo autor como "capacidades". Capacidades de:

- a) Processar - transformar dados, imagens e voz, atuar em mecanismos que operam mudanças de estados, sensores e atuadores;
- b) Armazenar - persistir, manter e recuperar dados, imagens e voz;
- c) Comunicar - transportar de um ponto ao outro o processado e o armazenado.

A utilização de tecnologias de informação e comunicação na área da saúde se tornou um fator essencial para a garantia de intervenções mais seguras, eficientes e acessíveis no que se refere a cuidados e tratamento do paciente. Vale ressaltar que a busca de uma maior eficiência econômica e de controle das despesas públicas, passa com certeza pela inclusão de novas tecnologias da informação e da comunicação, principalmente no que diz respeito a novos sistemas seguros e modernos na informática dessas instituições²³.

Os sistemas de informação, enquanto instrumentos de trabalho na saúde são importantes recursos computacionais de apoio às ações administrativo-burocráticas e àquelas ancoradas em conhecimentos técnico-científicos, sobretudo as que dependem de informações atualizadas. (Benito, Licheski, 2009, p. 448)²⁴

As tecnologias de informação e comunicação contribuem cada vez mais para um bom desempenho dos sistemas de saúde. Com essas novas técnicas, as instituições inseridas necessitam de uma grande mudança nas suas práticas hospitalares convencionais. Muitas dessas mudanças envolvem desafios extremos quanto a sua aplicabilidade e adoção por parte de vários membros da saúde²². A crescente busca por resultados e indicadores confiáveis para avaliação, não só da instituição de saúde, mas também dos serviços prestados por ela, faz com que a TIC se torne essencial nos dias atuais²².

Atualmente, com o avanço da tecnologia de informação na área da saúde, a integração tem sido peça chave: as informações registradas nesses sistemas são acessíveis a qualquer momento por um número cada vez maior de usuários prestadores da área da saúde²². As tecnologias vieram para servir o homem, melhorando a sua vida e tornando-a mais agradável e prática.

2.8 Integração das Informações de Saúde

A quantidade elevada de sistemas existentes em uma organização de saúde pode se tornar um problema, desde que as bases de dados não estejam integradas. É evidente que na maioria das vezes um sistema sozinho pode não atender a quantidade de processos dentro de uma instituição. Nestes casos a integração dessas informações se faz necessário, pois com essas informações integradas há uma qualidade alta no final de cada análise de processo estudado.

A informação tornou-se o diferencial não apenas para manter as organizações, mas também para auxiliá-las na organização das tarefas do dia-a-dia. Vale lembrar que o sucesso da organização não depende somente das informações disponíveis, mas sim de saber coletar, organizar, analisar e programar as mudanças com base nas informações que serão utilizadas para a melhoria contínua de suas atividades (Dantas, 2013, p. 4)²⁵.

Atualmente, na área da saúde existe uma pressão muito grande pela construção de sistemas mais rápidos, melhores e com custo baixo, atendendo a todos os processos de uma organização. Os processos hospitalares são complexos e requerem um estudo amplo quanto às informações que fornecem ou podem fornecer. A integração dessas informações pode tornar os processos mais claros e objetivos. Temos como exemplo a grande quantidade de exames que um único paciente poderá requerer em um atendimento dentro da instituição.

A integração dessas informações em um único local, que emita alertas para que o médico possa tomar a decisão clínica necessária certamente resultará em ganho, quanto ao tempo de resposta principalmente se for necessária à introdução de medicação neste período. Contudo, a integração das informações em saúde se faz necessário a qualquer momento para a construção de um sistema de tomada de decisão, sem ela o processo se torna inviável.

2.9 Teste de Mann-Whitney e t de Student

O teste de Mann-Whitney é dos muitos testes utilizados dentro da estatística com dados não paramétricos, sua aplicação é indicada para duas amostras independentes, considerada uma variação do teste não paramétrico de t de Student²⁶. O teste t Student desenvolvido por William Sealy Gosset em 1908, químico de uma cervejaria Dublin na Irlanda, tem como base avaliar as diferenças entre as médias de duas amostras por meio de conceitos estatísticos, teste de hipótese. Para estatísticas com variação da população nas amostras ou somente desconhecidas o t Student é muito utilizado²⁶.

Em 1945 o teste de Mann-Whitney foi elaborado por Frank Wilcoxon com o propósito de comparar tendências centrais para duas amostras independentes com tamanhos idênticos. Dois anos depois, em 1947 guiados pela necessidade de comparar amostras de tamanhos diferentes, Henry B. Mann e Dr Whitney deixaram a técnica do teste compatível com esse tipo de amostra, sendo uma opção em relação ao teste t Student²⁶.

Para as análises estatísticas em que o teste t de Student não são cumpridas, utiliza-se com frequência o teste de Mann-Whitney (Wilcoxon rank-sum test) para

comparar grupos não pareados, indicando se as amostras pertencem a mesma população²⁶. Resumidamente, verifica-se há evidências entre os valores de cada grupo. Nos casos de amostras pequenas e variáveis numéricas que não apresentam variações normais, sem homogeneidade, o teste não é indicado, sendo mais apropriado o teste não paramétrico de Mann-Whitney²⁶.

2.9.1 Testes paramétricos, não paramétricos e Qui-quadrado

Para os testes são indicados dois grandes grupos, dados paramétricos e não paramétricos que fazem referência a média e ao desvio-padrão dentro da estatística²⁶. Esses parâmetros definem as populações das amostras em uma análise com distribuição normal dos dados. A média entre os dados numéricos pode ser calculada em qualquer etapa, mas para o desvio-padrão somente será possível com as curvas normais assimétricas, não podem ter desvio-padrão, pois dificilmente seriam assimétricas em relação a media calculada²⁶.

Nas análises estatísticas em que os dados experimentais distribuídos nas amostras não se comportem de forma normal, os pesquisadores utilizam-se dos testes não-paramétricos²⁶. Para cada tipo de estatística escolhida, seja ela paramétrica ou não paramétrica, existem testes específicos para amostras independentes ou com vinculação dependente entre elas, cabe ao pesquisador avaliar a melhor opção para apresentar os dados estaticamente²⁶.

O Qui-quadrado ou χ^2 é um dos testes mais utilizados em estatística²⁶. Tem por finalidade avaliar quantitativamente se há alguma relação, associação entre o resultado obtido em uma amostra e o que era esperado para ela, evidencia o quanto de certeza existe nos valores obtidos durante o estudo proposto²⁶.

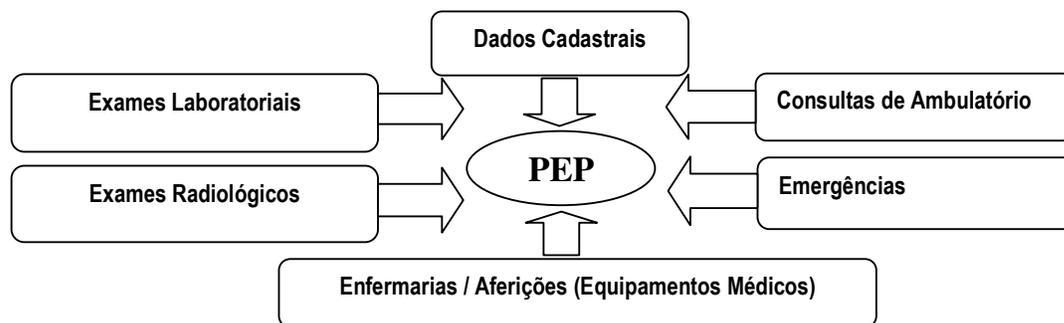
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo metodológico que buscou desenvolver e avaliar um sistema de auxílio a tomada de decisão do médico em relação ao paciente internado numa UTI com suspeita de sepse, comparando através de um estudo epidemiológico longitudinal, uma UTI com pacientes que passaram pelo serviço de saúde com o sistema implantado e outra amostra sem o mesmo. Para a construção desse sistema, utilizou-se de conhecimentos interdisciplinares como Informática, Ciência e Tecnologia e Administração Hospitalar.

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi necessária a integração com o prontuário eletrônico da instituição, para buscar as informações necessárias dos pacientes, número do prontuário, nome do paciente, código do atendimento, unidade clínica, dados de aferições que foram integradas aos monitores da UTI, diagnóstico médico, protocolo de sepse aprovado e implantado na unidade, data, prioridade, nome do prestador e demais informações que possam contribuir para a finalização deste estudo longitudinal. Todos os dias vários pacientes passam por uma unidade hospitalar, o que torna esses dados longitudinais.

As informações armazenadas no prontuário eletrônico e suas bases de dados devem ter por finalidade o acompanhamento e estado evolutivo dos pacientes envolvidos, evidenciando todos os dados construídos durante a estadia desse paciente na instituição. Assim, o prontuário eletrônico da UTI está constituído por: dados cadastrais, exames laboratoriais, exames radiológicos, informações das consultas de ambulatório, informações da unidade de emergências e informações das enfermarias (aferições, equipamentos médicos). Na figura 3 é possível identificar a composição dessa base de dados.

Figura 3 – Base de dados de um prontuário eletrônico



Fonte: Elaborado pelo autor.

O aplicativo desenvolvido buscou os resultados de exames e as informações necessárias por meio do Sistema Central da Unidade Hospitalar. O processamento foi em tempo real, ou seja, assim que um resultado é inserido e disponibilizado no Sistema Central da Unidade Hospitalar, automaticamente o Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos (SIOETPAC) entra em funcionamento. Os alertas foram emitidos de acordo com o protocolo existente, neste caso o Protocolo de Sepsis da unidade. Os pacientes foram classificados de acordo com as informações processadas. A identificação no sistema desses casos foi realizada da seguinte forma: vermelho (risco eminente), amarelo (médio risco), verde (baixo risco).

Ao identificar os pacientes com suspeita de Sepsis indicados pelo SIOETPAC o médico toma as decisões necessárias e prioriza o atendimento. Pacientes em tratamento com protocolo aberto também foram listados para verificação e acompanhamento de seu tratamento. Além dos resultados laboratoriais de sangue e urina analisados, houve a captura de mais algumas informações como: batimentos cardíacos, pressão arterial e temperatura corporal que virão da integração com o prontuário eletrônico do paciente.

A escolha de novas tecnologias com base em critérios de eficácia e eficiência, bem como nos custos associados, é uma maneira de responder às pressões de orçamentos reduzidos e ao aparecimento de novas tecnologias em saúde com altos custos. (NITA et al., 2010, p.27)²⁷

O tema Sistema Integrado Orientado a Eventos para tratamento de Pacientes Críticos, apresenta-se na literatura com foco principalmente na área tecnológica, ou

seja, na abordagem dos fluxos de informação e integração dos recursos organizacionais por meio de sistemas computadorizados, mas sem fornecer maiores subsídios para a avaliação ou escolha do ponto de vista dos objetivos de desempenho da organização. Este tema exige uma visão integrada entre gestores hospitalares de processos e de estratégia de operações, de maneira a definir adequadamente o modelo de avaliação e implantação dos requisitos.

Numa segunda fase, foi realizada uma avaliação mediante estudo epidemiológico em uma unidade de terapia intensiva (UTI) com apoio dos profissionais da área envolvidos na pesquisa. Esta etapa com envolvimento de seres humanos foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP com CAAE: 54437516.5.0000.5440 conforme consta no Apêndice A dessa tese.

O desenvolvimento desse estudo obedeceu as seguintes etapas:

1. Construção do sistema, aqui denominado SIOETPAC;
2. Estudo Epidemiológico Longitudinal em uma UTI com o uso do sistema desenvolvido;
3. Aplicação das análises escolhidas para avaliação do software;

3.1 Construção do Sistema SIOETPAC

Esta etapa tem como foco buscar as informações necessárias para a construção do sistema especialista SIOETPAC (Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos), visa auxiliar o médico no diagnóstico de pacientes com risco de Sepsis em uma unidade de terapia intensiva, definida neste trabalho a unidade do Hospital Estadual Sumaré.

O sistema conta com uma integração no sistema central do hospital na qual serão filtrados e retirados os dados dos prontuários eletrônicos de cada paciente vinculado à amostra.

Para a construção dos parâmetros do sistema utilizou-se de informações contidas nos livros de registro de Sepsis, livros técnicos de programação PHP (Personal Home Pages)^{28,29}, livros de análise de requisitos, todos citados na referência bibliográfica e de conhecimentos dos envolvidos na pesquisa.

3.1.1 Público Alvo e Levantamento de Requisitos

Para o levantamento de requisitos o presente estudo contou com dois médicos e uma enfermeira da UTI. Foi utilizada a técnica de entrevista e discutidos os processos que envolvem os pacientes com risco de sepse.

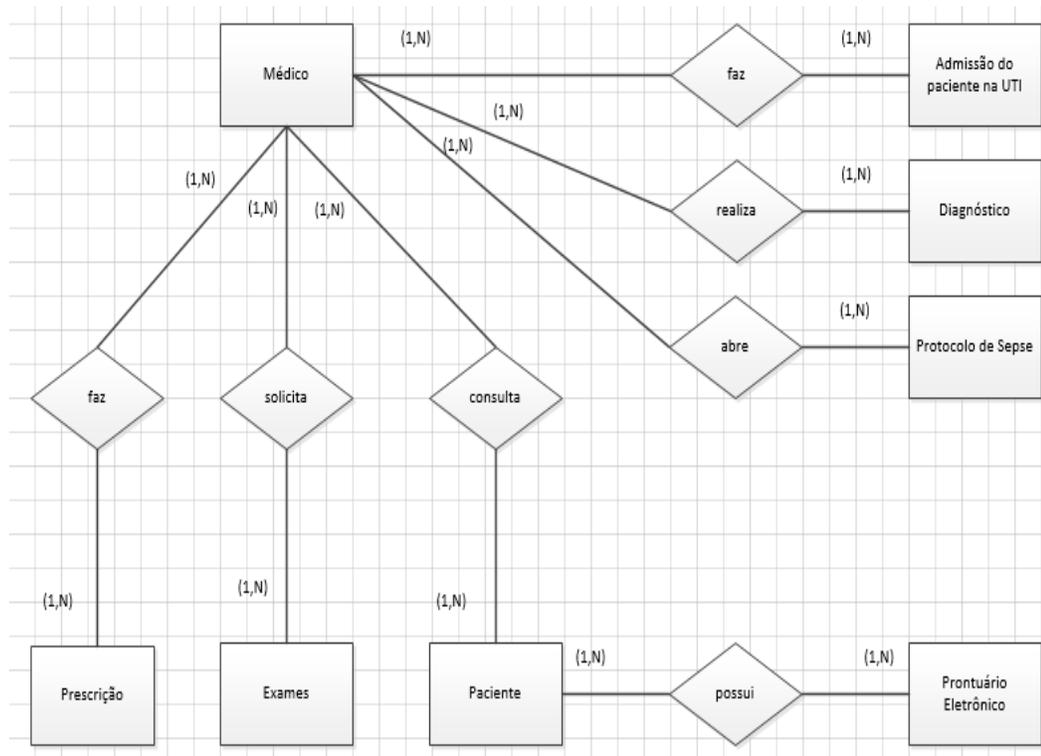
Os médicos mostraram o protocolo existente na unidade para essa doença e como funciona a sua rotina para diagnosticar os casos, quais exames são necessários, resultados, tempo de tratamento, riscos eminentes durante a doença e medicações necessárias.

Para a criação do Protocolo de Sepse na UTI de acordo com a equipe médica, foram utilizados os critérios de diagnóstico da doença segundo a literatura médica e o Instituto Latino Americano da Sepse²:

- Temperatura Central $> 38,3^{\circ}\text{C}$ ou $< 36^{\circ}\text{C}$;
- Frequência Cardíaca $> 90\text{btm}$;
- Frequência Respiratória $> 20\text{ rpm}$, ou $\text{PaCO}_2 < 32\text{ mmHg}$;
- Leucócitos Totais $> 12.000/\text{mm}^3$; ou $< 4.000/\text{mm}^3$ ou presença de $> 10\%$ de formas jovens;
- Elevação da Creatinina ($>2\text{mg/mL}$);
- Contagem de Plaquetas $< 100.000/\text{mm}^3$ ou redução de 50% no número de plaquetas em relação ao maior valor registrado nos últimos três dias;
- Lactato $>$ do valor normal de referência;
- Aumento significativo de Bilirrubinas ($>2\text{X}$ o valor de referência).

Após a entrevista realizada e a análise de conteúdo da literatura de referência, foi desenvolvido um diagrama de Entidade-Relacionamento, um diagrama de caso UML (Unified Modeling Language) para entender melhor o processo e como o sistema funciona na unidade:

Figura 4: Diagrama de Entidade-Relacionamento conceitual da UTI

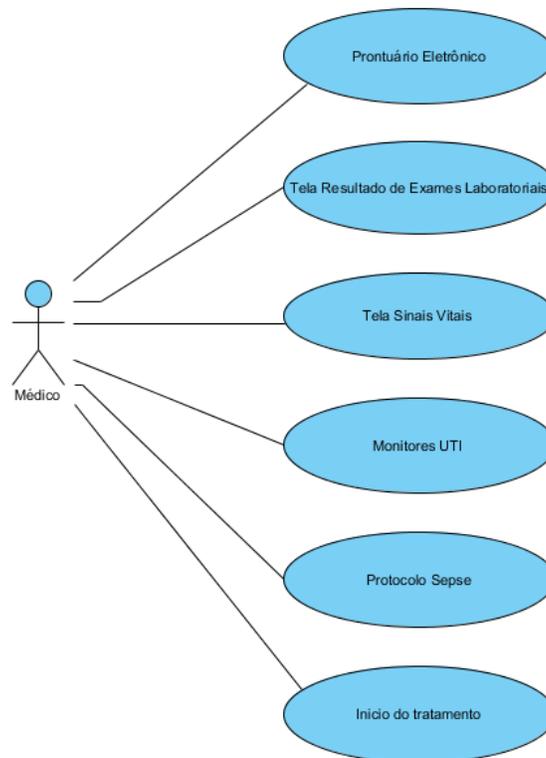


Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1.2 Diagrama de Caso de Uso (UML)

O diagrama de Caso de Uso faz parte do UML (Unified Modeling Language)³⁰ que é considerado um conjunto de representações gráficas apoiado em um único metamodelo, muito utilizado para descrever e projetar sistemas informatizados orientados a objetos³⁰.

Figura 5: Diagrama de Caso de Uso



Fonte: Elaborado pelo autor.

A unidade em estudo utiliza um Índice de Prognóstico (IP) e Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (Apache)¹⁰ para determinar quais pacientes estão no momento com alto, médio ou baixo risco de morte. O índice é realizado por meio da utilização da fórmula no momento da admissão do paciente na unidade, este procedimento é realizado independente de protocolo existente ou doença, ou seja, todos os admitidos na unidade são classificados por meio dessa fórmula.

Nessa fase do levantamento, ficou definido que o resultado da fórmula Apache classificaria os pacientes que entrariam no processo de avaliação do aplicativo, ou seja, quais pacientes poderiam entrar no monitoramento do sistema SIOETPAC.

3.2 Estudo longitudinal com pacientes suspeitos de sepsis

Para avaliar o aplicativo elaborado, foi realizado um estudo longitudinal com pacientes adultos maiores de 18 anos admitidos em uma unidade de terapia

intensiva no período de janeiro à julho de 2016. Os critérios de exclusão foram pacientes fora desse tempo de admissão na unidade, menores de 18 anos, pacientes fora do foco infeccioso e que tenham o resultado na fórmula Apache ≤ 18 com médio ou baixo risco de morte.

Os dados foram obtidos por meio da consulta ao prontuário físico do paciente e integração do sistema desenvolvido ao banco de dados do Prontuário Eletrônico da instituição. Foram admitidos pela unidade de terapia intensiva, no período de janeiro a julho de 2016, 349 pacientes, sendo incluídos nos critérios do estudo 162 ou seja, 46,41%.

Dessa totalidade (162) foram extraídas duas amostras de 30 pacientes cada, constituindo um grupo controle o qual, a análise dos dados foi realizada via prontuário físico no período de janeiro a março de 2016. Outro grupo, de intervenção, ou seja a partir da implantação do sistema, que ocorreu no período de maio a julho de 2016. Assim a análise dos dados desses dois grupos, nesse período, totalizou 18,51% de pacientes do total.

Os dados integrados e consultados foram os seguintes: sexo; idade; data de admissão, resultado da fórmula Apache de cada paciente, alta da UTI e da alta hospitalar; motivo de internação; foco infeccioso; tempo de permanência na UTI, tempo entre a entrada e saída do paciente da UTI, melhora dos sintomas, piora dos sintomas, motivo da alta (melhorada/óbito), tempo de iniciação do antibiótico, data e hora do resultado de exame, data e hora da prescrição médica.

3.3 Aplicação das análises escolhidas para avaliação do software

A análise dos dados se fez através de tabelas e gráficos por frequências absolutas (n) e relativas (%), tempo de tratamento na unidade, tempo de iniciação do antibiótico, tempo médio de resultados laboratoriais, altas clínicas e mortalidade sem identificar a identidade dos pacientes selecionados na amostra. A implantação do sistema que também foi desenvolvido durante o estudo, torna a pesquisa com caráter tecnológico, sem deixar de lado todo o foco acadêmico e científico.

Para as comparações entre as amostras foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney²⁶. O teste de Mann-Whitney é similar ao teste t de Student não

pareado e é aplicado quando comparamos uma variável qualitativa, com duas categorias em relação a uma variável quantitativa²⁶. Para estudar a associação entre as amostras e o tipo de alta foi aplicado o teste Qui-quadrado²⁶. Nas análises foi considerado um nível de significância igual a 5%. Os softwares utilizados para análise estatística foram o IBM SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences)³¹ e o Microsoft Excel versão 2013.

No final da pesquisa os profissionais da área preencheram um questionário de avaliação do sistema SIOETPAC sobre a sua aplicabilidade. Os riscos encontrados no estudo são referentes ao desconforto dos profissionais de saúde ao serem submetidos ao questionário de avaliação da aplicação desenvolvida. Como benefício indicado na pesquisa está a participação no desenvolvimento de um sistema especialista em um ambiente hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de Sepse em unidades de terapia intensiva.

3.4 Escolha das ferramentas para desenvolvimento do sistema

As ferramentas tecnológicas para programação escolhidas foram: Personal Home Pages (PHP)²⁸; Extended Markup Language (XML)³², HyperText Markup Language (HTML5)³³; Banco de Dados Oracle Database 11g XE^{34,35}; como ferramenta de desenvolvimento o PHP Editor versão 2.22 (free).

No seu desenvolvimento foi utilizada a arquitetura de software com o modelo MVC (Model View Controller) segundo Macoratti (2009)³⁶, para a sua estruturação, de acordo com cada informação coletada, se utilizará o modelo de Ontologias.

“Ontologia se refere a um artefato constituído por um vocabulário usado para descrever certa realidade, mais um conjunto de fatos explícitos e aceitos que dizem respeito ao sentido pretendido para as palavras do vocabulário” (Almeida e Bax, 2003, p. 9)³⁷.

Conforme desenvolvimento realizado com o MVC observou-se com detalhes as camadas de dados, interface e controle:

- ✓ Camada de persistência (Model): todas as informações coletadas de resultados laboratoriais do Sistema Central da Unidade Hospitalar serão

armazenadas em um banco de dados estruturado, seguindo campos de uma ontologia pré-definida no desenvolvimento³⁶.

- ✓ Camada controle (Controller): responsável pela manipulação dos dados armazenados na base estruturada³⁶.

Nessa camada foram realizados os relacionamentos necessários de cada informação coletada no Sistema Central da Unidade. A integração com possíveis equipamentos hospitalares responsáveis pelas aferições dos pacientes se dará pelo Prontuário Eletrônico do Paciente.

- ✓ Camada de Interface (View): com as duas camadas acima entra em questão como esses dados serão consultados graficamente (tela) e como será esse acesso³⁶. Para uma interface melhor, foi utilizado o HTML5 com componentes pré-definidos para desenvolvimento das telas³³.

As ferramentas escolhidas seguiram os seguintes critérios:

- ✓ Custo Zero de Licenciamento;
- ✓ Análise efetuada no Sistema Central da Unidade Hospitalar escolhida;
- ✓ Linguagens em uso pela TI local, facilitando o suporte ao aplicativo.

4 IMPLANTAÇÃO DO PROTÓTIPO

Neste capítulo serão discorridos sobre os processos, ferramentas e critérios utilizados para o desenvolvimento do protótipo informatizado. Durante essa fase da pesquisa, varias linguagens de desenvolvimento do sistema foram analisadas para a escolha de uma que se adapta ao estudo em questão. Quanto ao banco de dados, por questões técnicas da unidade hospitalar, a plataforma Oracle foi a mais indicada.

4.1 Unidade de UTI escolhida para implantação do protótipo: Hospital Estadual Sumaré / UNICAMP

A Unidade de Terapia Intensiva (Adulto) do Hospital Estadual Sumaré concentra recursos humanos e tecnológicos para o atendimento de pacientes em estado grave, são assistidos na fase crítica de sua doença em decorrência de acidentes ou procedimentos de maior complexidade. Ao superar essa fase, haverá continuidade ao tratamento em outras unidades do hospital antes de regressar para casa.

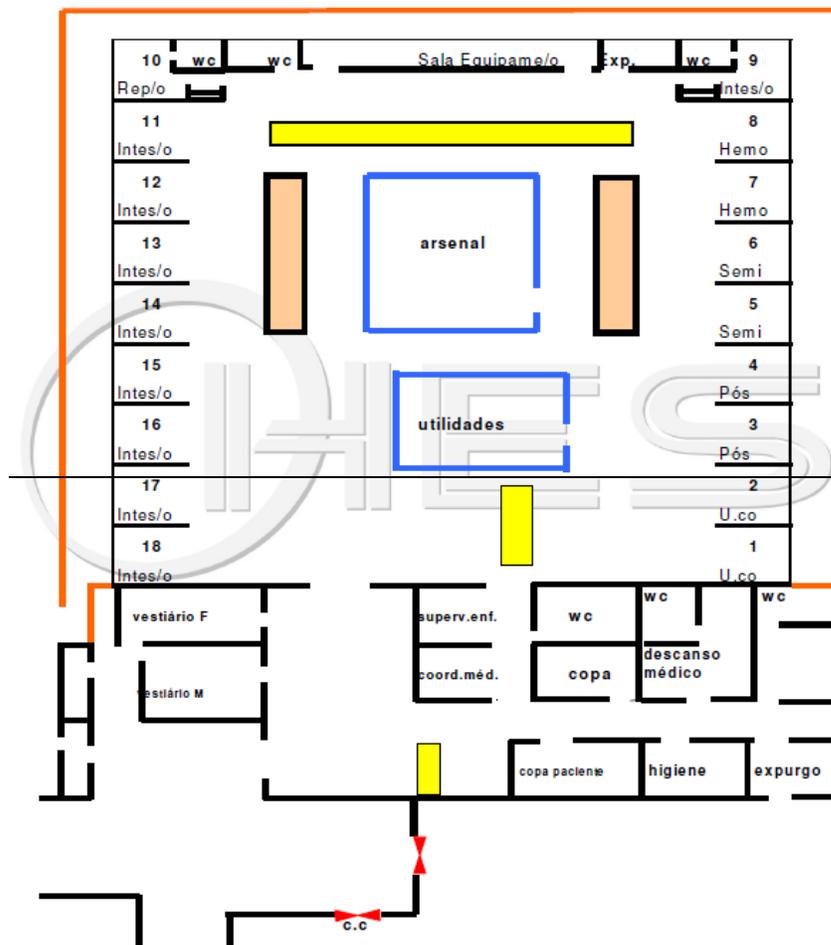
A unidade conta hoje com 17 leitos individuais ativos, sendo um para hemodiálise. Os pacientes são acomodados em boxes individuais que permitem total privacidade. A distribuição por leito dos profissionais do corpo de enfermagem atende às necessidades exigidas para cuidados intensivos, garantindo a excelência da qualidade nos serviços prestados.

O sistema de ar condicionado garante em todos os boxes uma qualidade de ar e ambiente filtrado, com rigoroso controle de partículas e de microorganismos. A temperatura local e a umidade também são controladas. Durante a fase de internação na UTI, 16 equipamentos da marca Dixtal são utilizados para monitorização constante das funções vitais, drenagens, nutrição, oxigenação, administração de medicamentos e coleta de material para exames.

A equipe de atendimento é composta por 24 médicos, nove enfermeiros, 13 técnicos de enfermagem por plantão, duas fonoaudiólogas, duas nutricionistas, sete fisioterapeutas que atendem a uti e demais clínicas, uma assistente social e uma

auxiliar administrativa. Na figura 6 é possível verificar a disponibilização dos leitos e da unidade.

Figura 6: Layout da Unidade de Terapia Intensiva



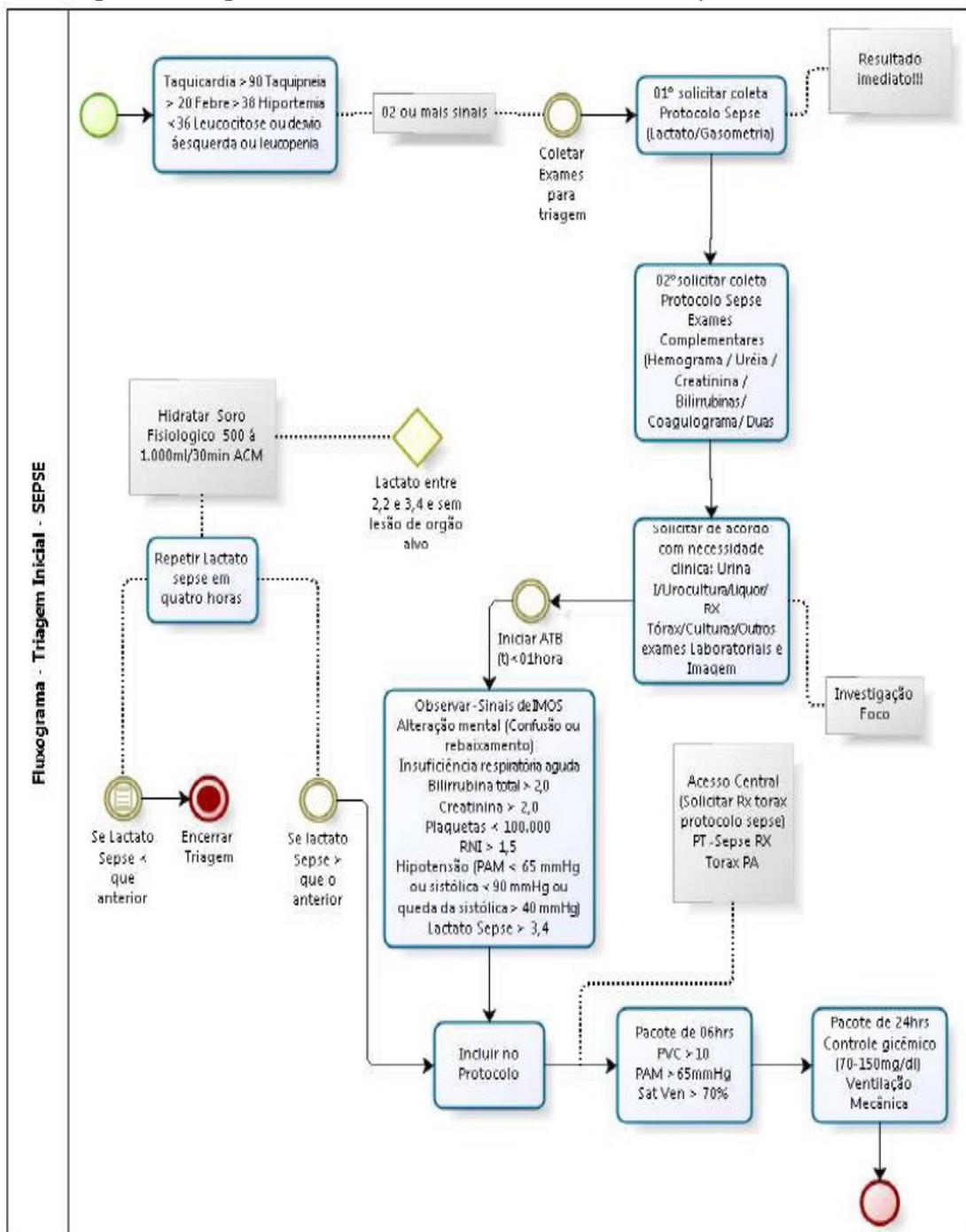
Fonte: Elaborado pela Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Estadual Sumaré.

Aos cuidados terapêuticos soma-se a preocupação com a humanização do espaço reservado. Atualmente passam pela unidade uma média aproximada de 50 pacientes mensais oriundos de transferências da Central de Regulação do Estado de São Paulo, pós-operatórios, unidades clínicas do hospital e emergências que necessitam de cuidado intensivo.

Diante do layout apresentado e da disposição dos leitos na figura 6, os médicos da unidade encontram dificuldades para visualizarem os dados dos monitores de cada paciente, além da busca de dados constante no prontuário eletrônico em varias telas.

Com base em protocolos desenvolvidos pelo hospital para cada tipo de doença, a UTI do Hospital Estadual Sumaré atende os seus pacientes de acordo com cada caso. Mediante o foco deste estudo (sepse), a unidade de terapia intensiva montou um fluxo simplificado para o atendimento desses casos conforme mostra a figura 7.

Figura 7: Diagrama de Processos do Protocolo de Sepses



Fonte: Elaborado pela Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Estadual Sumaré.

O diagrama de processos foi desenvolvido pela unidade em conformidade com médicos, enfermeiros e diretoria de assistência seguindo critérios estabelecidos pelo Instituto Latino Americano da Sepsis.

A unidade realiza anualmente seus indicadores quanto ao diagnóstico dessa doença, alguns dados relevantes ao estudo foram adquiridos junto ao hospital para o ano de 2015. Visualizando o gráfico 1 podemos identificar a quantidade de protocolos de sepse abertos no período.

Gráfico 1: Número de protocolos de sepse abertos de 07/2014 a 06/2015



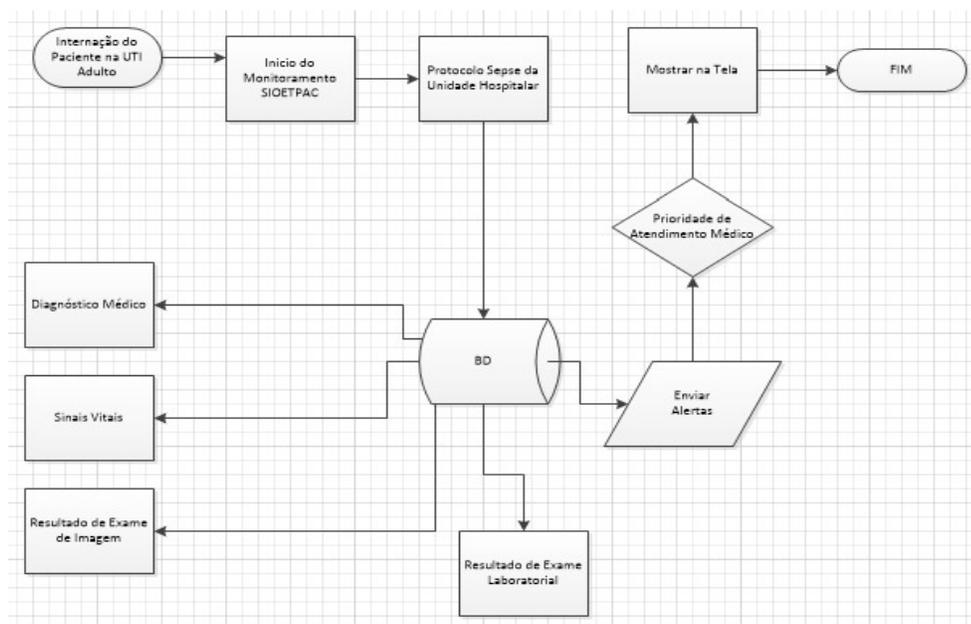
Fonte: Elaborado pela Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Estadual Sumaré.

Conforme dados levantados pela unidade no ano de 2015 foram abertos 154 protocolos de sepse.

4.2 Sistema desenvolvido

O processo de desenvolvimento da ferramenta de monitoramento foi descrito nesta sessão e demonstrados por meio da metodologia escolhida no estudo. Para detalhar melhor as etapas de funcionamento do sistema elaborou-se o Diagrama de Processos e Diagrama de Caso de Uso.

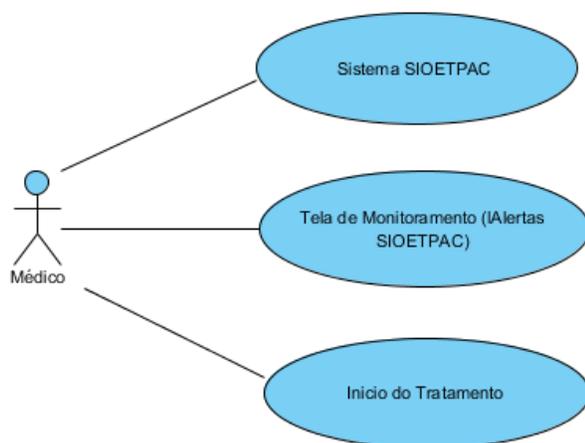
Figura 8: Diagrama de Processos do sistema SIOETPAC



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para descrever melhor o sistema SIOETPAC e simplificar o seu funcionamento, construiu-se o diagrama conforme mostra a figura 9.

Figura 9: Diagrama de Caso de Uso (Médico – SIOETPAC)



Fonte: Elaborado pelo autor.

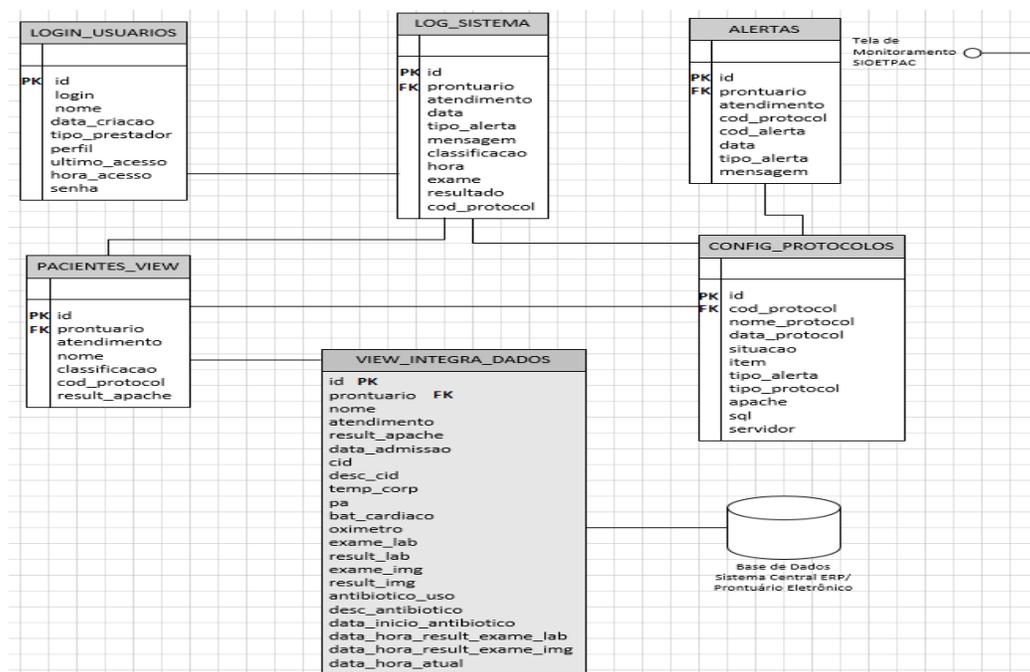
O diagrama exibido na figura 9 retrata como o médico interage com o sistema desenvolvido até o início do tratamento. A tela de monitoramento dos pacientes aparece assim que o médico entra, proporcionando uma rápida visão das mensagens indicadas para cada paciente.

4.3 O banco de dados do sistema SIOETPAC

A escolha do banco de dados Oracle Xe versão livre para a construção e armazenamento das tabelas foi por robustez, confiabilidade e por não apresentar custo. O acesso escolhido ao banco de dados se faz por tabelas do próprio sistema e uma *view* (visão dos dados) de integração com o sistema central do hospital. Por meio desta visão ou filtragem dos dados é possível identificar e monitorar os pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva³⁸.

A consulta criada nesta visão identifica os pacientes que fazem parte das duas amostras indicadas na pesquisa e seus respectivos dados conforme já relatado na metodologia deste trabalho. Na figura 10 é possível verificar como foi realizada a modelagem dos dados e suas respectivas tabelas para o bom funcionamento do sistema.

Figura 10: Modelagem do banco de dados SIOETPAC



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a criação de todos os campos envolvidos no levantamento de requisitos, até o momento 68 no total, listados na figura 10, os objetos começaram a ser programados com a linguagem de programação PHP. Alguns campos foram sendo criados durante o desenvolvimento dos *layouts*, menus, botões e caixas de texto. A validação dos dados também se iniciou nesta fase de programação tratando os erros que surgiram como entrada de dados inválidos, campos faltantes e tipos de dados incorretos.

4.4 Requisitos de desempenho

Conforme indicada na metodologia, o volume de pacientes é pequeno frente ao tamanho da base de dados do sistema central. Sendo assim, os recursos necessários para a instalação do sistema SIOETPAC e sua base de dados é inferior a 1GB de espaço em disco e 2GB de memória RAM. Um computador com esses recursos mínimos e processamento médio é suficiente para atender os requisitos do sistema.

4.5 Telas do sistema SIOETPAC

As telas foram desenvolvidas segundo as ferramentas escolhidas, HTML5, PHP e suas bibliotecas. Foram construídas sete telas e armazenadas em um servidor web da instituição para facilitar o processo de manutenção e acesso ao sistema.

4.5.1 Cadastro de usuários

Essa tela é a responsável para dar acesso aos usuários do sistema SIOETPAC de acordo com cada perfil estabelecido, médico ou máster.

O cadastro de novos usuários pode ser realizado a qualquer momento pelo administrador do sistema (perfil máster). Alguns dados são solicitados antes da sua inclusão e finalização do cadastro tais como: perfil (médico ou máster); nome do usuário; senha; confirmação de senha; e-mail; data de nascimento e CPF conforme mostra a figura 11.

Figura 11: Cadastro de usuários no sistema SIOETPAC

Configura_Usuarios

PERFIL MASTER

USUÁRIO USUARIO

SENHA SENHA

CONFIRME A SENHA CONFIRME A SENHA

E-MAIL E-MAIL

DATA NASCIMENTO DATA NASC

CPF CPF

GRAVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram adotadas algumas regras básicas de segurança para verificação da inclusão no banco de dados entre elas: não permitir usuário com o mesmo nome de acesso, senha abaixo de seis caracteres, exigir na construção da senha pelo menos um caractere numérico, um caractere especial e letras.

Ao digitar o usuário e senha o sistema automaticamente cria uma sessão para que somente esse processo seja executado evitando que outras pessoas consigam acessar pelo link diretamente na web.

4.5.2 Integração com a base de dados da unidade hospitalar

O hospital conta com uma base de dados central contendo todas as transações relacionadas ao atendimento de seus pacientes que integra outros dispositivos e sistemas. A integração entre essa base e o sistema SIOETPAC foi realizada por meio de um *Database Link* (link de dados) com o *Oracle Xe Free* versão 2016, adotado nesse estudo como ferramenta de banco de dados para armazenar as tabelas relacionadas.

A UTI já conta com um monitoramento de seus pacientes por meio de monitores da marca Dixtal. Os dados são recuperados pelo sistema de prontuário eletrônico da unidade, sendo, portanto possível também a inclusão manual dos

dados caso a integração fique inoperante. Todas as aferições e demais dados são inseridos para cada paciente de duas em duas horas via integração do monitor com o prontuário eletrônico utilizando o protocolo HL7 (padrão de comunicação para dispositivos na área da saúde com outras interfaces).

Ao ficar inoperante o processo de integração dos monitores, os funcionários têm a possibilidade de captar os dados diretamente do monitor visualmente e transcrever de uma planilha os dados para o prontuário eletrônico. Com essa opção mesmo que a integração não funcione os dados serão inseridos no sistema sem que o paciente seja afetado. O sistema SIOETPAC possui uma base de dados própria na qual são armazenados todos os monitoramentos realizados no período, para quem, quando e como foram feitas essas transações (View_Integra_Dados).

4.5.3 Configuração de protocolo

Um dos fundamentos desse estudo é o protocolo de sepse e para isso foram configuradas todas as variáveis e informações necessárias para o seu funcionamento. No entanto, o sistema permite que outros protocolos sejam monitorados por meio do seu cadastro e algumas modificações na tela de monitoramento, ou seja, não é um sistema totalmente fechado.

Os dados para configuração são os apresentados a seguir: nome do protocolo; data do protocolo; situação (ativo ou inativo); item1, Item2, Item3 (aferições relacionadas); tipo de alerta (alto, médio, baixo, sem risco); tipo de protocolo (crítico, cirúrgico ou outros); SQL (sentença central que buscará os dados de monitoramento); servidor Oracle (local do servidor de banco de dados).

Figura 12 - Configuração de protocolo da unidade

localhost/SIOETPAC/cad_protocol.php

CONFIGURA_PROTOCOLO

PROTOCOLO

DATA PROTOCOLO

SITUAÇÃO ATIVO

ITEM 1

ITEM 2

ITEM 3

TIPO DE ALERTA ALTO MÉDIO BAIXO SEM RISCO

TIPO PROTOCOLO

SQL
SELECT * FROM EXAMES

SERVIDOR ORACLE
10.10.0.1:8050

GRAVAR

Fonte: Elaborado pelo autor.

A configuração do protocolo que será utilizado como base do monitoramento deve ser feita na tela apresentada na figura acima. Para este estudo o Protocolo de Sepse foi configurado para que as funcionalidades do sistema e emissão de alertas viessem a ser efetuados.

4.5.4 Relatórios

Alguns relatórios foram desenvolvidos utilizando as bibliotecas da linguagem PHP para facilitarem a visão das informações no sistema a pedido dos profissionais envolvidos. No momento da execução são gerados gráficos de frequências absolutas (n) e relativas (%) com tempo de tratamento na unidade, tempo de decisão do médico, tempo de iniciação com antibiótico, tempo médio de resultados laboratoriais, altas clínicas e mortalidade. Todos podem ser salvos em formato pdf, impressos ou somente visualizados na tela.

4.5.4.1 Pacientes monitorados

O relatório de Pacientes Monitorados tem por finalidade a visualização de quais pacientes passaram pela execução do sistema SIOETPAC e qual a fórmula de avaliação utilizada. Neste relatório podem ser analisados outros dados como: número do atendimento data de admissão, quais foram classificados com alto risco de morte ou não, mas sempre preservando a identidade de cada paciente, mostrando apenas o seu primeiro nome.

Ao executar o relatório outro dado importante pode ser visualizado graficamente, por exemplo, o número de avaliações em que o paciente foi submetido na fórmula Apache, essa informação é caracterizada pela informação "1A" e assim sucessivamente para as demais avaliações se existirem. Há ainda a informação em tempo real do tempo médio de tratamento, tempo de melhora, melhora dos sintomas, piora dos sintomas, motivos de alta, alta melhorada e altas óbito no período.

Figura 13: Relatório de pacientes monitorados pelo sistema

Relatório de Pacientes

Pront->Nome----->Formula->Valor->Data
xxxxxx xxxxxxxxxxxx 1A - APACHE 18 27-06-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx 1A - APACHE 18 16-06-2016
xxxxxxxxxxxxxxxxxxx APACHE 29 08-07-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx APACHE 23 22-05-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx APACHE 20 02-05-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx APACHE 25 14-05-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx APACHE 19 10-05-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx 1A - APACHE 27 16-06-2016
xxxxxx xxxxxxxxxxxx APACHE 23 14-05-2016

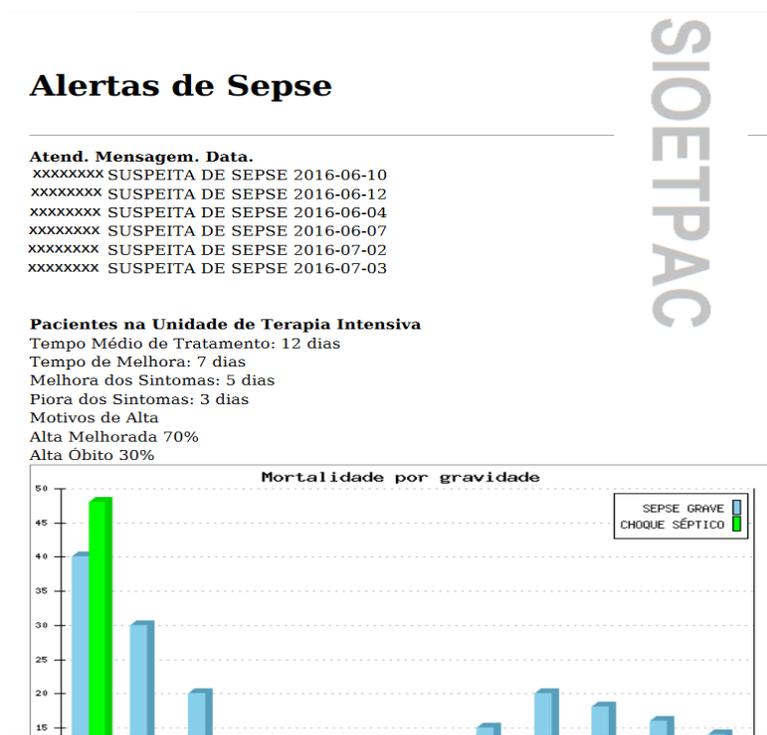
SIOETPAC

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5.4.2 Relatório de alertas

O Relatório de Alertas foi desenvolvido para a visualização do médico ou demais prestadores envolvidos. Ao executar essa opção serão visualizados os alertas emitidos pelo sistema e para quais pacientes isso ocorreu. Seguindo o mesmo padrão de desenvolvimento outros dados podem ser analisados como: número do atendimento, mensagem enviada pelo sistema, data do alerta e quantidade de pacientes no período.

Figura 14 - Relatório de alertas



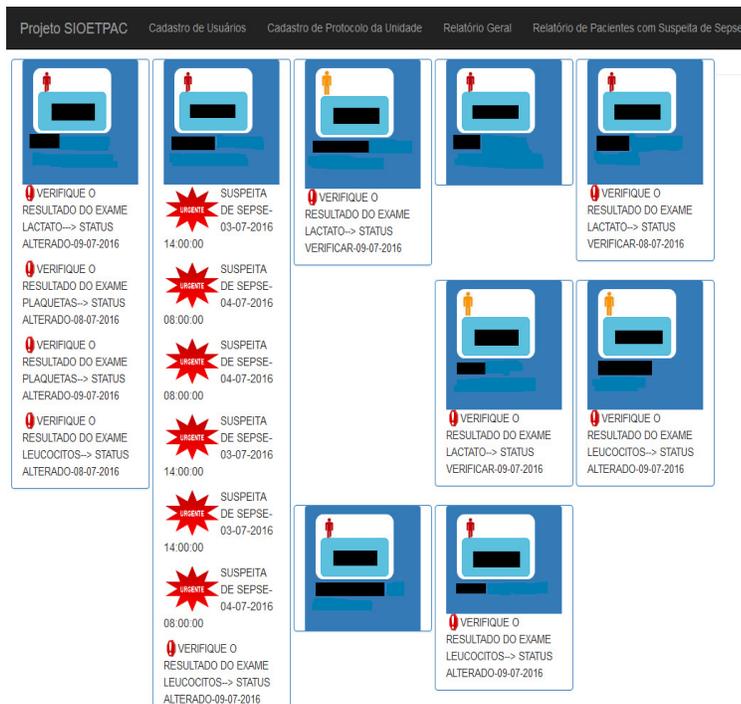
Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste relatório ainda é possível obter dados de mortalidade por gravidade no período de avaliação do sistema através de um gráfico de barras.

4.5.4.3 Monitoramento de pacientes

A tela de monitoramento de pacientes é principal do sistema SIOETPAC. Nela estão as variáveis e algumas regras de funcionamento, foi desenvolvida seguindo a lógica para um sistema especialista SE, conforme mostra a figura 15.

Figura 15 - Tela de monitoramento de pacientes da unidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Conhecimento de um sistema especialista deve ser disposto em um banco de dados ou linguagem de programação com as inferências necessárias de SE...ENTÃO...SENÃO, chamados de textos condicionais como se mostra a seguir.

Figura 16 – Exemplo (SE ... ENTÃO...SENÃO) monitoramento SIOETPAC

<p>SE paciente dentro do corte da pesquisa (Maior de 18 anos e APACHE ≥ 18) ENTÃO</p> <p>Inicia monitoramento (avaliação dos resultados de exames + integração do PEP com os monitores de UTI Aferições + dados do sistema central do hospital)</p> <p>SE valores dos resultados de exames e aferições estão alterados conforme protocolo da unidade ENTÃO</p> <p>Inicia a construção do alerta, envia para a tela de monitoramento e salva o log na tabela de Alertas</p> <p>SENÃO valores dos resultados avaliados alterados conforme protocolo e o médico registrou a ocorrência como comprovado o Sepsis ENTÃO</p> <p>Inicia a construção do alerta de Sepsis, envia para a tela de monitoramento e salva o log na tabela de Pacientes com Sepsis Fim;</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O desenvolvimento do *layout* foi realizado utilizando *HTML5*, linguagem *PHP* e sentenças *PL-SQL Oracle* conforme descrito na metodologia deste estudo. Ao realizar a programação do sistema foram considerados critérios de boa acessibilidade e visualização rápida das informações processadas pelo sistema. O critério de quais pacientes serão filtrados e analisados após o acesso à base de dados, está presente nessa tela por meio de uma programação *PL-SQL Oracle*.

A busca dos pacientes seguiu a metodologia do estudo longitudinal, filtrando através da fórmula Apache todos os resultados com índice > 18 e período entre maio e julho de 2016, totalizando 30 pacientes. Os dados de exames realizados de acordo com o protocolo de sepsis da unidade também foram filtrados levando-se em conta os valores de resultados pré-estabelecidos no protocolo de sepsis. As aferições também foram filtradas seguindo o mesmo processo de programação, sendo resgatadas via integração com o prontuário eletrônico.

A emissão de alertas do sistema para a tela do usuário só é realizada após processamento seguindo critérios adotados no protocolo. A classificação da gravidade do paciente é processada pelo SIOETPAC com base nos resultados da fórmula Apache, e identificados visualmente na tela de monitoramento por meio de

ícones em formato de pessoas, nas cores: vermelho (grave), Amarelo (médio grave), Azul (pouco grave), Verde (sem gravidade).

A análise e comprovação da sepse é inserida pelo médico no sistema em uma tela específica que se abre no momento do alerta, opção “Avaliação do Alerta” como mostra a figura abaixo.

Figura 17: Indicar ocorrência, avaliação do alerta

The screenshot shows a window titled "Ocorrência" with a close button (X) in the top right corner. It contains three identical data entry sections. Each section starts with patient data: "LEUCOCITOS=19800 12-07-2016", "Lactato:", "FREQUENCIA CARDIACA: 116 11-06-2016 20:00:00", "TEMPERATURA: 38,2", and "FREQUENCIA RESPIRATORIA: 21". Below this is the "Avaliação do Alerta" section, which has two radio buttons: "Sepse Comprovada" and "Não Comprovada", and an "Enviar" button. The second and third sections have slightly different vital signs: "FREQUENCIA CARDIACA: 122 10-06-2016 00:00:00", "TEMPERATURA: 38,1", "FREQUENCIA RESPIRATORIA: 20" and "FREQUENCIA CARDIACA: 101 06-06-2016 18:46:00", "TEMPERATURA: 38", "FREQUENCIA RESPIRATORIA: 18". A "Fechar" button is located at the bottom right of the window.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sendo a sepse comprovada ou não, os dados são gravados em uma tabela no banco de dados para emissão de relatórios posteriores. Com essa análise realizada pelo médico, automaticamente o sistema SIOETPAC foi avaliado quanto à veracidade dos alertas emitidos no período.

4.5.4.4 Ícones do sistema SIOETPAC

Para facilitar a comunicação com o usuário final, foram criados alguns ícones que exemplificam a ação executada pelo sistema SIOETPAC na emissão dos alertas. Os ícones podem desempenhar um papel importante na comunicação com o usuário final, mostrando, por exemplo, qual o objeto está sendo executado no momento e qual a mensagem que o sistema deseja transmitir³⁹.

De acordo com Cybis et al. (2010)⁴⁰, quando iniciar a etapa de elaboração e criação desses desenhos, deve-se seguir algumas recomendações como: optar por ícones de fácil visualização, claros ou que chamem a atenção do usuário, mas sem exageros; manter a simplicidade nos desenhos; não poluir a imagem; não traçar contornos em excesso; trabalhar com um padrão de tamanho e cores. Assim alguns ícones de origem livre na internet foram colocados no sistema SIOETPAC para uma melhor visualização e comunicação com o usuário final³⁹.

Quadro 2 – Ícones do sistema SIOETPAC

	Vermelho: Ícone que indica a classificação do paciente de acordo com o resultado da fórmula APACHE como “Grave”.
	Amarelo: Ícone que indica a classificação do paciente de acordo com o resultado da fórmula APACHE como “Médio Grave”.
	Azul: Ícone que indica a classificação do paciente de acordo com o resultado da fórmula APACHE como “Baixo Risco”.
	Cadeado aberto: Ícone que indica uma sessão aberta na conexão, falha de segurança.
	Cadeado fechado: Ícone que indica uma conexão segura no login de acesso.
	Alerta de verificação: Ícone que indica ao usuário que um determinado exame ou aferição está fora dos padrões do protocolo da unidade.
	Alerta urgente: Ícone que indica a suspeita de Sepsis em um determinado paciente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Nesse capítulo foram apresentados os resultados conforme o método adotado e descrição do sistema. Algumas variáveis foram solicitadas, mas não se mostraram importantes para o foco do estudo em demonstrar se realmente o sistema implantado ajudou a melhorar o tempo de decisão do médico quanto ao início do tratamento, entre elas: sexo; idade; alta hospitalar; motivo de internação;

Algumas variáveis entraram no processo de avaliação por se mostrarem essenciais nessa conclusão como é o caso do tempo de iniciação do antibiótico, que foi calculada por meio dos campos data e hora do resultado do exame de Lactato liberado pelo laboratório e da data e hora em que o médico prescreveu o primeiro antibiótico. Todas as demais solicitadas no estudo longitudinal foram utilizadas na avaliação implicitamente ou apenas fazendo parte dos cálculos sem serem demonstradas visualmente.

5.1 Análise dos dados via prontuários físicos e monitoramento dos pacientes

A autorização da participação dos pacientes na pesquisa foi documentada por meio do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) assinado por ele ou seu representante familiar, o modelo foi inserido nesta tese como Apêndice F. Os dados de tempo de permanência na unidade, tempo de iniciação do antibiótico e quantidade de altas no período por motivo, foram analisados por meio dos prontuários físicos e monitorados através do sistema SIOETPAC. Conforme estabelecido no método os dados foram colhidos de duas amostras de 30 pacientes cada, sendo que a primeira antes da implantação e outra após o sistema implantado.

5.1.1 Resultados antes da implantação do sistema

Foram analisados 30 prontuários físicos antes da implantação do sistema. Os dados consultados como: data de admissão; resultado da fórmula Apache de cada paciente; alta da UTI; foco infeccioso; tempo de permanência na unidade de terapia intensiva, tempo entre a entrada e saída do paciente da UTI, melhora dos sintomas,

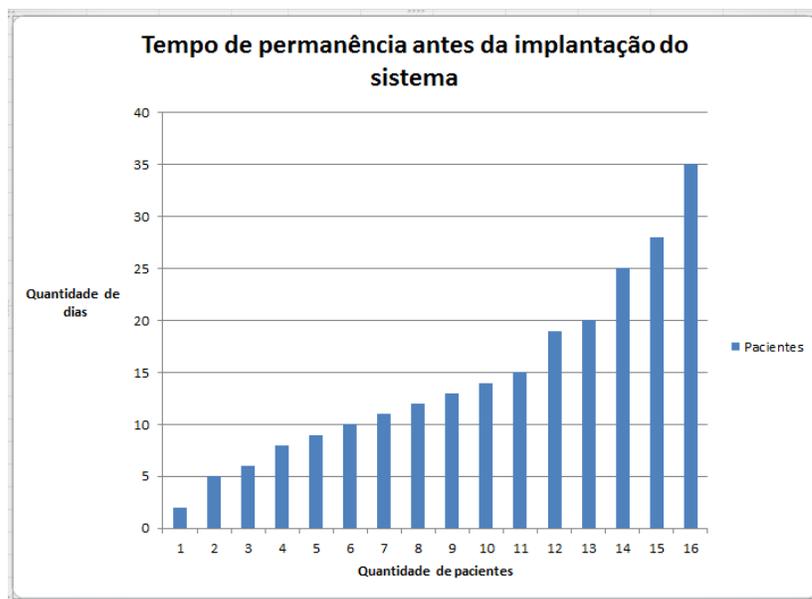
piora dos sintomas, motivo da alta (melhorada, óbito) fizeram parte dessa amostra, preservando a identidade dos pacientes participantes da pesquisa.

5.1.2 Tempo de permanência na unidade antes da implantação do sistema

O tempo de permanência na unidade foi calculado por meio das variáveis de data e hora da admissão e a data e hora em que foi realizada a sua saída (alta médica) não sendo relevantes os motivos indicados pelo médico (alta melhorada, óbito e outras), todos fizeram parte do cálculo.

Os dados foram analisados via prontuário físico, classificados e apresentados levando-se em conta o total de pacientes (n), a data inicial de internação e sua alta. Com esse cálculo a média de internação foi obtida em dias, conforme mostra o gráfico 2.

Gráfico 2 : Tempo de permanência antes da implantação do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

A média de permanência na unidade considerando altas e óbitos ficou em torno de 14 dias no período avaliado, sendo que a maioria dos pacientes ficaram nesse tempo. Nota-se que em alguns casos extrapolou essa média, muito em

consequência da gravidade e estado em que o paciente estava naquele momento. Alguns pacientes tem uma melhora acentuada chegando a serem transferidos com alta melhorada para outra unidade, mas retornam novamente com foco infeccioso, aumentando assim a sua permanência na unidade de terapia intensiva.

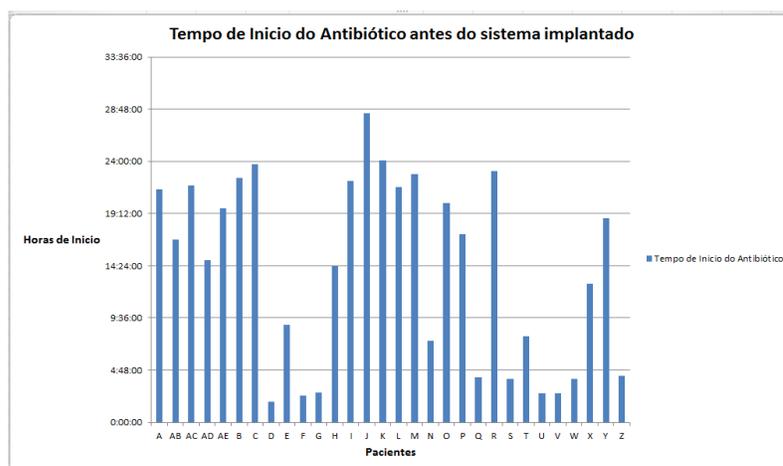
Ao constatar um óbito na unidade após todas as verificações clínicas, o médico realiza uma saída desse paciente no sistema de prontuário eletrônico escolhendo entre os motivos (óbito menor que 48 horas com estado agônico ou pré-agônico, óbito maior que 48 horas, óbito maior que 24 horas ou menor que 48 horas).

5.1.3 Tempo de iniciação do antibiótico antes da implantação do sistema.

Para avaliar o tempo de iniciação do antibiótico e tempo de decisão do médico foram utilizadas análises dos prontuários físicos no período. A pesquisa projetou o tempo por meio da data do primeiro exame de Lactato alterado levando-se em conta a data da primeira prescrição de antibiótico após esse exame. A média foi elaborada em horas utilizando o total de pacientes (n) no período.

O tempo de iniciação do antibiótico para os pacientes e seus prontuários físicos seguiu os mesmos critérios utilizados no monitoramento.

Gráfico 3: Tempo de iniciação de antibiótico antes da implantação do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme mostra o gráfico 3 é possível notar que a média para iniciação do antibiótico ficou em 13h 56min para a maioria dos pacientes. De acordo com a

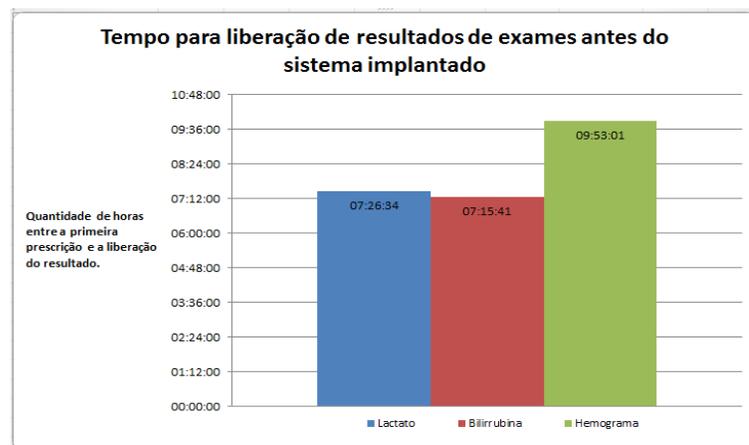
equipe de médicos da unidade, esse valor se enquadra dentro dos processos reais e as suas variações são profundamente aceitáveis para a avaliação antes da implantação do sistema.

A variação no tempo de iniciação pode ocorrer de varias formas tais como: atraso na entrega do resultado do exame de lactato e outros que possam ser solicitados para complementar a análise e diagnóstico da Sepse, tempo de visita da CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar) representada por um médico infectologista que faz análise do antibiótico prescrito, gravidade dos pacientes que necessitam de cuidados emergenciais entre outros processos administrativos realizados pelos médicos.

5.1.4 Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do sistema

Para uma melhor análise do estudo foram realizadas também consultas no prontuário físico do paciente para determinar o tempo médio entre a prescrição de exame do médico e o laudo do resultado disponibilizado pelo laboratório do hospital. A média em horas foi identificada de acordo com a data\hora da prescrição médica e a data\hora do laudo, dividindo o resultado pela quantidade de exames (n) no período.

Gráfico 4: Tempo total para as duas amostras analisadas



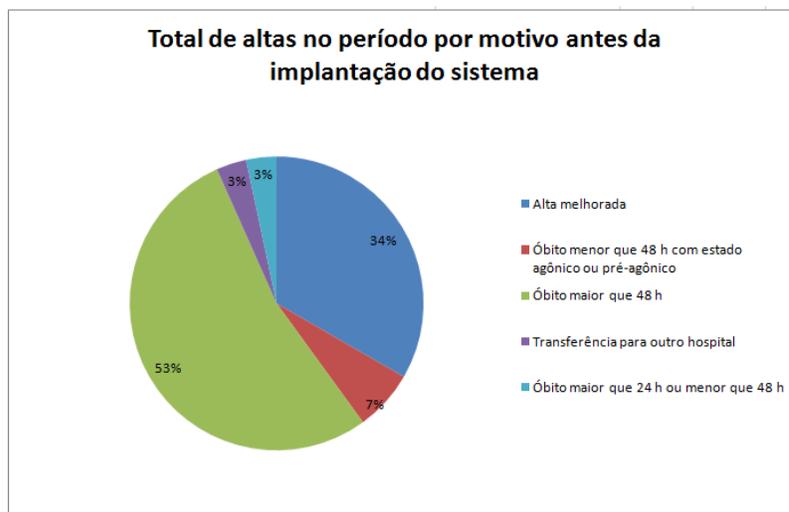
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o gráfico 4 é possível identificar os três exames que fazem parte do protocolo de sepse da unidade de terapia intensiva. O tempo de liberação do resultado para o exame de Lactato pelo laboratório do hospital antes da implantação do sistema foi de 7h 26min, para o exame de Bilirrubina foi de 7h 15min e Hemograma 9h 53min. A média gerada para cada exame é importante para verificar se houve influência desses valores em outras variáveis de tempo já percorridas nesse estudo. Por meio de indicadores presentes no laboratório do hospital não foram observadas grandes alterações quanto as médias geradas para essa amostra. A média mensal para liberação dos resultados pelo laboratório é de 7h 38min para o Lactato, 7h 32min para o exame de Bilirrubina e 10h 18min para o Hemograma.

5.1.5 Quantidade de altas no período por motivo antes da implantação do sistema

Os dados de alta na unidade foram consultados por meio dos 30 prontuários físicos selecionados nessa amostra. Entenda-se motivo “Alta Melhorada” como melhora do paciente e transferência interna de unidade.

Gráfico 5: Total de altas por motivo com os prontuários analisados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando o gráfico 5 é possível identificar que 34% dos pacientes entre os 30 consultados tiveram alta melhorada da unidade, ou seja, melhoram dos sintomas

da sepse e outras doenças que estavam presentes na admissão ou durante o processo de internação. A alta melhorada da unidade também é entendida como uma transferência de unidade para uma recuperação e possível alta definitiva (alta administrativa). Foram transferidos para outros hospitais 3% dos pacientes no período, sendo a sua recuperação responsabilidade da unidade que os receberam. Não é possível identificar se após a transferência os pacientes tiveram alta melhorada ou vieram a óbito.

Os óbitos que ocorreram no período da análise dos prontuários foram classificados como: 53% óbito maior que 48 horas, 7% com óbito menor que 48 horas com estado agônico ou pré-agônico e 3% com óbito maior que 24 horas e menor que 48 horas. É possível notar no gráfico 4 que a maioria dos pacientes 53% foram à óbito após 48 horas da sua admissão, não sendo objeto desse estudo o número exato em dias desses casos.

O alto número de óbitos na unidade em decorrência da sepse mostra a gravidade em que esses pacientes chegam à unidade em que muitos desenvolvem o tipo mais grave, choque séptico, por isso o estudo se mostra importante para entender e tentar por meio do sistema e plataforma de alertas minimizar o tempo de decisão do médico quanto ao diagnóstico e tratamento.

5.2 Monitoramento pelo sistema SIOETPAC

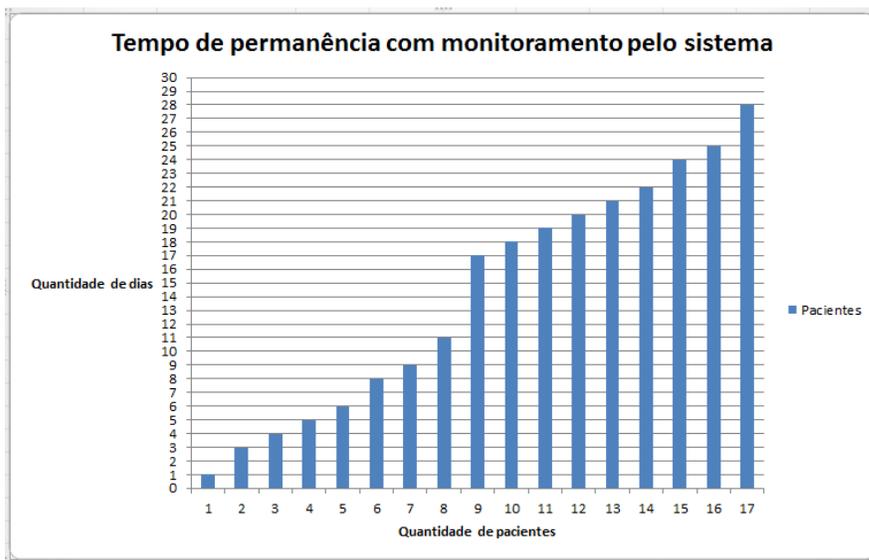
Neste processo foram analisados e monitorados 30 pacientes que passaram na implantação do sistema SIOETPAC conforme definido no método. Os dados consultados foram classificados e apresentados por meio de um gráfico elaborado com as seguintes variáveis: tempo de permanência na unidade, tempo de iniciação do antibiótico, quantidade de altas no período por motivo e total de pacientes (n).

5.2.1 Tempo de permanência com monitoramento pelo sistema

O tempo de permanência na unidade com o sistema implantado seguiu os mesmos critérios realizados antes da implantação, foi calculado por meio das variáveis de data e hora da admissão e a data e hora em que foi realizada a sua saída (alta médica) não sendo relevantes quais foram os motivos indicados pelo

médico (alta melhorada, óbito e outras), todos fizeram parte do cálculo. Com a utilização desses dados foram obtidas a média de permanência na unidade em dias, conforme mostra o gráfico 6.

Gráfico 6: Tempo de permanência com monitoramento pelo sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

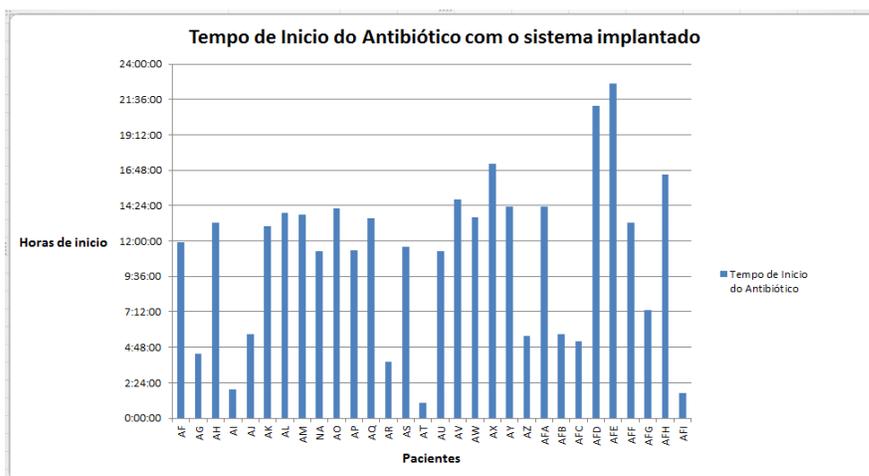
A média de permanência na unidade com o sistema implantado considerando altas e óbitos ficou em 12 dias, sendo que a maioria dos pacientes ficaram nesse tempo. Nota-se que poucos casos extrapolaram essa média, por tipos de pacientes menos graves ou início do tratamento antecipado. Alguns pacientes tiveram uma melhora acentuada sendo a sua transferência com alta melhorada para outra unidade solicitada, mas retornam novamente com foco infeccioso, aumentando assim a sua permanência na unidade de terapia intensiva.

Ao realizar as verificações clínicas necessárias para constatar um óbito o médico realiza uma saída desse paciente no sistema de prontuário eletrônico escolhendo entre os motivos (óbito menor que 48 horas com estado agônico ou pré-agônico, óbito maior que 48 horas e óbito maior que 24 horas ou menor que 48 horas).

5.2.2 Tempo de iniciação do antibiótico com monitoramento pelo sistema

Na avaliação do tempo de iniciação do antibiótico foram consultados conforme o método indicado no estudo os dados de 30 pacientes monitorados com o sistema implantado. O gráfico 7 projetou o tempo por meio da data do primeiro exame de Lactato alterado levando-se em conta a data da primeira prescrição de antibiótico após esse exame. A média foi adquirida em horas utilizando o total de pacientes (n) no período.

Gráfico 7: Tempo de iniciação do antibiótico com a implantação do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o gráfico 7 é possível notar que a média para iniciação do antibiótico ficou em 10h 59min. Nota-se que a média quanto a iniciação do antibiótico após implantação do sistema na unidade melhorou, sendo que para uma conclusão definitiva sugere-se que o sistema permaneça em utilização por um período maior na unidade de terapia intensiva.

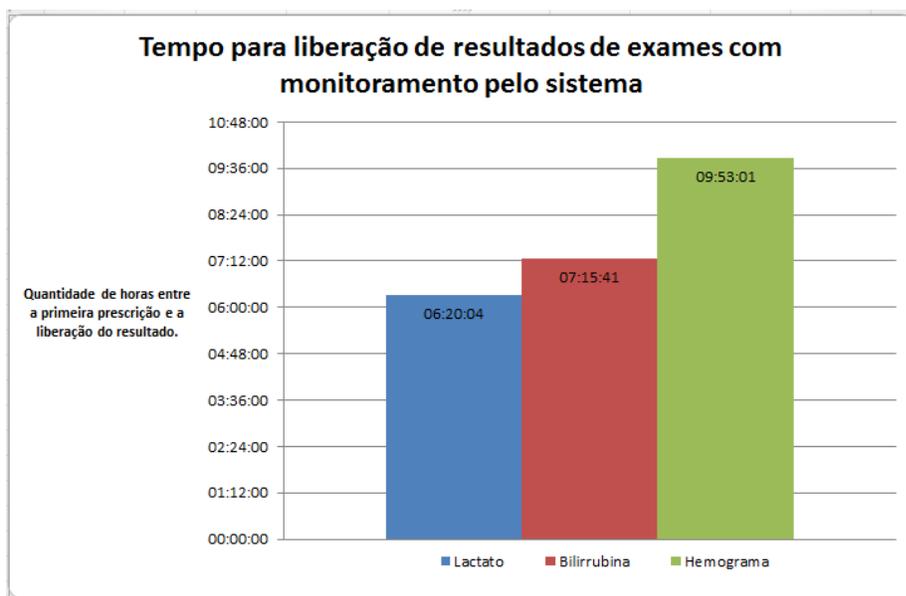
Existem variações no tempo de iniciação do antibiótico que podem ocorrer tais como: melhora no tempo de entrega do resultado do exame de lactato e outros que possam ser solicitados para complementar a análise e diagnóstico da sepse, melhora no tempo de visita da CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar) representada por um médico infectologista que faz análise do antibiótico prescrito e

pacientes com baixa gravidade que não necessitam de tantos cuidados emergenciais.

5.2.3 Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema

Por meio de consultas ao banco de dados foram retiradas informações para determinar o tempo médio entre a prescrição de exame do médico para o paciente e o laudo do resultado disponibilizado pelo laboratório do hospital. A média em horas foi disponibilizada de acordo com a data\hora da prescrição médica e a data\hora do laudo, dividindo o resultado pela quantidade de exames (n) no período.

Gráfico 8: Tempo total para a liberação de resultados de exames com monitoramento pelo sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

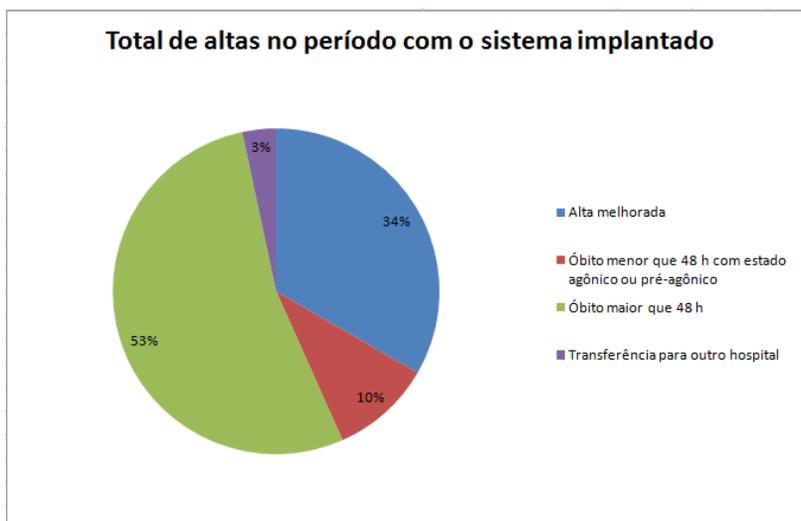
No gráfico 8 nota-se que o tempo de liberação do resultado para o exame de Lactato pelo laboratório do hospital com o sistema implantado foi de 6h 20min, para o exame de Bilirrubina foi de 7h 15min e Hemograma 9h 53min. Conforme já informado, a média gerada para cada exame é importante para verificar se houve influência desses valores em outras variáveis de tempo já percorridas nesse estudo. Com os indicadores presentes no laboratório do hospital, foi observada apenas uma

alteração significativa quanto as médias geradas para essa amostra. A média mensal para liberação dos resultados pelo laboratório é de 7h 38min para o Lactato e na média gerada na amostra com o sistema implantado foi de 6h 20min, não é possível identificar os reais motivos que contribuíram para essa diminuição. Para o exame de Bilirrubina o indicador informado é de 7h 32min e para o exame de Hemograma 10h 18min.

5.2.4 Quantidade de altas no período por motivo com monitoramento pelo sistema

Para analisar os dados de altas no período foram consultados 30 pacientes conforme método definido no estudo com a implantação do sistema na unidade, verificando o motivo de alta no prontuário eletrônico via uma consulta no banco de dados. Entenda-se motivo “Alta Melhorada” como melhora do paciente e transferência interna de unidade.

Gráfico 9: Total de altas no período com monitoramento pelo sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados de altas no período de monitoramento por meio do sistema foram realizados via consulta PL-SQL Oracle no banco de dados do prontuário eletrônico da unidade seguindo o método adotado.

Ao analisar o gráfico 9 é possível identificar que 34% dos pacientes entre os 30 consultados tiveram alta melhorada da unidade, ou seja, melhoraram dos

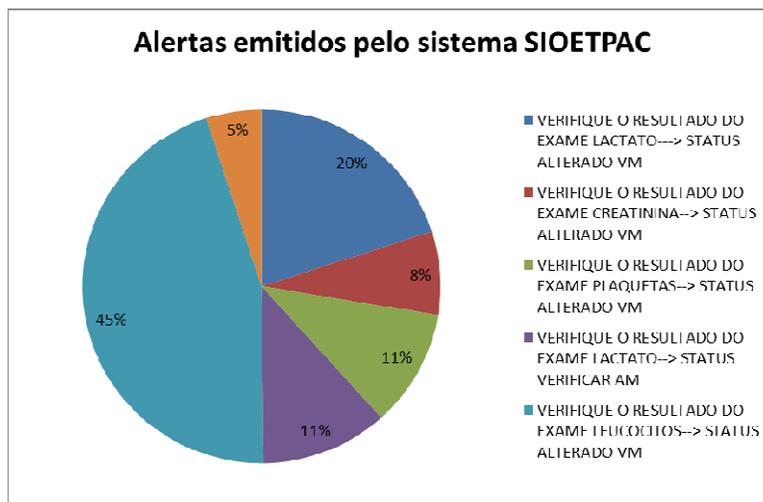
sintomas da sepse e outras doenças que foram identificadas no momento da admissão ou durante o de permanência. A alta melhorada da unidade é identificada no processo como uma transferência interna para que o paciente se recupere em outra clínica pois não necessita de cuidados de UTI antes de uma possível alta definitiva (alta administrativa). Nesta análise foram transferidos para outros hospitais 3% dos pacientes no período, sendo a sua recuperação responsabilidade da unidade que os receberam. Não é possível identificar se após a transferência os pacientes tiveram alta melhorada ou vieram a óbito.

Os óbitos que ocorreram com o monitoramento via sistema foram identificados entre dois motivos, 53% óbito maior que 48 horas e 10% com óbito menor que 48 horas com estado agônico ou pré-agônico. A maioria dos pacientes 53% foram à óbito após 48 horas da sua admissão. Nota-se uma melhora no número de óbitos na unidade em decorrência da sepse frente à análise dos prontuários físicos, mas que ainda se mostra com gravidade, já que esses pacientes chegam à unidade com o tipo choque séptico. Para que uma conclusão definitiva fique evidenciada, sugere-se que o sistema permaneça em utilização por um período maior na unidade de terapia intensiva.

5.2.5 Alertas emitidos pelo sistema no período

O sistema emitiu 540 alertas de verificação dos resultados de exames e aferições no período de maio a julho de 2016 da pesquisa, sendo que 6 deles foram confirmados a sepse. O auxílio do sistema aos médicos e prestadores, ficou evidenciado no questionário aplicado sobre a utilização do sistema, melhorando a disponibilização das informações e diagnóstico antecipado. A classificação do alerta é realizada pelo sistema de acordo com a gravidade e alteração do resultado, identificando como “VM” vermelho grave e “AM” amarelo médio grave. O gráfico 10 foi construído para apresentar os tipos de alertas emitidos pelo sistema em frequências relativas (%) sendo (n) o número total de alertas no período.

Gráfico 10: Total de alertas por exame realizado no monitoramento

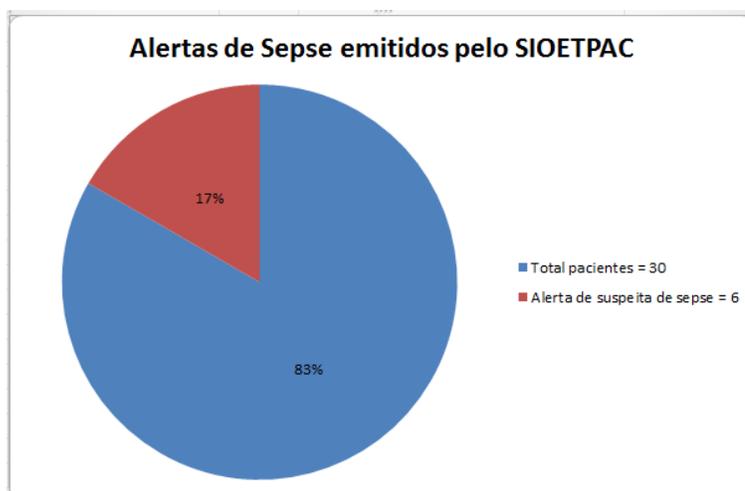


Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os alertas foram armazenados em uma tabela do banco de dados, criando assim o seu histórico para futuras verificações e emissão de relatórios.

Para evidenciar os alertas emitidos e com sepse comprovada foi elaborado o gráfico 11 que utilizou o total de alertas emitidos no período comparando por frequência relativa (%). A quantidade de alertas utilizados foi de 540 (n) sendo 6 deles de sepse.

Gráfico 11: Alertas de sepse emitidos pelo sistema SIOETPAC



Fonte: Elaborado pelo autor.

No gráfico 11 é possível identificar que sistema emitiu 17% dos alertas para uma suspeita de sepse dentre os 30 pacientes que foram monitorados. Outros alertas para os resultados alterados em cada exame liberados pelo laboratório também foram armazenados para posterior análise conforme já apresentado no gráfico 10. Alguns pacientes que foram admitidos pela unidade já com uma sepse comprovada também foram monitorados, pois a variação de melhora foi importante para o estudo, ou seja, uma sepse constatada com o início do tratamento, o paciente melhora após alguns dias, mas é acometido novamente com outra sepse e por isso se faz necessário esse tipo inclusão no monitoramento.

5.3 Análise comparativa entre o antes e depois da implantação do sistema

Os estudos foram constituídos por uma amostra de 30 pacientes analisados via prontuário físico do paciente de janeiro a março de 2016 e uma segunda amostra contendo também 30 pacientes no período de maio a junho de 2016 que foram monitorados pelo sistema desenvolvido.

Para comparar as análises entre as amostras com relação às variáveis, Tempo de Permanência na unidade, Tempo de iniciação do antibiótico e Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney²⁶ e para estudar a associação entre as amostras e suas altas no período foi aplicado o teste Qui-quadrado²⁶.

O nível de significância para todas as análises foi de 5% e o software utilizado para análise estatística foi o IBM SPSS Statistics³¹. As médias, respectivos desvios-padrão, as medianas e os valores que limitam os escores de cada variável estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Comparativo entre o antes (amostra de prontuários físicos) e o depois (com o sistema implantado)

Variável	Grupo	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor*
Tempo permanência unidade (dias)	Antes do sistema	30	14,03	7,38	2,00	12,00	35,00	0,3395
	Com o sistema	30	12,53	8,12	1,00	10,00	28,00	
Tempo de Iniciação do Antibiótico (horas)	Antes do sistema	30	13,18	8,34	1,85	14,63	23,95	0,2089
	Com o sistema	30	10,98	5,56	1,05	12,46	22,67	
Tempo liberação laudos (horas)	Antes do sistema	127	8,69	3,77	0,90	9,80	20,32	0,7316
	Com o sistema	115	8,92	4,10	1,02	9,33	22,43	

* p-valor obtido por meio do teste de Mann-Whitney.

A tabela 3 mostra o tempo de permanência na unidade antes da implantação do sistema com a média de 14,03 dias (n=30) e mediana ficando em 12,00 dias. Para a variável de tempo de permanência com monitoramento pelo sistema a média foi de 12,53 dias (n=30) e mediana com 10,00 dias. Comparando o resultado de cada amostra é possível identificar uma diminuição no tempo de permanência dos pacientes na UTI com a utilização do sistema implantado, mas que não é possível afirmar se realmente essa média inferior retrata a expectativa de diminuição do número de dias de internação.

A utilização por um período maior do sistema na unidade poderia comprovar com mais exatidão se realmente houve uma diminuição de permanência na unidade associada ao uso do sistema.

A variável de tempo de iniciação do antibiótico antes da implantação do sistema e tempo de iniciação do antibiótico com monitoramento pelo sistema apresentadas na tabela 3, foram elaboradas com dados adquiridos nesse estudo. A iniciação do antibiótico é um ponto importante e praticamente indicará na sua análise, entre outras variáveis, se realmente o sistema desenvolvido contribuiu para uma decisão mais rápida do médico quanto ao diagnóstico da sepse.

Os dados que fizeram parte dessa comparação foram: data e hora do resultado de exame liberado pelo laboratório, data e hora da primeira prescrição de antibiótico após o resultado liberado do exame, neste caso o exame de lactato. Ao observar as duas variáveis de iniciação do antibiótico indicadas na tabela 3, nota-se que antes da implantação do sistema a média foi de 13,18 horas (n=30) e mediana ficando em 14,63 horas, enquanto que com o monitoramento pelo sistema a média foi de 10,98 horas (n=30) e mediana com 12,46 horas.

Comparando as duas médias elaboradas, nota-se uma diminuição no tempo de prescrição do antibiótico pelo médico com o sistema implantado. Sugere-se que houve melhora e decisão mais rápida do médico, mas que somente será confirmada com um tempo maior de uso do sistema na unidade, estimando-se em torno de um ano.

Para a elaboração da variável de tempo de liberação dos laudos pelo laboratório do hospital levaram-se em conta os dados das prescrições de exames (data/hora) do médico adquiridos antes e depois da implantação do sistema. Foram analisadas 127 (n) solicitações de exames antes do sistema e 115 (n) com o sistema em uso, a variação do (n) ocorreu por não se tratar de um número fechado, podendo mudar caso o médico solicite mais de um exame para o mesmo paciente no mesmo período.

A média encontrada para o tempo de liberação dos laudos pelo laboratório antes do sistema implantado foi de 8,69 horas (n=127) e mediana ficando em 9,80 horas. Para a variável com o sistema em uso pelos profissionais da unidade a média foi de 8,9 horas (n=115) e mediana de 9,33 horas.

Nota-se um pequeno aumento na média com o sistema em uso, mas que não é possível afirmar uma causa específica, pois o tempo de entrega dos resultados pode ser afetado por vários motivos entre eles, acúmulo de pedidos em um determinado dia, urgências, falta de funcionário no setor, entre outros, na análise dessa variável esses fatores não fizeram parte do estudo.

Tabela 4: Comparativo entre o antes (amostra de prontuários físicos) e o depois (com o sistema implantado) altas e óbitos

Variável	Tipo de alta				p-valor*
	Alta melhorada / Transferência		Óbito		
	n	%	n	%	
Grupo					1,0000
Antes do sistema	11	36,67	19	63,33	
Com o sistema	11	36,67	19	63,33	

* p-valor obtido por meio do teste Qui-quadrado.

Com os dados apresentados na tabela 4 com o teste Qui-quadrado é possível observar que 36,67% (n=11) dos pacientes tiveram alta melhorada da unidade e transferência para outro hospital no período antes e depois da implantação do sistema, ou seja, melhoraram dos sintomas da sepse e outras doenças que estavam presentes na admissão ou durante o processo de permanência na uti.

Conforme já descrito nesse estudo, a alta melhorada da unidade é considerada uma transferência de unidade clínica para uma recuperação e possível alta definitiva (alta administrativa). Nota-se uma semelhança nos resultados ao obter p-valor = 1,0000 entre as duas amostras antes e depois do sistema implantado.

Os óbitos que aconteceram no período da análise dos prontuários ficaram praticamente em três motivos, óbito maior que 48 horas, menor que 48 horas com estado agônico ou pré-agônico e óbito maior que 24 horas e menor que 48 horas. Para elaboração do teste de Qui-quadrado os dados de óbitos foram acoplados por se tratarem de um mesmo tipo, óbito.

A tabela 4 mostra que 63,33% (n=19) dos pacientes antes e depois da implantação do sistema vieram a óbito por decorrência da sepse ou por outras complicações dessa doença. Por meio desses dados não é possível afirmar se houve variação quanto à quantidade de óbitos antes e depois do sistema implantado, pois os dados são semelhantes e de pequena variação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a finalização do desenvolvimento do sistema SIOETPAC iniciou-se a fase de implantação na Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Estadual Sumaré. O sistema foi armazenado em um servidor Web da instituição acessando a base de dados do hospital, integrando o prontuário eletrônico, seus dados de monitores de UTI e demais dados utilizados pelo sistema. Houve uma colaboração muito grande dos dois profissionais envolvidos durante o processo de desenvolvimento e implantação do sistema. Ajustes foram realizados para facilitar o acesso às informações e utilização no dia-dia.

A construção de uma interface amigável deixou a integração com os prestadores envolvidos no estudo mais flexível e colaborativo. O baixo custo do desenvolvimento e implantação torna o estudo muito interessante para não só essa unidade, mas também para outras que possam interessar nesse tipo de monitoramento. Acredito que o estudo, prova a viabilidade em monitorar os pacientes suspeitos de SEPSE por meio do sistema desenvolvido, ganhando assim em tempo de administração dos antibióticos ou mesmo a comprovação do diagnóstico.

Com relação às vantagens de utilização associadas ao sistema SIOETPAC e evidenciadas pelos profissionais envolvidos, por meio de um questionário, foi o fato das informações utilizadas para análise do Protocolo de sepse estarem em um único local, facilitando a visualização do alerta diante das inúmeras tarefas que esses profissionais têm dentro de uma unidade de terapia intensiva. Os alertas emitidos não dependem da troca de informações via evolução do paciente descrita no sistema central do hospital, ou seja, o profissional não precisa varrer os inúmeros registros do paciente e telas comparando-os com os exames realizados e aferições para constatar uma suspeita de sepse.

Um fato importante quanto ao sistema desenvolvido é que ele não depende do protocolo fixo para funcionar, neste caso o Protocolo de Sepse, pode ser configurado e adequado a qualquer protocolo como AVC (Acidente Vascular Cerebral), IAM (Infarto Agudo do Miocárdio) ou outros utilizados na assistência médica ao paciente. Também cabe destacar as dificuldades encontradas durante a

pesquisa e desenvolvimento desse estudo, informações espalhadas sem a sua devida integração, processos que não contemplam a realidade da unidade, prontuários físicos faltando informações básicas sem seguir um padrão existente, tempo longo de internação dos pacientes e o principal, o tempo de desenvolvimento e avaliação do sistema.

Durante o processo de monitoramento dos pacientes pelo sistema, houve queda na integração com os monitores, parando de funcionar por alguns dias, mas que não interferiram no andamento do estudo visto que os dados foram transcritos manualmente via tela do prontuário eletrônico do hospital. A empresa responsável pelo suporte foi contatada e uma solução realizada após alguns dias.

As dificuldades foram analisadas em conjunto com a unidade e sanadas durante o estudo. Alguns pacientes entraram no monitoramento da unidade por meio de transferência de unidade interna já com o protocolo de SEPSE aberto e foram monitorados normalmente pelo sistema SIOETPAC, esse processo não alterou os dados coletados e suas estatísticas. Outra dificuldade encontrada foi a questão do tempo de utilização após a implantação na produção entre maio e julho de 2016, o ideal seria um tempo maior em torno de um ano, mas esse fato não alterou as análises realizadas e os monitoramentos.

O objetivo do trabalho foi de construir e avaliar um sistema de informação para uso em unidade de terapia intensiva, com seu respectivo protocolo de sepse, que integre informações dos prontuários eletrônicos com este aplicativo. Como objetivos específicos, criar uma plataforma eletrônica de alerta para orientar os profissionais de saúde aos cuidados de pacientes críticos com suspeita de sepse que chegam à rede pública de saúde; demonstrar como um aplicativo de suporte à tomada de decisão, na área assistencial, pode contribuir nos cuidados a esses pacientes por meio de eventos hospitalares informatizados, melhorando o tempo de tomada de decisão do médico quanto ao tratamento, pode-se considerar atingido.

Este estudo não teve a pretensão de avaliar os tratamentos como corretos ou não, e nem identificar falhas, mas sim proporcionar ao profissional envolvido a junção de todas as informações possíveis e necessárias para sua tomada de decisão, por meio de um sistema que proporcione além dessas, indicadores, alertas de suspeita da doença, para que o profissional possa avaliar a quem a prioridade de atendimento deva acontecer.

O sistema cumpriu as funções de auxiliar o médico ou prestador de saúde quanto ao diagnóstico e procedimento de tratamento, mas que não é possível afirmar se houve diminuição do tempo entre os resultados de exames, aferições, e tomada de decisão do médico, pois há a necessidade de um período maior de avaliação. Os avanços científico-tecnológicos sugerem boas oportunidades de melhoria, exclusivamente se vierem dentro de uma grande rede de inovações. Citando por exemplo dentro deste contexto, as novas tecnologias de informação como o SSD.

Diante do atual cenário de escassez de recursos e economia ao extremo, observo com bons olhos a centralização das informações para tomada de decisões rápidas que além de interferirem no custo efetivo dos atendimentos com pacientes críticos, podem auxiliar na segurança do paciente evitando na maioria das vezes diagnósticos inconclusivos que acontecem por vários fatores, não relacionados nesta pesquisa por não serem o foco neste momento, cabendo aprofundamento em outra oportunidade.

As novas tecnologias propostas para as Organizações de Saúde poderão analisar, filtrar, monitorar de acordo com as necessidades. A integração das informações de saúde se faz necessária em qualquer fase do atendimento ao paciente, principalmente aqueles que passam pela terapia intensiva. A clareza na informação indicada, a busca rápida e a indicação de prioridade no atendimento são fatores preponderantes para uma melhor tomada de decisão clínica. Alertar o prestador envolvido quanto a essa prioridade através de um sistema apoiado na tomada de decisão, pode torná-lo essencial na busca constante pela melhoria dos processos hospitalares e seus tratamentos prestados.

7 REFERÊNCIAS

1. Beale R, Reinhart K, Dobb G, Silva E, LeClerc J, Basson B, et al. PROGRESS (Promoting Global Research Excellence in Severe Sepsis): a preliminary report of an international internet-based sepsis registry. *Chest*. 2003 Oct; 124(4 Suppl):224S [cited 2016 Feb. 2]. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1378/chest.124.4_MeetingAbstracts.224S-b.
2. Sepse ILA . Protocolos gerenciados de sepse grave e choque séptico [Internet]. 2015 [citado 2 Fev. 2016]. Disponível em: <http://www.ilas.org.br/assets/arquivos/relatorio-nacional/relatorio-nacional.pdf>.
3. Malucelli A, Otemaier KR, Bonnet M, Cubas MR, Garcia TR. Sistema de Informação para apoio à Sistematização da Assistência de Enfermagem. *Rev Bras Enf*. 2010; 63(4):629-36.
4. Torres J, Costa A, Dias M. Um modelo de projeto de processos utilizando a modelagem de processos. *Sistemas & Gestão*. 2014;9(1):22-33 [citado 3 Fev. 2016]. Disponível em: <http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/view/V9N1A3/SGV9N1A3>.
5. Souza HT , Baião ÉR, Veraszto EV. *Sistemas especialistas aplicados na medicina*. Joinville: Clube de Autores; 2016. 79 p.
6. Da Silva FP, Velasco IT. *Sepse*. Barueri: Manole; 2007. 512 p.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n. 3432, de 12 de agosto de 1998. Estabelece critérios de classificação para as Unidades de Tratamento Intensivo - UTI. *Diário Oficial da União, Brasília, 12 Ago. 1998. n. 154: 1-5*.
8. Viana MCC, Macieira CL, Farias LL, Júnior P, Leal FM, Correia JW, et al. Perfil clínico e laboratorial de pacientes com sepse, sepse grave e choque séptico admitidos em uma unidade de terapia intensiva. 2013 [citado 10 Fev. 2016]. Disponível em: <http://esp.saude.sc.gov.br/sistemas/revista/index.php/inicio/article/viewFile/187/222>.

9. Sales Júnior JAL, David CM, Hatum R, César P, Souza SP, Japiassú A, et al. Sepses Brasil: estudo epidemiológico da sepsis em unidades de terapia intensiva brasileiras. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(1):9-17.
10. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med*. 1981;9(8):591-7.
11. Regina EF SDF. Perfil e gravidade dos pacientes das unidades de terapia intensiva: aplicação prospectiva do escore APACHE II. *Rev Latino-Am Enferm*. 2010;18(3):20-6.
12. Livianu J, Anção MS, Andrei AM, Faria LS, Knobel E. Índices de gravidade em UTI: adulto e pediátrica. *Conduas no paciente grave* [Internet]. São Paulo: Atheneu; 1998 [citado 18 Abr. 2016]. Disponível em: papers2://publication/uuid/489A5737-B70F-42A2-8705-4714D0050277 \n <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7261642>.
13. Franco LJ, Passos ADC. *Fundamentos de epidemiologia*. Barueri: Manole; 2010. 436 p.
14. Marin HDF. *Sistemas de informação em saúde: considerações gerais*. *J Heal Informatics*. 2010;2(1):20-4 [citado 4 Fev. 2016]. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/4>.
15. Lévy P, Da Costa CI. *As tecnologias da inteligência*. São Paulo: Editora 34; 1994. 203 p.
16. Moraes IHS. *Informações em saúde: da prática fragmentada ao exercício da cidadania*. São Paulo; Rio de Janeiro: Hucitec; Abrasco; 1994. 172 p.
17. Galvão MCB, Ricarte ILM. O prontuário eletrônico do paciente no século XXI: contribuições necessárias da ciência da informação. *R Ci Inf Doc*. 2011;2(2):77-100.
18. Soares Cruz JA. O Prontuário Eletrônico de Paciente (PEP) como memória, patrimônio documental e cultural. *Em Questão*. 2011;17(2):91-97.

19. Júlio MRFM. Sistema inteligente aplicado à área da saúde. Rev Ciências Exatas e Tecnol. 2015;1(1):106-14.
20. Rezende SO. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri: Manole; 2003. 525 p.
21. Veloso R. Tecnologias da informação e comunicação: desafios e perspectivas. São Paulo: Saraiva; 2011. 144 p.
22. Alecrim E. O que é Tecnologia da Informação (TI)? [Internet]. Info Wester. 2013 [citado 12 Jul. 2016]. Disponível em: <http://www.infowester.com/ti.php>.
23. Schmeil MA. Saúde e Tecnologia da Informação e Comunicação. Fisioter em Mov. 2013;26(3):477-8 [citado 4 Fev. 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502013000300001&lng=pt&nrm=iso&tlng=en.
24. Benito GAV, Licheski AP. Sistemas de Informação apoiando a gestão do trabalho em saúde. Rev Bras Enferm. 2009 Jun;62(3):447-50 [citado 27 Ago. 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672009000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.
25. Dantas E. A importância da pesquisa para a tomada de decisões. Biblioteca on-line de ciências da comunicação [Internet] [citado 16 Fev. 2016]. 2013. Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/dantas-edmundo-2013-importancia-pesquisa-tomada-decisoes.pdf>.
26. Pagano M, Gauvreau K. Princípios de bioestatística. São Paulo: Pioneira T. 2004. 506 p.
27. Nita ME, Secoli SR, Nobre MRC, Ono-Nita SK, Campino ACC, Sarti FM, et al. Avaliação de tecnologias em saúde: evidência clínica, análise econômica e análise de decisão. Porto Alegre: Artmed; 2010. 600 p.
28. Group TP. Documentation PHP [Internet]. 2016 [cited 2016 Sept. 27]. Available from: http://www.php.net/manual/pt_BR/intro-whatism.php.

29. Dall'Oglio P. Php-programando com orientação a objetos. São Paulo: Novatec; 2015. 552 p.
30. Fowler M. UML essencial: um breve guia para linguagem padrão. Porto Alegre: Bookman; 2014. 161 p.
31. Marôco J. Análise estatística com o SPSS Statistics. Lisboa: ReportNumber; 2011. 983 p.
32. Goldberg KH. Guia prático visual XML. Rio de Janeiro: Alta Books; 2009. 280 p.
33. Lubbers P, Albers B, Salim F. Programação profissional em HTML 5. Rio de Janeiro: Alta Books; 2013. 304 p.
34. Guide I. Oracle ® Database Express Edition Note: vol. 2. [Internet]. 2016 [cited 2016 Apr. 27]: Database; 2014. Available from: http://docs.oracle.com/cd/E17781_01/index.htm
35. Bryla B, Loney K. Oracle Database 11G: manual do DBA [Internet]. Cidade: Bookman; 2008 [cited 2016 Apr. 18] 688 p. Available from: http://books.google.com/books?id=e1d_0m9jevEC&pgis=1.
36. Macoratti JC. Padrões de projeto: O modelo mvc-model view controller [Internet]. 2016 [citado 10 Maio. 2016]. Disponível em: http://www.macoratti.net/vbn_mvc.htm
37. Almeida MB, Bax MP. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. Ciência da Informação. 2003;32(3):7-20 [citado 20 Maio. 2016]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652003000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt.
38. Feitosa MP. Fatores determinantes no desempenho de sistemas de bancos de dados. Joinville: Clube de Autores; 2009. 97 p.
39. Andrade ALL. Usabilidade de interfaces web: avaliação heurística no jornalismo on-line. Rio de Janeiro: E-papers; 2007. 142 p.

40. Cybis W, Holtz A, Faust R. Ergonomia e usabilidade. São Paulo: Novatec; 2010. 352 p.

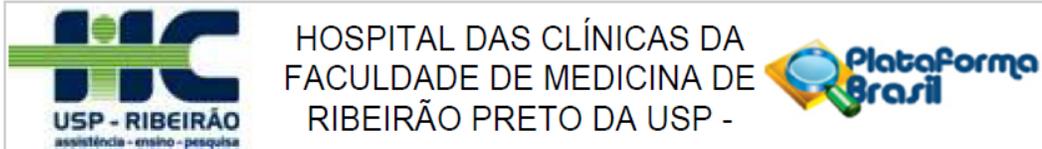
8 APÊNDICES

APENDICE A- Parecer do Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP.

 <p>USP - RIBEIRÃO assistência - ensino - pesquisa</p>	<p>HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -</p>	 <p>Plataforma Brasil</p>
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
<p>Título da Pesquisa: Protótipo de um Sistema Especialista para Organizações de Saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos.</p>		
<p>Pesquisador: André Luiz Vitor</p>		
<p>Área Temática:</p>		
<p>Versão: 2</p>		
<p>CAAE: 54437516.5.0000.5440</p>		
<p>Instituição Proponente: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo</p>		
<p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>		
DADOS DO PARECER		
<p>Número do Parecer: 1.555.454</p>		
Apresentação do Projeto:		
<p>O objetivo desse estudo é o desenvolvimento de um sistema especialista em um ambiente hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de Sepsis em unidades de terapia intensiva. Como objetivos específicos, a plataforma desenvolvida emitirá alerta após o processamento em tempo real de todas as informações conforme protocolo de sepsis da unidade referente a cada paciente como: exames laboratoriais, monitoramentos, integração com o prontuário eletrônico, indicando assim ao médico quais pacientes necessitam de prioridade naquele momento. Os pacientes serão classificados de acordo as informações processadas acima e identificados no sistema com as cores: vermelho (risco eminente), amarelo (médio risco), verde (baixo risco). Tais informações não devem ser tomadas como únicas, mas como técnica auxiliar e principalmente necessárias para as organizações hospitalares que buscam melhorias de desempenho através de soluções integradas orientadas a eventos. Com base na epidemiologia e um estudo longitudinal, o estudo se ocupa a avaliar o sistema desenvolvido identificando através de gráficos e indicadores as seguintes informações: tempo de tratamento na unidade, tempo de decisão do médico, tempo de iniciação com antibiótico, tempo médio de resultados laboratoriais, altas clínicas e mortalidade. Serão utilizadas no estudo duas amostras de grupo de pacientes adultos maiores de 18 anos em uma unidade de terapia intensiva com suspeita de sepsis que</p>		

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

Página 01 de 04



Continuação do Parecer: 1.555.454

chegam à Rede Pública de Saúde, comparando através de um estudo epidemiológico longitudinal, pacientes que passaram pela unidade nos três meses com o sistema implantado e outra amostra com pacientes nos três meses anteriores ao sistema.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: O objetivo do trabalho será de construir e avaliar um protótipo de sistema de informação para uso em unidade de terapia intensiva, que integre informações dos prontuários eletrônicos com este aplicativo.

Objetivo Secundário: Como objetivos secundários procurar-se a criar uma plataforma eletrônica de alerta para orientar os profissionais de saúde aos cuidados de pacientes críticos com suspeita de Sepsis que chegam à Rede Pública de Saúde.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Desconforto dos profissionais de saúde ao serem submetidos a um questionário de avaliação da aplicação desenvolvida.

Benefícios: A participação na pesquisa de desenvolvimento de um sistema especialista em um ambiente

hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de Sepsis em unidades de terapia intensiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de projeto de pesquisa analisado pelo CEP, que solicitou adequações, conforme parecer número 1.499.503, emitido em 14 de Abril de 2016.

Em 03/05/2016 o pesquisador responsável encaminhou novamente a documentação, com os ajustes necessários.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos necessários foram devidamente apresentados.

Recomendações:

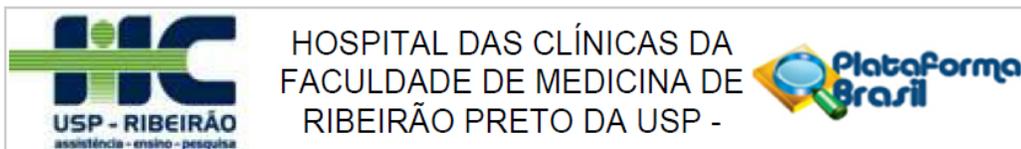
não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa versão 1.1 Modificado em: 02/05/2016, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao Médico e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao paciente versão 1.0 modificado em: 02/05/2016, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

Página 02 de 04



Continuação do Parecer: 1.555.454

Considerações Finais a critério do CEP:

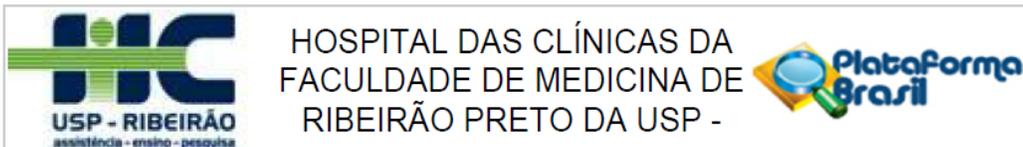
Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_653432.pdf	03/05/2016 14:25:40		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pendencias_Projeto.pdf	03/05/2016 14:24:45	André Luiz Vitor	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_ANDRE_VITOR_Versao1_1.pdf	03/05/2016 14:23:37	André Luiz Vitor	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_Pacientes.pdf	03/05/2016 14:22:40	André Luiz Vitor	Aceito
Ausência				
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Medicos.pdf	22/03/2016 17:29:36	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	Orcamento_Pesquisa_Andre_Vitor.pdf	22/03/2016 11:09:15	André Luiz Vitor	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DISPENSA_TCLE_Pacientes.pdf	22/03/2016 11:08:26	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	Carta_Projetos_Externos.pdf	02/03/2016 12:07:31	André Luiz Vitor	Aceito
Folha de Rosto	folha_Rosto_Andre_Vitor.pdf	02/03/2016 12:01:47	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	Questionario_Avaliacao_Sistema.pdf	18/01/2016 11:41:12	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	Declaracao.pdf	18/01/2016 11:39:04	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	PBPARECERCONSUBSTANCIADOCEP1377744.pdf	18/01/2016 11:37:35	André Luiz Vitor	Aceito
Outros	Andre_Luiz_Vitor.pdf	18/01/2016 11:36:14	André Luiz Vitor	Aceito
Projeto Detalhado	Projeto_Pesquisa_ANDRE_VITOR.pdf	18/01/2016	André Luiz Vitor	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

Página 03 de 04



HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
 FACULDADE DE MEDICINA DE
 RIBEIRÃO PRETO DA USP -

Continuação do Parecer: 1.555.454

/ Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_ANDRE_VITOR.pdf	11:35:02	André Luiz Vitor	Aceito
----------------------------	----------------------------------	----------	------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 12 de Maio de 2016

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
 (Coordenador)

APENDICE B- Dados coletados para as variáveis de Tempo de Permanência na unidade, Tempo de iniciação do antibiótico e Altas no período sem a implantação do sistema.

ID	Tempo de permanência na unidade antes da implantação do sistema (Dias)	Tempo de Iniciação do Antibiótico antes da implantação do sistema (Minutos)	Quantidade de altas no período por motivo antes da implantação do sistema
A	20	1285	OBITO +48 HORAS
AB	12	1010	OBITO +48 HORAS
AC	19	1308	TRANSFERENCIA PARA OUTRO HOSPITAL
AD	12	894	OBITO +48 HORAS
AE	15	1180	ALTA MELHORADA
B	14	1348	OBITO +48 HORAS
C	28	1426	OBITO +48 HORAS
D	10	111	OBITO +48 HORAS
E	8	540	ALTA MELHORADA
F	15	149	ALTA MELHORADA
G	6	164	OBITO +48 HORAS
H	5	862	ALTA MELHORADA
I	13	1332	OBITO +48 HORAS
J	11	266	OBITO -48 HORAS COM ESTADO AGONICO OU PRE-AGONICO
K	25	1437	OBITO +48 HORAS
L	5	1298	OBITO +48 HORAS
M	14	1368	ALTA MELHORADA
N	10	450	OBITO +24HORAS / -48 HORAS
O	12	1210	ALTA MELHORADA
P	11	1038	OBITO +48 HORAS
Q	12	249	OBITO +48 HORAS
R	15	1387	ALTA MELHORADA
S	25	238	OBITO +48 HORAS
T	35	473	OBITO +48 HORAS
U	20	158	OBITO +48 HORAS
V	2	161	ALTA MELHORADA
W	9	241	TRANSFERENCIA PARA OUTRO HOSPITAL
X	6	763	ALTA MELHORADA
Y	20	1125	OBITO +48 HORAS
Z	12	256	OBITO +48 HORAS

APENDICE C- Dados coletados para as variáveis de Tempo de Permanência na unidade, Tempo de iniciação do antibiótico e Altas no período com o sistema implantado.

ID	Tempo de permanência com monitoramento pelo sistema (Dias)	Tempo de Iniciação do Antibiótico com monitoramento pelo sistema (Minutos)	Quantidade de altas no período por motivo com monitoramento pelo sistema
AF	24	716	OBITO +48 HORAS
AG	4	260	OBITO +48 HORAS
AH	11	793	OBITO -48 HORAS COM ESTADO AGONICO OU PRE-AGONICO
AI	18	115	OBITO +48 HORAS
AJ	8	341	OBITO +48 HORAS
AK	1	779	ALTA MELHORADA
AL	21	836	OBITO +48 HORAS
AM	18	825	OBITO +48 HORAS
NA	3	679	OBITO -48 HORAS COM ESTADO AGONICO OU PRE-AGONICO
AO	19	852	ALTA MELHORADA
AP	20	682	ALTA MELHORADA
AQ	4	812	OBITO +48 HORAS
AR	3	229	OBITO -48 HORAS COM ESTADO AGONICO OU PRE-AGONICO
AS	9	698	OBITO +48 HORAS
AT	6	63	OBITO +48 HORAS
AU	5	679	ALTA MELHORADA
AV	28	889	OBITO +48 HORAS
AW	25	817	OBITO +48 HORAS
AX	17	1033	ALTA MELHORADA
AY	11	861	TRANSFERENCIA PARA OUTRO HOSPITAL
AZ	22	333	OBITO +48 HORAS
AFA	20	860	ALTA MELHORADA
AFB	19	342	ALTA MELHORADA
AFC	22	313	OBITO +48 HORAS
AFD	8	1270	ALTA MELHORADA
AFE	3	1360	ALTA MELHORADA
AFF	8	793	ALTA MELHORADA
AFG	8	438	OBITO +48 HORAS
AFH	3	990	OBITO +48 HORAS
AFI	8	103	OBITO +48 HORAS

APENDICE D- Dados coletados para as variáveis de Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do sistema.

ID	ID Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do sistema (Minutos)
1030391	Lactato	78
1031010	Lactato	168
1031693	Lactato	108
1032523	Lactato	499
1033124	Lactato	1122
1033422	Lactato	91
1034075	Lactato	379
1034747	Lactato	61
1034755	Lactato	271
1034931	Lactato	20
1034937	Lactato	225
1034982	Lactato	437
1035172	Lactato	1100
1035185	Lactato	1080
1035257	Lactato	580
1035279	Lactato	2
1035285	Lactato	358
1035599	Lactato	541
1035640	Lactato	456
1035645	Lactato	640
1036091	Lactato	326
1036432	Lactato	529
1036449	Lactato	453
1036457	Lactato	457
1036470	Lactato	427
1036757	Lactato	26
1036769	Lactato	408
1036773	Lactato	406
1036806	Lactato	319
1037154	Lactato	486
1037559	Lactato	421
1038380	Lactato	73
1038704	Lactato	470
1038722	Lactato	392
1038735	Lactato	368
1038747	Lactato	329
1039066	Lactato	472

1039073	Lactato	478
1039075	Lactato	473
1039077	Lactato	15
1039403	Lactato	376
1039425	Lactato	329
1039427	Lactato	329
1039451	Lactato	114
1039560	Lactato	22
1039626	Lactato	561
1039637	Lactato	502
1039691	Lactato	303
1039818	Lactato	42
1039822	Lactato	45
1040278	Lactato	571
1040299	Lactato	526
1040612	Lactato	79
1040677	Lactato	478
1040905	Lactato	64
1041040	Lactato	592
1041045	Lactato	586
1041067	Lactato	545
1041107	Lactato	76
1041776	Lactato	491
1041807	Lactato	364
1041855	Lactato	26
1041937	Lactato	969
1042125	Lactato	153
1042146	Lactato	1085
1042171	Lactato	993
1042178	Lactato	921
1042193	Lactato	51
1042617	Lactato	592
1042620	Lactato	585
1042648	Lactato	552
1043006	Lactato	419
1043016	Lactato	364
1043628	Lactato	521
1043630	Lactato	494
1043634	Lactato	498
1043636	Lactato	511
1043640	Lactato	509
1043642	Lactato	500
1043684	Lactato	400

1043914	Lactato	509
1044047	Lactato	168
1044122	Lactato	439
1044780	Lactato	585
1045217	Lactato	469
1045221	Lactato	458
1045494	Lactato	194
1045597	Lactato	564
1045647	Lactato	386
1046067	Lactato	481
1046739	Lactato	457
1046746	Lactato	450
1046748	Lactato	449
1046774	Lactato	303
1046862	Lactato	1171
1046865	Lactato	1167
1046868	Lactato	1159
1046873	Lactato	1157
1046883	Lactato	1153

ID	ID Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do sistema (minutos)
996508	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	332
996584	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	679
996854	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	478
996899	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	249
996907	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	288
996940	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	382
997047	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	136
997089	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	792
997142	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	468
997244	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	467
997392	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	246
997508	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	541
997853	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	435
997885	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	582
998149	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	777
998152	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	781
998154	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	697
998466	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	672
998468	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	672
998478	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	701
998593	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	330
998623	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	264
998771	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	839
998784	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	803
998790	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	790
998920	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	138
998994	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	472
999389	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	148
999597	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	639
999599	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	680
999888	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	406
999960	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	270
1000291	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	620
1000417	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	288
1000578	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	613
1000584	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	501
1000657	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	200
1000911	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	688
1000928	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	682
1001139	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	588

1001342	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	787
1001718	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	648
1001741	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	599
1002098	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	469
1002104	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	502
1002398	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	744
1002414	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	711
1002782	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	495
1002788	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	454
1003081	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	745
1003120	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	666
1003332	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	736
1003364	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	659
1003548	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	1219
1003550	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	1187
1003988	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	636
1004096	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	344
1004289	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	773
1004617	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	749
1005017	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	652
1005019	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	610
1005369	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	491
1005371	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	497
1005819	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	847
1006186	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	638
1006888	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	759
1007281	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	439
1007621	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	590
1007855	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	593
1008009	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	739
1008229	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	696
1008728	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	613
1009134	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	281
1009371	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	665
1009640	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	463
1009922	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	615
1010288	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	670
1010667	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	633
1010997	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	603
1011301	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	681
1011636	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	630
1011823	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	717
1012820	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	690

1013162	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	611
1013462	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	628
1013816	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	783
1014038	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	662
1014296	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	556
1014615	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	572
1017614	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	403
1018328	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	137
1018949	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	614
1021399	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	344
1022499	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	562
1023376	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	119
1023628	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	246
1024205	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	326
1025242	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	353
1026093	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	393
1027285	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	476

ID	ID Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório antes da implantação do sistema (Minutos)
1000656	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	199
1000729	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	54
1001004	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	625
1001004	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	113
1001421	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	257
1001846	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	123
1002210	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	168
1002388	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	742
1003213	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	277
1003387	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	657
1003395	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	650
1005306	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	852
1005323	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	176
1005604	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	116
1005660	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	130
1005842	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	625
1006178	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	518
1007788	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	325
1007858	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	567
1014313	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	111
1014966	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	177
1017056	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	82
1022134	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	642
1023530	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	430
1023697	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	602
1025063	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	484
1025668	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	458

APENDICE E- Dados coletados para as variáveis de Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema.

ID	Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema (Minutos)
1047225	Lactato	1126
1047367	Lactato	560
1047370	Lactato	565
1047373	Lactato	554
1047386	Lactato	554
1047389	Lactato	544
1047774	Lactato	463
1047777	Lactato	444
1047786	Lactato	442
1047787	Lactato	407
1047807	Lactato	357
1048128	Lactato	578
1048131	Lactato	571
1048134	Lactato	577
1048137	Lactato	551
1048174	Lactato	443
1048454	Lactato	3
1049167	Lactato	441
1049186	Lactato	26
1049221	Lactato	58
1049843	Lactato	578
1049847	Lactato	568
1049850	Lactato	561
1049853	Lactato	70
1049857	Lactato	544
1050153	Lactato	31
1050554	Lactato	4
1050564	Lactato	3
1050605	Lactato	513
1050610	Lactato	524
1050617	Lactato	482
1050638	Lactato	419
1050873	Lactato	139
1051471	Lactato	115
1051611	Lactato	33
1051632	Lactato	860
1051637	Lactato	70

1051646	Lactato	218
1051709	Lactato	255
1051720	Lactato	238
1051846	Lactato	51
1051851	Lactato	76
1052307	Lactato	581
1052310	Lactato	571
1052313	Lactato	565
1052316	Lactato	560
1052321	Lactato	557
1052331	Lactato	622
1052336	Lactato	533
1052648	Lactato	436
1053071	Lactato	387
1053075	Lactato	370
1053079	Lactato	366
1053414	Lactato	64
1053438	Lactato	318
1053631	Lactato	70
1053813	Lactato	347
1053857	Lactato	272
1054066	Lactato	308
1054190	Lactato	910
1054578	Lactato	76
1054644	Lactato	469
1054685	Lactato	300
1054704	Lactato	13
1054983	Lactato	433
1054989	Lactato	411
1054993	Lactato	385
1055256	Lactato	38
1055699	Lactato	415
1055968	Lactato	551
1055990	Lactato	437
1056007	Lactato	38
1056098	Lactato	9
1056116	Lactato	1038
1056181	Lactato	574
1056184	Lactato	131
1056201	Lactato	424
1056307	Lactato	94
1056327	Lactato	45
1056384	Lactato	565

1056404	Lactato	54
1056409	Lactato	490
1056417	Lactato	490
1056425	Lactato	482
1056427	Lactato	464
1056435	Lactato	466
1056584	Lactato	26
1056686	Lactato	788
1056818	Lactato	282
1056829	Lactato	277
1057052	Lactato	767
1057114	Lactato	459
1057138	Lactato	353
1057463	Lactato	814
1057511	Lactato	566
1057576	Lactato	18
1057918	Lactato	303
1058210	Lactato	516
1058222	Lactato	478
1058303	Lactato	14

ID	Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema (Minutos)
1030674	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	701
1030700	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	300
1031011	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	305
1031167	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	571
1031495	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	76
1031855	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	175
1032114	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	178
1032341	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	259
1032524	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	614
1032683	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	247
1033089	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	211
1033125	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	1194
1033423	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	498
1033548	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	295
1033991	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	429
1034006	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	978
1034076	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	555
1034394	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	295
1034491	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	405
1034756	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	481
1034874	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	297
1034929	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	125
1035020	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	480
1035106	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	244
1035186	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	641
1035600	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	712
1035641	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	627
1035995	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	576
1036073	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	804
1036092	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	693
1036431	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	799
1036433	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	634
1036458	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	645
1036471	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	540
1036770	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	608
1036774	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	522
1036799	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	535
1037142	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	763
1037166	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	670
1037172	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	672

1037314	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	309
1037371	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	534
1037373	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	530
1037493	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	395
1037495	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	646
1037552	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	531
1037580	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	355
1037804	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	902
1038027	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	655
1038289	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	670
1038381	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	130
1038583	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	327
1038705	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	789
1038723	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	624
1038748	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	667
1039050	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	732
1039074	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	640
1039428	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	537
1039447	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	395
1039475	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	419
1039627	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	780
1039638	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	726
1039823	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	361
1040111	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	355
1040197	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	403
1040279	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	709
1040300	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	665
1040604	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	963
1040676	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	620
1040678	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	609
1040931	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	393
1041001	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	1007
1041041	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	778
1041044	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	765
1041312	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	560
1041432	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	646
1041434	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	791
1041442	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	701
1041666	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	348
1041856	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	163
1041878	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	231
1042008	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	668
1042258	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	645

1042331	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	438
1042621	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	650
1042631	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	622
1043357	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	382
1043382	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	568
1043637	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	714
1043641	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	805
1043653	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	781
1043915	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	532
1043968	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	346
1044123	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	116
1044762	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	780
1044781	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	749
1045218	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	752
1045798	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	825
1045846	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	736
1046906	HEMOGRAMA COMPLETO HGG	504

ID	Exame	Tempo de liberação dos laudos de exames no laboratório com monitoramento pelo sistema (Minutos)
1034490	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	648
1036790	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	1346
1037323	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	116
1037500	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	141
1037555	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	61
1038153	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	165
1039113	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	97
1039693	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	466
1041811	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	453
1044081	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	99
1046280	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	339
1047514	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	600
1050536	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	344
1051643	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	401
1054204	BILIRRUBINA TOTAL E FRACOES	973

APENDICE F- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Paciente).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Paciente: _____

O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “*Protótipo de um Sistema Especialista para Organizações de Saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos*”.

O motivo que nos leva a pesquisar justifica-se pelo interesse profissional do candidato em desenvolver e avaliar um sistema em um ambiente hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de sepse em unidades de terapia intensiva. A plataforma desenvolvida emitirá alerta após o processamento em tempo real de todas as informações conforme protocolo de sepse da unidade referente a cada paciente como: exames laboratoriais, monitoramentos, integração com o prontuário eletrônico, indicando assim ao médico na tela do computador quais pacientes necessitam de prioridade naquele momento.

O paciente não será submetido a riscos e desconfortos durante a coleta de dados para monitoramento no aplicativo desenvolvido. Para participar deste estudo não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. O paciente ou seu representante familiar será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A participação de forma positiva do paciente ajudará o desenvolvimento e avaliação do sistema construído para monitoramento dos pacientes. O pesquisador irá tratar a identidade do paciente com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique participação do paciente na pesquisa não será liberado sem a permissão do mesmo ou seu representante familiar. O paciente não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Eu, _____, portador do documento de Identidade nº _____, grau de parentesco _____

fui informado (a) dos objetivos do estudo Protótipo de um Sistema Especialista para Organizações de Saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. O professor orientador Dr. André Lucirton Costa certifica de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Declaro que concordo em participar desse estudo.

Sumaré, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do Paciente ou Representante Familiar

Assinatura do Pesquisador (a)

APENDICE G- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Médico).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Médico**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “*Protótipo de um Sistema Especialista para Organizações de Saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos*”. Neste estudo pretendemos desenvolver e avaliar um sistema para monitorar pacientes com suspeita de sepse dentro de uma unidade de terapia intensiva.

O motivo que nos leva a estudar justifica-se este estudo pelo interesse profissional do candidato em desenvolver e avaliar um sistema especialista em um ambiente hospitalar para apoiar o diagnóstico médico de pacientes críticos com suspeita de sepse em unidades de terapia intensiva. A plataforma desenvolvida emitirá alerta após o processamento em tempo real de todas as informações conforme protocolo de sepse da unidade referente a cada paciente como: exames laboratoriais, monitoramentos, integração com o prontuário eletrônico, indicando assim ao médico quais pacientes necessitam de prioridade naquele momento.

Os pacientes serão classificados de acordo as informações processadas acima e identificados no sistema com as cores: vermelho (risco eminente), amarelo (médio risco), verde (baixo risco). No estudo serão avaliados pacientes adultos maiores de 18 anos admitidos em uma unidade de terapia intensiva no período de janeiro à julho de 2016.. Os critérios de exclusão foram pacientes fora desse tempo de admissão na unidade, menores de 18 anos, pacientes fora do foco infeccioso e que tenham o índice na fórmula Apache com baixo risco de morte. Os dados serão obtidos através de uma consulta (view) no banco de dados do Prontuário Eletrônico do Paciente da instituição integrando o aplicativo a ser desenvolvido a esses registros.

O corte que será realizado na consulta, abrangerá por amostragem os dados dos últimos 50 pacientes que passaram pela unidade de terapia intensiva do hospital nos três meses com o sistema implantado e outra amostra com 50 pacientes nos três meses anteriores ao sistema, no total de 100 pacientes que serão avaliados na pesquisa, podendo o número da amostra ser reduzida em decorrência do número de admissões no período na unidade de terapia intensiva.

O Sr. (a) não será submetido a riscos e desconfortos durante a coleta de dados através da entrevista e questionário. Para participar deste estudo não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. O benefício gerado será a participação de forma positiva para o desenvolvimento e avaliação do sistema construído para monitoramento dos pacientes.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (a) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão de Organizações de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu _____, portador do documento de Identidade nº _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo *Protótipo de um Sistema Especialista para Organizações de Saúde: Sistema Integrado Orientado a Eventos para Tratamento de Pacientes Críticos*, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. O professor orientador Dr. André Lucirton Costa certifica de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Em caso de dúvidas poderei entrar em contato com o mestrando André Luiz Vitor no telefone XXXXXXXXXXXX ou com o professor orientador Dr. André Lucirton Costa no telefone XX XXXXXX ou o Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP – CEP/HCFMRP, telefone XX XXXXXX, situado à Av. Bandeirantes, 3900 - Monte Alegre - CEP: 14049-900 Ribeirão Preto/SP.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido, declaro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Sumaré, _____ de _____ de 2016.

Pesquisador Principal: André Luiz Vitor
Endereço XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Ass:

Nome do Participante: _____

Assinatura: _____

APENDICE H- Questionário de Avaliação do Sistema SIOETPAC.

Questionário de Avaliação do Sistema SIOETPAC

Entrevistado: _____ | Data: _____

Para as questões abaixo, responda com notas de 1 à 5.

Prevenção de erros, prevenção especificamente de erros relacionados à usabilidade periférica

- O aplicativo SIOETPAC fornece suporte a dequado tomado difícil cometer erros graves.
- Ao cometer um erro o aplicativo apresenta uma mensagem de erro de fácil entendimento.
- A interface do aplicativo como usuário se dá através de ícones, listas suspensas que podem ser acessadas a qualquer momento pelo mouse ou pelo teclado.

Reconhecimento ao invés de evocação

- O aplicativo dispõe de um arquivo de ajuda compatível com as suas funcionalidades.
- Existem associações entre o que se procura dentro do aplicativo como que foi desenvolvido.
- Os recursos disponibilizados pelo sistema tais como: gráficos, relatórios e telas são facilmente reconhecidos ao acessar o aplicativo.

Design estético e minimalista

- As telas desenvolvidas contém informações pertinentes ao tema “Sepse” e seu monitoramento.
- A disponibilização da informação em cada tela não é muito grande para evitar confusões ou distrair-me.
- As telas do aplicativo não são poluídas quanto aos gráficos e imagens.

Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros

- A linguagem utilizada para mostrar as mensagens de erros são de fácil entendimento.
- Quando uma mensagem aparece na tela é fácil entender o que está sendo informado.
- A mensagem de erro indica com clareza qual a correção ou com quem devo solicitar o suporte.

Conclusões

- O aplicativo é fácil de usar.
- O aplicativo desempenha bem as suas funções dentro do que foi proposto no projeto.
- Estou satisfeito com o aplicativo desenvolvido.

Usuário/Assinatura: _____

Orgão/CRM _____

9 ANEXOS

ANEXO A- Ficha de Avaliação de Prontuários Físicos – Pesquisa SIOETPAC.

FICHA DE AVALIAÇÃO DO PRONTUÁRIO- PESQUISA SIOETPAC

CÓDIGO PRONT. _____

FICHA _____ DATA ___ / ___ / ___

IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____

DATA DE NASC: ___ / ___ / ___ IDADE _____

SEXO _____ ESTADO CIVIL _____

CONVÊNIO _____

CID _____

BATIMENTOCARDÍACO _____ DATA ___ / ___ / ___

HORÁRIO _____

FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA _____ DATA ___ / ___ / ___

HORÁRIO _____

PROTOCOLO DE SEPSE ABERTO SIM () NÃO () DATA ___ / ___ / ___

HORÁRIO _____

RESULTADO LACTATO: _____

RESULTADO LEUCOCITOS: _____

RESULTADO BILIRRUBINA: _____

DATA PRIMEIRA PRESCRIÇÃO MÉDICA EXAME LACTATO: ___ / ___ / ___

DATA PRIMEIRA PRESCRIÇÃO MÉDICA ANTIBIÓTICO: ___ / ___ / ___

TIPO DE ALTA:

ÓBITO SIM () NÃO () DATA ___ / ___ / ___

ALTA: _____