



**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO NACIONAL DE INFECTOLOGIA EVANDRO CHAGAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PESQUISA CLÍNICA**

JOSÉ BERILO DE LIMA FILHO

**FERRAMENTA VIA *WEB* PARA APERFEIÇOAMENTO DA DIVULGAÇÃO
DE INDICADORES HOSPITALARES DO INI PARA APOIO A DECISÃO**

Rio de Janeiro

2021

JOSÉ BERILO DE LIMA FILHO

**FERRAMENTA VIA *WEB* PARA APERFEIÇOAMENTO DA DIVULGAÇÃO
DE INDICADORES HOSPITALARES DO INI PARA APOIO A DECISÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Pesquisa Clínica do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas para obtenção do título de Mestre em Pesquisa Clínica.

Área de Concentração: Gestão e Educação em Pesquisa Clínica

Orientador: Dr. Pedro Emmanuel Alvarenga Americano do Brasil

Rio de Janeiro

2021

Lima Filho, José Berilo.

Ferramenta via *web* para aperfeiçoamento da divulgação de indicadores hospitalares do INI para apoio a decisão. / José Berilo Lima Filho. - Rio de Janeiro, 2021.

148 f.; il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Pós-Graduação em Pesquisa Clínica, 2021.

Orientador: Pedro Emmanuel Alvarenga Americano do Brasil.

Bibliografia: Inclui Bibliografias.

1. Tecnologia da informação. 2. Sistemas de Informação. 3. Indicadores Básicos de Saúde. 4. Processamento Eletrônico de Dados. 5. Ciência de Dados. I. Título.

JOSÉ BERILO DE LIMA FILHO

**FERRAMENTA VIA WEB PARA APERFEIÇOAMENTO DA DIVULGAÇÃO
DE INDICADORES HOSPITALARES DO INI PARA APOIO A DECISÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Pesquisa Clínica do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas para obtenção do título de Mestre em Pesquisa Clínica.

Orientador: Dr. Pedro Emmanuel Alvarenga Americano do Brasil

Aprovado em ___ / ___ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cláudia Maria Valete Rosalino (Presidente e Revisor)

Doutora em Saúde Pública

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas - Fiocruz

Prof. Dr. Cosme Marcelo Furtado Passos da Silva (Membro)

Doutor em Engenharia Biomédica

Escola Nacional de Saúde Pública - Fiocruz

Prof. Dr. Wágner de Souza Tassinari (Membro)

Doutor em Saúde Pública

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Prof. Dra. Raquel Vasconcelos Carvalhaes de Oliveira (Suplente)

Doutora em Saúde Pública

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas – Fiocruz

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado força e coragem para ultrapassar todos os obstáculos e atingir meus objetivos.

À minha esposa Aldelice, pela paciência diária e o conforto nos momentos difíceis dessa jornada.

À minha filha Tainá que sempre me incentivou e apoiou durante a realização desse trabalho.

Ao meu orientador Pedro Emmanuel, pela paciência, dedicação e pelo apoio nos momentos complicados durante o desenvolvimento do projeto.

Ao Dr. Valdir Ermida, meu chefe no SEPLAN pelo incentivo e ajuda nas revisões dos trabalhos.

À Dra. Dayse Campos (*in memoriam*) que sempre me incentivou a fazer o mestrado.

À minha amiga Geisa Santana também pela ajuda nas revisões dos trabalhos.

Ao meu amigo Thiago Cavalcante pela paciência, ajuda nas dúvidas e pelo suporte em TI durante o desenvolvimento do projeto.

Ao meu amigo Wagner Tassinari pela ajuda nas dúvidas em programação.

A professora Dra. Cláudia Valete pela ajuda na revisão em cima da hora.

Aos outros colegas do Serviço de Planejamento pelo incentivo na realização deste desafio.

Lima Filho, José Berilo. **Ferramenta via Web para Aperfeiçoamento da Divulgação de Indicadores Hospitalares do INI para Apoio a Decisão**. Rio de Janeiro, 2021. Dissertação de Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica – Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas.

RESUMO

A tecnologia da informação revolucionou a forma de gerir, sendo o conhecimento oportuno uma vantagem competitiva diferencial no cumprimento da missão. No entanto, os sistemas de informações como um todo, inclusive os hospitalares, sofrem com várias questões como subnotificação, subutilização, incompletude, complexidade de formulários e a falta de capacitação dos atores envolvidos. Desta forma, direcionar a inovação para a prestação de serviços em saúde tem sido um grande desafio. No Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI), a gestão da informação está atualmente sendo realizada pelo sistema informatizado do INI (SIPEC) e pelo Boletim Estatístico Hospitalar. O objetivo é desenvolver uma ferramenta de disseminação de informação em ambiente *web* intuitiva e interativa. Esta ferramenta foi pensada como proposta de minimização das dificuldades observadas e aperfeiçoamento do sistema de geração de relatórios com os dados existentes. Adaptando-se técnicas de Ciência de Dados com dados referentes aos Serviços de Internação, Ambulatorial, Hospital-Dia e Laboratórios, as seguintes etapas foram desenvolvidas: o mapeamento das fontes de dados, organização das fontes, transformação e tratamento dos dados, criação e manutenção dos repositórios estruturados de dados, seleção de indicadores para a plataforma, elaboração de gráficos e tabelas e verificação de qualidade da informação. Foi confeccionado um aplicativo, nomeado *Sistema de Estatísticas do INI (SESTINI)*, para ambiente *web* disponibilizado na intranet do INI. O SESTINI consulta dados organizados para esse fim armazenados em formato MySQL. O aplicativo disponibiliza indicadores de assistência do INI e do Laboratório de Pesquisa em Imunização e Vigilância em Saúde (LIVS) de forma mais transparente, automática e com mais interatividade quando comparado com o Boletim Estatístico Hospitalar. Conduziu-se, uma pesquisa de avaliação dos sistemas de informação do INI. Com relação à pesquisa, 12,7% dos convidados responderam ao formulário e destes 79,8% concluíram a pesquisa. A pesquisa verificou a proficiência de usuários nas várias ferramentas disponibilizadas no INI para manipulação de dados e suporte à decisão. No geral, os resultados foram satisfatórios e corroboraram a importância da manutenção de sistemas de informações atualizados e consistentes com a realidade apresentada pelos registros hospitalares.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, Sistemas de Informação, Indicadores Básicos de Saúde, Processamento Eletrônico de Dados, Ciência de Dados.

Lima Filho, José Berilo. **Web-based Tool for Improving the Disclosure of INI's Hospital Indicators for Decision Support**. Rio de Janeiro, 2021. Professional Master's Dissertation in Clinical Research - National Institute of Infectious Diseases Evandro Chagas.

ABSTRACT

Information technology has revolutionized the way of managing, with timely knowledge being a differential competitive advantage in fulfilling the mission. However, information systems as a whole, including hospitals, suffer from several issues such as underreporting, underutilization, incompleteness, complexity of forms and the lack of training for the actors involved. Thus, directing innovation to the provision of health services has been a great challenge. At the National Institute of Infectious Diseases Evandro Chagas (INI), information management is currently being carried out by INI's computerized system (SIPEC) and by the Hospital Statistical Bulletin. The goal is to develop an information dissemination tool in an intuitive and interactive web environment. This tool was conceived as a proposal to minimize the difficulties observed and to improve the reporting system with the existing data. Adapting Data Science techniques with data related to Inpatient, Outpatient, Day-Hospital and Laboratories Services, the following steps were developed: mapping of data sources, organization of sources, transformation and treatment of data, creation and maintenance structured data repositories, selection of indicators for the platform, preparation of graphs and tables and verification of information quality. An application was made, named INI Statistics System (SESTINI), for a web environment available on the INI intranet. SESTINI queries data organized for this purpose stored in MySQL format. The application provides assistance indicators from INI and Immunization and Health Surveillance Research Laboratory (LIVS) in a more transparent, automatic and more interactive way when compared to the Hospital Statistical Bulletin. An INI information systems evaluation survey was conducted. Regarding the survey, 12.7% of the guests answered the form and of these 79.8% completed the survey. The survey verified the proficiency of users in the various tools made available at INI for data manipulation and decision support. In general, the results were satisfactory and corroborated the importance of maintaining an updated information system that is consistent with the reality presented by hospital records.

Keywords: Information Technology, Information Systems, Basic Health Indicators, Electronic Data Processing, Data Science.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descrição	Página
1	Funções de um sistema de informações	19
2	Modelos de fluxos de dados anterior e atual do repositório do LIVS	37
3	Modelo atual de fluxo do repositório da assistência para o Boletim Estatístico	38
4	Etapas de um processo de Ciência de Dados	38
5	Modelo de granularidade	40
6	Gráfico de controle de melhoria de processo em laboratório	44
7	Tipos de gráfico de controle	45
8	Modelo de proposta de fluxo de dados do repositório da assistência para o aplicativo	46
9	MySQL Workbench	51
10	Gráfico de controle estatístico	53
11	Sítio oficial do R-project	55
12	Esquema com exemplo de progressão de trabalho colaborativo e sincronização pelo Git.	59
13	Exemplo de Interfaceamento do Git no RStudio	60
14	Exemplo de tela inicial do Sistema de Estatísticas do INI em funcionamento	61
15	Estrutura das opções de menu do Sistema de Estatísticas do INI	62
16	Opção de Tabelas Dinâmicas/Pivot	64

LISTA DE QUADROS

Quadro	Descrição	Página
1	Listagem das fontes de dados discriminados por nomes de arquivos e periodicidade de atualização	35
2	Indicadores já adotados no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas propostos para constar na nova plataforma	41
3	Scripts de leitura das fontes e gravação no repositório Base Indicadores.	48
4	Funções de leitura dos dados do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais	50
5	Descrição das tabelas do repositório	52
6	Períodos iniciais de armazenamento e granularidade	54
7	Opções de resultados oferecidos no aplicativo	63
8	Relação de indicadores do aplicativo	65

LISTA DE TABELAS

Tabela	Descrição	Página
1	Resultado de participação	69
2	Distribuição segundo a opinião dos usuários quanto ao uso de recursos da área de TI e informações hospitalares nas atividades.	70
3	Distribuição de usuários em relação a utilização dos dados hospitalares para exercer suas atividades segundo local de lotação.	71
4	Distribuição de usuários segundo a utilização do Excel em suas atividades.	72
5	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Excel em suas atividades.	73
6	Distribuição de usuários segundo o uso do Access em suas atividades.	75
7	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Access em suas atividades.	76
8	Distribuição de usuários segundo o uso do SIPEC em suas atividades.	77
9	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do SIPEC em suas atividades.	78
10	Distribuição de usuários segundo o uso dos relatórios sob demanda em suas atividades.	79
11	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência dos relatórios sob demanda em suas atividades.	80

12	Distribuição de usuários segundo o uso das planilhas W em suas atividades.	81
13	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência das planilhas W em suas atividades.	84
14	Distribuição de usuários segundo o uso do Boletim Estatístico em suas atividades.	85
15	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Boletim Estatístico em suas atividades.	87
16	Distribuição de usuários segundo o uso dos sistemas de informação de forma geral em suas atividades.	89
17	Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência nos sistemas de informação de forma geral em suas atividades.	90

SIGLAS

Sigla	Descrição
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
API	Application Programming Interface
CECLIN	Centro de Clínicas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHQ	Compromisso com a Qualidade Hospitalar
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
CRIE	Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EUA	Estados Unidos da América
GAL	Gerenciador de Ambiente de Laboratório
GQT	Gestão da Qualidade Total
INI	Instituto Nacional de Infectologia
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
LIVS	Laboratório de Pesquisa em Imunização e Vigilância em Saúde
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>
PDSA	<i>Plan - Do - Study - Act</i>

PEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
PEPES	Programa de Extensão Pesquisa, Ensino e Serviço (Projeto de pesquisa)
QCP	Qualidade Contínua do Processo
RES	Registro Eletrônico de Saúde
SERVLAB	Serviço de Laboratórios
SETIC	Serviço de Tecnologia da Informação e Comunicação
SHD	Sistema do Hospital-Dia
SIEST	Serviço de Informação e Estatística
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SINT	Sistema de Internação
SIPEC	Sistema Integrado do Paciente do Instituto Evandro Chagas
SIS	Sistema de Informação em Saúde
S-RES	Sistema de Registro Eletrônico de Saúde
SS	Sistema Supletivo de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
SQL	<i>Structure Query Language</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TI	Tecnologia da Informação

TISS

Troca de Informações da Saúde Suplementar

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Sistemas de Informação.....	17
1.2. Sistema de Informação em Saúde.....	20
1.3. Sistema de Informação do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas 24	
2. JUSTIFICATIVA.....	29
3. OBJETIVOS	29
3.1. Objetivo Geral	29
3.2. Objetivos Específicos	30
4 PRODUTO: Plataforma de Indicadores via <i>Web</i>	30
4.1. METODOLOGIA	30
4.1.1. Desenho de estudo.....	30
4.1.2. Critério de Inclusão e Exclusão.....	30
4.1.3. Materiais procedimentos e técnicas.....	31
4.1.3.1. Planejamento da Plataforma de Indicadores.....	31
4.1.3.2. Disponibilidade de pessoal qualificado	32
4.1.3.3. Recursos computacionais	32
4.1.3.4. Segurança de informação.....	33
4.1.3.5. Seleção de ferramentas de Ciência de Dados e versionamento	33
4.1.4. Mapeamento das fontes de dados	34
4.1.5. Leitura, padronização e organização das fontes dos dados.....	37
4.1.6. Granularidade dos dados.....	39
4.1.7. Seleção de indicadores para a plataforma.....	40
4.1.8. Elaboração de gráficos e mapas estatísticos (tabelas)	42
4.1.9. Verificação da qualidade das informações.....	43
4.2. RESULTADOS.....	45
4.2.1. Desenho do Projeto.....	45
4.2.2. Fluxo de Dados e Repositório para o Aplicativo	46
4.2.3. Leitura, Padronização, Carga de Dados e Repositório	47
4.2.4. Ferramentas e Etapas	54
4.2.4.1. Tidyverse, R-project e RStudio servidor.....	54
4.2.5. Shiny Servidor	57
4.2.6. Git, GitHub e Controle de Versões	58
4.2.7. Etapas de Desenvolvimento (teste, homologação e produção).....	61
4.2.8. Indicadores Apresentados no Aplicativo.....	64

5. PRODUTO: Pesquisa de Avaliação e Usabilidade dos Sistemas de Informações	67
5.1. METODOLOGIA	67
5.1.1. Desenho de estudo	67
5.1.2. Critério de Inclusão e Exclusão	67
5.1.3. Materiais procedimentos e técnicas	67
5.2. RESULTADOS	68
5.2.1. Recursos de TI e dados hospitalares	69
5.2.2. Uso do Excel	71
5.2.3. Uso do Access	74
5.2.4. Uso do SIPEC	76
5.2.5. Uso dos Relatórios Sob Demanda	79
5.2.6. Uso das Planilhas W	81
5.2.7. Uso do Boletim Estatístico	84
5.2.8. Uso geral de Sistemas de Informação	88
6. DISCUSSÃO	90
7. CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE A – Plano de Gerenciamento de Dados	105
APÊNDICE B - Relação de Indicadores	108
APÊNDICE C – Pacotes para Ciência de Dados	116
APÊNDICE D - Estrutura das Tabelas do Repositório	123
APÊNDICE E - Pacotes Adicionais Utilizados no Aplicativo	136
APÊNDICE F - Questionário da Pesquisa de Avaliação dos Sistemas do INI	140

1. INTRODUÇÃO

Existe um fluxo contínuo de inovação na tecnologia da informação (TI) que permeia todas as áreas, disponibilizando novas ferramentas para a gestão. Desde o surgimento do fax até a utilização da computação em nuvem, a criação de novos produtos e serviços têm crescido de forma dinâmica facilitando o surgimento de novos modelos de gestão e de negócios (LAUDON; LAUDON, 2010).

A incorporação da revolução digital faz parte do nosso dia a dia, assim como o ar que respiramos. Ela vive desde o estoque até a sala da presidência fornecendo informações que servem de apoio às decisões que por vezes custam a sobrevivência institucional (VALENTE, 2007).

A tecnologia da informação revolucionou a forma de gerir e pensar sobre os negócios, trazendo maior dinamismo e segurança para a gestão. Este dinamismo favorece a criação de novos produtos, serviços e estratégias na abordagem de parceiros, assim como a forma de lidar com o mercado competitivo. Informações de qualidade em momentos oportunos revelam-se como uma vantagem competitiva frente a um possível crescimento da concorrência (VALENTE, 2007).

As empresas e instituições passaram a depender profundamente da tecnologia da informação e de sistemas computacionais. Cada vez mais, a posse de informação é encarada como um grande benefício estratégico frente à concorrência, criando um ambiente para estabelecer um diferencial no atendimento aos clientes, e no caso das instituições de saúde, aos pacientes (PEREIRA et al., 2012).

1.1. Sistemas de Informação

Informação de qualidade é tão vital para a gestão empresarial que os sistemas de informação são ferramentas essenciais para a existência de empresas. As mudanças do contexto empresarial são constantes, por exemplo: nas legislações, nas economias, ou na diversidade de recursos. Estes fatores preponderantes podem conduzir uma empresa ao sucesso ou fracasso (PEREIRA et al., 2012).

O uso correto e racional dos sistemas de informação, tornou-se vital para gestores e trabalhadores da informação dentro da sociedade informatizada atual. Os sistemas de informação representam uma oportunidade para as instituições ampliarem

os campos de estudos em administração de recursos estratégicos, que constituem importantes insumos na gestão empresarial (BONSEBIANTE, 2000).

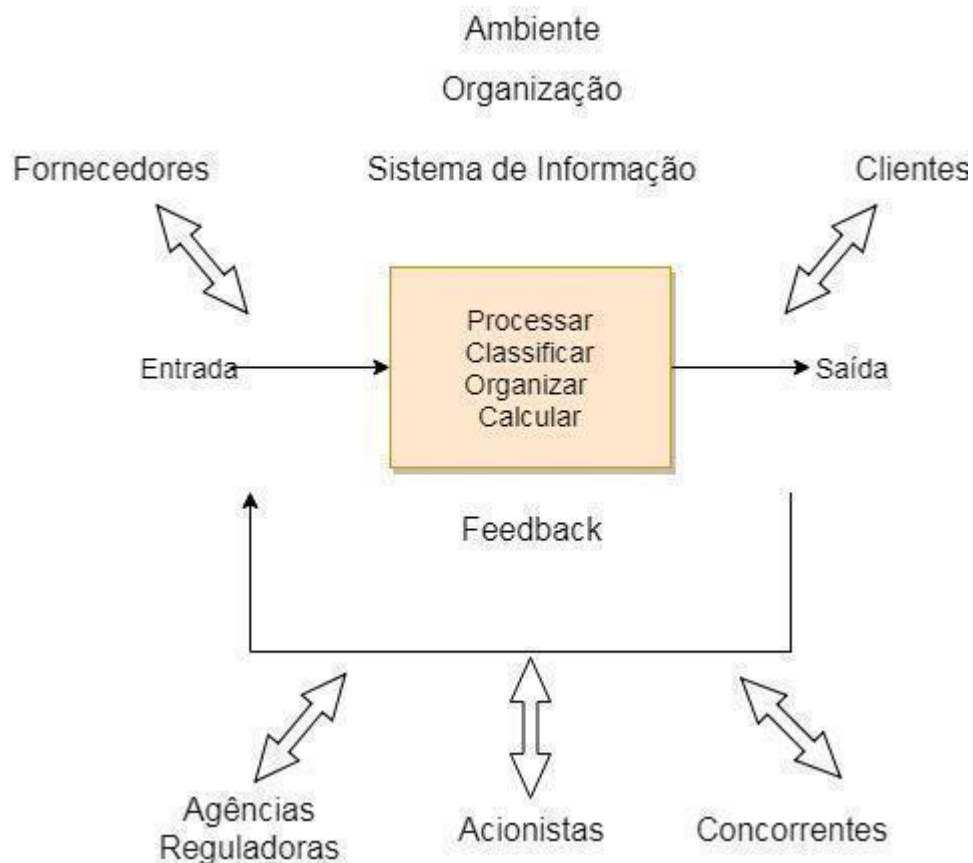
Sistemas de informação podem ser entendidos como um conjunto de processos inter-relacionados que coletam, armazenam, processam e distribuem informações para a gestão e controle organizacional. Entre as variadas funções, os sistemas de informações possibilitam tomada de decisões estratégicas pelos gestores e monitoramento dos processos desde soluções de problemas complexos até as elaborações de novos produtos (LAUDON; LAUDON, 2010).

Dado deve ser entendido como uma fração ou sequência de fatos ainda não analisados que representam eventos ocorridos numa instituição. Quando os dados são organizados e agregados de forma que seja interpretável ao ser humano, constitui uma informação (LAUDON; LAUDON, 2010).

Muito embora os sistemas de informação utilizem computadores para processar os dados brutos e transformá-los em informação, há uma diferença entre o que são conhecidos como *hardware* (computador) e *software* (programa). O *hardware* é constituído pela parte física do computador formado por componentes eletrônicos. Enquanto o *software* constitui os códigos de controle (programa) ao qual são submetidos o conjunto de dados que serão convertidos em informação. Entretanto devemos salientar que os computadores são componentes do sistema de informação informatizado (LAUDON; LAUDON, 2010).

Abaixo há uma representação de uma organização de um sistema de informação e o ambiente que a cerca (Figura 1). Há três fatores importantes: a entrada e a saída que produzem informações relevantes ao sistema e o *feedback*, importante fator que leva ao aperfeiçoamento retroalimentando o sistema. E ao ambiente externo formado por atores do sistema como fornecedores, clientes, agências reguladoras, acionistas e concorrentes interagindo com a organização, completando o ambiente junto com os sistemas de informação.

Figura 1 – Funções de um sistema de informações.



Fonte: Adaptado de (LAUDON; LAUDON, 2010)

Conforme visto anteriormente, a tecnologia de informação tornou-se um valioso instrumento não só para aumentar a competitividade de empresas inclusive as de saúde, mas também na prestação de serviços aos pacientes do serviço básico público de saúde. Além disso, os recursos dirigidos ao serviço de saúde pública precisam ser administrados da forma mais eficiente, minimizando desperdícios, e alocando os recursos onde o maior retorno é esperado. A adoção de soluções conhecidas como por exemplo o *Enterprise Resource Planning* (ERP)¹, pode melhorar consideravelmente os fluxos e processos dentro das instituições. Esta solução é tida como pilar fundamental para um fluxo eficiente de informações. Sua grande vantagem

¹ ERP é um software corporativo, que tem como principal finalidade oferecer um suporte para que as empresas possam ter controle total de suas informações. Com ele o usuário pode integrar e gerenciar dados, recursos e processos para que desse modo, as empresas tenham maior assertividade na tomada de decisão e sucesso nos negócios.

<https://portalerp.com/entenda-erp>

é a customização dos processos levando a uma adaptação mais rápida e eficiente (PEREIRA et al., 2012).

1.2. Sistema de Informação em Saúde

Um dos grandes desafios para as instituições de saúde que fazem parte do Sistema Único de Saúde (SUS), é monitorar e aprimorar os registros oriundos dos atendimentos e procedimentos, de tal forma a melhor interpretar os indicadores em unidades ambulatoriais e hospitalares (BRASIL, 2008). Longe de ser um problema de fácil solução, este desafio vem sendo tema de várias discussões entre gestores e pesquisadores da área de saúde (LIMA; LEAL, 2009).

Nos modelos atuais de gestão na saúde, a unidade básica de informação é o prontuário eletrônico do paciente (PEP). É um documento que tem implicações assistenciais, legais, administrativas e financeiras. Trata-se de um documento criado para facilitar o acesso às informações do paciente de forma integrada e mais ágil que os antigos documentos em papel. Nele são reunidas as várias informações dos atendimentos ao paciente. O PEP reside num sistema desenhado para fornecer informações aos profissionais de saúde, ao paciente, além de outras funções de apoio à gestão. Entretanto, para que haja sucesso na implementação dos processos, o elemento primordial é o comprometimento das equipes com a qualidade do serviço (MARIN, 2010).

Entre as principais vantagens do PEP estão: acesso rápido aos dados do paciente, processamento contínuo e atualizado dos dados, melhoria do planejamento e controle hospitalar, informações disponíveis para pesquisas clínicas, informações sociodemográficas e epidemiológicas, organização sistemática e objetiva dos dados. Entre as principais desvantagens estão: resistências dos profissionais de saúde, alto investimento em *hardware* e *software*, receio de expor conduta clínica de alguns profissionais, receio de perda de autonomia entre outros (CANÊO; RONDINA, 2014).

Existem outros sistemas que vão além dos PEP que são conhecidos como registros eletrônicos de saúde (RES). Estes buscam não só os registros da prestação de serviço ao paciente em uma unidade, mas também uma visão longitudinal e compartilhada da saúde do paciente, integrando informações de diferentes tratamentos recebidos em diferentes locais (DE MUYLDER et al., 2017).

Para gerenciar os dados dos RES foram criados os sistemas de registros eletrônicos de saúde (S-RES) baseados na arquitetura *OpenEHR*². Esta é uma tecnologia para *e-health*³, consistindo em especificações abertas, modelos clínicos e *software* que podem ser usados para criar padrões e construir soluções de informações e interoperabilidade para a saúde (DAVID INGRAM, 2002).

Estes sistemas possuem algumas características que facilitam o uso, a disseminação e o compartilhamento das informações. As interfaces assim como relatórios podem ser desenvolvidos pelos especialistas e usuários treinados, sem a necessidade de um programador ou analista. As principais características são a flexibilização de customização, padronização, estrutura e facilidade de interação (ALBERGARIA et al., 2016).

Desde a década de 1990, a informação em saúde tem ganhado destaque. Devido às suas características técnicas e gerenciais, tornaram-se importantes ferramentas no planejamento de ações e avaliação das políticas de saúde. Ainda assim, a geração de informação tem sido aquém do desejado para o cumprimento deste objetivo. No final o que sobra é uma grande massa de dados que não são utilizados como informações e não geram subsídio para o processo decisório segundo Carvalho (2009).

As instituições da área de saúde tendem a acumular uma grande quantidade de informações inerentes aos processos clínicos/assistenciais e administrativos. Múltiplas fontes de dados e prontuários com excesso de registros são observadas. Porém, de uma forma geral estes dados são subutilizados devido à falta de eficiência dos sistemas de informação. Conseqüentemente, há uma grande quantidade de dados vinculados ao processo gerencial e assistencial, porém de difícil utilização para a tomada de decisão (CAVALCANTE; FERREIRA; SILVA, 2011).

Estes problemas tendem a ser minimizados com a implantação de um Sistema de Informação em Saúde (SIS) eficiente. Esses sistemas são definidos pela

² OpenEHR é um conjunto de especificações abertas para Registros Eletrônicos de Saúde (RES). O seu conteúdo é uma referência internacional para a criação de modelos de conteúdo clínicos (padrão ISO 13.606). A sua maior vantagem é proporcionar a interoperabilidade da informação clínica entre diferentes sistemas de saúde utilizando um mesmo padrão aberto e internacional de registo clínico.

https://sigarra.up.pt/fmup/pt/cur_geral.cur_view?pv_curso_id=7701

³ E-health é definido como o uso das tecnologias de informação e comunicação (ICT) na saúde. Em uma definição mais ampla, e-health consiste em melhorar o fluxo de informação, por meio de meios eletrônicos e, com isso, aprimorar a prestação de serviços e a coordenação dos sistemas de saúde.

<https://www.saudebusiness.com/voc-informa/telemedicina-e-health-e-m-health-o-que-elas-nos-reservam>

Organização Mundial da Saúde (OMS) como instrumentos complexos e compostos pelas etapas de coleta dos dados, processamento, análise e transmissão da informação necessária, com vistas à gestão dos serviços de saúde, promovendo a organização, a operacionalização e a produção de informações. Dessa maneira, os SISs possibilitam a produção de informações importantes para a tomada de decisões em saúde (CAVALCANTE; SILVA; FERREIRA, 2011).

Porém, a geração de informação no campo da saúde é complexa e depende do processo de operacionalização de coleta nas fontes primárias. Estas informações são importantes para a organização de uma unidade de saúde e na implementação do atendimento de qualidade aos pacientes (CAVALINI; COOK, 2012).

Os dados provenientes da área da saúde são constantemente desafiados com questões que dificultam a sua interpretação como subutilização, subnotificação, heterogeneidade e registros incorretos, inconsistentes ou incompletos (LIMA; LEAL, 2009). A qualidade das informações segue como um dos principais problemas a serem superados nos serviços de saúde. A incompletude dos dados se destaca por ser uma deficiência comum nos sistemas de informação em saúde. Sistemas de informação passivos, com instrumentos de coleta complexos e tediosos de preenchimento manual contribuem para a falta de cuidado durante o preenchimento. A falta de capacitação dos atores em suas respectivas atividades do sistema também é causa comum de problemas em registros hospitalares (CORREIA; PADILHA; VASCONCELOS, 2014).

Um sistema de informação hospitalar que não fornece dados fidedignos, consistentes, atualizados, prejudica a interpretação dos indicadores em saúde. Mesmo que um sistema de informação hospitalar produza grande volume de informação, as deficiências de projeto em qualquer de suas partes ou o seu uso de forma incorreta, acabam por dificultar o entendimento e interpretação dos resultados e conseqüentemente podem não evidenciar a realidade da instituição (CAVALCANTE et al., 2012).

No geral, os investimentos no setor de tecnologia de informação têm sido significativos (LUNARDI; DOLCI; MAÇADA, 2010). Este tipo de investimento tem como objetivo aumentar a produtividade, melhorando a assistência aos pacientes e aprimorando o desempenho operacional da instituição. Porém, devido uma visão incompleta ou inadequada dos processos, os investimentos tendem a ser altos para atender as necessidades imediatas em detrimento ao planejamento a médio e longo

prazo. Estes investimentos deveriam ser realizados para que os SISs estejam tecnologicamente no mesmo nível que outras áreas de gestão das unidades (BITTAR et al., 2018).

A informação é o cerne de um processo de gestão eficiente. As questões da interoperabilidade entre os sistemas são favorecidas por meio da padronização das formas de comunicação. A integração entre os módulos dos sistemas de prontuários eletrônicos é outro elemento importante na qualidade dos dados gerados pelos atendimentos e procedimentos em saúde (MARIN, 2010).

Estudos realizados em hospitais universitários nos EUA comprovam que quanto maior a automatização nos processos clínicos, menores são os erros por falha ou erro de recomendação de tratamento. Registros eletrônicos e processos automatizados tendem a minimizar a interferência humana no fluxo dos dados hospitalares, resultando em significativa melhoria destes. Por outro lado, uma abordagem incorreta da tecnologia da informação, pode resultar em insucesso e gerar um declínio na qualidade do serviço oferecido (MCCULLOUGH et al., 2010).

Mesmo em sistemas informatizados e automatizados há questões a se considerar. Profissionais de saúde que realizam a entrada dos dados durante os atendimentos e procedimentos, ou que executam dupla atividade são mais suscetíveis a erros de digitação do dado original e à classificação incorreta de enfermidades (LIMA; LEAL, 2009).

A qualidade do preenchimento dos prontuários eletrônicos é fundamental para que a unidade disponha de informações úteis para o planejamento de serviços direcionados ao paciente. Em estudo de correspondência de registros de diagnósticos e os CIDs (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) correspondentes, os resultados mostraram que minimizando os erros de registros, investindo em capacitação e qualidade, pode-se dispor de informações de qualidade para tomada de decisão estratégica (REHEM et al., 2013).

Adicionalmente, os SISs necessitam de avaliação e reavaliação com alguma frequência. Avaliar um sistema de informação em saúde é um processo complexo e extenso. Para avaliar um SIS é importante ter em mente o que se quer avaliar e conhecer os métodos disponíveis. Este processo requer várias fases, com início no projeto do sistema até a mudança de versão ou substituição por outro sistema. Como parte do processo, os principais aspectos a serem avaliados em um SIS são a eficácia,

eficiência, efetividade, qualidade da informação e usabilidade. Os métodos de avaliação dos SISs mais utilizados na literatura até então foram: estudos de séries temporais prospectivas, avaliação de impacto, desenho clínico/diagnósticos, usabilidade e qualidade da informação. Os métodos de usabilidade foram os mais utilizados seguidos de estudos de efetividade e eficácia (CINTHO; MACHADO; MORO, 2016).

A falta de harmonia entre o planejamento financeiro e o executivo de um sistema de informação de saúde também é uma questão relacionada à ineficiência do SIS. Recursos insuficientes ou mal alocados podem impactar o uso de tecnologia de sistemas de informação hospitalares, no contexto administrativo, estratégico e operacional por meio das seguintes deficiências: projetos mal elaborados, o abandono de projetos, dificuldades de implementação, escassez de recursos humanos, deficiências na qualificação, a desmotivação e rotatividade de profissionais. A magnitude do impacto pode estar relacionada ao déficit orçamentário (MUSSI et al., 2014).

1.3. Sistema de Informação do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas

O Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI), unidade da Fiocruz, é um instituto de referência na pesquisa clínica em doenças infecciosas. Sua missão é "produzir conhecimento e tecnologias para melhorar a saúde da população, por meio de ações integradas de pesquisa, atenção à saúde, ensino e vigilância, com interface humana-animal-ambiente, tendo como valores centrais o compromisso com o SUS e a redução das iniquidades" (INI, 2019).

Para o bom cumprimento de sua missão, o INI tem investido na qualidade da informação relativa ao atendimento em suas unidades. Ainda assim, o Instituto tem enfrentado problemas que são comuns aos SISs como todo, como: padronização de fontes de dados e disseminação das informações de forma mais eficaz. Estas questões refletem em parte no nível micro, aquilo que se observa no SUS como um todo.

Várias instituições em saúde com características comuns ao INI estão introduzindo um conjunto de novos procedimentos e técnicas, também conhecida como Ciência de Dados, cujo propósito é extrair conhecimento das massas de dados

transformando-as em insumo para tomada de decisão (WICKHAM; GROLEMUND, 2017).

A semelhança de outros SISs, o SIS do INI tem como fonte primária o prontuário. O registro das condições de saúde dos pacientes no prontuário ocorre de acordo com a necessidade apresentada, o local onde é atendido e por quem ele é atendido. O fluxo de registro segue o tipo de atendimento que o paciente recebe, e os procedimentos que ele realiza durante o atendimento.

As informações de cadastro, sociodemográfica e hospitalar são registradas no Sistema Integrado do Paciente do Instituto Evandro Chagas (SIPEC). Após a chegada, o paciente passa por uma triagem que irá conduzi-lo ao atendimento de sua necessidade. Caso siga para a internação e seja primeiro atendimento, ele deve receber um número de prontuário passando a ser tratado no Instituto e sendo absorvido em algum programa de pesquisa de acordo com a enfermidade apresentada.

O SIPEC foi criado para registrar a evolução dos pacientes durante o período de internação, o atendimento do ambulatório, e a realização de exames e procedimentos para fins assistenciais. Em sua versão atual, ele é formado por vários módulos: o módulo que integra as informações de atendimento no ambulatório (CECLIN), internação (SINT), exames laboratoriais e procedimentos (SERVLAB), farmácia e hospital-dia. O CECLIN começou a funcionar plenamente a partir de agosto de 2004 e ao longo dos anos o SERVLAB e SINT foram progressivamente implementados.

O SIPEC disponibiliza vários relatórios. Além disso, possui na intranet um sítio com várias listagens contendo informações específicas geradas sob demanda dos usuários. Porém, a elaboração destas listagens não é trivial e dependente dos profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI).

Antes do organograma atualmente em vigor, o Serviço de Informação e Estatística (SIEST) era o serviço com a atribuição de gerar e disseminar as informações hospitalares do INI. Esta tarefa é executada principalmente por meio da elaboração e disponibilização na intranet do Boletim Estatístico do INI. Atualmente, esta tarefa ficou a cargo do Serviço de Planejamento (SEPLAN) que absorveu o SIEST. Aparentemente há um desconhecimento, dificuldade ou resistência por parte dos colaboradores do INI em acessar e utilizar as informações contidas no Boletim Estatístico, pois há relatos de pedidos de informações para a TI que na maioria das vezes já estão à disposição no Boletim Estatístico.

Apesar do SIPEC ser o principal sistema que coleta e armazena dados a respeito das atividades assistenciais do INI, há algumas particularidades que o formato atual do SIPEC não contempla. Há também como fonte de dados institucionais a digitação manual de dados em vários serviços do Instituto, principalmente nos laboratórios onde os dados são armazenados, muitos em planilhas Excel, mas também em outros sistemas e em livro de registro. Nessas planilhas são armazenados dados necessários para acompanhamento das atividades de projetos ou mesmo das rotinas assistenciais exercidas diariamente. Adicionalmente, os laboratórios de referência (anatomia, micologia e zoonoses) inserem resultados de amostras provenientes de outras unidades diretamente no Gerenciador de Ambiente de Laboratório do Ministério da Saúde (GAL).

As planilhas eletrônicas e bancos de dados locais são usados frequentemente pelos técnicos do INI como forma mais acessível de informações. Devido à sua facilidade de manipulação, muitos técnicos preferem fazer o seu uso em detrimento ao sistema. A heterogeneidade e fragmentação das fontes de dados do INI representam um grande desafio para a qualidade de informação do SIS INI.

As informações estatísticas e indicadores do INI estão concentrados no Boletim Estatístico. Trata-se do instrumento institucional para disseminação de informação. O boletim é constituído por um arquivo em Excel contendo tabelas de dados agregados de estatísticas dos serviços, procedimentos e laboratórios. Estão contemplados: informações de indicadores da internação, do ambulatório, do hospital-dia, das coortes de pacientes de algumas enfermidades pesquisadas, serviços não médicos, da hematologia, da imunologia, da bacteriologia e outros laboratórios.

As principais fontes de dados do Boletim Estatístico são: SIPEC, Autorização de Internação Hospitalar (AIH), Censo Diário e planilhas de estatísticas dos laboratórios. Algumas informações dos laboratórios inseridas nas planilhas também são inseridas no SIPEC, e por questões de incompatibilidade de nomenclatura de procedimentos, registro dos exames (por exemplo, a quantificação de exames onde as repetições de exames não são contabilizadas pelo SIPEC), também são reprocessadas nos laboratórios por meio da contagem dos registros dos livros. As quantidades de resultados de exames são inseridas em planilhas Excel com formatação de layout específica para cada laboratório. Estão alocadas no diretório W da rede do INI. Definimos estes arquivos mensais como planilhas W.

As planilhas W, estão automaticamente ligadas (*link*) ao Boletim Estatístico possibilitando a transferência da informação por meio da simples atualização do arquivo. Estas informações são verificadas mensalmente quanto à consistência das informações digitadas. As discrepâncias são comunicadas imediatamente ao serviço fonte. As inadimplências também são cobradas para que as informações estejam disponíveis dentro do período correto.

As informações da internação têm como fontes a planilha de registro de AIH e a planilha de Censo Diário, sendo esta manualmente digitada diariamente. Os dados das AIHs são consolidados e digitados no Boletim. A planilha de Censo Diário possui ligação com Boletim, transferindo automaticamente algumas informações.

As informações de ambulatório e serviços não médicos, são processadas a partir de listagens em Excel localizadas na intranet do Instituto. Estas planilhas são geradas por meio de consultas elaboradas sob demanda no banco de dados do SIPEC. Os dados são processados, agregados e digitados manualmente no boletim. Os dados do hospital-dia são digitados manualmente no Boletim Estatístico a partir de relatórios nativos do SIPEC. A frequência de atualização dos dados no Boletim Estatístico é mensal.

O INI possui boletins estatísticos desde 1986 cujas as versões foram sendo aprimoradas com o tempo, adaptando-se progressivamente às necessidades. Todas as versões do Boletim Estatístico estão disponíveis na intranet no INI, no *link* “Informativos”. Para utilizá-lo é necessário baixar o arquivo para o computador do usuário. Trata-se de um documento estatístico completo que contempla a grande maioria das demandas dos usuários de informação do INI. Além do Boletim Estatístico, existe no mesmo local, um arquivo Excel, com as estatísticas de vários anos em um mesmo arquivo. Consiste do arquivo “Resumo Estatístico 1986 a 2019.xls”. Este pode ser acessado de forma semelhante ao Boletim Estatístico, ou seja, por meio do *link* “Informativos”.

O Laboratório de Pesquisa em Imunização e Vigilância em Saúde (LIVS) é um grupo de pesquisa criado formalmente em 2016. Os seus componentes, como em geral acontece no INI, são envolvidos nas atividades de pesquisa, ensino e assistência. Os projetos de pesquisa bem como a assistência prestada pelos componentes do LIVS são principalmente relacionados ao Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE), devido ao objeto em comum de interesse para atuação. Assim como todos os

grupos de pesquisa clínica do INI, o LIVS inclui muitos dos pacientes atendidos como participantes de projetos de pesquisa, o que exige avaliações clínicas e padronizadas.

Depois de determinadas experiências com projetos de pesquisa e atuando como gerador de conhecimento, houve a necessidade de padronização também do atendimento. Essa padronização de avaliação clínica, atenderia a necessidade de prestação de contas de utilização de insumos, de andamento da organização proposta para atenção à saúde, verificação de viabilidade de projetos de pesquisa quanto a características da população potencialmente recrutável, e geração de hipótese para projetos de pesquisa entre outras coisas.

Portanto, o fluxo atual do LIVS ainda permanece como uma coleta sistemática de dados que ocorre por meio do formulário estruturado, depositado no PEP, no texto livre da evolução médica e enfermagem, e espelhado no banco de dados criado para esse fim pela equipe do LIVS. Porém, os dados são acessados por demanda, não havendo uma sistemática de relatórios ou indicadores que possam atender em tempo real as questões levantadas acima.

Se aplicam igualmente ao LIVS a sistemática de coleta de dados como um sistema de informação. A lógica do laboratório de pesquisa, porém, é um tanto diferente, dado que os indicadores não possuem um propósito de tomada de decisão do ponto de vista de gestão, mas sim um potencial de desdobramento em projetos de pesquisa que se utilizam desses indicadores como justificativa para seu desenvolvimento. Adicionalmente, esses relatórios não teriam como fonte o PEP, e outras fontes adicionais de dados como é o caso do Boletim Estatístico, mas sim o banco de dados desenvolvido pela equipe do laboratório.

O Boletim Estatístico Hospitalar é uma ferramenta complexa, com inúmeras tabelas contendo dados quantitativos de atendimentos, procedimentos e exames. À luz do conhecimento atual a respeito de SIS e Ciência de Dados há oportunidade de aprimoramento para que os dados disponíveis contidos no boletim estejam, atualizados, com maior qualidade possível, ao alcance dos colaboradores e pesquisadores. Dependendo do nível de conhecimento do usuário, o seu uso pode se transformar numa tarefa complexa. Por último, há uma falta de documentação oficial sobre o detalhamento da origem dos dados, como são processados para gerar o resultado final, sua interpretação recomendada e suas limitações.

Mesmo o processo de disseminação das informações do INI apresentando alguns problemas similares relatados nos SISs em saúde, alguns projetos de pesquisa estão centrados em formas mais dinâmicas de publicar as informações hospitalares, como por exemplo uso de tabelas dinâmicas e painéis, melhorando o acesso à informação por gestores, técnicos e pesquisadores.

2. JUSTIFICATIVA

A principal justificativa para a elaboração deste projeto é a adequação de geração de informação oportuna (indicadores hospitalares) com os dados existentes no INI (SIPEC) à luz de conhecimentos e recursos já disponíveis a respeito de sistemas de informação e Ciência de Dados. Assim, haveria disponível para o consumidor de informação uma ferramenta de disseminação, intuitiva, com notas técnicas e mais fácil acesso que o Boletim Estatístico do INI. O consumidor de informação ficaria independente de terceiros para recuperar informações necessárias para suas atividades no INI, ou de seu interesse, somando-se como opção em relação ao SIPEC e ao Boletim Estatístico. Futuramente esta ferramenta pode ser agregada ao SIPEC durante suas atualizações.

Aplicando-se conhecimentos atuais de Ciência de Dados e Sistemas de Informação em Saúde seria possível, por meio da automação e utilização mais eficientes de dados já disponíveis no SIPEC, minimizar questões comuns presentes nos SISs como a subnotificação, subutilização, incompletude, inconsistências, duplicidades ou replicatas, complexidade de formulários e a falta de capacitação dos atores envolvidos. A disseminação de informações de qualidade aquém do desejado pode impedir um planejamento eficiente de gestão e da pesquisa.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Disponibilizar para o consumidor de informação do INI uma ferramenta de disseminação de informação em ambiente *web* intuitiva, baseada no mapeamento, tratamento e análise dos dados dos Serviços de Internação, Ambulatorial, Hospital-Dia e Laboratórios.

3.2. Objetivos Específicos

- a) Mapear, padronizar e unificar as fontes de dados do Boletim Estatístico Hospitalar e do LIVS.
- b) Elaborar uma nova plataforma para disseminação de informações.
- c) Avaliar os conhecimentos e as práticas correntes do SIS INI entre os colaboradores do INI.

4 PRODUTO: Plataforma de Indicadores via *Web*

4.1. METODOLOGIA

4.1.1. Desenho de estudo

O delineamento do trabalho é misto para atender todos os objetivos. Para atender os dois primeiros objetivos, o projeto utilizou dados hospitalares secundários, aplicando-se técnicas de Ciências de Dados, computação e estatística, para dispor de indicadores.

4.1.2. Critério de Inclusão e Exclusão

Para construção de indicadores hospitalares foi necessário agregar observações individuais em período de tempo. A inclusão ou não de determinadas observações no processo de agregação e construção de indicadores dependeu essencialmente da definição de cada um dos indicadores.

4.1.3. Materiais procedimentos e técnicas

Este projeto foi uma adaptação das etapas propostas por Wickham e Grolemund (2017) na aplicação da tecnologia de Ciência de Dados no desenvolvimento de uma ferramenta/aplicativo/*software* para processar, limpar e modelar os dados da assistência, transformando-os em conhecimento. Foram considerados as seguintes etapas:

1. Planejamento da plataforma de indicadores.
2. Mapeamento das fontes de dados.
3. Leitura, padronização e organização das fontes de dados.
4. Transformação e tratamento dos dados.
5. Granularidade dos dados.
6. Seleção de indicadores para a plataforma.
7. Elaboração de gráficos e mapas estatísticos (tabelas).
8. Verificação da qualidade das informações.

4.1.3.1. Planejamento da Plataforma de Indicadores

As planilhas Excel foram por décadas o recurso mais intuitivo usado para visualização, análise de dados e construção de gráficos entre os colaboradores da gestão. Após o crescimento da popularidade no uso de linguagens como o R e Python na academia e no meio empresarial para análise de dados, as planilhas foram perdendo espaço entre os analistas de informação. As limitações de capacidade de armazenamento e a falta de flexibilidade para gerar visualizações são alguns dos pontos principais da migração principalmente para o R. Outras razões para o uso das linguagens são: manipulação de dados, automação mais fácil, velocidade de computação, leitura de vários tipos de arquivos com qualquer tamanho, organização em projetos, reprodutibilidade, precisão, maior facilidade de correção de erros, *software* livre, possui um código aberto, possui gráficos de última geração, oferece rastreio de versões e ser multiplataforma (PETERSON, 2019).

Entendendo a plataforma como um conjunto de recursos visuais e analíticos implementados em ambiente *web*, houve a opção para que esta fosse elaborada por meio dos aplicativos R, R Studio e do pacote *shiny* hospedados em um endereço da

intranet do INI. Os acessos à plataforma foram implementados para atender exclusivamente aos usuários registrados na intranet do instituto.

4.1.3.2. Disponibilidade de pessoal qualificado

Para a elaboração da plataforma foi necessário dispor de pessoal com conhecimento em estatística e computação suficiente para o desenvolvimento do aplicativo. A experiência em programação também foi considerada como uma aptidão necessária dado que foram utilizadas na confecção da plataforma a linguagem de programação R e os recursos como o pacote *shiny*. O banco de dados elaborado como repositório para os indicadores e acessado pelo aplicativo está em formato MySQL. Assim, outra aptidão fundamental para o projeto foi o conhecimento da linguagem SQL usada para manipulação e atualização de bases de dados relacionais. O conhecimento em Excel também foi importante no processo devido a utilização dos relatórios sob demanda (formato Excel) disponíveis na intranet do INI.

4.1.3.3. Recursos computacionais

Os principais recursos computacionais necessários para a execução projeto foram instalados e configurados em servidores do INI para possibilitar o fluxo de dados, o desenvolvimento do aplicativo e o acesso via web, quais são: a disponibilidade do R e RStudio utilizada como ambiente para criação dos scripts, bem como seus pacotes adicionais utilizados no desenvolvimento do aplicativo, e o banco de dados MySQL usado para o armazenamento das tabelas de dados a serem usados como repositório fonte do aplicativo. Como o acesso a todos estes recursos ocorre por meio do aplicativo executado em uma página de internet, esse independe do sistema operacional utilizado pelo usuário que acessa. Portanto o usuário pode utilizar diferentes sistemas operacionais como Windows, Linux ou Macintosh, sendo necessário apenas um navegador *web* padrão como Google Chrome ou Mozilla Firefox.

A plataforma computacional utilizada para o aplicativo consiste em dois servidores, sendo um para aplicação com processador Intel Xeon E3-12xx v2 (Ivy Bridge) e 8 CPUs, 12 gigabytes de memória RAM e 1 terabyte de armazenamento. Funciona com base no sistema operacional Linux Ubuntu 20.04.1 LTS, R-Project 4.0.3-1, RStudio Server 1.3.1093 e Shiny Server 1.5.14.948. Para o banco de dados

utilizamos outra máquina com processador Intel Xeon E3-12xx v2 (Ivy Bridge) e 4 CPUs, 6 gigabytes de memória RAM e 100 gigabytes de armazenamento. Funciona com base no sistema operacional Linux Ubuntu 20.04.1 LTS e com o servidor de banco de dados MySQL 5.7.32 tudo em 64Bits.

4.1.3.4. Segurança de informação

A segurança das informações está definida em um plano de gerenciamento de dados disponível no Apêndice A.

4.1.3.5. Seleção de ferramentas de Ciência de Dados e versionamento

Ao planejar a plataforma foram selecionadas algumas ferramentas comumente utilizadas no desenvolvimento de aplicações de Ciência de Dados. Estas ferramentas são pacotes da linguagem R usados para limpeza, manutenção, carga de dados, verificação da qualidade, visualização e disseminação das informações. As funcionalidades dos pacotes são detalhadas em cada etapa em que sua aplicação foi necessária no andamento do processo de confecção do aplicativo. Os principais pacotes da linguagem R usados para desenvolver os recursos da plataforma foram o *dplyr*, *tidyr*, *ggplot*, *DT*, *readr*, *readxl*, *RMySQL*, *lubridate* e *stringr*. Para elaborar as páginas de internet do aplicativo foram utilizados os pacotes *shiny* e *shinydashboard*.

O *shiny* é ao mesmo tempo um pacote R, que traduz códigos R em HTML, e um aplicativo de servidor que permite que essa página em HTML seja visualizada pelo usuário (KONRATH et al., 2018). Este recurso é bastante interessante por algumas razões. Permite que as páginas da *web* sejam elaboradas sem o conhecimento de linguagem própria para a *web*, também permite que sejam utilizados menos recursos para elaboração da ferramenta de visualização, e possibilita o acesso aos recursos computacionais da aplicação por meio de um navegador. Uma outra vantagem é a possibilidade de análises realizadas por outros usuários que não possuem habilidade de programação. O pacote *shinydashboard* acrescenta ao pacote *shiny* recursos visuais e funcionalidades bastante interessantes e intuitivas para o usuário como menus melhorados, comandos interativos como filtros e aplicação de opções pré-programadas, etc.

Para maior segurança e praticidade para o desenvolvimento do aplicativo, controle de versionamento e repositório da aplicação, foram utilizadas as ferramentas Git e GitHub.

4.1.4. Mapeamento das fontes de dados

Faz parte do planejamento da plataforma identificar as fontes de dados necessárias para o processamento dos indicadores. O SIPEC, o Boletim Estatístico e as planilhas W são os repositórios de dados e de informação existentes no INI que os colaboradores utilizam. O SIPEC é um sistema de prontuário eletrônico inicialmente pensado e desenvolvido para registros de atendimentos de assistência à saúde de pacientes. No SIPEC são registrados os atendimentos realizados no ambulatório por diversos profissionais de saúde (médicos, nutricionistas, enfermeiros, fisioterapeutas, farmacêuticos, etc.) desde 2004. À medida que os módulos foram progressivamente sendo implementados, outros tipos de registros passaram a ocorrer, como internação, hospital-dia, procedimentos, exames e atendimentos de farmácia. Os dados do SIPEC são armazenados em formato Microsoft SQL Server. A principal forma de acessar os dados do SIPEC são os relatórios sob demanda. Estes relatórios foram confeccionados pelos técnicos do SETIC e são atualizados conforme necessidades dos usuários.

No quadro 1 está a listagem dos arquivos Excel que são gerados automaticamente pelo SIPEC e depositadas em uma pasta da *intranet* do INI, assim como a periodicidade de suas atualizações.

Quadro 1 - Listagem das fontes de dados discriminados por nomes de arquivos e periodicidade de atualização.

Fonte de Dados	Periodicidade	Descrição
Relatório01.xls	Mensal	Listagem dos atendimentos do ambulatório.
Relatorio30.xls	Mensal	Listagem de procedimentos do ambulatório
Relatorio60Acumulado.xls	Mensal	Listagem do censo diário
Relatorio61.xls	Mensal	Listagem de consultas da internação
Relatorio77.xls	Mensal	Listagem de procedimentos do hospital-dia
Relatorio79.xls	Mensal	Listagem de óbitos
Relatorio80.xls	Mensal	Listagem das internações
Relatorio81.xls	Mensal	Listagem de internações em CTI
Relatorio84.xls	Mensal	Listagem de procedimentos da internação
Relatório100.xls	Mensal	Listagem dos exames de laboratórios.
Planilhas W	Mensal	Dados de Laboratórios
LIVS - Atendimento CRIE	Alimentado continuamente	Dados de atendimento médico e enfermagem da população do CRIE
Boletim Estatístico	Mensal	Dados de indicadores de internação e Hospital-Dia.

Fonte: Elaborador pelo autor.

Os arquivos dos relatórios sob demanda são acessados mensalmente pelos responsáveis pela elaboração do Boletim Estatístico. Então estes arquivos sofrem edições e processamentos. Os dados de interesse desta análise são então digitados manualmente no local correspondente do Boletim Estatístico.

Além da base do SIPEC, existem fontes de dados que estão diversificadas em vários tipos, formatos e locais. Em muitos casos os usuários preferem a coleta de

dados em planilhas ou em outros formatos para recuperar as informações mais facilmente.

Os dados do Boletim Estatístico são disponibilizados em tabelas em um arquivo do formato Excel. A equipe do antigo SIEST (atualmente parte do SEPLAN) é responsável pela manutenção deste arquivo/banco de dados onde são acumuladas, entre outras coisas, as informações das AIH. Esta planilha também serve de fonte para um banco de dados, utilizado para armazenar as internações acumuladas desde 1986.

Parte dos dados dos indicadores da internação e do hospital-dia, à semelhança dos dados da AIH, são inseridos manualmente no Boletim Estatístico. Há no arquivo do Boletim Estatístico, uma tabela específica onde estão disponíveis os resultados que servem como fonte para os indicadores de internação e hospital-dia.

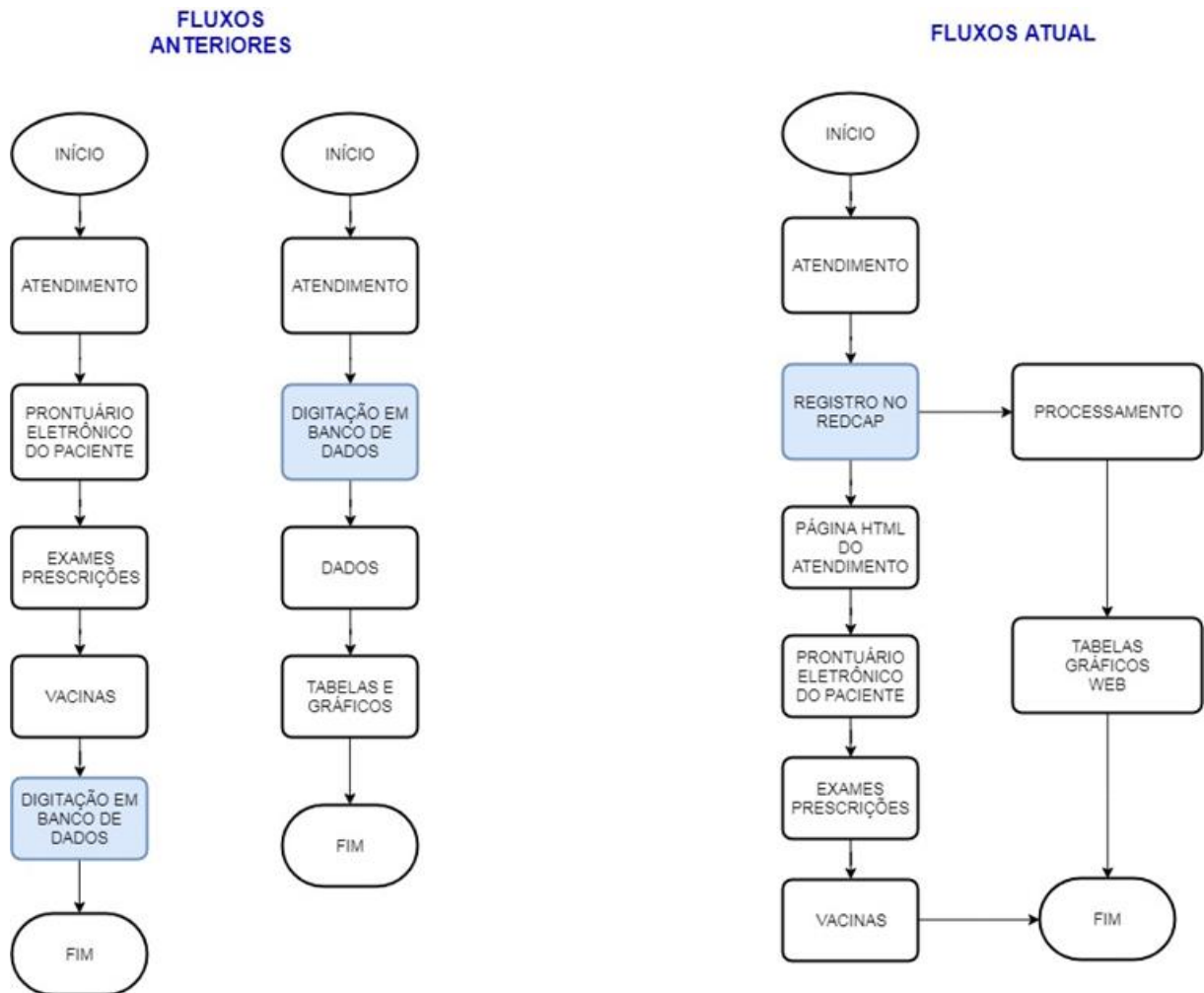
Alguns serviços e laboratórios utilizam planilhas eletrônicas para suprir suas necessidades. Estes arquivos são definidos como planilhas W, pois estão depositados no diretório com acesso restrito W na rede interna do INI. Por questões de incompatibilidade de nomenclatura de procedimentos, como registros insuficientes de dados dos exames por parte do SIPEC (por exemplo, a quantificação de exames onde as repetições de exames não são contabilizadas pelo SIPEC), essas informações também são processadas manualmente a partir dos registros dos livros e digitadas nas planilhas W.

As planilhas W, estão automaticamente ligadas (*link*) ao Boletim Estatístico possibilitando a transferência da informação por meio da simples atualização do arquivo. Estas informações são verificadas mensalmente quanto à consistência das informações digitadas e as discrepâncias são comunicadas imediatamente ao serviço fonte. As inadimplências também são cobradas para que as informações estejam disponíveis dentro do período correto.

Os dados referentes aos atendimentos do LIVS estão armazenados no SIPEC em texto livre e também se utilizando do aplicativo RedCap para inserção e armazenamento dos dados de forma estruturada. O banco de dados do RedCap também se utiliza de um formato MySQL para armazenamento. Este registro serve como uma avaliação padronizada dos pacientes atendidos pelos profissionais, e é espelho do registro que ocorre no SIPEC.

Os fluxos anteriores e o fluxo atual do LIVS, que utilizam o aplicativo RedCap como entrada de dados, são esquematizados abaixo (Figura 2). Este repositório compõe a

fonte de dados para informações referentes aos pacientes do LIVS e informações de imunização. O fluxo anterior foi utilizado entre os anos de 2014 e 2016. O fluxo atual iniciou em 2018. Figura 2 - Modelos de fluxos de dados anterior e atual do repositório do LIVS

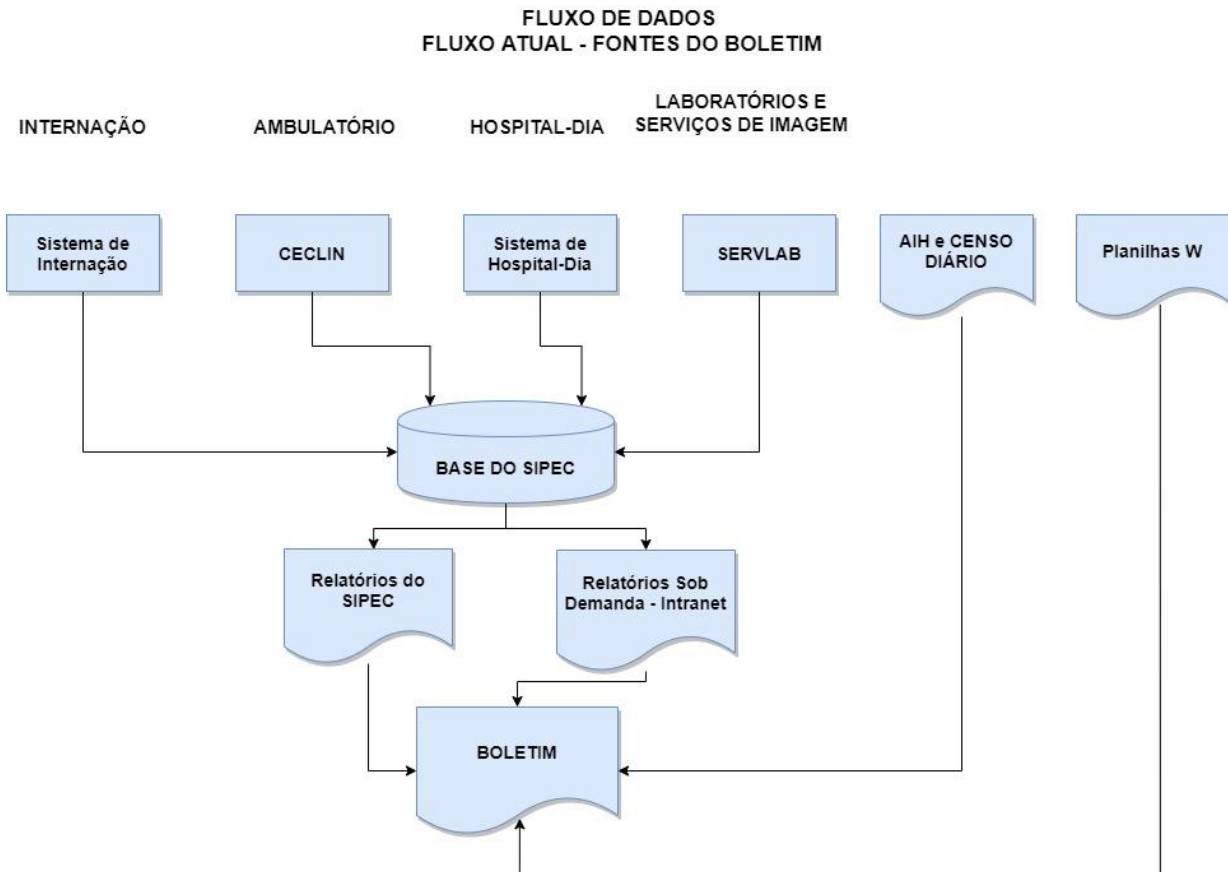


Fonte: Elaborador pelo autor.

4.1.5. Leitura, padronização e organização das fontes dos dados

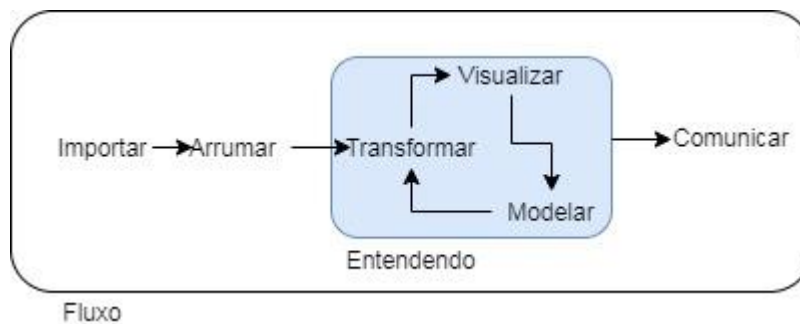
A Ciência de Dados permite a transformação de dados brutos em *insights* e conhecimentos. Desta forma, no fluxo primordial (Figura 3) seria aplicado uma lógica de Ciência de Dados para aperfeiçoamento do fluxo dos dados. O modelo da figura 4 é um típico projeto de Ciência de Dados, que usualmente considera um fluxo contínuo de entrada de dados e saída de informação, o que por sua vez requer que o processamento ocorra sempre em servidores (WICKHAM; GROLEMUND, 2017).

Figura 3 - Modelo atual de fluxo de dados do repositório da assistência para o Boletim Estatístico



Fonte: Elaborador pelo autor.

Figura 4 - Etapas de um processo de Ciência de Dados.



Fonte: Aplicação das etapas de um processo de Ciência de Dados. Adaptado de (WICKHAM; GROLEMUND, 2017).

O modelo proposto no livro “R para Data Science” segue uma lógica computacional e possui correspondência com as etapas propostas para o desenvolvimento do projeto como um todo. Em Ciência de Dados, oitenta por cento das atividades estão concentradas na limpeza, edição e arrumação dos dados. Os restantes

são gastos em modelagem e visualização (WICKHAM; GROLEMUND, 2017). O modelo seguiu as seguintes etapas (Figura 4):

1ª. Fase: Importação dos Dados (corresponde com à etapa 3 do desenvolvimento do projeto) - nesta etapa os dados são carregados das diversas fontes disponíveis.

2ª. Fase: Organização dos Dados (corresponde à etapa 4 do desenvolvimento do projeto) - nesta etapa os dados são arrumados e organizados, ou seja, são armazenados em um formato adequado e consistente onde cada linha deva ser uma observação.

3ª. Fase: Transformação dos Dados (corresponde às etapas 4 e 5 do desenvolvimento do projeto) - esta etapa consiste na verificação de duplicatas, junções com bancos de diferentes fontes, mudança de tipo (por exemplo do tipo texto para numérico) das variáveis das tabelas, recodificação de variáveis, tratamento de nulos, conserto de erros de entrada de dados. Pode resultar na criação de novas variáveis que são funções das variáveis existentes.

4ª. Fase: Visualização (corresponde à etapa 7 do desenvolvimento do projeto) - é um processo fundamentalmente dependente da interpretação humana. A boa visualização mostrará aquilo que não está evidente ao olhar uma tabela de dados. Podem sugerir novas perguntas ou uma remodelagem do projeto.

5ª. Fase: Modelagem (corresponde à etapa 7 do desenvolvimento do projeto) - os modelos são ferramentas que complementam a visualização. Após realizar suas perguntas, os modelos podem ser usados para respondê-las. São ferramentas matemáticas, estatísticas e computacionais. A modelagem pode ser substituída pela caracterização que pode revelar aspectos importantes dos dados.

6ª. Fase: Comunicação (corresponde a etapa 7 do desenvolvimento do projeto) - trata-se da parte mais crítica de um projeto de análise de dados. Não adianta o quanto seu modelo esteja adequado e com visualizações adequadas, pois de nada adiantará se não for disseminado ao público de interesse.

4.1.6. Granularidade dos dados

A granularidade é um conceito que define o nível de detalhamento necessário nos dados, ou seja, quanto menor a granularidade maior o detalhamento dos dados e

quanto maior a granularidade menor o detalhamento. A granularidade determina outros vários fatores em uma consulta a um banco de dados. O volume ocupado pelos dados, a velocidade de processamento, a flexibilidade em obter respostas e o nível de detalhamento da informação são afetados diretamente pela decisão sobre qual a granularidade ideal para um processo de tomada de decisão (Figura 5). A melhor granularidade a ser adotada é a ponderação entre equilíbrio, detalhamento e sumarização. A granularidade a ser adotada será sempre aquela que ofereça a melhor eficiência e eficácia para as consultas dos usuários, sempre levando em consideração as necessidades levantadas no começo do projeto (CANALTECH, 2014). A grande parte dos arquivos do relatório sob demanda possuíam o maior nível de detalhamento disponível no SIPEC.

Figura 5 - Modelo de granularidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.7. Seleção de indicadores para a plataforma

Os indicadores de saúde são ferramentas para avaliar as condições de vida das populações. Eles são usados como norteadores, ferramentas de gestão, para avaliação e planejamento, permitindo revisões de intervenções e de processos. Por meio dos indicadores é possível monitorar os resultados das ações de saúde (FRANCO, 2017).

Sob o entendimento que os indicadores são informações disponíveis para as decisões realizadas na gestão do INI, as informações processadas e disponíveis no Boletim Estatístico podem ser consideradas indicadores. Porém, existe um grupo de indicadores que fazem parte da gestão estratégica do INI e são calculados a partir de outros indicadores. Estes indicadores determinam a situação estratégica do Instituto junto à Fiocruz e são chamados de indicadores intermediários e globais.

Os indicadores que foram selecionados para constarem na plataforma, são aqueles assumidos como utilizados com mais frequência pelos usuários de informação na gestão, assistência e pesquisa. As inserções de indicadores na plataforma obedecem a uma agenda de inserção até que aqueles de interesse geral estejam contemplados. Novos indicadores devem ser propostos para fazer parte da plataforma. A meta inicial foi cobrir todas as áreas do INI realizando uma seleção de indicadores por área (Quadro 2). A relação completa se encontra no Apêndice B.

Quadro 2 – Indicadores já adotados no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas propostos para constar na nova plataforma.

Serviço	Indicador
Laboratório de Imunização e Vigilância em Saúde	Motivo de Referenciamento
	Imunizações Solicitadas
	Imunizações Indicadas
	Adequação Vacinal
Ambulatório	Atendimento por Programa de Extensão, Pesquisa, Ensino e Serviços
	Atendimentos por Especialidade
	Absenteísmo
	Prontuários Novos
	Turnos por Especialidade
	Primeiro Atendimento
	Pronto Atendimento/ Intercorrência

Continua

Quadro 2 – Indicadores já adotados no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas propostos para constar na nova plataforma.

Continuação

Internação	Número de Internações
	Número de Altas
	Taxa de Ocupação Hospitalar
	Taxa de Ocupação Operacional
	Total de Paciente-Dia
	Média de Permanência
	Coeficiente de Mortalidade
	Índice de Rotatividade
	Intervalo de Substituição
	Reinternação com menos ou 7 dias
	Reinternação com menos ou 30 dias
	No. de dias no mês com taxa de ocupação maior que 100%
Hospital-Dia	Paciente-Mês
	Taxa de Ocupação
	Total de Consultas
Exames	Total de Exames por Tipo
	Total de Exames por local
Procedimentos	Total de Procedimentos por Tipo
	Total de Procedimentos por Local

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.8. Elaboração de gráficos e mapas estatísticos (tabelas)

As tabelas e gráficos utilizados dependem essencialmente do tipo e do comportamento do indicador. De forma geral, cada indicador tem uma apresentação explicativa textual de definição, uma tabela, e um gráfico. Possivelmente, há algum juízo de qualidade como o uso de gráfico de controle exibidos a seguir. Os indicadores

que forem apresentados com informações mensais, provavelmente serão abordados com gráficos de evolução.

4.1.9. Verificação da qualidade das informações

Os gráficos de controle são ferramentas estatísticas usadas em controle da qualidade de um processo. A sua utilização na área da saúde já é bem difundida principalmente na avaliação de taxas, monitoramento de epidemias e controle de infecções hospitalares. Sua principal função é o monitoramento do fenômeno apontando alterações de processos a partir de comportamentos como a passagem além de um limite de alarme, alterações na tendência central, ou observação de ciclos deste processo ao longo do tempo (HENNING et al., 2012). Um monitoramento realizado de forma eficaz torna-se uma importante ferramenta dentro dos serviços hospitalares (WOODALL; ADAMS; BENNEYAN, 2012).

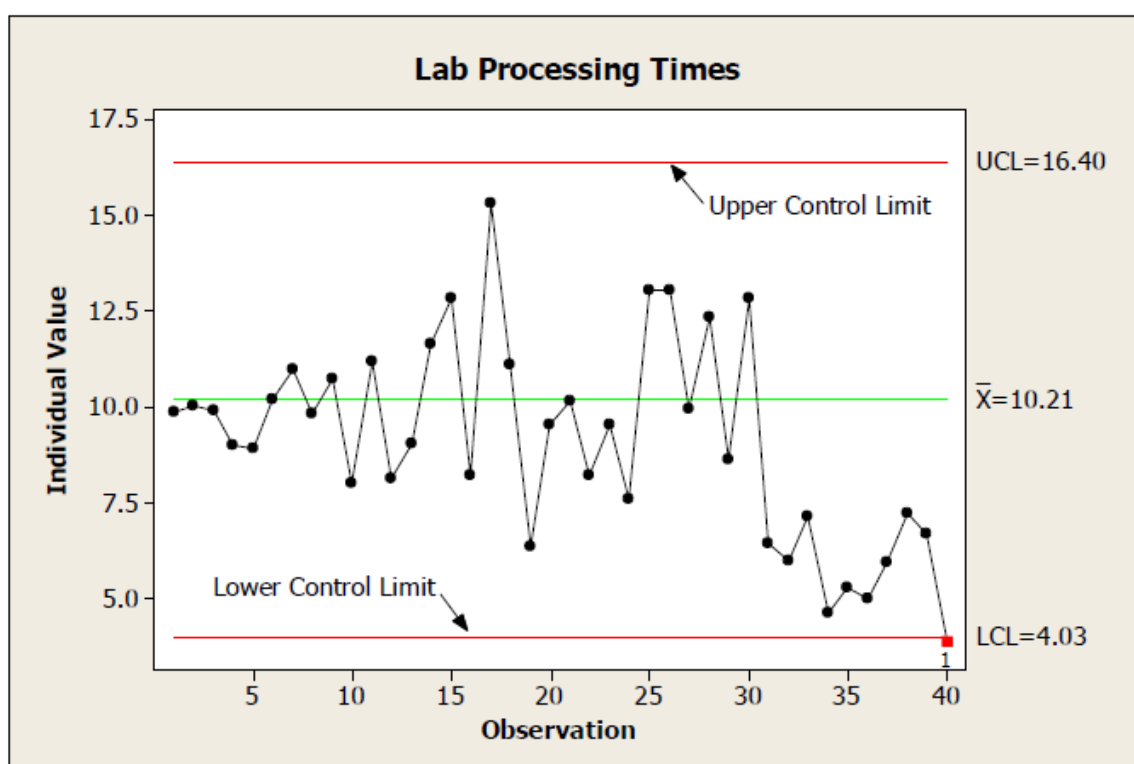
Para realizar o controle estatístico pelo gráfico de controle proposto, as informações inseridas no gráfico são a média, proporção, taxa ou outras medidas. Isso vai depender da natureza do fenômeno que se pretende monitorar. Por exemplo, no gráfico da média, além dos valores médios dos fenômenos, devemos inserir os limites de controle superior e inferior (MONTGOMERY, 2009).

Os gráficos de controle possuem esta função de detectar uma variação sistemática no processo. Quando os fenômenos não estão sob influência de uma causa atípica, os pontos do gráfico ficam aleatoriamente distribuídos entre os limites inferiores e superiores (WOODALL; ADAMS; BENNEYAN, 2012). As causas naturais de variação são causas que fazem parte do processo. As causas especiais ou externas são influências que não fazem parte do processo, mas que podem representar uma melhoria ou deterioração do processo, e por isso devem ser investigadas (MONTGOMERY, 2009).

Se a variação natural ou a presença de variação aleatória ultrapassar o nível de tolerância definido nos gráficos de controle, então o processo não está atendendo às especificações antecipadas. Nos cuidados de saúde, a variação sistemática pode originar-se no uso de materiais ou equipamentos defeituosos, na fadiga, desmotivação do profissional, treinamento inadequado ou falta de orientações em geral, entre outras (OZCAN, 2009).

A seguir um exemplo de gráfico de controle do tipo “Medidas Individuais” mostra o tempo em horas na conclusão de um processo laboratorial. Observamos que a partir do momento 30, as observações decrescem acentuadamente. A partir do momento 40 ultrapassam o limite de controle inferior sinalizando uma influência externa ao processo (Figura 6). O gráfico somente sinaliza o comportamento fora do padrão. Quando novos valores estão de acordo com o processo, devem ser incluídos no conjunto de dados e novos limites devem ser calculados (WOODALL; ADAMS; BENNEYAN, 2012).

Figura 6. Gráfico de controle de melhoria de processo em laboratório.



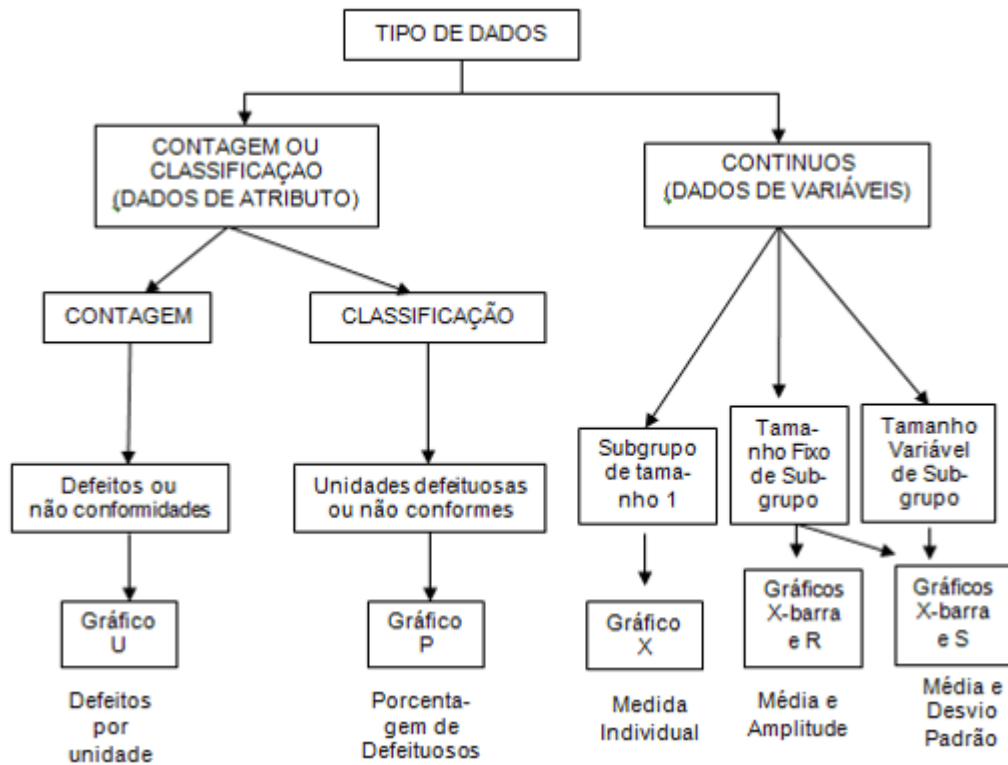
Fonte: (WOODALL; ADAMS; BENNEYAN, 2012)

Durante o procedimento de elaboração do gráfico, considera-se duas fases: na fase I, os dados históricos são utilizados para criar as expectativas para o comportamento dos próximos dados. Na fase II, há um estudo prospectivo com base no processo estudado valendo-se da estabilidade alcançada. Quaisquer alterações além do esperado no sistema são evidenciadas pelo gráfico (WOODALL; ADAMS; BENNEYAN, 2012).

O tipo de gráfico a ser adotado depende dos dados e da distribuição de probabilidade assumida pelo modelo (Figura 7). A seleção dos dados e tamanho de amostra, quando necessária, torna-se primordial para o sucesso dos resultados. Este

processo requer muita sutileza, mas a escolha correta é muito importante para que os resultados sejam interpretáveis (OZCAN, 2009).

Figura 7 - Tipos de gráficos de controle



Fonte: (FM2S, 2019)

Para verificarmos a variabilidade e controle da qualidade dos indicadores hospitalares do INI, implementamos o gráfico de “Medida Individual” para todas as informações. Os pontos fora de controle apontados nos gráficos, devem ser reportados e investigados pelos técnicos e gestores responsáveis. O pacote R utilizado para esta tarefa foi o *qcc* (LUCA SCRUCCA, 2017).

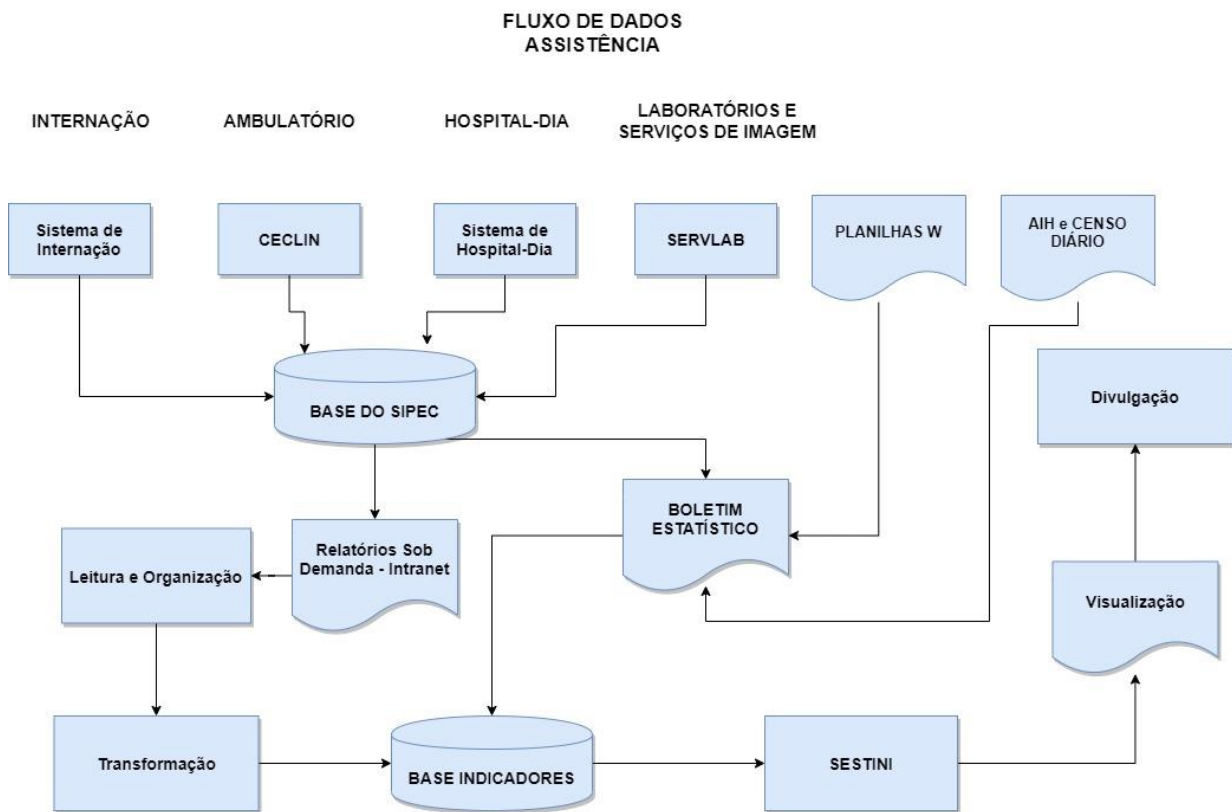
4.2. RESULTADOS

4.2.1. Desenho do Projeto

Na etapa de planejamento foi realizado um processo de desenho inicial da plataforma por meio da combinação dos recursos visuais, repositório de dados, local de hospedagem e segurança dos dados. O projeto seguiu todas as etapas inicialmente planejadas sem nenhuma modificação. As etapas de construção do aplicativo foram

baseadas na tecnologia de Ciência de Dados por meio das etapas propostas por Wickham e Grolemond (WICKHAM; GROLEMUND, 2017). As premissas principais que foram atendidas são a automação da criação dos indicadores minimizando o processamento manual intermediário e o aperfeiçoamento do fluxo de dados que inclui a criação de uma base de dados exclusiva para o acesso do aplicativo, minimizando a necessidade computacional pela percepção do usuário (Figura 8).

Figura 8 - Modelo de proposta de fluxo de dados do repositório da assistência para o aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2. Fluxo de Dados e Repositório para o Aplicativo

Para realizar a proposta de aperfeiçoamento do fluxo/trânsito dos dados, desde a base SIPEC para a base Indicadores, até a visualização dos indicadores, foi utilizada a linguagem R (R CORE TEAM, 2020). A plataforma de desenvolvimento foi o RStudio (RSTUDIO TEAM, 2019). Esta plataforma é bastante flexível para a programação estatística e permite a instalação de pacotes/bibliotecas adicionais. Foi utilizada a coleção de pacotes chamada *tidyverse* especialmente desenhada para atuarem no

workflow de Ciência de Dados por meio de importação, manipulação, exploração e visualização de dados.

Conforme visto anteriormente, as fontes de dados do INI possuem os mais variados formatos, fontes e locais de armazenamento que foi parcialmente mantida (Figura 8). Esta diversificação evidencia que o principal sistema existente no Instituto, o SIPEC (que é composto principalmente pelo CECLIN, SINT e SERVLAB, Sistema de Hospital-Dia e Farmácia), ainda não atende totalmente todas as necessidades de armazenamento das informações necessárias para as construções dos indicadores e para tomada de decisão de gestores, técnicos e pesquisadores.

Para obter uma maior eficiência computacional do aplicativo *web*, a “Base Indicadores” foi inserida na proposta de fluxo dos dados, priorizando a manutenção da estrutura inicial dos dados que são digitados e a automatização e padronização de acesso aos relatórios sob demanda. Este fluxo refere-se ao repositório da plataforma *web* proposto para os indicadores da assistência (Figura 8).

Para cada etapa descrita, existe um ou alguns pacotes dentro da coleção *tidyverse* para auxiliar no processamento dos dados, por exemplo: *dplyr*, *tidyr*, *ggplot2*, *purrr*, *readr*, *tibble*, *stringr*, *forcats*. A relação completa se encontra no Apêndice C. Os pacotes *readxl* e *RCurl* foram utilizados para a leitura dos arquivos em formato Excel armazenados na intranet. Após a leitura, os arquivos foram analisados e estruturados nos formatos próprios para as confecções de gráficos e tabelas na plataforma RStudio. O pacote *tidyr* foi usado para o processo de reorganização dos dados.

4.2.3. Leitura, Padronização, Carga de Dados e Repositório

O fluxo proposto das informações a partir do SIPEC, tem como principal mecanismo a leitura automatizada dos relatórios sob demanda disponibilizados na rede interna do INI. O acesso direto nas bases de dados do SIPEC foi descartado para não gerar demanda computacional e conseqüentemente causar lentidão de acesso para os usuários do sistema.

Adicionalmente, seguiu-se a implementação da leitura automática das planilhas dos relatórios sob demanda do SIPEC, e a leitura automática das partes do Boletim Estatístico que são necessários para a construção dos indicadores. Deve-se entender como leitura automática um comando agendado para que periodicamente o RStudio

servidor acesse os arquivos necessários, importe, processe, e exporte para a Base Indicadores os dados em formato MySQL. Doravante este procedimento será chamado de “carga de dados”.

A carga de dados é executada por meio de scripts em R. Para esta tarefa foram utilizados os pacotes *RCurl*, *readxl*, *readr* e *RMySQL*. Os scripts de leitura, tratamento e transformação dos dados foram elaborados como funções para que fosse possível agrupá-los no arquivo definido como “*carga.R*”. A periodicidade de execução da tarefa é mensal. A carga de dados ainda é realizada manualmente devido a erros que ocorrem no momento automático e que precisam ser verificados para sucesso da tarefa. Devido a estes problemas, esta etapa pode ser considerada implementada parcialmente.

Os scripts usados para as cargas e tratamento dos dados dos relatórios sob demanda para o repositório do aplicativo são uma lista de instruções em linguagem R que executam sequencialmente (Quadro 3). Estes scripts foram integrados em um único arquivo chamado “*carga.R*”.

Quadro 3 – Scripts de leitura das fontes e gravação no repositório Base Indicadores.

Nome da Função	Leitura e gravação
Grava_amb	Atendimento ambulatorial somente das consultas confirmadas e realizadas por paciente.
Grava_int_amb	Internações processadas no SIEST a partir das AIHs.
Grava_int_SINT	Internações a partir dos relatórios disponível na intranet referente a dados de internações processadas no SINT.
Grava_exames	Exames realizados no INI e gravados no SERVLAB.
Grava_proced	Procedimentos médicos do ambulatório, do Hospital-Dia e da internação.

Continua

Quadro 3 – Scripts de leitura das fontes e gravação no repositório Base Indicadores.

Continuação

Grava_amb_geral	Atendimento total ambulatorial por paciente.
Grava_coorte	Coorte de paciente existente no INI.
Grava_obitos	Óbitos ocorridos no mês.
Grava_amb_agr	Atendimentos ambulatoriais das consultas confirmadas e agrupadas por data de atendimento, sexo e idade do paciente.
Grava_indic	Planilha de indicadores hospitalares localizada do Boletim Estatístico.
Grava_LIVS	Atendimento do LIVS no repositório de dados. Esta é somente uma gravação de backup, pois a leitura no aplicativo é feita via API.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados usados nos indicadores do LIVS foram carregados diretamente para o aplicativo por meio do uso de uma *Application Programming Interface* (API) criada pelo próprio RedCap em uma rotina escrita em linguagem R com o pacote *RCurl*. Esta rotina foi inserida nas funções de leitura de dados do aplicativo (Quadro 4).

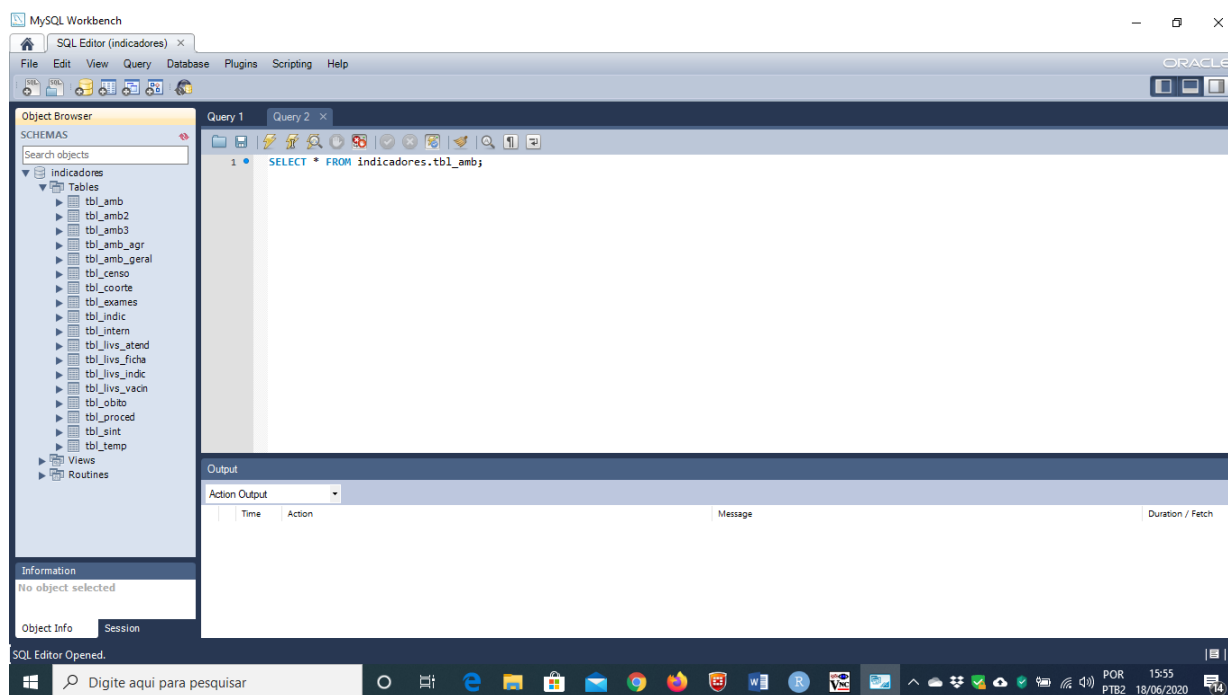
Quadro 4 – Funções de leitura dos dados do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais.

Nome da Função	Tipo de Leitura
Le.ficha	Fichas de viajantes.
Le.vacinacao	Registros de vacinação do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais.
Le.indicacao	Indicações de vacinas do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais.
Le.adequacao	Adequações vacinais do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais.
Le.atend	Atendimentos do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O sistema gerenciador de banco de dados (SGDB) usado no projeto foi o MySQL. Este é o formato de banco de dados que o aplicativo consulta toda vez que o usuário utilizar o aplicativo e solicitar um indicador. Para visualização da Base Indicadores pode-se utilizar um programa para este fim, como o MySQL Workbench que possui uma interface visual para acesso e administração do banco de dados MySQL (Figura 9).

Figura 9 – MySQL Workbench



Fonte: Elaborado pelo autor.

O banco de dados ou repositório dos dados do aplicativo foi hospedado nos servidores de banco de dados do INI para garantir maior segurança e robustez durante o acesso e gravação dos dados. O banco de dados foi nomeado como “Base Indicadores”, devido a função principal deste aplicativo que são os indicadores baseados em informações hospitalares. Foi solicitado ao SETIC a criação de duas versões de bases de dados para uso do projeto: uma para aprimoramento das rotinas de carga de dados nas tabelas, ou seja, com a finalidade de testar a população automatizada de dados por meio do script de leitura e gravação em R, a outra base de dados deve ser usada no modo de produção do projeto para armazenar os dados usados no uso diário da plataforma. O repositório é formado por 10 tabelas funcionais. A estrutura completa das tabelas deste repositório pode ser encontrada no Apêndice D. Segue no quadro 5 as informações sobre as tabelas de composição do repositório.

Quadro 5 – Descrição das tabelas do repositório.

Tabela	Armazena os dados
tbl_amb	Atendimento do ambulatório considerando os atendimentos concluídos.
tbl_amb_agr	Atendimento do ambulatório agrupados por data de atendimento, sexo e idade do paciente.
tbl_amb_geral	Atendimento do ambulatório considerando todos os atendimentos.
tbl_coorte	Coorte de pacientes do INI.
tbl_examess	Exames finalizados realizados em pacientes do INI.
tbl_indic	Indicadores hospitalares da internação do INI.
tbl_intern	Internações das tabelas Excel gerenciadas no SIEST com base nas AIHs.
tbl_obitos	Óbitos ocorridos no INI.
tbl_proced	Procedimentos médicos feitos no ambulatório, internação e hospital-dia ocorridos no INI.
tbl_sint	Internações provenientes do sistema de internações do INI (SINT).

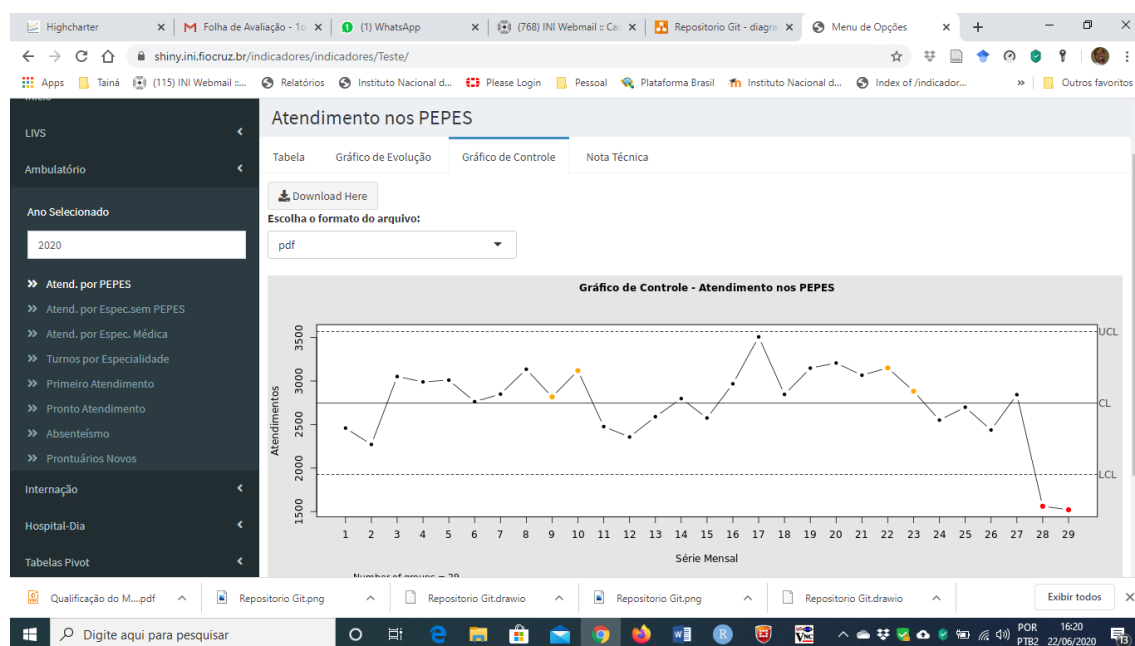
Fonte: Elaborado pelo autor.

A verificação da qualidade dos dados gerados pelos sistemas informatizados e planilhas eletrônicas do INI se apresentou como um desafio à parte durante a execução do projeto. As múltiplas planilhas de dados replicadas manualmente dificultaram o processo. Uma verificação inicial antes de utilizar um processo mais técnico tende a minimizar os problemas apresentados após a coleta dos dados. No caso de fontes cujo as origens são os sistemas informatizados, a aplicação de scripts em R foi considerada suficiente para detectar algumas anomalias. Os gráficos de controle foram inseridos no

aplicativo como opção para monitorar a qualidade e o comportamento dos indicadores hospitalares.

Os gráficos de controle têm como função principal detectar anomalias no processo. Definimos anomalias como algum processo influenciado por uma causa especial de variação. Um gráfico de controle foi implementado para cada indicador proposto neste projeto (exceto o LIVS). Consideramos na plotagem as últimas trinta observações do indicador. Segue na Figura 10 uma exemplificação do uso do gráfico de controle nos indicadores do projeto. Os gráficos possuem opção de exportação em pdf ou imagem.

Figura 10 – Gráfico de controle estatístico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto aos períodos de armazenamentos e granularidade, as informações estão relacionadas no quadro 6.

Quadro 6 – Períodos iniciais de armazenamento e granularidade.

Tabela	Período de Início de Armazenamento no Repositório (a partir de)	Granularidade
tbl_amb	01/2009	Atendimento
tbl_amb_agr	08/2010	Data, Idade, Sexo
tbl_amb_geral	12/2017	Atendimento
tbl_coorte	Sem período	Paciente
tbl_examens	01/2017	Paciente
tbl_indic	01/2017	Indicador
tbl_intern	11/1986	Internação
tbl_obitos	06/1986	Óbito
tbl_proced	01/2014	Procedimento
tbl_sint	09/2010	Internação

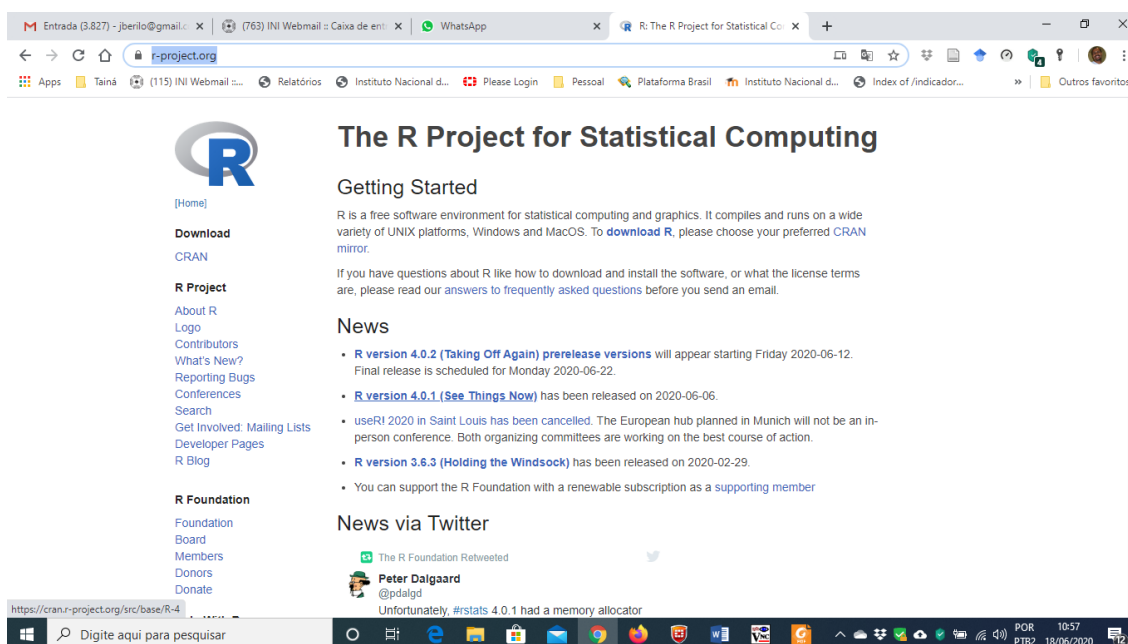
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.4. Ferramentas e Etapas

4.2.4.1. Tidyverse, R-project e RStudio servidor

Para todo o desenvolvimento da plataforma foi utilizada a linguagem R. O uso desta linguagem facilitou todo o processo devido a sua capacidade para leitura de diversos formatos de arquivos disponíveis após o mapeamento dos dados. Muitas das informações hospitalares ainda são exportadas do sistema de prontuário eletrônico para planilhas Excel, que são muito limitadas em recursos quando comparadas com a linguagem R. A capacidade do R foi estendida por meio de instalação de pacotes para tarefas específicas. Esta ferramenta atendeu plenamente as necessidades impostas para o desenvolvimento do projeto. O programa R foi obtido a partir do sítio oficial (<https://www.r-project.org/>) (Figura 11).

Figura 11 – Sítio oficial do R-project.



Fonte: R Cran⁴.

Mesmo com vários recursos, a linguagem R não possui uma interface amigável. Devido a este problema, optamos em usar a plataforma de desenvolvimento RStudio para a criação dos scripts. Esta plataforma oferece maior facilidade de uso, organização visual e é um *software* gratuito. O uso da plataforma RStudio foi pleno devido às suas vantagens sobre a plataforma nativa do R.

O RStudio Servidor é outra versão do ambiente de desenvolvimento do RStudio disponibilizada em versão servidor. Esta ferramenta fornece uma interface baseada em um navegador para uma versão do R executando em servidor Linux remoto. A implementação do R e RStudio em servidor oferece uma série de vantagens incluindo (PYLVAINEN, 2020):

- A capacidade de acessar seu espaço de trabalho R a partir de qualquer computador em qualquer local.
- Fácil compartilhamento de código, dados e outros arquivos com colegas.

⁴ <https://www.r-project.org/>

- Permite que vários usuários compartilhem o acesso aos recursos de computação mais poderosos (memória, processadores, etc.) disponíveis em um servidor bem equipado.
- Instalação e configuração centralizada de pacotes R, TeX, Git e outras bibliotecas de suporte.

Esta opção de *Integrated Development Environment* (IDE) foi usada algumas vezes pelos desenvolvedores do aplicativo pela facilidade de realizar um desenvolvimento colaborativo. A versão usada neste projeto é gratuita e fica hospedada nos servidores do INI. Essa etapa foi considerada como concluída.

A coleção de pacotes chamado *tidyverse* foi outra importante ferramenta implementada durante o desenvolvimento dos scripts do aplicativo. Trata-se de um conjunto de pacotes elaborados para atuar dentro das funcionalidades necessárias na Ciência de Dados, ou seja, na leitura, transformações, explorações e visualizações de resultados. Os principais pacotes usados neste projeto foram o *Rcurl* e o *readxl* para leitura das bases de dados disponibilizadas em formato de relatório na intranet do INI, *tidyr* e *dplyr* para a formatação, transformação, agrupamento e criação de variáveis antes da gravação dos dados no repositório. O pacote *ggplot2* foi usado para criação de gráficos dos indicadores. Outros pacotes usados no processamento das informações do aplicativo foram *stringr*, para manipulação de caracteres alfanuméricos, e *lubridate*, para manipulação de informações em formato de data.

Para visualização das informações processadas pela plataforma, foi decidido utilizar o pacote *DT* para as tabelas. O pacote *ggplot2* é parte da família *tidyverse*.

O pacote *ggplot2* implementa uma forma de construir gráficos baseada em inserção de camadas similar a construção de um mapa. A gramática de gráficos é uma forma por meio da qual podemos descrever de forma concisa os componentes de um gráfico. Esta gramática nos permite ir além dos gráficos nomeados (por exemplo, o “scatterplot”) e obter *insights* sobre a estrutura profunda subjacente aos gráficos estatísticos. As partes principais no mapeamento de um gráfico do *ggplot2* são as seguintes camadas: dados, mapeamento estético, objetos geométricos, escalonamento e especificações de facetas. Outros componentes são transformações estatísticas e sistemas de coordenadas. Juntos, os dados, mapeamentos, transformações estatísticas e objetos geométricos formam uma camada. Um gráfico pode ter várias camadas, por exemplo, quando sobrepomos um gráfico de dispersão com uma linha

suavizada. Para ser preciso, a gramática em camadas define os componentes de um gráfico (WICKHAM, 2010). Ainda, a principal característica do *ggplot2* que favorece a utilização em um ambiente *web*, ou na lógica da Ciência de Dados, é que os parâmetros gráficos podem ser gerados progressivamente, armazenados e salvos como objetos R. Estes objetos seriam executados e exibidos como figuras apenas quando solicitado pelo sistema ou pelo usuário. Esta etapa foi considerada como implementada.

4.2.5. Shiny Servidor

A linguagem R também foi usada para criação da interface *web*. O uso do pacote *shiny* facilitou a criação de aplicações *web* interativas usadas na apresentação de dados com recursos inovadores de visualização de resultados. As aplicações desenvolvidas com o *shiny* oferecem uma interessante interface gráfica para quem não é familiarizado com programação em linguagem R (KONRATH et al., 2018).

O *shiny* é multiplataforma e suas aplicações podem ser executadas localmente por meio do RStudio ou em um servidor online, acessando o aplicativo por meio de um navegador web por qualquer dispositivo com acesso à internet, inclusive dispositivos móveis, sem precisar ter instalado o R, RStudio ou *shiny* em seu computador (DALMORO, 2017).

Para o desenvolvimento do ambiente *web* do aplicativo, vários recursos oferecidos pelo *shiny* foram utilizados. O principal recurso usado foi a capacidade de criar uma interface com uma configuração de menus interativos e um corpo onde são apresentados os resultados em uma área de painéis. Além do *shiny*, outro pacote usado no desenvolvimento da página foi *shinydashboard*. Na elaboração do menu principal foram relacionados em um primeiro nível as áreas de cobertura dos indicadores e em um segundo nível as opções de indicadores agrupados por cada área. Na área do *dashboard* foram criadas quatro abas para a apresentação de um mapa estatístico, gráfico de evolução, um gráfico de controle e a nota técnica. Nos indicadores do LIVS não foram apresentados o mapa estatístico e gráfico de controle. No seu lugar foi mostrado um gráfico de barras com as frequências dos itens.

Os recursos disponíveis no *shiny* facilitaram o processamento automatizado de análise de dados, e a interação do usuário em um painel dentro do navegador. As solicitações dos usuários são direcionadas para processamento e análise na nuvem e

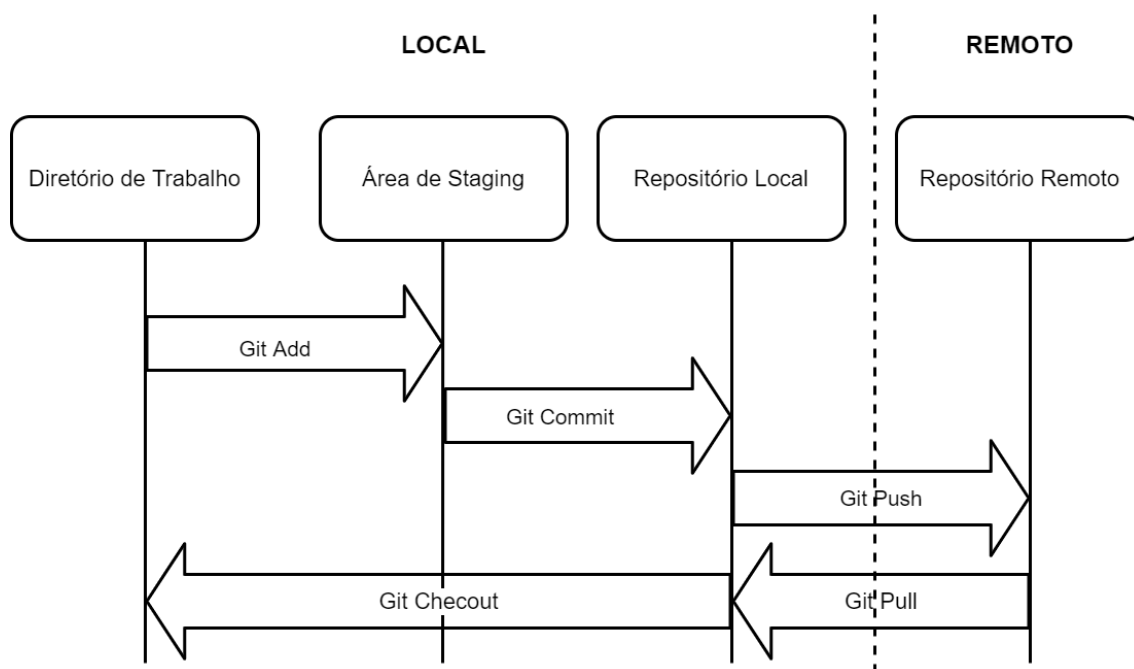
decodificação do processo em linguagem HTML. O caminho inverso retorna à informação desejada para o usuário. Neste processo também foram utilizados os pacotes *htmlwidgets*, *DT*, *rpivotTable*, *shinyjs*, *shinydashboardplus*, *shinycssloaders*, *shinythemes* e *plotly*. As funções e referências destes pacotes estão relacionadas no Apêndice E. O *shiny* atendeu plenamente as expectativas durante o desenvolvimento do aplicativo. Esta etapa foi considerada como completa.

4.2.6. Git, GitHub e Controle de Versões

O Git é um sistema de controle de versão que tem código aberto e distribuído. Ele pode ser usado para controlar projetos grandes e documentos. Inicialmente ele foi criado para fazer o controle de versão do software Linux, porém acabou sendo usado para controlar todo o tipo de documento. Por meio do Git é possível desenvolver projetos na qual diversas pessoas podem contribuir simultaneamente, editando e criando novos arquivos de forma colaborativa e permitindo que os mesmos possam existir sem o risco de suas alterações serem sobrescritas (SCHMITZ, 2015). O GitHub é o repositório do Git usado na internet. Trata-se de um serviço que é uma plataforma *web* de hospedagem de códigos fonte e outros documentos gerenciados pelo Git.

Visando dar maior segurança e robustez ao projeto, o Git foi acrescentado durante o seu desenvolvimento para gerenciar as diferentes versões do aplicativo. Ele permitiu aos colaboradores rastrear e gerenciar alterações nos projetos e documentos. Os arquivos do projeto passaram a ser compartilhados no GitHub devido ao seu caráter colaborativo, o que facilita o desenvolvimento e a depuração dos erros apresentados durante o desenvolvimento. Podemos considerar que na fase dentro do desenvolvimento do aplicativo foi bem-sucedida em grande parte ao uso de um controle versão (Figura 12).

Figura 12 – Esquema com exemplo de progressão de trabalho colaborativo e sincronização pelo Git.



Fonte: Adaptado de (FAVPNG, 2018).

Os arquivos que foram inseridos no gerenciamento de versão e que estão hospedados no Github foram:

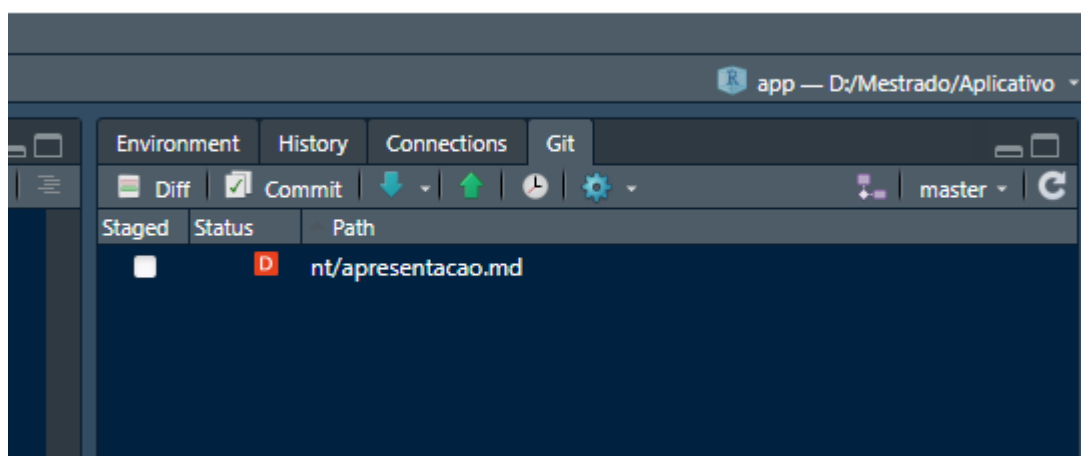
- App.Proj – arquivo de configuração do projeto.
- Ui.R – arquivo de interface do usuário.
- Server.R – arquivo que contém as funcionalidades do aplicativo.
- Functions.R – arquivo contendo as funções definidas pelo usuário.
- Global.R – arquivo contendo a inicialização dos pacotes utilizados pelo aplicativo.
- Carga.R – arquivo contendo as funções de leitura das fontes de dados.
- Apresentação.md – arquivo texto contendo a apresentação localizada na página inicial do aplicativo.
- Conteúdo.md – arquivo texto descrevendo o conteúdo do aplicativo localizado na página inicial do aplicativo.
- Informações.md – arquivo texto com informações técnicas do aplicativo localizada na página inicial do aplicativo.

A pasta “nt” contém os arquivos texto das notas técnicas dos indicadores. A pasta “www” contém as imagens utilizadas na tela inicial do aplicativo.

O endereço do aplicativo no repositório do github é <https://github.com/jberilo/app>

O R Studio possui nativamente uma interface com o Git, para isso, basta que o repositório onde estão gravados os arquivos tenham sido inicializados com comando “*git init*”. Nesta interface é possível avaliar as diferenças entre versões de arquivos (*diff*), realizar *commits*, realizar envios de arquivos para o GitHub (*push*) e recuperar arquivos do GitHub (*pull*) (Figura 13). Esta atividade foi implementada com sucesso durante o desenvolvimento do aplicativo.

Figura 13 –. Exemplo de Interfaceamento do Git no RStudio



Fonte: Elaborado pelo autor.

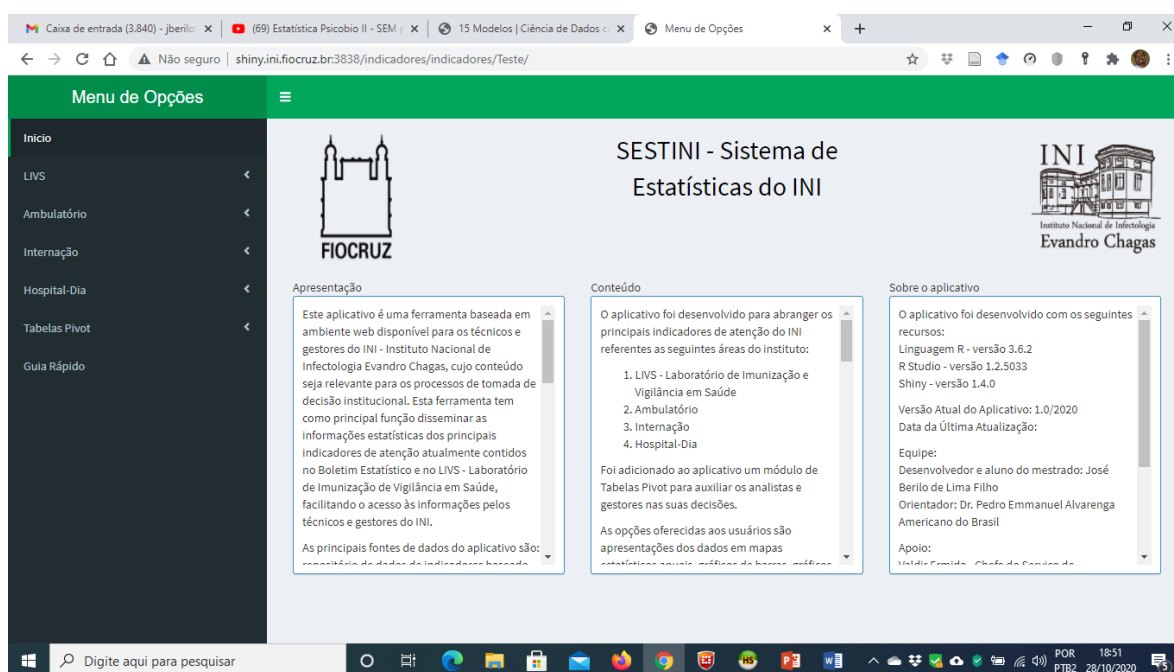
Para melhor gerenciamento e controle das versões do aplicativo, foram criadas duas pastas na rede do INI, uma para hospedar uma versão de teste e outra para hospedar uma versão de homologação. A pasta de “Teste” foi utilizada normalmente para avaliar a versão do aplicativo em que os recursos ainda estavam sendo implementados e testada sua eficácia. Esta pasta foi de uso mais frequente do desenvolvedor e autor do projeto. A pasta de “Homologação” foi utilizada para avaliar o funcionamento do aplicativo com recursos já implementados. Esta pasta foi frequentemente mais utilizada pelo orientador para direcionar o desenvolvimento e sugerir melhorias no projeto. A atualização de arquivos entre os repositórios de desenvolvimento e as pastas da rede de “Teste” e “Homologação” foi realizada por meio do aplicativo Filezilla, versão 3.45.1.

4.2.7. Etapas de Desenvolvimento (teste, homologação e produção).

Após as fases e ferramentas descritas no tópico anterior, a aplicação proposta no projeto se encontra funcional. A plataforma já está executando em fase de teste, porém, ainda depende de alguns ajustes por parte do suporte de rede para otimizar a comunicação da aplicação com o repositório de dados no MySQL, hospedado nos servidores do INI. O aplicativo foi nomeado como Sistema de ESTatísticas do INI (SESTINI). No geral, o SESTINI tem um desempenho satisfatório e consideramos esta etapa completa.

Um exemplo da tela inicial do aplicativo apresenta os grupos de opções de indicadores no menu ao lado esquerdo (Figura 14). A tela inicial também possui uma caixa de texto apresentando a finalidade do aplicativo, outra relatando o conteúdo e uma outra com informações técnicas do aplicativo.

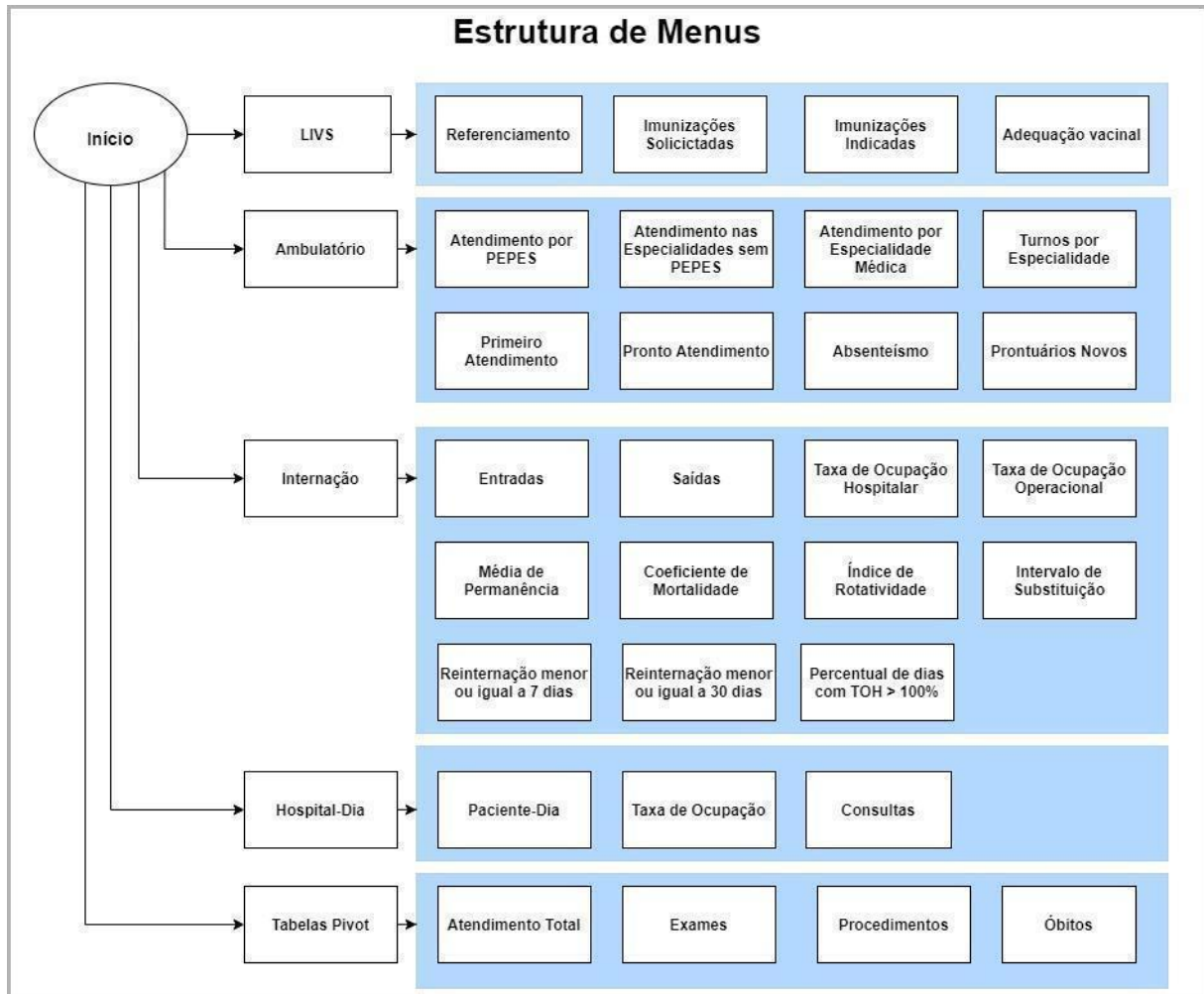
Figura 14 – Exemplo de tela inicial do Sistema de Estatísticas do Instituto Nacional de Infectologia – SESTINI em funcionamento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O SESTINI foi desenvolvido como uma estrutura em um esquema de menus “dropdown” que facilita o acesso às sub-opções (Figura 15).

Figura 15 – Estrutura das opções de menu do Sistema de Estatísticas do Instituto Nacional de Infectologia – SESTINI.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em cada indicador relacionado no aplicativo, foram disponibilizadas opções de apresentações por meio tabelas de mapas estatísticos (exceto o LIVS), gráficos de linha comparando o período anterior ao selecionado, gráfico de controle (exceto o LIVS) para acompanhamento da influência de causas especiais no processo e uma nota técnica com explicações sobre os mesmos (Quadro 7).

Segue abaixo o link para execução do filme demonstrando os recursos implementados no aplicativo SESTINI:

<https://youtu.be/Wq9s7TnXEs>

Quadro 7 – Opções de resultados oferecidos no aplicativo.

Serviço	Parâmetros de Entrada	Opções
Laboratório de Imunização e Vigilância em Saúde	Intervalo de Datas	Gráfico de Barras Gráfico de Linha Comparativo Nota Técnica
Ambulatório	Ano	Tabela de Mapa Estatístico Gráfico de Linha Comparativo Gráfico de Controle Nota Técnica
Internação	Ano	Tabela de Mapa Estatístico Geral Gráfico de Linha Comparativo Gráfico de Controle Nota Técnica
Hospital-Dia	Ano	Tabela de Mapa Estatístico Gráfico de Linha Comparativo Gráfico de Controle Nota Técnica

Fonte: Elaborado pelo autor.

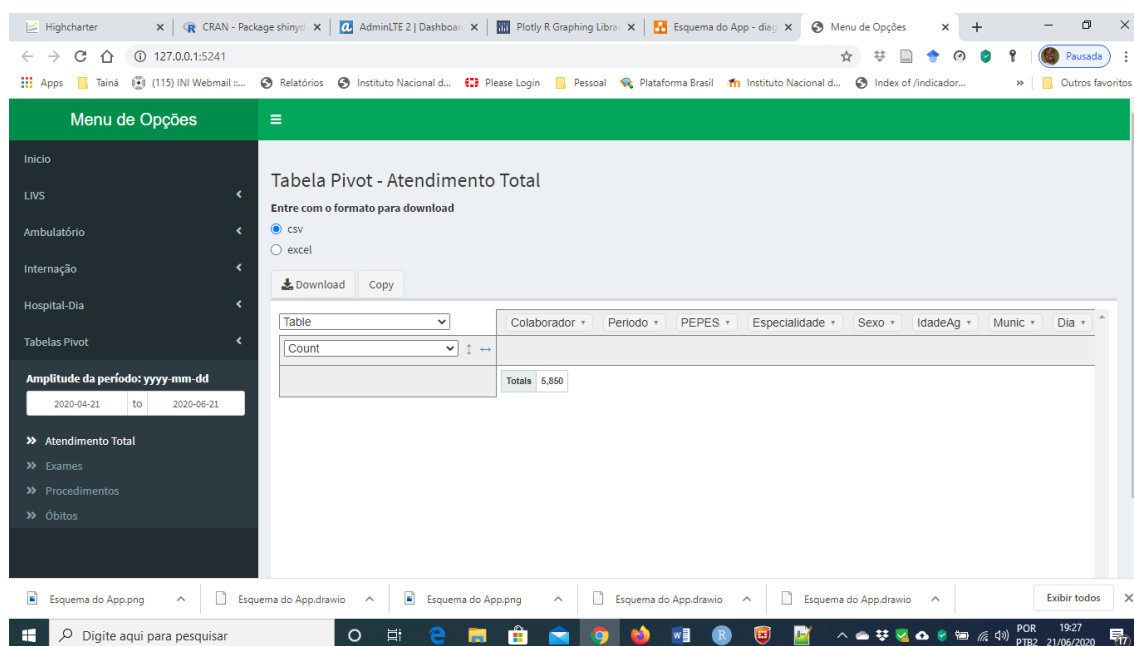
Os resultados disponibilizados em formato de tabelas apresentam o recurso de cópia dos valores, impressão direta, exportação em Excel, CSV e PDF. Os resultados apresentados em gráficos possuem opção de exportação no formato de imagem.

Como um recurso adicional, foi inserido no aplicativo uma opção para geração de tabelas dinâmicas ou tabelas *pivot*. Estas tabelas podem ser customizadas conforme a necessidade do usuário por possuírem o recurso de “arrasta e solta”. Este recurso permite que os campos disponíveis possam assumir qualquer posição da tabela (linha ou coluna) e o resultado final receber inúmeras configurações. A capacidade de gerar inúmeros formatos de tabelas são importantes ferramentas nos processos de tomada de decisão. Durante a construção das tabelas, outras opções de cálculos estatísticos

são oferecidas a serem aplicadas aos dados. Além das contagens e somas podem ser calculados a média, mediana, variância, máximo, mínimo, etc. O intervalo de datas é o parâmetro solicitado nesta opção para gerar as informações.

Os dados disponíveis para manipulação na opção de tabelas dinâmicas ou *pivot* são atendimento total, exames laboratoriais, procedimentos e óbitos. Os resultados também podem ser reconfigurados para apresentarem saídas em forma de gráficos. Os resultados em tabelas dinâmicas ou *pivot* podem ser copiados ou exportados para o formato CSV ou Excel (Figura 16).

Figura 16 – Opção de Tabelas Dinâmicas/Pivot.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.8. Indicadores Apresentados no Aplicativo

Os indicadores implementados no aplicativo estão relacionados no quadro 8. As definições e formato de cálculo estão relacionados no Apêndice B.

Quadro 8 – Relação de indicadores do aplicativo

Local	Indicador
Laboratório de Imunização e Vigilância em Saúde	Motivo de Referenciamento
	Imunizações Solicitadas
	Imunizações Indicadas
	Adequações Vacinais
Ambulatório	Atendimento no Programa de Extensão, Pesquisa, Ensino e Serviços
	Atendimento nas Especialidades sem Programa de Extensão, Pesquisa, Ensino e Serviços
	Atendimento nas Especialidades Médicas
	Turnos por Especialidade
	Primeiro Atendimento
	Pronto Atendimento
	Absentéismo
	Prontuários Novos
Internação	Entradas
	Saídas

Continua

Quadro 8 – Relação de indicadores do aplicativo

Continuação

	Taxa de Ocupação Hospitalar
	Taxa de Ocupação Operacional
	Média de Permanência
	Coeficiente de Mortalidade
	Índice de Rotatividade
	Intervalo de Substituição
	Reinternação Menor ou Igual a 7 dias
	Reinternação Menor ou Igual a 30 dias
	Percentual de Dias do Mês com Taxa de Ocupação Hospitalar Maior de 100%
Hospital-Dia	Paciente-Dia
	Taxa de Ocupação
	Consultas

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. PRODUTO: Pesquisa de Avaliação e Usabilidade dos Sistemas de Informações

5.1. METODOLOGIA

5.1.1. Desenho de estudo

O objetivo, foi abordado como pesquisa de opinião anônima (inquérito) em que formulários foram enviados por correio eletrônico para os usuários do sistema de informação hospitalar.

5.1.2. Critério de Inclusão e Exclusão

Para o inquérito, o critério de inclusão foi ser um colaborador com correio eletrônico ativo no Instituto. Não houve critérios de exclusão.

5.1.3. Materiais procedimentos e técnicas

As pesquisas do tipo *survey* (inquéritos) são bastante utilizadas para avaliar sistemas de informação. Normalmente é utilizado um instrumento padronizado aplicado a uma amostra da população (ANDERSON; AYDIN, 2005).

Uma pesquisa de avaliação difere da pesquisa científica. Apesar de ambas usarem uma mesma lógica e procedimentos, a pesquisa científica é concentrada nos padrões científicos. O principal objetivo da pesquisa de avaliação é oferecer subsídios aos tomadores de decisão. Na avaliação de um sistema de informação de saúde é muito importante a seleção das questões a serem abordadas (ANDERSON; AYDIN, 2005).

Foi realizado um censo junto aos colaboradores do INI para avaliar a utilidade de informação, estrutura, familiaridade com SIS, qualidade das informações e os próprios sistemas de informação do hospital. O pré-teste do formulário programado para março/2020 não ocorreu devido à ocorrência da pandemia do coronavírus, uma vez que o plano seria executar o teste de forma presencial. Este instrumento mediu a percepção do usuário referente a importância das informações no seu trabalho.

Também captou a opinião dos usuários quanto aos recursos disponíveis para suporte à decisão e apoio aos processos de gestão e pesquisa.

O censo foi planejado como um processo anônimo, ou seja, a identificação pessoal do participante não foi armazenada. Por se tratar de uma pesquisa *on-line* com o endereço do formulário enviado por correio eletrônico, foi feita uma solicitação para a coordenação do ensino e a assessoria de comunicação. As duas áreas aprovaram o envio do formulário e que foi operacionalizado pela assessoria de comunicação enviando o formulário pela lista geral de correio eletrônico da instituição. O INI contava no momento da aplicação do formulário com aproximadamente setecentos e oitenta funcionários entre servidores, terceirizados, bolsistas e estagiários. Por não se tratar de uma amostra aleatória, não há intenção de se fazer as inferências.

Os dados foram coletados por meio do *RedCap* e armazenados no banco de dados MySQL localizado no servidor do INI. As informações foram armazenadas no banco de dados da Instituição devido a segurança. Além da segurança disponível na plataforma *RedCap*, também foram protegidas pelos recursos de segurança corporativa disponíveis no Serviço de Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC) do INI.

Foi solicitada uma dispensa de Termo de Consentimento Livre Esclarecido por não haver a necessidade de identificação do entrevistado. A pesquisa e a dispensa de TCLE foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do INI. Esta pesquisa foi registrada e aprovada no CEP/CONEP com CAAE 29162520.2.0000.5262. A estrutura do formulário da pesquisa se encontra no Apêndice F.

5.2. RESULTADOS

Seguem abaixo os resultados da aplicação da pesquisa de avaliação e usabilidade dos sistemas de informações do INI.

Tabela 1 – Resultado de participação

Perguntas	Frequência	%
Concordaram com a pesquisa		
Sim	99	98,0
Não	2	2,0
Total	101	100,0
Pesquisa Completa		
Sim	79	78,2
Não	22	21,8
Total	101	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela 1, cento e um convidados acessaram o formulário da pesquisa no período. Destes, 99 concordaram em fazer a pesquisa, aproximadamente 12,7% (99/780) de todos os funcionários que receberam o convite para participação. A taxa de conclusão é calculada por meio da relação entre o número de convidados que completaram a pesquisa sobre o número de convidados que concordaram em fazer a pesquisa (79 dos 99 que iniciaram) foi de 79,8%.

A idade mediana dos respondentes foi de 45 anos e tempo mediano de anos de estudos foi de 20 anos. Setenta e quatro por cento dos respondentes declararam ser do sexo feminino. Quanto ao estado civil, 48,1% se declararam casados, 32,5% solteiros, 11,7% em união estável e 7,8% desquitados. Com relação ao local de trabalho, 33,8% disseram ser alocados na vice de serviços clínicos, 32,5% na vice de pesquisa, 18,2% não quiseram informar e 15,5% nas outras vices e na direção. Quanto ao vínculo empregatício 65,4% dos respondentes declararam ser servidores, 15,5% terceirizados, 14,1% de bolsistas, 3,8% estagiários e 1,3% não quiseram informar.

5.2.1. Recursos de TI e dados hospitalares

Conforme visto na tabela 2, os recursos de TI disponíveis no instituto foram avaliados como satisfatórios por 63,5% dos respondentes e não satisfatórios para

31,8%. A proporção de usuários que julgaram haver problemas referentes a tecnologia é relevante, revelando uma necessidade de melhor compreensão de que demandas necessitam de aprimoramento referente a esse tópico.

Quanto ao uso das informações hospitalares, 77,6% dos respondentes disseram utilizar este recurso. Este percentual revela que para a maioria dos respondentes, as informações disponíveis são relevantes no desenvolvimento de suas atividades, ou seja, na gestão do INI, no ensino e na pesquisa clínica.

Tabela 2 – Distribuição segundo a opinião dos usuários quanto ao uso de recursos da área de TI e informações hospitalares nas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Os recursos de TI oferecidos pelo INI para o dia a dia no meu trabalho são satisfatórios?	54	63,5	4	4,7	27	31,8	85	100,0
Para exercer minhas atividades utilizo dados hospitalares	66	77,6	9	10,6	10	11,8	85	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 3 mostramos a distribuição dos respondentes com relação ao uso das informações hospitalares estratificado pelo local de lotação do funcionário. Nesta tabela podemos avaliar em que local as informações têm mais relevância na elaboração de relatórios assim como na execução das decisões gerenciais.

Tabela 3 – Distribuição de usuários em relação a utilização dos dados hospitalares para exercer suas atividades segundo local de lotação.

Local de Lotação	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Direção	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%	2	100,0%
Vice de Ensino	3	50,0%	1	16,7%	2	33,3%	6	100,0%
Vice de Serviços Clínicos	22	84,6%	1	3,8%	3	11,5%	26	100,0%
Vice de Gestão	3	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	100,0%
Vice de Pesquisa	20	80,0%	3	12,0%	2	8,0%	25	100,0%
Vice de Qualidade e Informação	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100,0%
Não quero informar	11	78,6%	2	14,3%	1	7,1%	14	100,0%
Total	60	77,9%	8	10,4%	9	11,7%	77	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar das baixas frequências apresentadas em alguns locais de lotação, a maioria dos respondentes concordaram que as informações disponibilizadas têm grande importância no desenvolvimento das atividades. A Vice de Serviços Clínicos e a Vice de Pesquisa foram os locais que mais contribuíram na pesquisa. A Vice de Gestão e Vice de Qualidade e Informação apresentaram os maiores percentuais de usuários que responderam positivamente quanto a necessidade do uso das informações hospitalares como insumos para elaboração de projetos, planejamento das ações focadas na pesquisa clínica e na melhoria dos serviços prestados ao paciente.

5.2.2. Uso do Excel

Conforme apresentado na tabela 4, 73 (86,9%) respondentes alegaram usar o Excel nas suas atividades diárias do Instituto.

Tabela 4 – Distribuição de usuários segundo a utilização do Excel em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Faz uso do Excel?		
Sim	73	86,9
Não	11	13,1
Total	84	100,0
A principal finalidade do aplicativo MS Excel é...		
Planilha	58	79,5
Banco de Dados	12	16,4
Editor de Texto	1	1,4
Não conheço	1	1,4
Outro	1	1,3
Total	73	100,0
*Qual a utilidade do Excel no seu dia a dia de trabalho?		
Planilha	65	89,0
Banco de dados	47	64,4
Fazer cálculos	28	38,4
Preencher dados	28	38,4
Criar relatórios	27	37,0
Verificar a qualidade da informação	13	17,8
Email	4	5,5
Editor de Texto	1	1,4
Outro	1	1,4
Total	214	

Continua

Tabela 4 – Distribuição de usuários segundo a utilização do Excel em suas atividades.

Continuação

***Você usa o Excel como ferramenta de:**

Pesquisa	51	69,9
Gestão	45	61,6
Ensino	17	23,3
Outro	7	9,6
Total	120	

*Questão de resposta múltipla. Os percentuais não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Devido a sua popularidade e facilidade de manuseio, este aplicativo é utilizado para vários fins, porém, o Excel por definição é uma planilha de cálculo eletrônica, mas é relevante a fração de respondentes que indicam o seu uso como banco de dados.

A avaliação do nível de proficiência dos usuários, a importância da ferramenta Excel no desenvolvimento das atividades e a frequência de uso são mostrados na tabela 5. A maioria dos respondentes mostraram reações positivas, concordando com as afirmações que foram apresentadas. Este resultado indica que o Excel é um recurso frequentemente utilizado como ferramenta essencial, principalmente entre os colaboradores que atuam na pesquisa e na gestão.

Tabela 5 - Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Excel em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento em Excel é satisfatório.	52	72,2	5	6,9	15	20,8	72	100,0
Uso o Excel é essencial nas minhas atividades.	52	72,2	9	12,5	11	15,3	72	100,0
Uso Excel com bastante frequência nas minhas atividades.	57	80,3	5	7,0	9	12,7	71	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A percepção da maioria dos respondentes, que a principal finalidade do Excel é seu uso como planilha eletrônica, corrobora com bom conhecimento da ferramenta por parte dos usuários. Porém, a questão evidencia também um problema que não é exclusivo dos usuários do instituto. A flexibilidade de uso do Excel e o desconhecimento de alternativas mais adequadas para banco de dados faz com que alguns usuários ainda usem o Excel como ferramenta para digitação e armazenagem de dados. O Excel não possui recursos comuns em outras ferramentas de entrada e gerenciamento de bancos de dados que seguem as boas práticas dessa tarefa, como por exemplo segurança, acesso hierarquizado multiusuário, log de modificação dos campos, controle de entrada condicionais e regras de verificação. A aplicação como planilha foi a utilidade mais citada. A maioria concorda que o Excel é uma ferramenta importante para o desenvolvimento das suas atividades ordinárias e faz uso com frequência, o que parece ser particularmente presente nas atividades de pesquisa e de gestão.

5.2.3. Uso do Access

Conforme os resultados apresentados na tabela 6, uma quantidade muito menor de respondentes diz ser usuário do Access em suas atividades diárias. Menor do que os usuários de Excel e também menor do que usuários de Excel que fazem uso deste como banco de dados ou para preencher dados. O Access é um aplicativo específico para criação e manutenção de bases de dados locais. O uso do Excel como ferramenta para coletar e organizar os dados contribui para que o Access obtenha uma baixa frequência de uso. Apesar do baixo nível de complexidade, não se trata de um aplicativo polivalente ou intuitivo como o Excel. Uma possível discussão a esse respeito, é que os usuários de gestão têm menos necessidade de sofisticação na coleta, armazenamento e verificação dos dados, privilegiando relatórios com geração de tabelas (dinâmicas ou não) e gráficos que o Excel faz e Access não faz.

Tabela 6 - Distribuição de usuários segundo o uso do Access em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Faz uso do Access?		
Sim	10	12,0
Não	73	88,0
Total	83	100,0
A principal finalidade do aplicativo MS Access é...		
Banco de Dados	10	100,0
Total	10	100,0
*Qual a utilidade do Access no seu dia a dia de trabalho?		
Banco de dados	10	100,0
Criar relatórios	6	60,0
Verificar a qualidade da informação	5	50
Preencher dados	4	40,0
Fazer cálculos	1	10,0
Planilha	1	10,0
Outro	1	10,0
Total	28	
*Você usa o Access como ferramenta de:		
Gestão	9	90,0
Pesquisa	5	50,0
Ensino	2	20,0
Total	16	

*Total de respostas. Não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a utilização, importância e frequência de uso do Access, os resultados apresentados na tabela 7 foram satisfatórios uma vez que as afirmações avaliadas nestes contextos foram positivas. Quanto a proficiência, 70,0% afirmaram ter

conhecimento satisfatório e 80,0% acreditaram que o Access é importante no desenvolvimento das atividades.

Tabela 7 - Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Access em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento de Access é satisfatório.	7	70,0	0	0,0	3	30,0	10,0	100,0
O Access é essencial nas minhas atividades.	8	80,0	1	10,0	1	10,0	10,0	100,0
Eu uso Access com bastante frequência.	5	62,5	1	12,5	2	25,0	8,0	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao uso do Access como ferramenta de auxílio das atividades de rotina em cada área de atuação do INI, o resultado revelou que a maioria das seleções desta questão foram assinaladas para as áreas de Pesquisa e Gestão, harmonizado com a ideia de o uso da informação ser um recurso essencial no desenvolvimento destas atividades.

5.2.4. Uso do SIPEC

Segundo a tabela 8, do total de 83 colaboradores que responderam a pesquisa, 71 (85,5%) declararam conhecer o SIPEC. Apesar da complexidade de uso, o SIPEC é uma fonte consolidada e diversificada de informação disponível para os usuários do INI. Por ser o prontuário eletrônico do instituto, o seu uso é bem difundido como ferramenta de consulta e registro de dados de atendimento e laboratoriais. Avaliando a finalidade do SIPEC, a opção relacionada ao registro informações obteve uma frequência de respostas significativa (74,6%) seguida da opção de gerar relatórios (33,8%). O CECLIN é o módulo mais acessado do SIPEC, seguido do SERVLAB.

Dentre os resultados com relevância, verificamos que 81,7% dos entrevistados concordaram que o SIPEC necessita de melhorias, o que indicaria que essa fração de usuários sentem que o SIPEC não satisfaz totalmente suas necessidades. Apesar disso, perto de 80% disseram confiar nos dados do SIPEC. Setenta e cinco vírgula

cinco por cento dos disseram que tem um conhecimento satisfatório do sistema e 77,1% utilizam com bastante frequência (Tabela 9).

Tabela 8 - Distribuição de usuários segundo o uso do SIPEC em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Faz uso do SIPEC?		
Sim	71	85,5
Não	12	14,5
Total	83	100,0
*A principal finalidade do aplicativo SIPEC é...		
Registro de informação	53	74,6
Gerar relatório	24	33,8
Administração de sistema	12	16,9
Outro	17	23,9
Total	106	
*Qual a finalidade do uso do SIPEC?		
Registro de informação	53	74,6
Gerar relatório	24	33,8
Outro	17	23,9
Administração de sistema	12	16,9
Total	106	
*Quais módulo do SIPEC você utiliza?		
CECLIN - Centro de Clínicas	51	71,8
SERVLAB - Laboratórios	38	53,5
SINT - Sistema de Internação	27	38,0
SF - Serviço de Farmácia	13	18,3

Continua

Tabela 8 - Distribuição de usuários segundo o uso do SIPEC em suas atividades.

	Continuação	
Nenhum	6	8,5
SHD - Hospital-Dia	4	5,6
Outro	2	2,8
Total	141	

*Total de respostas. Não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 - Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do SIPEC em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento do SIPEC é satisfatório.	55	77,5	6	8,5	10	14,1	71	100,0
Uso o SIPEC com bastante frequência.	54	77,1	3	4,3	13	18,6	70	100,0
Uso o SIPEC para tomada de decisão.	36	51,4	16	22,9	18	25,7	70	100,0
O formato do SIPEC é satisfatório.	33	46,5	14	19,7	24	33,8	71	100,0
Considero as informações do SIPEC confiáveis.	56	78,9	7	9,9	8	11,3	71	100,0
O SIPEC é um sistema fácil de usar.	39	55,7	17	24,3	14	20,0	70	100,0
O SIPEC precisa de melhorias.	58	81,7	9	12,7	4	5,6	71	100,0
Um novo sistema deve substituir o SIPEC.	14	19,7	32	45,1	25	35,2	71	100,0
Os relatórios do SIPEC são satisfatórios.	23	33,3	28	40,6	18	26,1	69	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A maioria dos respondentes indica que consideram o sistema fácil de usar (55,7%), e 51,4% usa o SIPEC para tomada de decisão. No entanto, conforme a tabela 9 há uma fração relevante de respondentes que indicam que o formato atual do SIPEC não é satisfatório (33,8%).

5.2.5. Uso dos Relatórios Sob Demanda

Apenas 18 (21,7%) respondentes disseram conhecer os relatórios sob demanda armazenados na intranet do INI. O baixo percentual pode ser explicado pela natureza do relatório. A sua solicitação é feita quando surge alguma demanda específica de informação em que os relatórios nativos do SIPEC não atendem as especificações. Portanto, eles são criados para situações bem específicas podendo ser gerados rotineiramente ou apenas ocasionalmente. Na tabela 10, são apresentados os resultados da pesquisa referentes a este tipo de relatório.

Tabela 10 – Distribuição de usuários segundo o uso dos relatórios sob demanda em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Você conhece os relatórios sob demanda existentes na intranet do INI?		
Sim	18	21,7
Não	65	78,3
Total	83	100,0
*Porquê você usa estes relatórios ao invés do SIPEC?		
Não uso	7	38,9
Atendem melhor minhas demandas	7	38,9
Acesso é mais fácil	5	27,8
Informações são mais úteis	3	16,7
Estão em formato Excel	3	16,7
Informações são consistentes e confiáveis	2	11,1
Total	27	

Continua

Tabela 10 – Distribuição de usuários segundo o uso dos relatórios sob demanda em suas atividades.

	Continuação	
*Os relatórios são utilizados para qual finalidade?		
Para fins de gestão	14	77,8
Para fins de pesquisa	13	72,2
Para fins de ensino	3	16,6
Total	30	

*Questão de resposta múltipla. Os percentuais não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar das especificidades inerentes a estes relatórios, 44,4% dos respondentes disseram ter conhecimento satisfatório sobre a ferramenta. Por ser um instrumento específico, seria esperada uma proporção maior, pois teoricamente o relatório sob demanda visa atender usuários proficientes nas informações solicitadas. Outro resultado importante é a sua utilidade em comparação aos relatórios do SIPEC. Apenas 27,8% responderam positivamente em favor dos relatórios sob demanda. Sobre a confiança nos dados dos relatórios, 61,1% concordaram positivamente com esta afirmação embora a mesma proporção (61,1%) acreditasse que os relatórios necessitavam de melhorias (Tabela 11). Quanto às áreas do instituto que fazem maior uso da ferramenta, a maioria respondeu nas opções de pesquisa e gestão.

Tabela 11 – Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência dos relatórios sob demanda em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento dos relatórios sob demanda é satisfatório.	8	44,4	7	38,9	3	16,7	18	100,0
Uso os relatórios sob demanda com frequência.	6	33,3	6	33,3	6	33,3	18	100,0

Continua

Tabela 11 – Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência dos relatórios sob demanda em suas atividades.

	Continuação							
O formato dos relatórios é satisfatório.	7	38,9	7	38,9	4	22,2	18	100,0
Os relatórios sob demanda são mais úteis que os relatórios do SIPEC.	5	27,8	9	50,0	4	22,2	18	100,0
As informações dos relatórios são confiáveis.	11	61,1	5	27,8	2	11,1	18	100,0
Os relatórios são de fácil utilização.	6	33,3	8	44,4	4	22,2	18	100,0
Os relatórios precisam de melhorias.	11	61,1	7	38,9	0	0,0	18	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.6. Uso das Planilhas W

Nesta seção foram avaliados o uso e a familiaridade das planilhas W. Por ser uma ferramenta bem específica de utilização dos laboratórios, apenas 10 (12,2%) respondentes válidos disseram conhecer estas planilhas (Tabela 12).

Ao avaliarem as condições das planilhas, mais da metade concordaram que necessitam de melhorias. Quanto à frequência de uso, nove respondentes afirmaram terem utilizado pelo menos uma vez no último mês, enquanto que cinco disseram acessar pelo menos uma vez ao dia (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição de usuários segundo o uso das planilhas W em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Você conhece as planilhas W (localizadas na rede no diretório W usado pelos laboratórios)?		
Sim	10	12,2
Não	72	87,8
Total	82	100,0

Continua

Tabela 12 – Distribuição de usuários segundo o uso das planilhas W em suas atividades.

Continuação

Quantas vezes aproximadamente você utilizou as planilhas no último mês?		
Duas vezes	5	50,0
Uma vez	4	40,0
Nenhuma	1	10,0
Total	10	100,0
Em média com que frequência acessa as planilhas W por dia?		
Uma vez	3	30,0
Não uso todo dia	3	30,0
Nenhuma vez	2	20,0
Duas vezes	2	20,0
Total	10	100,0
*Qual a finalidade do uso das planilhas W?		
Inserir dado	6	60,0
Consultas de informação	6	60,0
Emitir relatório	3	30,0
Verificar a qualidade da informação	1	10,0
Total	16	
*Os relatórios são utilizados para qual finalidade?		
Para fins de gestão	9	90,0
Para fins de pesquisa	3	30,0
Total	12	
*Na sua opinião, o que pode melhorar nas planilhas W?		
A digitação nas planilhas	5	50,0
O layout das planilhas	4	40,0

Continua

Tabela 12 – Distribuição de usuários segundo o uso das planilhas W em suas atividades.

		Conclusão
O acesso às planilhas	2	20,0
A segurança das planilhas	2	20,0
Total	13	

*Total de respostas. Não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Mesmo sendo um instrumento de uso restrito aos funcionários de laboratórios, seis responderam ter conhecimento satisfatório e sete concordaram com a afirmação de ter um formato satisfatório (Tabela 13). A mesma quantidade (seis) respondeu ter confiança dos dados das planilhas. Este resultado é até certo ponto atípico porque os próprios usuários fazem a manutenção e atualização dos dados nestas planilhas.

Ainda segundo a tabela 13, ao serem indagados sobre que tipo de uso é dado às planilhas, seis respondentes afirmaram usar para consultar informação e seis disseram usar para inserir os dados dos laboratórios. Em relação a área de aplicação das planilhas, houve nove respostas positivas para a opção do uso em gestão e três em pesquisa. Com relação às melhorias nas planilhas, os respondentes selecionaram as opções de melhoria na forma de digitação e mudança da disposição dos dados (leiaute).

Tabela 13 - Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência das planilhas W em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento das planilhas W dos laboratórios é satisfatório.	6	60,0	3	30,0	1	10,0	10	100,0
Uso as planilhas com bastante frequências.	6	60,0	3	30,0	9	10,0	18	100,0
O formato das planilhas é satisfatório.	7	70,0	2	20,0	1	10,0	10	100,0
Os dados armazenados nas planilhas são consistentes e confiáveis.	6	60,0	4	40,0	0	0,0	10	100,0
As planilhas necessitam de melhorias.	5	55,6	4	44,4	0	0,0	9	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.7. Uso do Boletim Estatístico

Conforme mostrado na tabela 14, 57 (69,5%) respondentes disseram não conhecer o Boletim Estatístico. Este resultado reforça a pouca divulgação desta ferramenta, e o conseqüente uso aquém do esperado nos processos decisórios da instituição junto aos usuários do Instituto. Além disso, para corroborar o resultado anterior, 72,7% discordam que o Boletim seja de conhecimento de todos. O Boletim Estatístico é a principal fonte de informação a respeito dos indicadores hospitalares.

Como era esperado, a área de Gestão apresentou maior consumo das informações do Boletim. Ainda, o Boletim também representa uma fonte de informação para a área de Pesquisa, dado que disponibiliza várias estatísticas pertinentes aos laboratórios de pesquisa e sobre os atendimentos aos pacientes cadastrados nos Programa de Extensão Pesquisa, Ensino e Serviço (PEPES). Ao verificar junto aos entrevistados qual função do Boletim, a grande maioria respondeu que seria fornecer informação para tomada de decisão (Tabela 14).

Quanto ao acesso ao Boletim, somente metade dos entrevistados relataram facilidade para localização do arquivo (Tabela 15). Este resultado mostra que, mesmo para aqueles que trabalham com esses dados, o Boletim não está adequadamente

disponível aos usuários ou não é divulgado apropriadamente. Além do desconhecimento da ferramenta, a pouca utilização dos usuários também pode estar relacionada com este resultado podendo se relacionarem num ciclo vicioso.

Ainda segundo os dados na tabela 15, ao avaliar a confiabilidade das informações disponíveis no instrumento, 81,8% responderam positivamente, legitimando a percepção da importância.

Tabela 14 – Distribuição de usuários segundo o uso do Boletim Estatístico em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Você conhece o Boletim Estatístico do INI localizado no link http://intranet.ini.fiocruz.br/Informativo.html?		
Sim	25	30,5
Não	57	69,5
Total	82	100,0
Quantas vezes aproximadamente você utilizou o boletim no último mês?		
Nenhuma	9	40,9
Uma vez	7	31,8
Duas vezes	2	9,1
Mais de 10 vezes	2	9,1
Três vezes	1	4,5
Entre 4 e 10 vezes	1	4,5
Total	22	100,0
Em média com que frequência utiliza o boletim por dia?		
Não uso todo dia	9	42,9
Nenhuma vez	7	33,3
Uma vez	4	19,0
Duas vezes	1	4,8
Total	21	100,0

Continua

Tabela 14 – Distribuição de usuários segundo o uso do Boletim Estatístico em suas atividades.

Continuação

***Qual a finalidade para o uso do Boletim?**

Consultas de informação	19	76,0
Verificar a qualidade da informação	3	12,0
Inserir dado	2	8,0
Emitir relatório	2	8,0
Outro	2	8,0
Total	28	

***Para que você usa o Boletim?**

Para fins de gestão	15	60,0
Para fins de pesquisa	11	44,0
Outro	6	24,0
Para fins de ensino	3	12,0
Total	35	

***Na sua opinião, o que pode melhorar no Boletim?**

O acesso às planilhas.	11	44,0
O layout das planilhas.	8	32,0
A qualidade dos dados.	6	24,0
A digitação nas planilhas.	5	20,0
Nada	2	8,0
Outro	2	8,0
Total	34	

*Total de respostas. Não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 15 – Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência do Boletim Estatístico em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Meu conhecimento do Boletim é satisfatório.	10	45,5	4	18,2	8	36,4	22	100,0
As informações armazenadas no Boletim são confiáveis.	18	81,8	3	13,6	1	4,5	22	100,0
O formato do Boletim é agradável e adequado.	9	42,9	7	33,3	5	23,8	21	100,0
O acesso ao Boletim é fácil.	11	52,4	6	28,6	4	19,0	21	100,0
O boletim estatístico é de conhecimento de todos.	2	9,1	4	18,2	16	72,7	22	100,0
Possui todas as informações necessárias para meu trabalho.	5	22,7	8	36,4	9	40,9	22	100,0
O Boletim precisa ser modificado.	14	63,6	6	27,3	2	9,1	22	100,0
O Boletim deve contemplar outros tipos de informações.	14	63,6	7	31,8	1	4,5	22	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela 15, a maioria dos usuários julgaram haver uma necessidade de mudança, seja na forma de disposição das informações, seja no conteúdo do Boletim. A pesquisa não se aprofundou em detalhar os pontos específicos, porém ficou evidente que a estrutura se apresenta complexa aos olhos dos usuários. Além deste resultado, os usuários das planilhas também sinalizaram a necessidade de o Boletim contemplar outros tipos de informação.

Apesar da sua importância no contexto das tomadas de decisão de gestão no instituto, uma pequena parte dos respondentes citaram que o Boletim era necessário para o desenvolvimento de suas atividades. Somado que a maioria concorda que o Boletim pode ser modificado e que deve conter informações adicionais, há um entendimento que grande parte dos usuários do Boletim que responderam à pesquisa, usam dados em outros formatos ou de fontes adicionais que sejam mais familiares e que se adaptem às suas necessidades.

Quanto às melhorias sugeridas pelos respondentes foram selecionadas as opções referentes ao acesso às planilhas, aparência das planilhas e forma de digitação dos dados. Registramos que uma parte também sinalizou problemas quanto à qualidade dos dados. Este resultado, porém, é contraditório ao que foi apresentado como resultado na questão envolvendo a confiabilidade dos dados do Boletim.

5.2.8. Uso geral de Sistemas de Informação

Nesta seção foram avaliados o uso de sistemas de informação de forma geral. Além dos sistemas avaliados anteriormente, os respondentes levaram em consideração outras opções de sistemas locais usados como suporte às suas atividades diárias.

Metade (50,6%) dos participantes alegaram utilizar outras ferramentas além daquelas discutidas anteriormente (Tabela 16). Este resultado mostra que as ferramentas existentes, e avaliadas anteriormente não suprem totalmente as necessidades de informações para o desenvolvimento das atividades dos usuários. Ainda, 80% sinalizaram que a divulgação é um ponto a ser melhorado indicando que mesmo entre os que conhecem há uma percepção de desconhecimento a respeito da disponibilidade destes indicadores.

Para verificar o que poderia melhorar nas características dos sistemas de informação do INI, listamos nesta questão alguns pontos considerados importantes que necessitavam de melhorias. Os participantes puderam selecionar mais de uma opção. De acordo com os resultados, a divulgação dos sistemas recebeu 80,0% de respostas positivas, acesso ao Boletim recebeu 45,0%, a apresentação de planilhas e organização das planilhas tiveram 25,0% cada um (Tabela 16).

Tabela 16 - Distribuição de usuários segundo o uso dos sistemas de informação de forma geral em suas atividades.

Perguntas	Frequência	%
Faz uso de alguma outra ferramenta que disponibilize dados ou informações para suas atividades diárias?		
Sim	40	50,6
Não	39	49,4
Total	79	100,0
*No geral, na sua opinião, o que pode melhorar nos sistemas de informação do INI?		
Divulgação	32	80,0
O layout das planilhas.	10	25,0
A organização das planilhas.	10	25,0
A qualidade dos dados.	8	20,0
A segurança das planilhas.	5	12,5
Nada	4	10,0
Outro	3	7,5
Total	90	

*Total de respostas. Não totalizam 100%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 17, ao avaliar a familiaridade com os sistemas de informação, um pouco menos da metade (42,5%) respondeu de forma positiva a esta afirmação. Isto nos leva a supor que ainda existe uma deficiência entre os respondentes ao lidar com os sistemas disponíveis no instituto e a clareza de interpretação de indicadores. Menos da metade (42,5%) dos usuários responderam de forma positiva quanto à adequação dos sistemas de informação às suas necessidades. Estes dois resultados são similares não só pela quantidade igual de usuários, mas, também ratificam alguns problemas quanto a utilização das fontes de informação do INI.

Tabela 17 - Distribuição das afirmações dos usuários quanto ao uso e proficiência nos sistemas de informação de forma geral em suas atividades.

Afirmações	Concordo/Concordo plenamente		Indiferente		Discordo/Discordo plenamente		Total	
	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
Eu tenho familiaridade com os sistemas de informações do INI.	17	42,5	6	15,0	17	42,5	40	100,0
Os sistemas de informações do INI são adequados.	17	42,5	13	32,5	10	25,0	40	100,0
As informações disponíveis são suficientes para as minhas atividades.	21	53,8	5	12,8	13	33,3	39	100,0
As informações disponíveis são confiáveis e consistentes.	21	55,3	11	28,9	6	15,8	38	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro resultado importante revela que 33,3% dos participantes acreditam que os sistemas não oferecem informações suficientes para suas atividades. Quanto às percepções de confiabilidade e consistência dos dados, apenas 55,3% responderam positivamente revelando mais um resultado preocupante em se tratando das informações usadas em tomadas de decisão (Tabela 17).

A partir dos resultados apresentados pela pesquisa, algumas iniciativas devem ser consideradas visando aprimorar o aproveitamento das informações geradas no INI. Questões como uso incorreto das ferramentas disponíveis e questões de disseminação de informação estão entre os principais problemas identificados. Estas questões devem ser levadas aos gestores da área para que haja uma minimização dessas questões na qualidade dos dados gerados no instituto.

6. DISCUSSÃO

Os principais resultados a serem discutidos são: (a) profissionais capacitados e a infraestrutura de TI eficiente e atualizada está ligada com a capacidade da instituição em produzir informações de qualidade; (b) adequação de bases de dados para múltiplos propósitos (diferentes tarefas) otimiza a eficiência de sistema de informação

como um todo; (c) o domínio e a experiência com ferramentas que se adequam a lógica das ciência de dados é fundamental para automação do processo de geração de indicadores; (d) desenvolvimento de qualquer aplicativo relacionado a indicadores hospitalares requer uma interseção de conhecimentos na área da saúde, estatística, TI, e interação com os usuários para permitir que o cumprimento das metas sejam mais eficientes; (e) para o uso adequado das informações hospitalares e seus indicadores é necessário que as oportunidades de acesso pelos usuários sejam amigáveis e permitam uma consciência e clareza de quais dados são utilizados e como o processo de geração dos indicadores ocorre.

A qualidade dos dados é uma característica muito importante e fundamental para a geração de informações de saúde. Trata-se de uma propriedade central para o desenvolvimento de sistemas que servem de ferramentas em processos decisórios em que o produto é a saúde do paciente. Os gestores e técnicos em saúde contam com informações de alta qualidade durante a tomada de decisão (WAGER; LEE; GLASER, 2005).

Segundo Lima et al (2009) uma informação com qualidade é aquela que está apta e conveniente para uso em termos das necessidades do usuário. Ela também deve possuir algumas características como acessibilidade que define o grau de facilidade e rapidez na obtenção dos dados, clareza metodológica definida pelos metadados, modelos de dados e documentação, cobertura que é definida pelo escopo para a qual são registradas as informações, completude que define o grau de valores nulos, confiabilidade que mede o grau de concordância entre aferições distintas, consistência que é definido pelo grau de coerência entre variáveis relacionadas, a não duplicidade onde cada evento do universo de um SIS é representado uma única vez, a oportunidade que define o grau de disponibilidade da informação no momento certo a tempo de utilização e a validade que é o grau em que a informação mede o que se pretende medir.

A qualidade da informação utilizada em uma unidade de saúde também depende fortemente do papel dos profissionais de saúde ligados ao gerenciamento de informações. Estes profissionais oferecem serviços em todos os aspectos na gestão de registros hospitalares. Suas atividades incluem coleta de dados e gerenciamento de qualidade de dados, integridade, padrões, divulgação, codificação, disposição e privacidade de informações de saúde. Normalmente eles realizam análises detalhadas

das informações e registros em saúde para facilitar a prestação de serviços e aprimorar as atividades de cuidados aos pacientes. Entretanto, estes profissionais devem estar bem capacitados conforme os padrões de qualidade exigidos para o exercício dessas atividades (JONES, 2012).

De acordo com Ammenworth et al (2003), o uso da tecnologia da informação no ambiente hospitalar, oferece aos profissionais de saúde acesso a ferramentas diferenciadas que possam auxiliar no desenvolvimento de suas atividades como por exemplo, na redução de erros clínicos e acesso a conhecimentos por meio de sistemas de suporte à decisão.

A disponibilidade de uma infraestrutura de TI eficiente e atualizada está ligada diretamente com a capacidade da instituição em produzir informações de qualidade. Exemplos de propriedades da informação de qualidade são: oportunidade, agilidade, consistência e interpretabilidade (AMMENWERTH et al., 2003).

O INI possui um sistema de informação (SIPEC) que inclui um prontuário médico eletrônico. Na manutenção do SIPEC há profissionais capazes e infraestrutura de TI adequada. Porém, foram detectadas algumas questões que em geral também estão presentes em qualquer SIS, tais como: questões de integração das fontes de dados, base de dados unificada que atenda a todas as necessidades, dificuldade de gerar a partir da massa de dados indicadores interpretáveis e divulgação.

A utilização das planilhas Excel em detrimento ao SIPEC é uma questão adicional considerada um problema no sistema de informação do INI. Devido às suas características e recursos, os usuários tendem a utilizar este aplicativo para armazenar informações, principalmente aqueles que não utilizam o SIPEC ou o Boletim Estatístico do INI. Ainda, há um uso mal direcionado do Excel em detrimento de ferramentas específicas para criação e gerenciamento de banco de dados. A perpetuação do Excel como ferramenta de armazenamento de dados está relacionada com uma dificuldade técnica de domínio de ferramentas modernas de gerenciamento de dados e também com atividades que proliferam os registros paralelos ao SIPEC, incrementando progressivamente a oportunidade de registros inconsistentes (QUEIROZ, 2018).

O SIPEC é um sistema implantado em 2004. Ele necessita de algumas especificidades e tecnologias para executar corretamente nos navegadores atuais. Na área de TI isto gera uma questão de manutenção, pois à medida que tecnologias são

renovadas e atualizadas, incompatibilidades com outros sistemas, principalmente os navegadores de internet surgem ao longo do tempo (AVELLAR; DUARTE, 2015).

A criação da Base Indicadores tem como objetivo principal servir de repositório central para o SESTINI. Deste modo, o sistema tem disponível sua própria fonte de dados, criando uma independência de acesso às informações armazenadas na base de dados do SIPEC e das planilhas de dados disseminadas pelo instituto.

Apesar da complexidade existente na base de dados do SIPEC, os dados presentes no banco do SIPEC são muito úteis e devem ser utilizados para gestão e pesquisa. Entretanto, a disposição e organização atual dos dados do SIPEC não facilitam o acesso aos dados e possuem uma série de questões, tais como: não estão em ambiente separado da produção de registro para assistência; possui uma estrutura de modelagem que fica mais complexa ao longo do tempo; dificuldade de recuperação de dados devido sua estrutura de modelagem.

Adicionalmente, à medida que o tempo passa, novos projetos institucionais e novas demandas gerenciais implicam em adequações da base de dados e do sistema. A Base Indicadores, criada para ser usada como fonte de dados do aplicativo, também pode receber consultas de outros serviços e laboratórios de pesquisas do INI. Ela é tida como um avanço dentro da estrutura de TI da instituição, pois ela é composta por várias tabelas com os dados utilizados nos indicadores assistenciais do instituto. Logo, ela pode ser usada como uma alternativa na recuperação de informações hospitalares.

Há um potencial para desafogar algumas demandas de acessos à base do SIPEC que não exijam complexidade de acesso e não estejam além do escopo dos indicadores disponíveis neste repositório. Estes procedimentos podem contribuir para desonerar as consultas *ad hoc* à base de produção do SIPEC mantendo maior dedicação do banco de dados ao sistema, ou seja, dedicar a base do SIPEC para inserção de dados e dedicar a Base Indicadores para geração de informação e relatórios.

No curto prazo, optou-se por transitar os dados do SIPEC e das planilhas W por meio de rotinas no R, já que este é capaz de importar dados dos formatos dos relatórios sob demanda e do Boletim, e capaz de exportar dados para o formato pré-especificado da Base Indicadores. Desta forma, a criação de rotinas escritas em linguagem R para acessar, processar, transformar os arquivos quando necessário, e fazer a gravação dos dados mantém as estruturas e as operações originais do SIPEC. Por sua vez, esta

lógica não incrementa a necessidade de processamento no SIPEC. Estas rotinas são uma adaptação das etapas de ciência de dados (WICKHAM; GROLEMUND, 2017).

Os dados armazenados no repositório Base Indicadores devem servir de insumo em várias atividades dentro do instituto. Devido a forma de organização dos dados por área assistencial, os acessos tornam-se menos complexos dispensando as necessidades de junções entre tabelas. Esta característica deve impulsionar substancialmente o uso destes dados nas atividades de fundamentar pesquisas, uma vez que, deve facilitar o acesso às informações de perfil dos atendimentos aos pacientes do Instituto, das suas morbidades, seus tratamentos e as consultas realizadas.

A Base Indicadores também pode ter um papel fundamental para a área de gestão. A quantidade de atendimentos, procedimentos e exames podem ser usados para dimensionar os custos operacionais e gestão de pessoal para que o paciente tenha um atendimento de qualidade. A administração de turnos, a produção do pessoal médico e da enfermagem, total de paciente de primeira vez e de primeiro atendimento são exemplos de informações calculadas a partir de dados recuperados diretamente do repositório.

Atualmente a manutenção da Base Indicadores é feita de forma manual a partir dos relatórios sob demanda e do Boletim Estatístico. Os relatórios sob demanda são planilhas de dados geradas mensalmente por meio de rotinas de ETL (*Extract, Transform and Loading*) do aplicativo nativo do gerenciador de banco de dados. Apesar do processo de criação dos relatórios sob demanda ser automatizado pelo banco de dados do SIPEC, às vezes ocorre uma falha de execução no agendamento acarretando na não criação de um ou mais relatórios.

Estas falhas tendem a ocorrer com mais frequência na transição de versões de ferramentas, prejudicando a disponibilização das planilhas para carga dos dados na Base Indicadores. Apesar do monitoramento ser realizado mensalmente, quando ocorre este tipo de falha, a equipe de TI do instituto recebe um comunicado da falha da criação do relatório. Este processo não é considerado o mais adequado pois evidencia uma dependência da equipe que administra a base do SIPEC, que por sua vez, elabora o relatório de forma manual e eventualmente causando sobrecarga na base de produção do SIPEC.

Leon et al. (2020) estudaram o impacto de sistemas de informação em saúde para a melhoria na gestão em saúde, nos resultados na saúde do paciente e da população em geral. Os sistemas podem fornecer insumos para o planejamento, vigilância, formulação de políticas e melhoria na qualidade do atendimento ao paciente. Os resultados mostraram que a adoção de sistemas eletrônicos de comunicação reduziu consideravelmente os erros de registros quando comparado com os sistemas baseados em papel.

O INI apresenta um histórico de ferramentas desenvolvidas e customizadas às suas necessidades. Desde os primeiros sistemas informatizados com características mais simples até o atual SIPEC. O instituto utilizou empresas particulares no desenvolvimento dos sistemas informatizados. O SIPEC foi desenvolvido e customizado para o INI. O INI é um hospital de pesquisa e ensino em doenças infecciosas, por isso tem uma natureza de atendimento ao paciente muito específica, dificultando que os *softwares* de prontuários eletrônicos existentes no mercado se adaptem ao formato de atendimento do instituto.

Após o desenvolvimento a empresa ofereceu todo suporte necessário até o vencimento do contrato de prestação de serviço. Após o vencimento do contrato, o INI assumiu por meio da equipe de desenvolvimento, a manutenção e as melhorias que foram necessárias ao longo do tempo. Apesar do INI ter em sua equipe técnicos capazes, o SIPEC manteve alguns aspectos desde sua criação. Ele sofreu algumas atualizações e reparos, mas manteve sua estrutura original.

O SESTINI foi desenvolvido utilizando *software* livre devido às vantagens evidenciadas a seguir. Os *softwares* livres de código aberto estão sob uma licença GPL podendo ser gratuitos ou pagos. As principais vantagens do código livre são a liberdade para estudar o código, distribuir e aperfeiçoar. Outras vantagens do *software* livre são a economia de recursos, segurança, correção de falhas, comunidade ativa, melhoria da qualidade do código entre outras (HOSTNET, 2019).

O *software* gratuito, porém, proprietário, é diferente do código livre porque seu código fonte não está disponível para o usuário. Ele pode ser utilizado obedecendo a licença do proprietário. Um *software* pode ser gratuito e livre ou livre e gratuito (ALECRIM, 2013). Normalmente *software* gratuito tem restrições de uso, e pode disponibilizar também uma versão proprietária, ou seja, o usuário compra uma licença

de uso. Uma das desvantagens do software livre é a escassez de documentação (GARCIA et al., 2010).

As principais vantagens de programas proprietários prontos são suporte externo, menos sujeitos a *bugs*, atualizações periódicas, etc. A principal desvantagem são os custos. Os *softwares* domésticos têm as vantagens de melhor aderência ao negócio, menores custos de implementação entre outros. As desvantagens é que são mais sujeitos a erros, problemas de atualizações e manutenção (RIBEIRO, [s.d.]).

No início do projeto houve uma avaliação das alternativas de ferramentas proprietárias. Planilhas eletrônicas e aplicações em máquinas locais foram descartadas por diversos quesitos: limitações de armazenamento, limitações de acesso, capacidade de processamento e incapacidade de automação. Para superar estas deficiências resolvemos adotar uma linguagem de programação voltada para aplicações em Ciências de Dados.

A linguagem Python também possui recursos para tarefas de Ciência de Dados e é uma alternativa ao R. No ambiente corporativo, há uma forte concorrência entre o Python e o R em se tratando de ferramentas para tratamento, manipulação e disseminação de informação. Porém na academia, há uma tendência de uso do R por possuir mais flexibilidade e opções quando se trata de modelagem e análise de dados. A curva de aprendizado pode ser uma tarefa relativamente simples se for levada com muita resiliência (STEFFENON, 2018).

Povoa et al. (2011) citam a linguagem R porque ela fornece padrões e métodos inovadores de análise estatística, e devido a sua característica de desenvolvimento aberto (*open source*) com grandes comunidades garante um contínuo aprimoramento de bibliotecas e rotinas por inúmeros profissionais de diversos pontos do mundo. Ser uma ferramenta estável e confiável fez com que milhares de usuários aderissem ao R como software estatístico para análises.

Chiavegatto (2015) cita o crescimento em preferências das linguagens R e Python em aplicações de Big Data entre cientistas em particular os epidemiologistas devido às suas características como por exemplo, possuírem uma comunidade ativa de desenvolvedores, serem *open source*, de domínio público e utilizarem pacotes para incorporarem mais recursos às linguagens.

Apesar do potencial descrito das linguagens R e Python, trabalhar com estas linguagens pode não ser tão complicado. Para quem possui alguma experiência em

programação esta tarefa é facilitada. Apesar disso, essas linguagens possuem vastos materiais disponíveis que podem auxiliar neste aprendizado (MATOS, 2018).

Um dos motivos da seleção do R para desenvolver a plataforma é seu estilo próprio de linguagem que o diferencia de outras. Por exemplo, a lógica de linguagem funcional, linguagem orientada a objetos, a tipagem dinâmica de variáveis, e uma vasta quantidade de pacotes adicionais aplicáveis a vários propósitos incluindo: estatística, engenharia, economia, saúde, ciências sociais, etc. Isto é uma grande vantagem pois há inúmeras funções prontas para utilização.

Dentre os pacotes adicionais do R, o *shiny* contém funções que permitem criar páginas em HTML, ou seja, foi possível criar uma página da internet por meio do R. Esta interface permitiu usuários interagirem com operações programadas na página e observar resultados de análises e gráficos diretamente em uma página *web*.

Esse recurso adicional facilitou o trabalho de elaboração de uma página da *web* desonerando o aprendizado de mais um recurso para cumprimento do projeto, como a linguagem HTML ou PHP. Esta forma de interatividade ocorreu sem a necessidade de alterações nos scripts criados em *shiny* pelo usuário, ou seja, não é necessário o conhecimento de linguagem de programação R para usar o aplicativo, apenas para construí-lo.

Há muito, a Ciência de Dados vem ganhando notoriedade na área financeira, na tecnologia de informação, etc. Há diversos exemplos de aplicativos *shiny* para as mais diversas finalidades. Por exemplo, Konrath et al (2018) elaboraram um aplicativo em *shiny* para divulgação das notas do ENEM em Santa Catarina. O usuário tem acesso a várias estatísticas como coeficientes de correlação e gráficos do tipo box-plot apenas manipulando botões e comandos.

No entanto, na área da saúde esse tipo de lógica de trabalho era muito incipiente, até a pandemia de COVID-19, quando inúmeros painéis de vigilância surgiram com aplicativos *shiny* e outras tecnologias.

Varma e Virmani (2017) apresentaram um aplicativo feito em *shiny* para o aprendizado em sala de aula em escolas de finanças para mostrar o potencial de recursos deste pacote nesta área quando comparado ao Excel, ferramenta tradicionalmente utilizada para este tipo de ensino.

Este formato de aplicação é inédito na instituição devido a sua complexidade no desenvolvimento usando R e *shiny* e pelas opções disponibilizadas pelo aplicativo

como por exemplo as tabelas pivot onde o usuário pode customizar tabelas de atendimento, exames, procedimento e óbitos oferecendo aos técnicos e gestores flexibilidade para gerar informações para decisões gerenciais.

O desenvolvimento do app, além da Ciência de Dados, inclui também a lógica de desenvolvimento de *software*, necessitando de controle de versões. Por isso, o gerenciador de versões *Github* foi utilizado. Utilizar histórico de desenvolvimento e controle de versões durante toda a elaboração determina a segurança de ter uma cópia do código fonte em um repositório na internet e de recuperar qualquer versão do aplicativo a qualquer momento.

A disseminação do aplicativo e a popularidade da linguagem R dentro do INI, deve servir de incentivo para os outros profissionais utilizarem o pacote *shiny* e criarem seus próprios painéis. Por se tratar de uma linguagem em franca expansão, existem vários profissionais em vários serviços que usam o R para resolver seus problemas cotidianos. Esta disseminação é positiva pois elimina boa parte da dependência aos profissionais de tecnologia do INI. Apesar de existir um serviço de desenvolvimento no instituto, a linguagem R e o *shiny* não fazem parte do conjunto de recursos desta equipe por serem mais características em aplicações de problemas que envolvam técnicas de Ciência de Dados.

Os questionários eletrônicos são amplamente utilizados pela facilidade de acesso à internet. Apesar de apresentar alguns pontos fortes como a rapidez de depuração, maior velocidade de aplicação e de retorno das respostas, existem alguns problemas relativos a este tipo de coleta de dados via convite por endereço eletrônico, sendo o principal deles o baixo índice de retorno das respostas. (VIEIRA; CASTRO; JÚNIOR, 2010). Normalmente o percentual de retorno neste tipo de levantamento fica entre 1 e 5%, o que indicaria um retorno de preenchimentos dos questionários de aproximadamente 12% como satisfatório (D'ANGELO, 2018).

A pesquisa a respeito do uso de informações indica que o consumidor de informação do INI apresenta uma boa proficiência ao lidar com as planilhas eletrônicas. Ao avaliar o uso do Excel, a maioria declarou utilizar com grande frequência, mesmo que seja como um banco de dados em detrimento a ferramentas específicas para entrada de dados. Este resultado pode ser explicado pela maior facilidade de manuseio oferecido pelo Excel e dos recursos que ele oferece.

A enquete do uso informação no INI ainda indica que há grande aceitação do SIPEC entre os usuários. Entre aqueles que disseram conhecer o sistema, a maioria está satisfeita. A percepção a respeito do SESTINI funcionando como plataforma de extração de indicadores, incrementa e esclarece como os dados transitam e como devem ser interpretados por meio das notas técnicas.

Além de atualização dos relatórios do SIPEC adequando-o às necessidades dos usuários, a divulgação do Boletim Estatístico junto à comunidade de gestão e pesquisa do INI tem o potencial de desafogar as demandas ao setor de tecnologia e informação do instituto. Adicionalmente, a capacitação dos profissionais quanto ao uso correto das ferramentas disponíveis no instituto deve otimizar o entendimento e o bom uso da informação já disponível.

7. CONCLUSÃO

O mapeamento das fontes de dados utilizadas pelo aplicativo foi considerado uma etapa muito importante durante a execução do projeto. A partir do cumprimento de algumas fases pertinentes às técnicas de Ciência de Dados foi possível identificar entre as opções disponíveis no sistema de informações do INI, aquelas fontes de dados que disponibilizassem melhores resultados para viabilizar o projeto.

O conhecimento dos principais sistemas de informação do Instituto favoreceu a localização e o acesso a estes dados. Desta forma evitamos a complexidade que seria localizar e mapear individualmente cada fonte existente e identificar quais dados seriam relevantes para compor o repositório de Indicadores.

A utilização do relatório sob demanda do SIPEC e o Boletim Estatístico como as fontes do aplicativo tornou esta tarefa um pouco mais simplificada dado que estão disponíveis na intranet do INI na forma de listagens e tabelas em Excel. Este fato dispensou a realização de consultas ao banco de dados do SIPEC o que tornaria o acesso aos dados mais custoso.

A criação do repositório de Indicadores foi considerada um avanço no aprimoramento dos sistemas de informação do INI. Ele agrega as informações disponíveis no Boletim Estatístico e da base do SIPEC em um conjunto de tabelas pertinentes a cada área de atuação da assistência. Para o usuário que tem acesso e conhecimento de consultas a bases de dados, este processo deve ser menos complexo dado que a informação assistencial já se encontra segregada. Dessa forma, a

elaboração das consultas e recuperação dos dados fica mais flexível tornando o processo de tomada de decisão mais ágil.

Assim como o repositório dos dados dos indicadores, o desenvolvimento do aplicativo disponibiliza ao usuário de informação do Instituto mais uma opção de acesso aos dados de uma forma mais simples e intuitiva. Sendo o aplicativo genuinamente voltado para o consumo de informação, optamos por construir uma interface amigável que fornecesse resultados semelhantes aos do Boletim Estatístico. O próprio usuário pode executar as tabelas e gerar os gráficos dos indicadores disponíveis reduzindo a dependência de profissionais que trabalham as informações no INI. A utilização do aplicativo também deve contribuir na redução de disseminação de fontes de dados em planilhas Excel. Para algumas informações da assistência, o aplicativo disponibiliza uma opção de geração de tabelas dinâmicas ou *pivot*. Este recurso é muito interessante pois o usuário deve realizar suas análises criando cenários e cruzamento das variáveis de seu interesse. Estas visualizações que passam a ser efetuadas diretamente pelo usuário proporcionam grande flexibilidade na combinação, exibição e composição dos dados.

O desenvolvimento do aplicativo para disseminação de informação da assistência do INI, deu a oportunidade de conhecer um pouco mais as necessidades dos consumidores de informação quanto aos recursos disponíveis no instituto. A partir dos resultados da pesquisa de usabilidade e avaliação dos sistemas de informação, concluímos que a elaboração do aplicativo foi uma aquisição válida para os sistemas de informação do instituto. Apesar de resultados positivos que corroboram a sua importância para os usuários de informação, as ferramentas disponíveis apresentaram segundo os resultados, alguns pontos específicos a serem aprimorados tais como um melhor entendimento do usuário final quanto ao fluxo da geração dos indicadores a partir das informações da assistência imputadas nos sistemas e as questões referentes a disseminação mais eficaz das informações no instituto. No geral os resultados foram satisfatórios demonstrando a importância dos recursos disponíveis durante os processos de tomada de decisão institucional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERGARIA, E. T. DE et al. Identificando propriedades essenciais de registros eletrônicos de saúde. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 5, n. 1, p. 33–43, 31 jul. 2016.
- ALECRIM, E. **Software livre, código aberto e software gratuito: as diferenças**. Disponível em: <<https://www.infowester.com/freexopen.php>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- AMMENWERTH, E. et al. Evaluation of health information systems—problems and challenges. **International Journal of Medical Informatics**, v. 71, n. 2–3, p. 125–135, set. 2003.
- ANDERSON, J. G.; AYDIN, C. E. (EDS.). **Evaluating the organizational impact of healthcare information systems**. 2nd ed ed. New York, NY: Springer, 2005.
- AVELLAR; DUARTE. **Compatibilidade com browsers – Avellar e Duarte**, 27 abr. 2015. Disponível em: <<https://www.avellareduarte.com.br/fases-projetos/producao/testes/compatibilidade-com-browsers/>>. Acesso em: 15 dez. 2020
- BITTAR, O. J. N. et al. Sistemas de informação em saúde e sua complexidade. **Revista de Administração em Saúde**, v. 18, n. 70, 12 jan. 2018.
- BONSEBIANTE, R. **Sistema de Informação Gencial**. [s.l: s.n.]. v. 1
- BRASIL (ED.). **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. 2a edição ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde, 2008.
- CANALTECH. **A granularidade de dados no Data Warehouse - Business Intelligence**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/business-intelligence/a-granularidade-de-dados-no-data-warehouse-26310/>>. Acesso em: 5 jul. 2018.
- CANÊO, P. K.; RONDINA, J. M. Prontuário Eletrônico do Paciente: conhecendo as experiências de sua implantação. **Journal of Health Informatics**, v. 6, n. 2, 24 jun. 2014.
- CARVALHO, A. L. B. DE. Informação em saúde como ferramenta estratégica para a qualificação da gestão eo fortalecimento do controle social no SUS. **Tempus Actas de Saúde Coletiva**, v. 3, p. 16–30, 2009.
- CAVALCANTE, R. B. et al. Sistema de Informação Hospitalar: utilização no processo decisório. **Journal of Health Informatics**, v. 4, n. 3, 25 set. 2012.
- CAVALCANTE, R. B.; FERREIRA, M. N.; SILVA, P. C. Sistemas de Informação em Saúde: possibilidades e desafios. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 1, n. 2, p. 290–299, 12 abr. 2011.
- CAVALCANTE, R. B.; SILVA, P. C.; FERREIRA, M. N. Sistemas De Informação Em Saúde: Possibilidades E Desafios. **Revista de enfermagem da UFSM**, v. 1, n. 2, p. 290–299, 2011.
- CAVALINI, L.; COOK, T. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE: A IMPORTÂNCIA DO SOFTWARE LIVRE E DA MODELAGEM MULTINÍVEL. **J Bras Tele**, v. 1, n. 1, p. 15–22, 2012.

CHIAVEGATTO, A. D. P. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 325–332, jun. 2015.

CINTHO, L. M.; MACHADO, R. R.; MORO, C. M. C. Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde. **Journal of Health Informatics**, v. 8, n. 2, 30 abr. 2016.

CORREIA, L. O. DOS S.; PADILHA, B. M.; VASCONCELOS, S. M. L. Métodos para avaliar a completude dos dados dos sistemas de informação em saúde do Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4467–4478, nov. 2014.

DALMORO, B. M. **Aplicações web interativas em R Shiny para o ensino de estatística na modalidade a distância**. [s.l.: s.n.].

D'ANGELO, P. **Opinion Box**. Disponível em: <<https://blog.opinionbox.com/como-conseguir-respostas-para-seu-questionario-de-pesquisa-online/>>.

DAVID INGRAM. **OpenEHR**. Disponível em: <https://www.openehr.org/about/what_is_openehr>. Acesso em: 24 maio. 2018.

DE MUYLDER, C. F. et al. PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO PACIENTE: ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIA POR PROFISSIONAIS DA SAÚDE. **RAHIS**, v. 14, n. 1, 8 ago. 2017.

FAVPNG. **Git Project Branching Version Control GitHub, PNG, 1900x1557px, Git, Apache Subversion, Area, Branching, Brand Download Free**. Disponível em: <https://favpng.com/png_view/github-git-project-branching-version-control-github-png/HyvbFKtM>. Acesso em: 19 dez. 2020.

FM2S. **Gráfico de Controle FM2S**, 2019. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/como-surgiram-os-graficos-de-controle-o-que-sao/grafico-de-controle-iloveimg-compressed/>>. Acesso em: 5 jul. 2018

FRANCO, J. L. F. **Sistemas de informação**. [s.l.] UNASUS-UNIFESP, 2017. v. 1

GARCIA, M. N. et al. SOFTWARE LIVRE EM RELAÇÃO AO SOFTWARE PROPRIETÁRIO: ASPECTOS FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS PERCEBIDOS POR ESPECIALISTAS. **Gestão & Regionalidade**, v. 26, n. 78, 2010.

HENNING, E. et al. Aplicação de gráficos de Controle Estatístico de Processos para o monitoramento dos casos de meningite no município de Joinville. **Produção em Foco**, v. 2, n. 1, 21 dez. 2012.

HOSTNET. **Diferença e benefícios do software livre em relação ao software proprietário Hostnet – Hospedagem de Sites com Domínio Grátis**, 5 nov. 2019. Disponível em: <<https://www.hostnet.com.br/blog/diferenca-entre-software-livre-e-software-proprietario/>>. Acesso em: 17 nov. 2020

INI. **INI - Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas -**. Disponível em: <<https://www.ini.fiocruz.br/>>. Acesso em: 18 maio. 2018.

JONES, K. **Health Information Management professionals role in patient safety Hospital News**, 5 set. 2012. Disponível em: <<https://hospitalnews.com/health-information-management-professionals-role-in-patient-safety/>>. Acesso em: 9 nov. 2020

KONRATH, A. C. et al. Desenvolvimento de Aplicativos Web Com R e Shiny: inovações no ensino de Estatística. 2018.

LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistema de Informações Gerenciais**. [s.l: s.n.]. v. 19

LEON, N. et al. Routine Health Information System (RHIS) improvements for strengthened health system management. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 8, p. CD012012, 13 2020.

LIMA, C. DE A.; LEAL, C. **Departamento de Informática do SUS–DATASUS A Experiência de Disseminação de Informações em Saúde**. [s.l: s.n.]. v. 1

LIMA, C. R. DE A. et al. Revisão das dimensões de qualidade dos dados e métodos aplicados na avaliação dos sistemas de informação em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 10, p. 2095–2109, out. 2009.

LUCA SCRUCICA. **A quick tour of qcc**. Disponível em: <http://cran-r.c3sl.ufpr.br/web/packages/qcc/vignettes/qcc_a_quick_tour.html#c-and-u-charts>. Acesso em: 4 jul. 2018.

LUNARDI, G. L.; DOLCI, P. C.; MAÇADA, A. C. G. Adoção de tecnologia de informação e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo realizado com micro e pequenas empresas. **Revista de Administração**, v. 45, n. 1, p. 5–17, 1 jan. 2010.

MARIN, H. F. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. **J Health Inform**, 2010.

MATOS, D. **R ou Python para Análise de Dados? Ciência e Dados**, 12 mar. 2018. Disponível em: <<http://www.cienciaedados.com/r-ou-python-para-analise-de-dados/>>. Acesso em: 15 nov. 2020

MCCULLOUGH, J. S. et al. The Effect Of Health Information Technology On Quality In U.S. Hospitals. **Health Affairs**, 2010.

MONTGOMERY, D. . C. **Introduction To Statical Quality Control**. [s.l: s.n.]. v. 231

MUSSI, C. C. et al. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM HOSPITAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – BRASIL: UMA ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 4, n. 1, p. 179–203, 25 jun. 2014.

OZCAN, Y. A. **Quantitative methods in health care management: techniques and applications**. [s.l: s.n.]. v. 36

PEREIRA, S. R. et al. Sistemas de Informação para Gestão Hospitalar. **Journal of Health Informatics**, v. 4, n. 4, p. 170–175, 2012.

PETERSON, I. **14 Reasons Why R is better than Excel**. Disponível em: <<https://blog.revolutionanalytics.com/2014/10/why-r-is-better-than-excel.html>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

POVOA, L. V.; MANZIONE, R. L.; WENGLAND, E. C. Rotinas para Análises Geoestatísticas Utilizando a Linguagem R: Um Exemplo com Dados Agro-Ambientais. **Anais do II Simpósio de Geoestatística Aplicada em Ciências Agrárias**, 2011.

PYLVAINEN, I. **Introdução ao servidor RStudio**. Disponível em: <<https://support.rstudio.com/hc/en-us/articles/234653607-Getting-Started-with-RStudio-Server>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

QUEIROZ, G. **Excel não é banco de dados**, 20 dez. 2018. Disponível em: <<https://www.meioemensagem.com.br/home/opiniao/2018/12/20/excel-nao-e-banco-de-dados.html>>. Acesso em: 1 mar. 2021

R CORE TEAM. **R Core Team**. Vienna, Austria: [s.n.].

REHEM, T. C. M. S. B. et al. Registro das internações por condições sensíveis à atenção primária: validação do sistema de informação hospitalar. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 2013.

RIBEIRO, D. ERP: Pacote Pronto versus Solução “in house”. p. 6, [s.d.].

RSTUDIO TEAM. **RStudio Team (2015) RStudio: Integrated Development for R. RStudio**. 250 Northern Ave, Boston, MA 02210: [s.n.].

SCHMITZ, D. **Tudo que você queria saber sobre Git e GitHub, mas tinha vergonha de perguntar**. Disponível em: <<https://tableless.com.br/tudo-que-voce-queria-saber-sobre-git-e-github-mas-tinha-vergonha-de-perguntar/>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

STEFFENON, J. **Python versus R com ênfase em Data Science**. Disponível em: <<https://medium.com/@jaquelinesteffenon/python-versus-r-com-%C3%AAnfase-em-data-science-f5a669ec73ba>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

VALENTE, C. Fundamentos de Sistemas de Informação. p. 99, 2007.

VARMA, J. R.; VIRMANI, V. Shiny alternative for Finance in the Classroom. n. 2017, p. 23, 1 mar. 2017.

VIEIRA, H. C.; CASTRO, A. E. D.; JÚNIOR, V. F. S. O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. p. 13, 1 set. 2010.

WAGER, K. A.; LEE, F. W.; GLASER, J. P. **MANAGING HEALTH CARE INFORMATION SYSTEMS**. 1. ed. [s.l: s.n.].

WICKHAM, H. A Layered Grammar of Graphics. **Journal of Computational and Graphical Statistics**, v. 19, n. 1, p. 3–28, 2010.

WICKHAM, H.; GROLEMUND, G. **R for Data Science - Import, Tidy, Transform, Visualize and Model Data**. 1. ed. Canada: [s.n.]. v. 1

WOODALL, W. H.; ADAMS, B. M.; BENNEYAN, J. C. The Use of Control Charts in Healthcare. **Statistical Methods in Healthcare**, p. 251–267, 2012.

APÊNDICE A – Plano de Gerenciamento de Dados

FERRAMENTA VIA WEB PARA APERFEIÇOAMENTO DA DIVULGAÇÃO DE INDICADORES HOSPITALARES DO INI PARA APOIO A DECISÃO

Plano de Gerenciamento de Dados

Objetivo

O presente documento tem a finalidade de descrever o plano de gerenciamento de dados para o projeto do Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica cujo título é *Ferramenta via Web para Aperfeiçoamento da Divulgação de Indicadores Hospitalares do INI para Apoio a Decisão*.

Agentes e Responsabilidades

Orientador – Tem a função de auxiliar o pesquisador durante o desenvolvimento do projeto e norteá-lo em suas ações aproveitando-se de sua experiência acadêmica. O orientador terá pleno acesso aos dados usados no projeto.

Pesquisador – Tem o principal papel dentro do projeto. Tem a missão de desenvolver o projeto elaborando ferramenta baseada em ambiente web para disseminação de informações hospitalares. Esta ferramenta deve disponibilizar de forma mais acessível e prática, gráficos e tabelas dos principais indicadores hospitalares. O pesquisador terá acesso total aos dados da pesquisa.

Gestor do Serviço – Cabe ao gestor determinar metas e objetivos que deverão ser cumpridas. Organizar e dirigir as atividades das equipes. Controlar e avaliar resultados conforme sua área de atuação do serviço. Deverá contribuir na elaboração do projeto. O gestor terá acesso total as fontes de dados.

Técnicos – Aos técnicos cabem dar apoio nas atividades inerentes ao projeto como auxiliar na coleta, verificação da qualidade dos dados, executar tarefas de rotina auxiliando na confecção de indicadores de avaliação, manutenção de rigoroso processo controle de inadimplência nos envios dos dados e manter suas atividades de rotina em dia. Tem acesso limitado as fontes de dados.

Métodos de Coleta e Armazenamento de Dados

A principal fonte de dados do projeto é o SIPEC – Sistema Integrado do Paciente do Instituto Evandro Chagas. A forma de trânsito de dados a partir do SIPEC ocorre por meio da exportação de planilhas mensalmente depositadas na intranet do INI, chamadas “relatórios sob demanda”. Estes relatórios são elaborados sob demanda pela equipe de desenvolvimento e disponibilizado ao usuário. A outra fonte de dados é o Boletim Estatístico. O Boletim Estatístico é um conjunto de planilhas em Excel contendo todas as séries estatísticas geradas pela assistência e laboratórios. Atualmente é a principal ferramenta de dados estatísticos disponível no hospital.

Para armazenar os dados utilizados no projeto, foi criado um banco de dados em formato MySQL nos servidores do INI chamado Indicadores, formado por várias tabelas confeccionadas de acordo com o indicador de referência. Atualmente na fase de desenvolvimento, o banco de dados já ocupa um espaço de 1,4Gb de dados armazenados com tendência de crescimento. O banco comporta até 10 anos de informações estatísticas do INI. A carga dos dados é realizada com scripts elaborados em linguagem R por meio da leitura, verificação e gravação dos dados existente nos relatórios do SIPEC e nas planilhas do Boletim Estatístico.

Cópia de Segurança

O plano de backup destes dados, segue o formato usado pelo Serviço de Tecnologia e Comunicação do INI com a realização de cópias de segurança diariamente no servidor local e no cofre da Fiocruz.

Metadados do banco Indicadores

Tabela	Descrição
tbl_amb	Tabela de dados de atendimentos no ambulatório
tbl_amb_agr	Armazena os dados de atendimento do ambulatório agrupados por data de atendimento, sexo e idade do paciente.
tbl_amb_geral	Armazena os dados de ambulatório considerando todos os atendimentos concluídos e cancelados.
tbl_coorte	Tabela de armazenamento dos pacientes cadastrados no banco de dados do SIPEC.
tbl_exames	Tabela de armazenamento de exames realizados pelos laboratórios do INI.
tbl_indic	Tabela de armazenamento de indicadores hospitalares.
tbl_intern	Tabela de armazenamento dos dados de internação do INI.
tbl_obito	Tabela de armazenamento dos dados de óbitos do INI.
tbl_proced	Tabela de armazenamento dos dados de procedimentos do INI.
tbl_SINT	Tabela de armazenamento dos dados de internação provenientes do SIPEC.

Acesso e Compartilhamento

As tabelas de dados somente serão acessadas diretamente pelos administradores do banco. As informações disponibilizadas pelo aplicativo estarão disponíveis somente ao usuário com acesso permitido à intranet do INI. Não há compartilhamento de dados sensíveis ou individuais uma vez que os mesmos são agregados quando acessados pelo aplicativo.

APÊNDICE B - Relação de Indicadores

LIVS

Referenciamento - O Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE) recebe pessoas que tem necessidades de imunizações que não estão disponíveis em centros municipais de saúde. O manual do CRIE especifica quais condições de saúde ou situações em que pessoas podem receber imunizações pelo CRIE. Aqui, conta-se os registros que os profissionais do CRIE realizam quanto as condições/especificações que justificam o usuário receber imunização pelo CRIE. Caso haja mais de uma, os profissionais podem registrar mais de uma, assim o total de pode não coincidir com o total de atendidos no período.

Imunizações Solicitadas - O Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE) recebe pessoas que tem necessidades de imunizações que não estão disponíveis em centros municipais de saúde. O manual do CRIE especifica que imunizações podem ser ofertadas (imunizações especiais). Aqui, conta-se as imunizações que os profissionais de saúde de outras unidades solicitam ao referenciar pacientes/pessoas ao CRIE. Caso haja mais de uma, os profissionais podem registrar mais de uma, assim o total pode não coincidir com o total de atendidos no período.

Imunizações Indicadas - O Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE) recebe pessoas que tem necessidades de imunizações especiais. Além de diversas imunizações disponíveis na rede do PNI, o CRIE oferece imunizações especiais, que são mais indicadas para pessoas com condições que necessitam de adequação em relação ao calendário usual (crianças e adultos) do PNI. Aqui, conta-se as imunizações que os profissionais de saúde do CRIE julgam que o paciente/pessoa necessita ao atendimento de acordo com o manual do CRIE e o calendário do PNI, podendo ocorrer adequações à solicitação inicial. Pode ocorrer contra-indicação de imunização solicitada, inclusão de imunização em adição às já solicitadas ou manutenção da solicitação inicial. Caso haja mais de uma, os profissionais podem registrar mais de uma, assim o total de imunizações pode não coincidir com o total de atendidos no período.

Adequações - O Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE) recebe pessoas que têm necessidades de imunizações especiais. As imunizações

especiais são aquelas que são mais indicadas para pessoas com condições que necessitam de adequação em relação ao calendário usual (crianças e adultos) do PNI. Ao chegar, ao CRIE o paciente/pessoa pode apresentar um Referenciamento ou solicitação de determinado imunobiológico, porém o profissional do CRIE pode adequar ofertando outras vacinas que o paciente/pessoa teria indicação pelo manual CRIE como pelo calendário do PNI, contraindicar a imunização solicitada ou apenas manter a indicação inicial. Aqui, conta-se a quantidade de atendimentos registrados em que houve adequação de imunizações pelo profissional do CRIE quando comparado ao solicitado no referenciamento.

Ambulatório

Atendimento nos PEPES - Nesta opção foram contabilizados os atendimentos realizados no ambulatório do INI apenas de pacientes inscritos nos PEPES (Programa de Extensão Pesquisa, Ensino e Serviço).

PEPES é uma categorização que permite articular atividades de pesquisa a operacionalização da assistência e do ensino no INI. Cada PEPES está relacionado a uma ou mais linhas de pesquisa e, no âmbito destas, são implementados os mais diversificados projetos institucionais de pesquisa, de cunho clínico assistencial. Esses programas têm como objetivo a resolução de problemas de saúde detectados a partir de atividades assistenciais, incluindo a transferência de tecnologia e o treinamento de profissionais da rede de saúde do SUS.

Ao ser atendido no ambulatório pela primeira vez, o paciente é avaliado pelo agravo e caso apresente os requisitos necessários ele é alocado em um programa de pesquisa. Caso contrário ele recebe um atendimento básico e encaminhado para outra unidade.

Os PEPES existentes são:

- Dermatologia em doenças infecciosas
- Doenças febris agudas/Dengue
- Doenças infecciosas em neurologia/HTLV
- HIV/AIDS e outras DSTs
- Leishmaniose
- Micoses
- Oftalmologia em doenças infecciosas

- Otorrinolaringologia em doenças infecciosas
- Toxoplasmose
- Tuberculose e outras micobacterioses
- Vacina meningocócica
- Outras DIPS
- Não DIPS

Atendimento nas Especialidades Sem PEPES - Nesta opção foram contabilizados os atendimentos realizados no ambulatório do INI, apenas de pacientes que não apresentaram o seu PEPES (Programa de Extensão Pesquisa, Ensino e Serviço) inscrito no momento do atendimento. Ao não apresentar o PEPES, o paciente é registrado na Especialidade do médico, porém a prioridade é sempre dada para o registro do PEPES. As especialidades atualmente registradas no sistema são:

- Cardiologia
- Cirurgia Geral
- Dermatologia
- Endocrinologia
- Gastreenterologia
- Ginecologia
- Hematologia
- Infectologia
- Infectologia - Imunizações (CRIE)
- Medicina de Viagem (Viajante)
- Nefrologia
- Neurologia
- Oftalmologia
- Otorrinolaringologia
- Pediatria
- Pneumologia
- Proctologia
- Psiquiatria
- Reumatologia
- Primeiro Atendimento

Atendimento por Especialidade Médica - Nesta opção foram contabilizados todos os atendimentos realizados no ambulatório do INI por especialidade médica. São considerados todos os pacientes, ou seja, aqueles com PEPES e aqueles que não apresentaram PEPES no momento do atendimento.

Turnos por Especialidade - Nesta opção foram contabilizados todos os turnos trabalhados por todos os médicos que atenderam nas especialidades médicas no período especificado. Representa os turnos médicos em atendimento, mesmo que atuando em duas ou mais especialidades. Os turnos considerados foram:

- Manhã - 7:00h a 12:59h
- Tarde - 13:00h às 18:59h
- Noite - 19:00h às 6:59h

Primeiro Atendimento - Nesta opção foram contabilizados os atendimentos de pacientes realizados pela primeira vez no ambulatório do INI. O cálculo pode ser feito de duas formas:

- Para calcular esta informação, o app filtra os pacientes atendidos na especialidade PRIMEIRO ATENDIMENTO/ATENDIMENTO DE INTERCORRÊNCIA e depois contabilizar somente aqueles que não possuem número de prontuário.
- Subtrair o total de atendimentos médicos geral do total de atendimentos médicos de pacientes com matrícula.

Pronto Atendimento - Nesta opção foram contabilizados os atendimentos de pacientes com consultas fora de agendamentos no ambulatório do INI (intercorrência).

Para calcular esta informação, devemos filtrar os pacientes atendidos na especialidade PRIMEIRO ATENDIMENTO/ATENDIMENTO DE INTERCORRÊNCIA e depois contabilizar somente aqueles que possuem número de prontuário.

Absenteísmo - Nesta opção foram contabilizadas as faltas de pacientes que confirmaram o agendamento, porém, não compareceram para a consulta na data marcada.

Prontuários Novos - Nesta opção foram contabilizados os novos pacientes atendidos no INI por PEPES (Programa de Extensão Pesquisa, Ensino e Serviço).

Internação

Entradas – Neste indicador foram apresentadas as informações de entradas de pacientes na unidade de saúde. Entende-se por entrada do paciente na unidade a sua admissão que pode ser realizada pela primeira vez ou uma readmissão em qualquer momento, quando o paciente retorna à unidade por mais vezes. A entrada também pode ser realizada por transferência externa.

Saídas – Neste indicador foram apresentadas as informações de saídas de pacientes da unidade de saúde. Entende-se por saída do paciente da unidade de internação por alta (curado, melhorado ou inalterado), evasão, desistência do tratamento, transferência interna, transferência externa ou óbito. As transferências internas não são consideradas saídas para os cálculos das estatísticas hospitalares.

Taxa de Ocupação Hospitalar - Indica relação percentual entre o número de pacientes-dia e o número de leitos-dia em determinado período, porém considerando-se para o cálculo dos leitos dia no denominador os leitos instalados e constantes do cadastro do hospital, incluindo os leitos bloqueados e excluindo os leitos extras. Nesse indicador é usada a quantidade de leitos cadastrada no CNES.

- *Número de pacientes-dia* é o número de medida que representa a assistência prestada a um paciente internado durante um dia hospitalar. Será computado a partir da data de admissão do paciente independente do horário da admissão, desconsiderando o dia da saída. Não confundir pacientes-dia com diárias hospitalares.
- *Número de leitos-dia* é o número que representa a quantidade de leitos disponíveis para internação em um dia hospitalar. Os leitos-dia correspondem a leitos disponíveis, aí incluídos os leitos extras com pacientes internados acima de 24 horas, o que significa que o número de leitos-dia pode variar de um dia para outro de acordo com o bloqueio e desbloqueio de leitos e com a utilização de leitos extras.

Obs(1): Caso o hospital faça uso constante de leitos extras, a taxa de ocupação hospitalar estará acima de 100%, o que é uma informação importante do ponto de vista gerencial.

Obs(2): No cálculo realizado no serviço de internação do Boletim, é usada a relação percentual entre paciente-mês e leito-mês.

Taxa de Ocupação Operacional - Indica relação percentual entre o número de pacientes-dia e o número de leitos-dia em determinado período, porém considerando-se para o cálculo dos leitos-dia no denominador os leitos operacionais incluindo leitos extras.

- *Número de pacientes-dia* é o número de medida que representa a assistência prestada a um paciente internado durante um dia hospitalar. Será computado a partir da data de admissão do paciente independente do horário da admissão, desconsiderando o dia da saída. Não confundir pacientes-dia com diárias hospitalares.
- *Número de leitos-dia* é o número que representa a quantidade de leitos disponíveis para internação em um dia hospitalar. Os leitos-dia correspondem a leitos disponíveis, aí incluídos os leitos extras com pacientes internados acima de 24 horas, o que significa que o número de leitos-dia pode variar de um dia para outro de acordo com o bloqueio e desbloqueio de leitos e com a utilização de leitos extras.

Obs(1): Caso o hospital faça uso constante de leitos extras, a taxa de ocupação hospitalar estará acima de 100%, o que é uma informação importante do ponto de vista gerencial.

Obs(2): No cálculo realizado no serviço de internação do Boletim, é usada a relação percentual entre paciente-mês e leito-mês.

Média de Permanência - É a razão entre o número de pacientes-dia e o total de saídas em determinado período. Representa o tempo médio de permanência (dias) que os pacientes ficaram internados no hospital.

Coefficiente de Mortalidade - Indica a relação percentual entre o número de óbitos ocorridos em pacientes internados e o número de pacientes que tiveram saída do hospital, em determinado período. Mede a proporção dos pacientes que morreram

durante a internação hospitalar. É calculada por meio da razão entre o total de óbitos no período e o total de saídas no mesmo período.

Índice de Rotatividade - Indica a quantidade de vezes em média o leito é utilizado para a internação em determinado período. Representa um indicador de leito operacional. Deve ser analisado conjuntamente com a média de permanência hospitalar, taxa de ocupação operacional e índice de intervalo de substituição. Quanto maior a taxa de ocupação e o intervalo de substituição, menor é o índice de renovação. É calculado pela razão entre as saídas e a quantidade de leito operacionais no período.

Intervalo de Substituição - Indica o tempo médio que o leito hospitalar fica desocupado entre a saída de um paciente a admissão de outro. É calculado pela diferença entre soma dos leitos-dia do mês e pacientes-dia do mês. Depois divide-se a diferença pelo total de saídas.

Reinternação Menor ou Igual a 7 Dias - Indica o número de reinternações precoces na unidade hospitalar. Acredita-se que a análise de dados de pacientes que reinternam precocemente, em até 7 dias, pode levar a uma inferência mais fidedigna sobre a qualidade de atendimento prestada pela instituição do que a avaliação mais tardia, após 30 dias. A maioria das readmissões potencialmente evitáveis é causada por complicações de um procedimento cirúrgico e de doenças crônicas, que dependem da adesão do paciente ao tratamento para a estabilidade do quadro clínico. Para consolidar a taxa de reinternações hospitalares como indicador de qualidade assistencial é necessário supor que uma proporção significativa de readmissões possa ser evitada caso a dispensação de melhores cuidados durante a internação ou após a alta sejam prestados.

Reinternação Menor ou Igual a 30 dias - É o número de readmissões ocorridas em até 30 dias após a última alta hospitalar. As readmissões hospitalares, quando não planejadas, podem representar deficiências no atendimento das necessidades correspondentes a determinada doença.

Percentual de Dias com TOH(Taxa de Ocupação Hospitalar) Maior que 100% - Indica a proporção de dias no mês em que a taxa de ocupação hospitalar ultrapasse

o valor de 100%, ou seja, a proporção de dias em que a unidade de saúde trabalhou com ocupação maior que a capacidade normal lançando mão de leitos extras.

Hospital – Dia

Paciente – Dia - Indica a quantidade mensal de pacientes-dia que foram atendidos na unidade de hospital-dia. O hospital-dia é uma estrutura organizacional de uma instituição de saúde com um espaço físico próprio onde se concentram meios técnicos e humanos qualificados, que fornecem cuidados de saúde de modo programado a doentes em ambulatório, em alternativa à hospitalização clássica, por um período normalmente não superior a 12 horas, não requerendo assim estadia durante a noite. Trata-se de uma modalidade de atendimento médico inicialmente pensada para redução de custos das pequenas cirurgias (cirurgias eletivas) com internamento e simultâneo benefício na redução de riscos para o paciente das infecções hospitalares.

Taxa de Ocupação - Indica relação percentual entre o número de pacientes-dia e o número de leitos-dia em determinado período no hospital-dia, porém considerando-se para o cálculo dos leitos dia no denominador os leitos instalados e constantes do cadastro do hospital, incluindo os leitos bloqueados e excluindo os leitos extras. Nesse indicador é usada a quantidade de leitos disponíveis no hospital-dia.

Consultas - Indica a quantidade mensal de consultas que foram realizadas na unidade de hospital-dia.

APÊNDICE C – Pacotes para Ciência de Dados

Família	Pacote	Etapa/Uso	Utilidade	Referência
tidyverse	ggplot2	4	O <i>ggplot2</i> é um sistema para criar gráficos de forma declarativa, baseado em “ <i>The Grammar of Graphics</i> ”.	H. Wickham. <i>ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis</i> . Springer-Verlag New York, 2016.
	dplyr	3	O <i>dplyr</i> fornece uma gramática de manipulação de dados, fornecendo um conjunto consistente de verbos que resolvem os desafios mais comuns de manipulação de dados.	Hadley Wickham, Romain François, Lionel Henry and Kirill Müller (2019). <i>dplyr: A Grammar of Data Manipulation</i> . R package version 0.8.3. https://CRAN.R-project.org/package=dplyr
	tidyr	2	Dados arrumados pelo <i>tidyr</i> descrevem uma maneira padrão de armazenar dados que são usados sempre que possível ao longo do período de tempo. Se você garantir que seus dados estão organizados, gastará menos tempo com as ferramentas e mais tempo trabalhando na sua análise.	Hadley Wickham and Lionel Henry (2019). <i>tidyr: Tidy Messy Data</i> . R package version 1.0.0. https://CRAN.R-project.org/package=tidyr

Continua

Continuação

Família	Pacote	Etapa/Uso	Utilidade	Referência
	readr	1	O <i>readr</i> fornece uma maneira rápida e amigável de ler dados retangulares (como csv, tsv e fwf). Ele é projetado para analisar de forma flexível muitos tipos de dados encontrados na natureza.	Hadley Wickham, Jim Hester and Romain Francois (2018). <i>readr: Read Rectangular Text Data</i> . R package version 1.3.1. https://CRAN.R-project.org/package=readr
	purrr	2	O <i>purrr</i> aprimora o kit de ferramentas de programação funcional (FP) do R fornecendo um conjunto completo e consistente de ferramentas para trabalhar com funções e vetores. Uma vez que você domine os conceitos básicos, o <i>purrr</i> permite que você substitua muitos loops por códigos que sejam mais fáceis de escrever e mais expressivos.	Lionel Henry and Hadley Wickham (2019). <i>purrr: Functional Programming Tools</i> . R package version 0.3.2. https://CRAN.R-project.org/package=purrr

Continua

Continuação

Família	Pacote	Etapa/Us	Utilidade	Referência
	tibble	2	<p>A <i>tibble</i> é uma repaginação do <i>data frame</i> (banco de dados). Durante o tempo tem provado ser bastante efetivo, e descartando o que não é útil em comparação ao <i>data.frame</i>. Tibbles são tabelas de dados mais consistentes. Elas são menos tolerantes a erros, forçando você a depurar os problemas previamente, levando a um código mais claro e mais expressivo</p>	<p>Kirill Müller and Hadley Wickham (2019). <i>tibble: Simple Data Frames</i>. R package version 2.1.3. https://CRAN.R-project.org/package=tibble</p>
	stringr	3	<p>O <i>stringr</i> fornece um conjunto coeso de funções projetadas para tornar o trabalho com strings (variáveis armazenadas como caracteres alfanuméricos) o mais fácil possível.</p>	<p>Hadley Wickham (2019). <i>stringr: Simple, Consistent Wrappers for Common String Operations</i>. R package version 1.4.0. https://CRAN.R-project.org/package=stringr</p>

Continua

Continuação

Família	Pacote	Etapa/Uso	Utilidade	Referência
	forcats	2	O <i>forcats</i> fornece um conjunto de ferramentas úteis que solucionam problemas comuns com fatores. O <i>R</i> usa fatores para manipular variáveis categóricas, variáveis que possuem um conjunto fixo e conhecido de valores possíveis.	Hadley Wickham (2019). <i>forcats: Tools for Working with Categorical Variables (Factors)</i> . R package version 0.4.0. https://CRAN.R-project.org/package=forcats
Outras bibliotecas importantes	readxl	1	Leitura de arquivos do MS Office Excel.	Hadley Wickham and Jennifer Bryan (2019). <i>readxl: Read Excel Files</i> . R package version 1.3.1. https://CRAN.R-project.org/package=readxl
	lubridate	3	Manipulação de datas.	Garrett Grolemund, Hadley Wickham (2011). <i>Dates and Times Made Easy with lubridate</i> . <i>Journal of Statistical Software</i> , 40(3), 1-25. URL http://www.jstatsoft.org/v40/i03/ .

Continua

Continuação

Família	Pacote	Etapa/Uso	Utilidade	Referência
	magrittr	2	Encadeamento de comandos por meio do operador <i>pipe</i> “%>%”	
	haven	1	Lê arquivos de SPSS®, SAS® e Stata®.	Hadley Wickham and Evan Miller (2019). haven: Import and Export 'SPSS', 'Stata' and 'SAS' Files. R package version 2.1.1. https://CRAN.R-project.org/package=haven

Continua

Continuação

Família	Pacote	Etapa/Usó	Utilidade	Referência
	rmarkdown	6	Reprodutibilidade e distribuição	<p>JJ Allaire and Yihui Xie and Jonathan McPherson and Javier Luraschi and Kevin Ushey and Aron Atkins and Hadley Wickham and Joe Cheng and Winston Chang and Richard Iannone (2019). rmarkdown: Dynamic Documents for R. R package version 1.15. URL https://rmarkdown.rstudio.com.</p> <p>Yihui Xie and J.J. Allaire and Garrett Golemund (2018). R Markdown: The Definitive Guide. Chapman and Hall/CRC. ISBN 9781138359338. URL https://bookdown.org/yihui/rmarkdown.</p>

Continua

Conclusão

Família	Pacote	Etapa/Uso	Utilidade	Referência
	modelr	5	A modelagem dentro do <i>tidyverse</i> é, em grande parte, um trabalho em andamento. Ainda não temos um pacote coeso que resolva uma ampla gama de desafios.	Hadley Wickham (2019). modelr: Modelling Functions that Work with the Pipe. R package version 0.1.5. https://CRAN.R-project.org/package=modelr
	shiny	6	Inserir recursos visuais exibindo os resultados em uma página de internet.	Winston Chang, Joe Cheng, JJ Allaire, Yihui Xie and Jonathan McPherson (2019). shiny: Web Application Framework for R. R package version 1.3.2. https://CRAN.R-project.org/package=shiny
	RCurl	1	Leitura de arquivos de dados por meio de endereços url.	Duncan Temple Lang (2020). RCurl: General Network (HTTP/FTP/...) Client Interface for R. R package version 1.98-1.1. https://CRAN.R-project.org/package=RCurl

APÊNDICE D - Estrutura das Tabelas do Repositório

Informações Gerais

NOME DA TABELA	NO. DE LINHAS	TAMANHO MÉDIO DA LINHA(Bytes)	TAMANHO DO ARQUIVO(Bytes)
tbl_amb	1.007.382	275	277.643.264
tbl_amb_agr	1.026.488	174	178.978.816
tbl_amb_geral	213.004	367	78.233.600
tbl_censo	17.146	337	5.783.552
tbl_coorte	138.048	315	43.614.208
tbl_examenes	2.191.942	364	797.966.336
tbl_indic	1.776	101	180.224
tbl_intern	14.931	176	2.637.824
tbl_obito	2.419	656	1.589.248
tbl_proced	473.504	216	102.367.232
tbl_sint	5.026	1150	5.783.552
TOTAL	5.102.183	421	1.500.545.024

Tbl_amb

Campo	Tipo
id	bigint(20)
row_names	text
Colaborador	text
NPront	text
Paciente	text
Data	text
Hora	text

Continua

Continuação

Periodo	Text
Idade	text
PEPES	text
TipoConsulta	text
Especialidade	text
Sexo	text
Munic	text
CodSIASUS	tinyint(4)
Dia	text
Mes	text
Ano	text

Tbl_amb_agr

Campo	Tipo
Colaborador	text
Periodo	text
PEPES	text
Especialidade	text
Sexo	text
Idade	text
IdadeAg	varchar(45)
Munic	text
Dia	text
Mes	text
Ano	text

Continua

Continuação

Data	Text
Total	int(11)

Tbl_amb_geral

Campo	Tipo
id	bigint(20)
row_names	text
Colaborador	text
Num_Pront	text
NumPrimAtend	text
Paciente	text
Data_agenda	text
Hora_agenda	text
Data_inicio_atendimento	text
Hora_inicio_atendimento	text
Data_fim_atendimento	text
Hora_fim_atendimento	text
Periodo_agenda	text
Periodo_atendimento	text
Idade	text
PEPES	text
TipoConsulta	text
Status_Agendamento	text
Status_Consulta	text
Tipo_Evolucao	text
Especialidade	text
Sexo	text

Continua

Continuação

Num_Moradia	Text
CodSIA_SUS_Consulta	text
motivo	text
Dia_inicio_atendimento	text
Mes_inicio_atendimento	text
Ano_inicio_atendimento	text

Tbl_Indic

Campo	Tipo
INDIC	text
DESCRICA0	text
mes	text
valor	double
ano	text

Tbl_Intern

Campo	Tipo
row_names	text
Registro	double
NomeDoPaciente	text
NomeSocial	text
DataDeNascimento	text
PEPES	text
SEXO	text
Entrada	text
DiaDaSemana_Internacao	double
DatadaInternacao	text

Continua

Continuação

DatadaSaida	Text
PermanenciaNoMes	double
TipoSaida	text
DiagnosticoInicial	text
CID10PrincipalDI	text
CID10SecundarioDI	text
CID10CausasAssociadasDI	text
DiagnosticoFinal	text
DiagnosticoPrincipalCID10DF	text
DiagnosticoSecundarioCID10DF	text
DiagnosticosCausasAssociadasCID10DF	text
DiagnosticosCausasMorteCID10	text
CTI	text
EntradaCTI	text
SaidaCTI	text
PermNoMesCTI	double
EntradaCTI_1	text
SaidaCTI_1	text
PermNoMesCTI_1	double
EntradaCTI_2	text
SaidaCTI_2	text
PermNoMesCTI_2	double

Tbl_obito

Campo	Tipo
X	int(11)
Dt_Prontuario	text

Continua

Continuação

sexo	Text
Dt_Nascimento	text
NumPront_NumPriAtend	int(11)
nome	text
Tipo_Obito	text
Data_Obito	text
Fonte_Informacao	text
Informante	text
Parentesco	text
Causa	text
NumAtestado	text
Hora	text
Dt_Info_Obito	text
Obs	text
Local_Obito	text
PEPES	text
Idade	int(11)
IdadeCat	text
Dia	int(11)
Mes	int(11)
Ano	int(11)

Tbl_examenes

Campo	Tipo
id	bigint(20)

Continua

Continuação

row_names	Text
X	bigint(20)
CodOrigem	text
Origem	text
TipoOrigem	text
Cod_Exame	text
Paciente	text
DataColetaAutomat	text
DataColetaInformada	text
CodigosdeBarra	text
DataSolExame	text
CodMedSol	text
MedSolicitante	text
id_laboratorio	text
Laboratorio	text
id_tipo_material	text
TipoMaterial	text
id_tipo_exame	text
TipoExame	text
id_item_exame	text
NomeExame	text
DataAgendamento	text
ResponsavelResult	text
DataResultado	text

Tbl_proced

Campo	Tipo
id	bigint(20)
row_names	text
data	text
numpront	text
paciente	text
sexo	text
idade	double
proced	text
func	text
espec	text
origem	text

Tbl_sint

Campo	Tipo
row_names	text
ID_Internacao	double
Num_Prontuario	double
Nome_Paciente	text
Cod_TipoEntrada	double
Tipo_Entrada	text
Dt_Entrada_Inter	text
Hora_Entrada_Inter	text
Dt_Saida_Unid_Hosp	text
Hora_Saida_Unid_Hosp	text
Dt_Saida_Ante_Unid_Hosp	text
Dt_Alta_Medica	text

Continua

Continuação

Dias_Hospitalizacao	double
Leito	text
Diagnostico_Inicial	text
Cod_TipoSaida	double
Tipo_Saida	text
Entrada_Principal	text
Entrada_Secundario	text
Entrada_Associado	text
Inter_Principal	text
Inter_Secundario	text
Inter_Associado	text
Inter_Morte	text
Permanencia_Sup_30dias	text
Idade	double
PEPES	text
Sexo	text
Num_Moradia	text
Homonimo	text
NumProntuario	text
Nome	text
Data_Inicio_CTI	text
Hora_Inicio_CTI	text
Data_Fim_CTI	text
Hora_Fim_CTI	text
Qtd_Dias_CTI	double
Leito_CTI	text

Tbl_coorte

Campo	Tipo
X	int(11)
dtprontuar	text
dtpriatend	text
codpessoa	double
sexo	text
data_nasci	text
npront_pa	text
nome	text
tipoobito	text
dtobito	text
rua	text
numero	text
complement	text
bairro	text
cep	text
codestado	text
cidade	text
internacao	text
hosp_dia	text
estado_civ	text
grau_escol	text
cor_pacien	text
sitfamilia	text
religiao	text
situacao_r	text

Continua

Continuação

planodesau	Text
dtconsulta	text
prof	text
cid	text
cid2	text
cid3	text
cid4	text
cid5	text
cid6	text
cid7	text
cid8	text
cid9	text
cid10	text
cid11	text
cid12	text
cid13	text
cid14	text
cid15	text
cid16	text
cid17	text
cid18	text
cid19	text
cid20	text
cid21	text
cid22	text
cid23	text

Continua

Continuação

cid24	Text
cid25	text
cid26	text
cid27	text
cid28	text
cid29	text
cid30	text
cid31	text
cid32	text
cid33	text
cid34	text
cid35	text
cid36	text
cid37	text
cid38	text
cid39	text
cid40	text
cid41	text
cid42	text
cid43	text
cid44	text
cid45	text
cid46	text
cid47	text
cid48	text
cid49	text

Continua

Conclusão

cid50	Text
pepes	text
pepes2	text
pepes3	text
pepes4	text
pepes5	text
pepes6	text
pepes7	text
pepes8	text
pepes9	text
pepes10	tinyint(4)
pepes11	tinyint(4)
pepes12	tinyint(4)

APÊNDICE E - Pacotes Adicionais Utilizados no Aplicativo

Pacote	Função	Referência
htmlwidgets	Conjunto de recursos visuais para shiny e R Markdown escritos em JavaScript.	Ramnath Vaidyanathan, Yihui Xie, JJ Allaire, Joe Cheng and Kenton Russell (2019). htmlwidgets: HTML Widgets for R. R package version 1.5.1. https://CRAN.R-project.org/package=htmlwidgets
DT	Pacote com recursos de formatação de tabelas de dados.	Yihui Xie, Joe Cheng and Xianying Tan (2020). DT: A Wrapper of the JavaScript Library 'DataTables'. R package version 0.13. https://CRAN.R-project.org/package=DT

Continua

Continuação

Pacote	Função	Referência
rpivotTable	Pacote para manipulação de dados em tabela dinâmica	Enzo Martoglio (2018). rpivotTable: Build Powerful Pivot Tables and Dynamically Slice & Dice your Data. R package version 0.3.0. https://CRAN.R-project.org/package=rpivotTable
shinyjs	Pacote que acrescenta recursos de Java Script ao shiny.	Dean Attali (2020). shinyjs: Easily Improve the User Experience of Your Shiny Apps in Seconds. R package version 1.1. https://CRAN.R-project.org/package=shinyjs

Continua

Continuação

Pacote	Função	Referência
shinydashboard	Criação de ambiente de dashboard com o shiny.	Winston Chang and Barbara Borges Ribeiro (2018). shinydashboard: Create Dashboards with 'Shiny'. R package version 0.7.1. https://CRAN.R-project.org/package=shinydashboard
shinycssloaders	Pacote que acrescenta recursos de formatação css ao shiny.	Andras Sali and Dean Attali (2020). shinycssloaders: Add CSS Loading Animations to 'shiny' Outputs. R package version 0.3. https://CRAN.R-project.org/package=shinycssloaders

Continua

Conclusão

Pacote	Função	Referência
shinydashboardPlus	Pacote acrescenta recursos visuais AdminLTE2 ao shiny.	David Granjon (2019). shinydashboardPlus: Add More 'AdminLTE2' Components to 'shinydashboard'. R package version 0.7.0. https://CRAN.R-project.org/package=shinydashboardPlus
shinythemes	Pacote acrescenta temas extras ao ambiente criado pelo shiny.	Winston Chang (2018). shinythemes: Themes for Shiny. R package version 1.1.2. https://CRAN.R-project.org/package=shinythemes
plotly	Pacote que acrescenta interatividade aos gráficos criados com o pacote ggplot.	C. Sievert. Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny. Chapman and Hall/CRC Florida, 2020.

APÊNDICE F - Questionário da Pesquisa de Avaliação dos Sistemas do INI

Page 1

Pesquisa de Avaliação do Sistema de Informações e Indicadores Hospitalares do INI.

Se voce chegou até aqui através de um link enviado por correio eletrônico, o texto abaixo é uma repetição do texto enviado, caso contrário leia o texto abaixo cuidadosamente.

Você está sendo convidado a participar da pesquisa de "Avaliação dos sistemas de informações e indicadores hospitalares" no INI. Sua participação é voluntária e você pode recusar ou interromper o preenchimento a qualquer momento. Esse inquérito é anônimo, o que significa que não é possível identificar o respond, bem como o questionário não solicita informações de identificação. O tempo para o preenchimento é estimado entre 6 e 15 minutos.

Esta pesquisa tem por finalidade avaliar o conhecimento, a familiaridade, a usabilidade dos sistemas de informação e indicadores hospitalares do INI. Sua contribuição é fundamental para que esta pesquisa possa alcançar seus objetivos.

Este questionário é formado por perguntas e afirmações. Você escolherá uma ou mais das opções fornecidas, que são respostas às perguntas ou um grau de concordância às afirmações de acordo entendimento pessoal. Leia cuidadosamente cada pergunta ou afirmação. Marque as opções que mais descreve como você se sente sobre a afirmação. Algumas questões aceitam somente uma única resposta, outras aceitam mais de uma resposta simultaneamente. As questões que aceitam mais de uma resposta aparecerão com um "+" na frente. Por favor, tenha em mente que o que é importante é a sua própria opinião. Lembre-se que neste formulário estamos avaliando a maneira como você se sente em relação a utilização e recursos oferecidos pelos sistemas de informações do INI.

Todas as informações são sigilosas e seu nome não será solicitado ou registrado de nenhuma forma. Os dados serão guardados em local seguro.

Esta pesquisa é registrada e foi aprovada no CEP/CONEP com CAAE 29162520.2.0000.5262, e é parte do mestrado profissional em pesquisa clínica com de José Berilo de Lima Filho, estatístico do SEPLAN/SIEST-INI. Caso existam dúvidas no preenchimento ou necessite de esclarecimentos, favor contatar pelo correio eletrônico jose.berilo@ini.fiocruz.br.

Após ler o texto acima, você concorda em responder este formulário?

Não
 Sim

Seção 1 - Recursos disponíveis no INI

Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Os recursos de TI oferecidos pelo INI para o dia a dia no meu trabalho (computadores, sistema, impressora, etc) são satisfatórios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para exercer minhas atividades utilizo dados hospitalares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seção 2 - Uso do Excel

Faz uso do Excel?

- Não
 Sim

A principal finalidade do aplicativo MS Excel é...

- Banco de Dados
 Email
 Planilha
 Editor de Texto
 Não conheço
 Outro

Qual?

Quanto ao uso de Excel...**Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.**

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento em Excel é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso o Excel é essencial nas minhas atividades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso Excel com bastante frequência nas minhas atividades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quais as maiores utilidades do MS Excel no seu dia a dia de trabalho?

- Verificar a qualidade da informação
 Banco de dados
 Criar relatórios
 Fazer cálculos
 Email
 Planilha
 Editor de Texto
 Preencher dados
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Você usa o Excel como ferramenta de ...

- Pesquisa
 Gestão
 Ensino
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quantos arquivos de MS Excel você possui aproximadamente?

- Nenhum
 1 a 5
 6 a 10
 11 a 20
 21 a 50
 Mais de 50

Seção 3 - Uso do Access

Faz uso do MS Access?

- Não
 Sim

A principal finalidade do aplicativo MS Access é...

- Banco de Dados
 Email
 Planilha
 Editor de Texto
 Não conheço
 Outro

Qual?

Quanto ao uso do Access...**Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.**

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento de Access é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Access é essencial nas minhas atividades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eu uso Access com bastante frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quais as maiores utilidades do MS Access no seu dia a dia de trabalho?

- Verificar a qualidade da informação
 Banco de dados
 Criar relatórios
 Fazer cálculos
 Email
 Planilha
 Editor de Texto
 Preencher dados
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Você usa o Access como ferramenta de...

- Pesquisa
 Gestão
 Ensino
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quantos arquivos de MS Access você possui aproximadamente?

- Nenhum
 1 a 5
 6 a 10
 11 a 20
 21 a 50
 Mais de 50

Seção 4 - Uso do SIPEC

Conhece o SIPEC (SINT, SERVLAB, CECLIN etc)?

- Não
 Sim

Qual a finalidade do seu uso do SIPEC?

- Registro de informação
 Gerar relatório
 Administração de sistema
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quanto ao uso do SIPEC, expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento do SIPEC é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso o SIPEC com bastante frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso o SIPEC para tomada de decisão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O formato do SIPEC é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero as informações do SIPEC confiáveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O SIPEC é um sistema fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O SIPEC precisa de melhorias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Um novo sistema deve substituir o SIPEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os relatórios do SIPEC são satisfatórios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quantas vezes aproximadamente você utilizou estes relatórios no último mês?

- Nenhuma
 Uma vez
 Duas vezes
 Três vezes
 Entre 4 e 10 vezes
 Mais de 10 vezes

Quais módulos do SIPEC você utiliza?

- Nenhum
 CECLIN - Centro de Clínicas
 SINT - Sistema de Internção
 SERVLAB - Laboratórios
 SHD - Hospital-Dia
 SF - Serviço de Farmácia
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Seção 5 - Relatórios sob Demanda (localizados na intranet do INI, no link <http://sipec.ini.fiocruz.br/relatorios/index.html> são relatórios personalizados de acordo com a necessidade do solicitante).

Você conhece os relatórios sob demanda existentes na intranet do INI? Não
 Sim

Os relatórios são usados para qual finalidade? Para fins de pesquisa
 Para fins de gestão
 Para fins de ensino
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual? _____

Quanto aos Relatórios sob Demanda (localizados na intranet do INI, no link <http://sipec.ini.fiocruz.br/relatorios/index.html> são relatórios personalizados de acordo com a necessidade do solicitante).

Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento dos relatórios sob demanda é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso os relatórios sob demanda com frequência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O formato dos relatórios é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os relatórios sob demanda são mais úteis que os relatórios do SIPEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As informações dos relatórios são confiáveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os relatórios são de fácil utilização.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os relatórios precisam de melhorias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Porquê você usa esses relatórios ao invés dos existentes no SIPEC? Não uso
 Atendem melhor minhas demandas
 Informações mais consistentes e confiáveis
 Acesso é mais fácil
 Informações são mais úteis
 Estão em formato Excel
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual? _____

Quantas vezes aproximadamente você utilizou estes relatórios no último mês? Nenhuma
 Uma vez
 Duas vezes
 Três vezes
 Entre 4 e 10 vezes
 Mais de 10 vezes

Qual? _____

Seção 6 - Planilhas W dos laboratórios (localizadas na rede, no diretório W usadas pelos laboratórios)

Você conhece as planilhas W (localizadas na rede, no diretório W usadas pelos laboratórios) ?

- Não
 Sim

Qual a finalidade para o uso?

- Verificar a qualidade da informação
 Inserir dado
 Emitir relatório
 Consultas de informação
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quanto as Planilhas W....**Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.**

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento das planilhas W dos laboratórios é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso as planilhas com bastante frequências.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O formato das planilhas é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os dados armazenados nas planilhas são consistentes e confiáveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As planilhas necessitam de melhorias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual o uso das planilhas?

- Para fins de pesquisa
 Para fins de gestão
 Para fins de ensino
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quantas vezes aproximadamente você utilizou as planilhas no último mês?

- Nenhuma
 Uma vez
 Duas vezes
 Três vezes
 Entre 4 e 10 vezes
 Mais de 10 vezes

Em média com que frequência acessa as planilhas W por dia?

- Nenhuma vez
 Uma vez
 Duas vezes
 Mais de 3 vezes
 Não uso todo dia

Na sua opinião, o que pode melhorar nas planilhas?

- Nada
 O acesso às planilhas.
 A segurança das planilhas.
 O layout das planilhas.
 A digitação nas planilhas.
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

**Seção 7 - Boletim Estatístico (localizados no link
<https://intranet.ini.fiocruz.br/informativo.html>)**

Você conhece o Boletim Estatístico do INI
localizados no link
<https://intranet.ini.fiocruz.br/informativo.html>?

- Não
 Sim

Para que você usa o Boletim?

- Para fins de pesquisa
 Para fins de gestão
 Para fins de ensino
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Quanto ao boletim estatístico...**Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.**

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Meu conhecimento do Boletim é satisfatório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As informações armazenadas no Boletim são confiáveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O formato do Boletim é agradável e adequado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O acesso ao Boletim é fácil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O boletim estatístico é de conhecimento de todos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Possui todas as informações necessárias para meu trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Boletim precisa ser modificado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Boletim deve contemplar outros tipos de informações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quantas vezes aproximadamente você utilizou o boletim no último mês?

- Nenhuma
 Uma vez
 Duas vezes
 Três vezes
 Entre 4 e 10 vezes
 Mais de 10 vezes

Em média com que frequência utiliza o boletim por dia?

- Nenhuma vez
 Uma vez
 Duas vezes
 Mais de 3 vezes
 Não uso todo dia

Qual a finalidade para o uso?

- Verificar a qualidade da informação
 Inserir dado
 Emitir relatório
 Consultas de informação
 Outro
 (Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Na sua opinião, o que pode melhorar?

- Nada
 O acesso às planilhas.
 A segurança das planilhas.
 O layout das planilhas.
 A digitação nas planilhas.
 A qualidade dos dados.
 Outro
 (Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Seção 8 - Sistema de Informação do INI

Faz uso de alguma outra ferramenta que disponibilize dados ou informações para suas atividades diárias?

- Não
 Sim

No geral, quanto aos sistemas de informação do INI (SIPEC, Boletim, etc...)

Expresse seu grau de concordância nas afirmações abaixo.

	Discordo plenamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo plenamente
Eu tenho familiaridade com os sistemas de informações do INI.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os sistemas de informações do INI são adequados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As informações disponíveis são suficientes para minhas atividades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As informações disponibilizadas são confiáveis e consistentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

No geral, na sua opinião, o que pode melhorar?

- Nada
 O acesso ao boletim.
 A segurança das planilhas.
 O layout das planilhas.
 A organização nas planilhas.
 A qualidade dos dados.
 Divulgação
 Outro
(Pode ser selecionada mais de uma opção.)

Qual?

Seção 9 - Perfil

Qual sua idade?

Sexo?

- Feminino Masculino Não quero informar

Estado civil?

- Casado(a) Solteiro(a) Viúvo(a) União Estável Desquitado(a) Não quero informar

Anos de Estudo?

Qual serviço está alocado?

- Direção Vice de Ensino Vice de Serviços Clínicos Vice de Gestão Vice de Pesquisa
 Vice de Qualidade e Informação Não quero informar

Qual seu vínculo com o INI?

- Servidor Terceirizado Bolsista Estagiário Não quero informar

Comentário e observações:
