



## **Arquitetura de Software - TSW-011/2021- 4**

### **Prova**

**Augusto Calado Bueno**

**São Paulo**

**2021**

<b>Parte 1 - Novos Cenário de Negócio</b>	<b>4</b>
Enunciado	4
Considerações	4
Definições e Suposições Sobre os Novos Cenários	5
Reformulação dos Processos de Negócio - Visão Empresa	6
Recapitulação dos BPMNs Originais	6
BPMN do Atendimento, Transferência e Internação	6
BPMN do Acompanhamento e Monitoração Pandemia	7
BPMN do Fluxo Realização Exame	7
BPMN do Fluxo de Preparação do Leito	8
BPMN do Fluxo de Recebimento de Ordem de Internação Unidade de Saúde	9
Adaptação do Contexto de Atendimento Médico aos Novos Cenários	10
BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio	10
Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento	12
Adaptação do Contexto de Internação de Pacientes aos Novos Cenários	13
BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio	13
Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento	14
Adaptação do Contexto de Transporte de Pacientes aos Novos Cenários	15
BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio	15
Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento	16
Adaptação do Contexto de Realização de Exames aos Novos Cenários	16
BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio	16
Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento	17
Adaptação do Contexto de Monitoração e Controle da Pandemia e Recursos Hospitalares aos Novos Cenários	18
BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio	18
Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento	19
Reformulação da Classificação das Informações em Níveis Corporativos - Visão Informação	20
Reformulação dos Módulos do sistema nas camadas corporativas - Visão Computação	21
Diagrama de Módulos do Sistema Original	21
Diagrama de Módulos do Sistema após Consideração dos Novos Contextos de Negócio	22
<b>Parte 2 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)</b>	<b>23</b>
Enunciado	23
Elementos Afetados pela LGPD - Visão Empresa	23
Elementos Afetados pela LGPD - Visão Informação	24
Elementos Afetados pela LGPD - Visão Computação	25
<b>Referências</b>	<b>26</b>

## Parte 1 - Novos Cenário de Negócio

### Enunciado

A plataforma deve suportar novos cenários de colaboração entre os envolvidos SUS, Planos de Saúde, Hospitais Particulares, Clínicas Particulares, Laboratórios de Análise, Serviços de Resgate, Farmácias Populares e outros.

Você deve planejar como sua arquitetura de produto inicial deve ser escalada para atender essa necessidade de crescimento da colaboração. Usar as visões para planejar a estratégia de desenvolvimento da plataforma neste contexto.

NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Plano de Saúde</li><li>• Hospitais Particulares</li><li>• Clínicas Particulares</li><li>• Serviços de Resgate</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratórios de Análise Clínicas</li><li>• SUS</li><li>• Farmácias Populares</li></ul>

### Considerações

Devido às limitações do tamanho da folha A4, algumas imagens precisaram ser diminuídas para se enquadrarem nas medidas da folha. Para ajudar na visualização, essas imagens foram adicionadas no google drive e os links de acesso foram incluídos no documento.

## Definições e Suposições Sobre os Novos Cenários

Para atender os novos cenários estabelecidos a seguinte suposição foi presumida:

- O sistema COVID-NET tinha como proposta inicial atender os serviços públicos, principalmente, os relacionados à saúde, porém devido ao agravamento da pandemia no estado, a população passou a demandar por mais recursos de saúde (e.g. leitos, exames, hospitais, vacinações, etc). Para atender a demanda, controlar a pandemia e salvar vidas o governo estabeleceu diversos contratos com instituições de saúde particulares (hospitais, clínicas, laboratórios, planos de saúde, etc).
- **Referências utilizadas para suposição do cenário:** “*Em parceria com iniciativa privada, SP amplia leitos de UTI no Hospital das Clínicas*” [1] e “*Governo de SP vai contratar 4.500 leitos da rede privada para atender coronavírus*” [2]

Com o estabelecimento dos novos contratos entre governo e instituições particulares, adaptações no COVID-NET para suportar os novos cenários foram requisitadas.

Com o surgimento dos novos cenários de negócio, o sistema COVID-NET também passará a ser utilizado por unidades, instituições e prestadoras de serviços de saúde particulares (e.g. hospitais, clínicas, laboratórios, etc), portanto, uma série de adaptações na arquitetura do sistema se faz necessária, principalmente, para a construção de interfaces para que os sistemas das instituições particulares se conectem ao ecossistema do COVID-NET.

Para realizar as modificações, dividiu-se o sistema COVID-NET em **cinco** domínios de negócio principais, sendo eles:

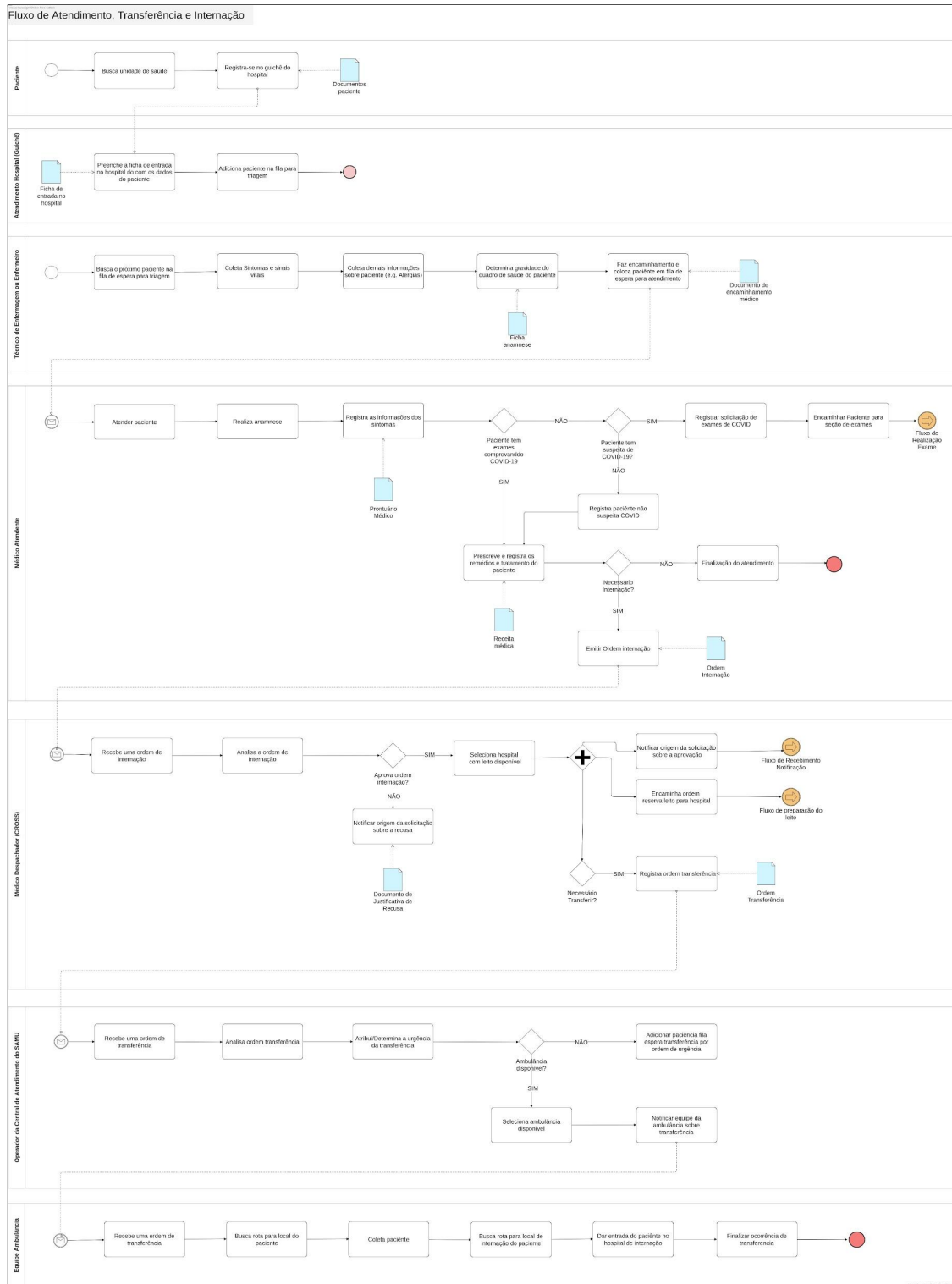
PRINCIPAIS DOMÍNIOS DE NEGÓCIO COVID-NET		
Atendimento Médico	Realização de Exames	Internações de Pacientes
Transporte de Pacientes	Monitoração e Controle da Pandemia e Recursos Hospitalares	

Para cada domínio, uma revisão das visões arquiteturas de empresa, informação e computação foi realizada.

# Reformulação dos Processos de Negócio - Visão Empresa

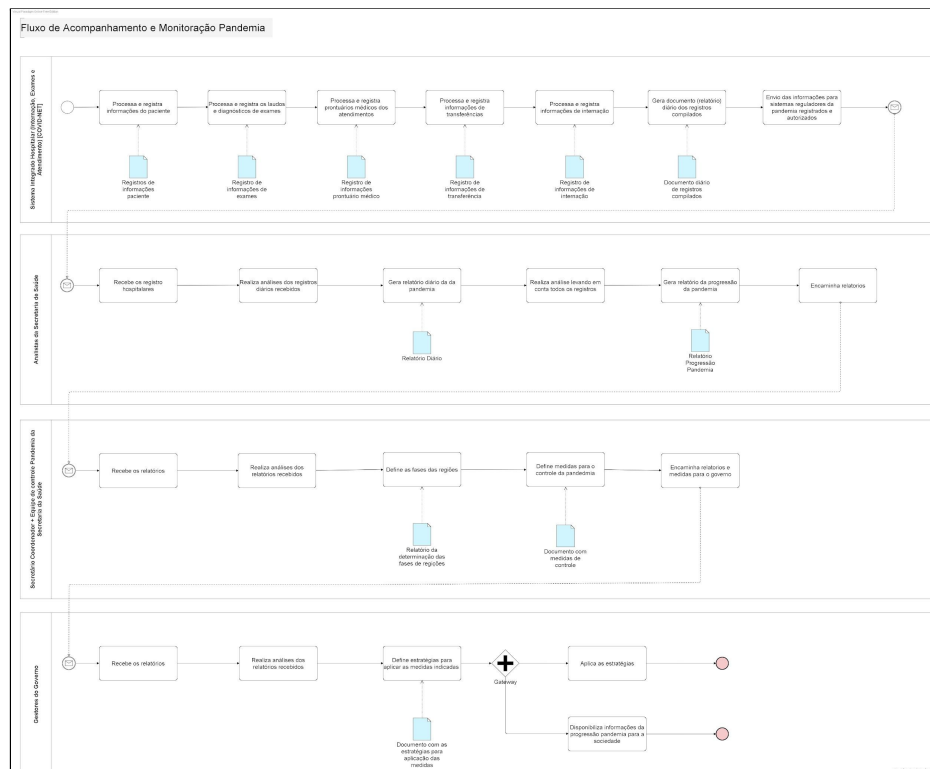
## Recapitulação dos BPMNs Originais

### BPMN do Atendimento, Transferência e Internação



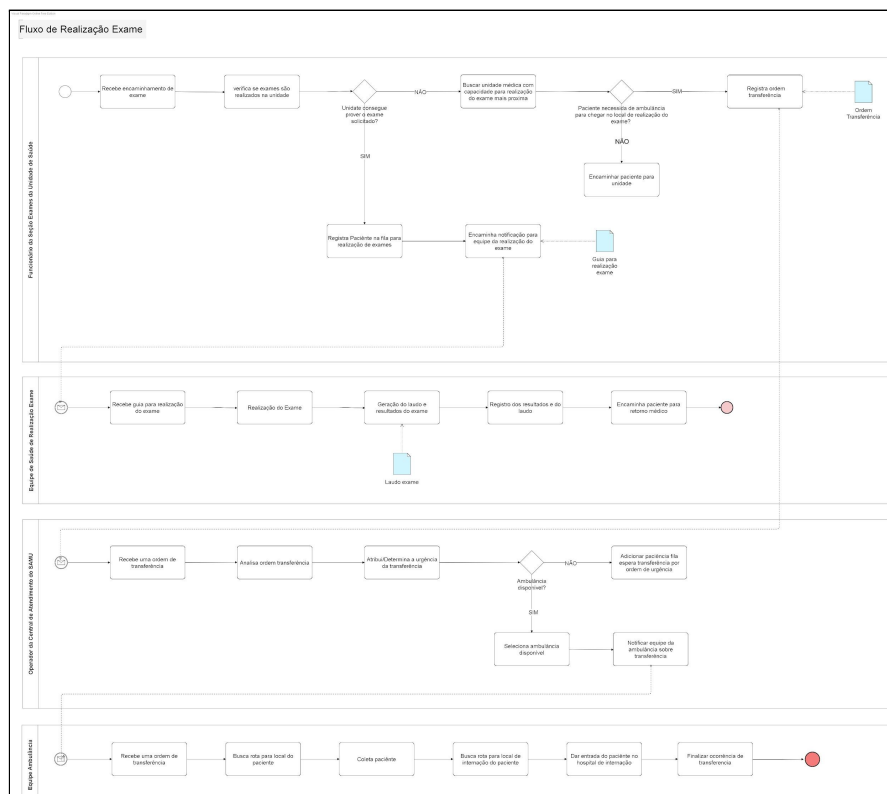
link: <https://cutt.ly/YUs2lmv>

## BPMN do Acompanhamento e Monitoração Pandemia



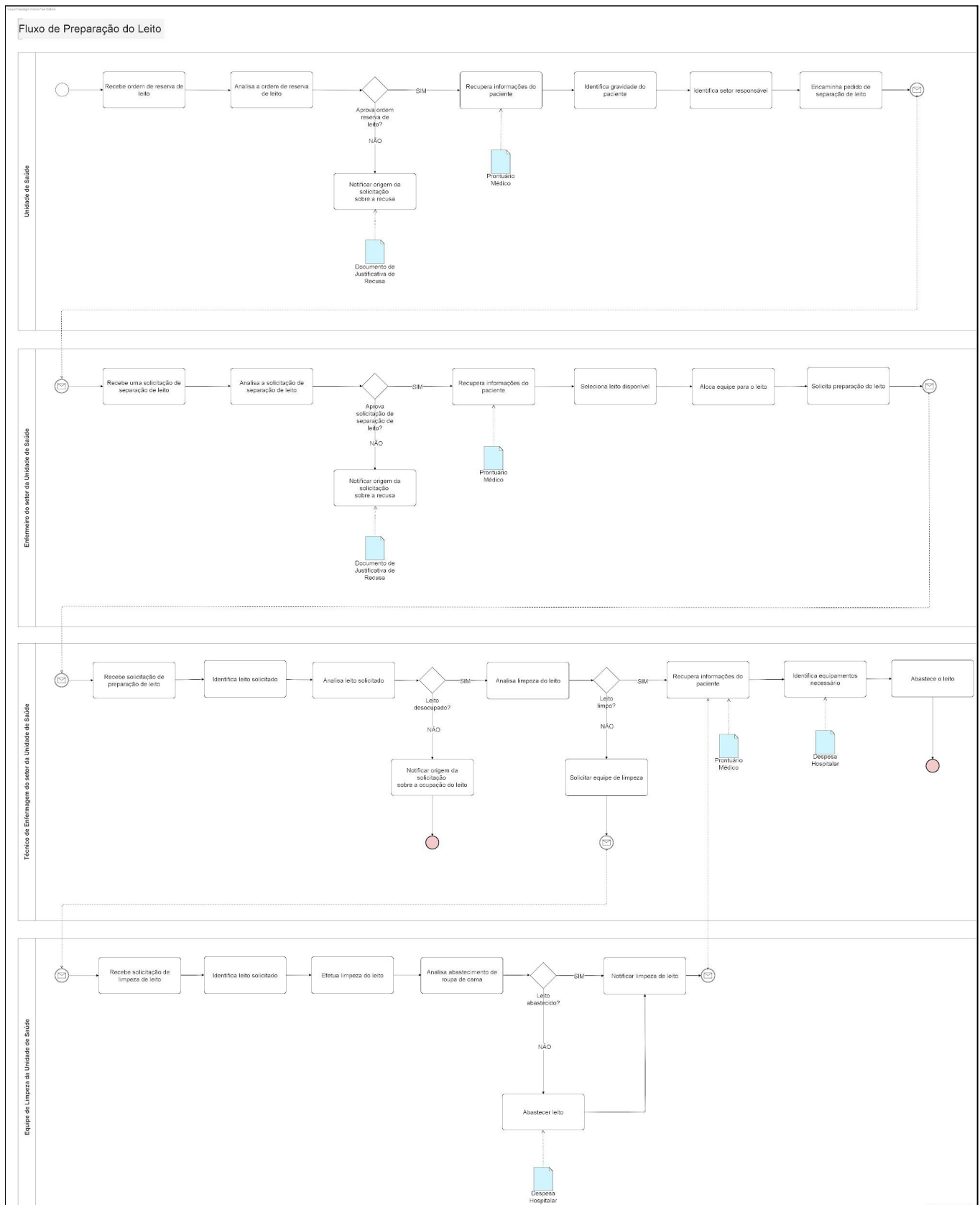
link: <https://cutt.ly/KUs2cCZ>

## BPMN do Fluxo Realização Exame



link: <https://cutt.ly/vUs2mfD>

## BPMN do Fluxo de Preparação do Leito



link: <https://cutt.ly/XUs2lkg>

## BPMN do Fluxo de Recebimento de Ordem de Internação Unidade de Saúde



link: <https://cutt.ly/NUs2EZu>

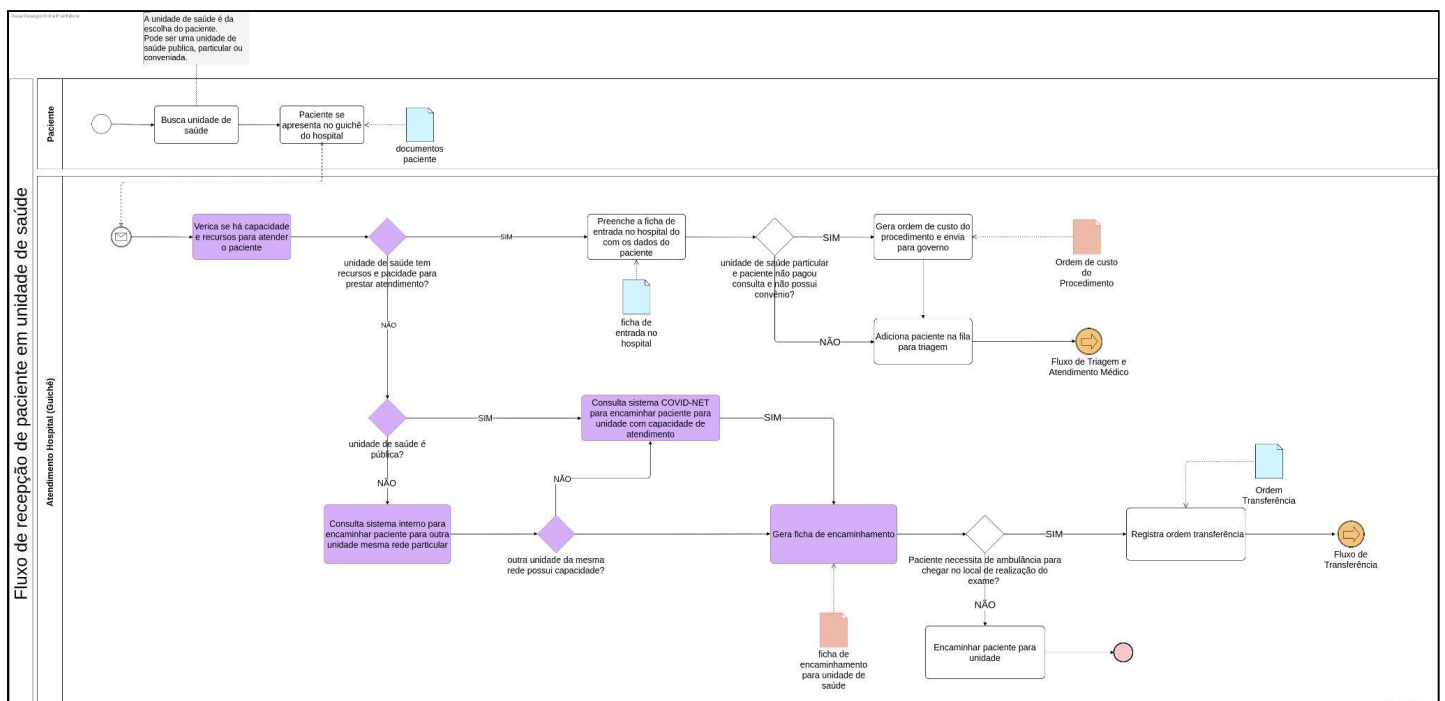


## Adaptação do Contexto de Atendimento Médico aos Novos Cenários

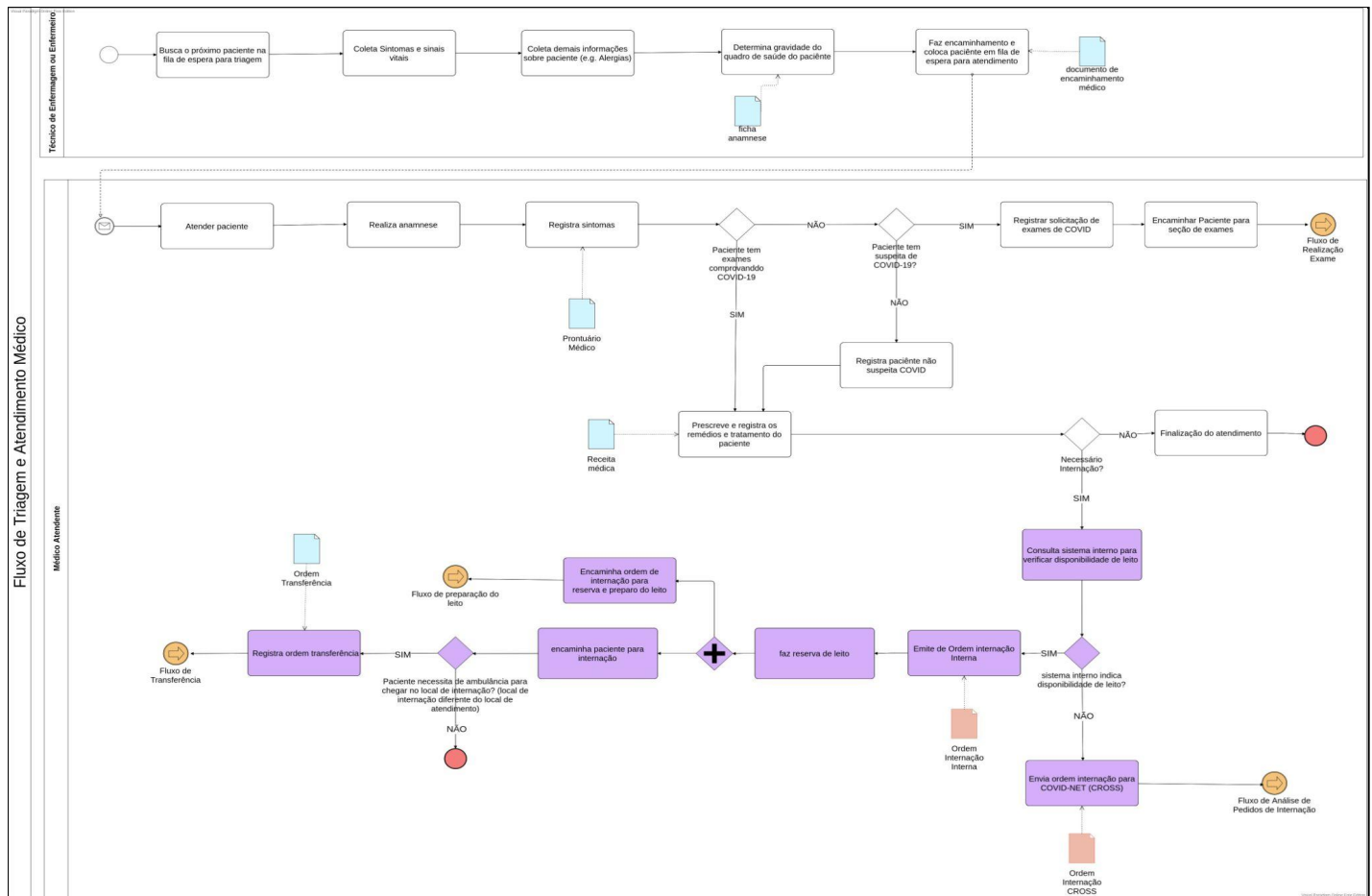
O domínio *atendimento médico* envolve os processos que estão vinculados desde o recebimento do paciente pela unidade de saúde, passando pela triagem, até a consulta médica.

Esse é um dos principais domínios que deverão ser atendidos pelo COVID-NET, pois cadastro de paciente, coleta dos sintomas e até mesmo diagnósticos de COVID-19 transcorrem dentro desses processos.

## BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio



link: <https://cutt.ly/XUsNfEQ>



link: <https://cutt.ly/XUsNeWf>

O BPMN do fluxo de atendimento médico compreende, em linhas gerais, os processos de unidades de saúde particulares e públicas que prestam algum tipo de atendimento médico. As alterações no fluxo estão destacadas na cor **roxa**.

O fluxo inicia-se com o paciente dirigindo-se para uma seção de atendimento ou recepção, essa seção foi denominada “guichê”. No guichê, o paciente entrega os documentos pessoais (carteira de identidade, carteira SUS, carteira convênio, etc) para dar início ao preenchimento da ficha de entrada no hospital. Antes do preenchimento, o atendente do guichê verifica se a unidade é capaz de prover o atendimento. Essa verificação é realizada, pois há a possibilidade de a instituição estar sobrecarregada e não ter recursos humanos ou materiais para prover o atendimento de forma adequada. Caso não seja possível a realização do atendimento, verifica-se, em uma próxima etapa, se a instituição visitada é pública ou não. Essa verificação é feita, porque, caso seja uma rede privada de hospitais, ou clínicas, é possível realizar o redirecionamento para outras filiais. Caso não seja privada, realiza-se uma consulta no sistema COVID-NET para encontrar unidades de saúde que tenham os recursos necessários para prover o atendimento.

Uma vez encontrado a unidade, gera-se uma ficha de encaminhamento. Caso o paciente necessite de transporte, por estar muito debilitado para chegar até a outra instalação, uma ordem de transferência é emitida para a central de gerenciamento de transporte de pacientes.

Na condição de existirem recursos materiais e humanos para prover o atendimento, a ficha de entrada na instituição de saúde é gerada. Se a unidade visitada for particular, o paciente não realizou o pagamento da consulta, não tem convênio e faz parte do contrato estabelecido entre governo e entidades privadas, então uma ordem de custo do atendimento que será prestado é enviada para o governo através do COVID-NET.

Uma vez que o fluxo de recepção do paciente na unidade de saúde finaliza, inicia-se o fluxo de atendimento. Os primeiros processos desse fluxo correspondem à realização da triagem e determinação do grau de gravidade da condição do paciente. Em seguida, o paciente é atendido por um médico que realiza os procedimentos de anamnese e diagnósticos. Caso haja a necessidade de internação deste paciente, uma ordem de internação é encaminhada para a Central de Regulação de Ofertas e Serviços de Saúde (CROSS).

#### Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento

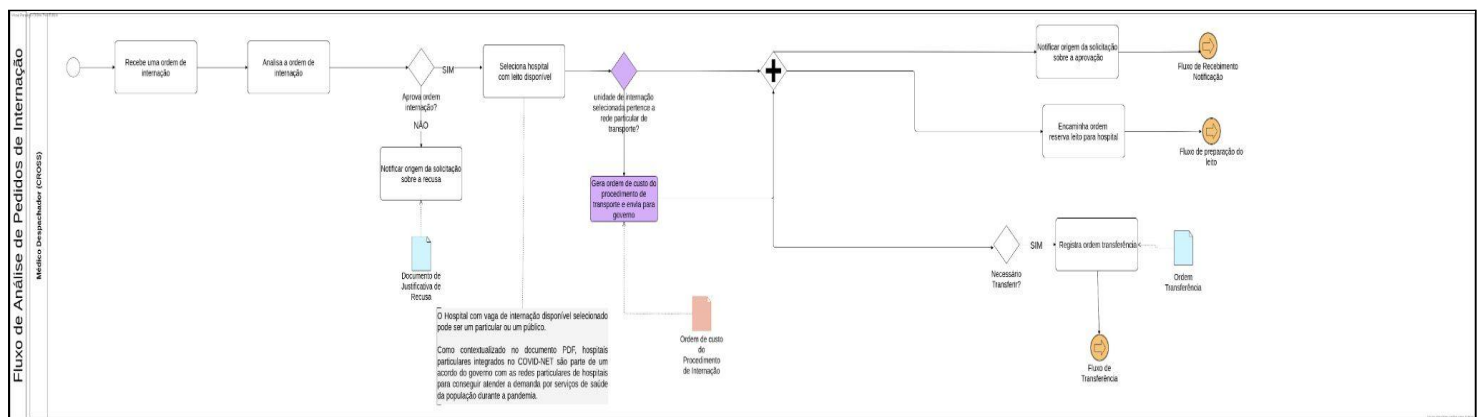
NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
• SUS	• Plano de Saúde
• Clínicas Particulares	• Hospitais Particulares

## Adaptação do Contexto de Internação de Pacientes aos Novos Cenários

O domínio *internação de pacientes* compreende diversos processos que são recebimento de ordens de internações geradas por atendimentos médicos, análise e decisão da aprovação de ordem de internação por central de regulação de ofertas e serviços de saúde (CROSS), reserva de leitos em unidades de saúde e acompanhamento operacional da disponibilidade de leitos.

*Internação de pacientes* pode ser considerado o principal domínio a ser abrangido pelo COVID-NET, pois com o avanço da pandemia, a gestão de leitos e internações passou a ser uma atividade crítica para diminuir as casualidades decorrentes do COVID-19.

## BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio



link: <https://cutt.ly/VUsB5Hk>

O fluxo de *análise de pedidos de internação* representa, de forma macro, os processos pelos quais uma ordem de internação emitida por um médico percorre. Esse fluxo inicia-se com o recebimento de uma ordem de internação por um dos médicos alocados para atender os chamados direcionados ao CROSS. Esse médico avalia a ordem de internação que, por sua vez, contém informações sobre o paciente, seus sintomas e justificativas para internação. Caso a ordem de internação seja aprovada, o médico analista busca por hospitais que possuem vagas de leitos disponíveis. Se o hospital selecionado for um particular que está integrado com o COVID-NET, então uma ordem de custo inicial é emitida e enviada para o governo. Como próximos passos uma notificação da aprovação é enviada para a origem da solicitação, uma notificação é encaminhada para o hospital de recebimento do paciente que será internado e uma ordem de transferência é emitida caso seja necessário.

## Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento

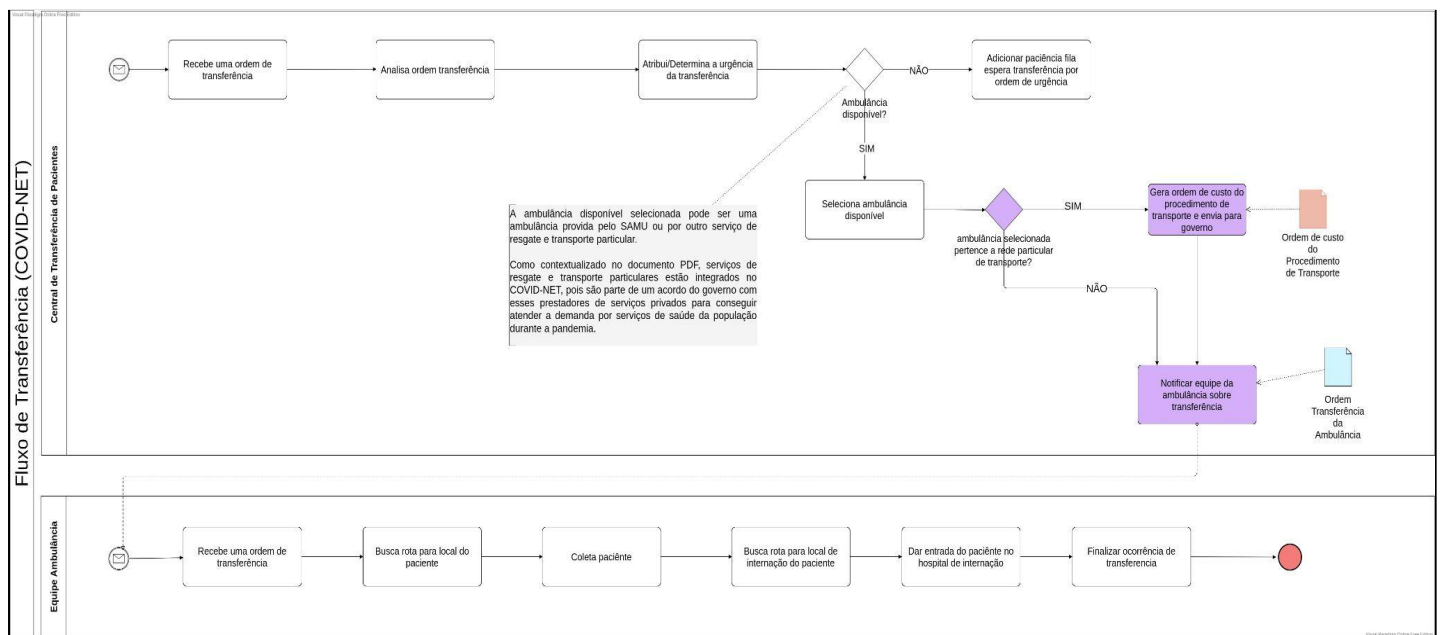
NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
• SUS	• Laboratórios de Análise Clínicas
• Clínicas Particulares	• Hospitais Particulares
• Serviços de Resgate	

## Adaptação do Contexto de Transporte de Pacientes aos Novos Cenários

Domínio de *transporte de pacientes* reúne os processos de recebimento de ordens e transferências, análise da urgência das transferências, ordenação das ordens por prioridade e gerenciamento de ambulâncias.

*Transporte de pacientes* é compreendido pelo COVID-NET, pois apoia domínios de atendimento, internação e realização de exames.

## BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio



link: <https://cutt.ly/HUsNkmo>

O fluxo de transferência do COVID-NET inicia-se com o recebimento de uma ordem de transferência. Esta ordem de transferência é um documento que contém as justificativas do motivo da transferência, condições do paciente a ser transferido, local atual do paciente e local de destino do paciente. O Analista da central de transferência recebe a ordem e realiza análises para verificar se todas as informações necessárias estão corretamente preenchidas e atribuir urgência à transferência. Caso tudo esteja conforme o estipulado para aprovação de uma ordem de transferência, o analista faz uma busca no sistema COVID-NET por ambulância disponível levando uma série de critérios. Caso não exista uma ambulância, a ordem vai para uma fila de espera que é ordenada pela ordem de urgência de transferência. Se a ambulância selecionada for de rede particular, uma ordem de custo é emitida para o governo seguindo o contrato estabelecido entre iniciativa pública e privada para o combate à pandemia.

## Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento

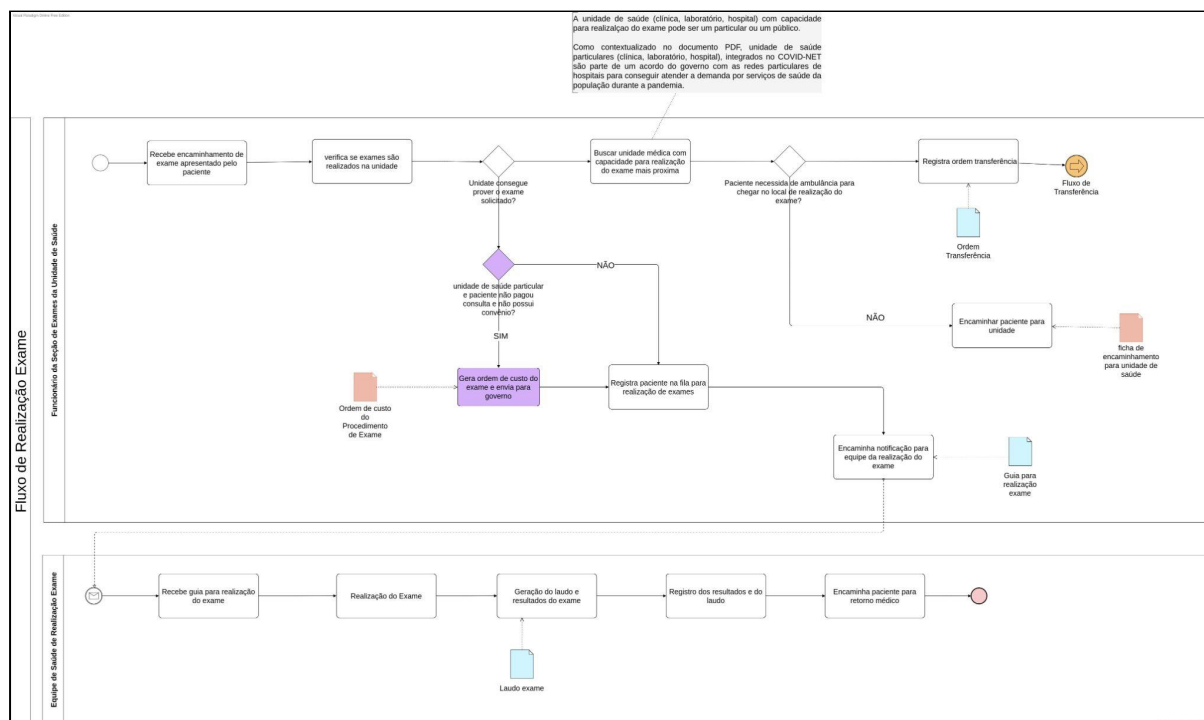
NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Saúde</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Clínicas Particulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hospitais Particulares</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Serviços de Resgate</li> </ul>	

## Adaptação do Contexto de Realização de Exames aos Novos Cenários

No domínio de *realização de exames* encontram-se os processos de solicitação de exame, verificação de suporte para realização de exames em clínicas, redirecionamento para locais com recursos disponíveis para realização do exame.

O domínio de *realização de exames* é contemplado pelo COVID-NET pois dá apoio a diversos outros domínios, como o atendimento e internação. Além disso, é fonte de informação para determinar o número de infectados por COVID-19 quando o diagnóstico e emissão dos laudos dos exames realizados.

## BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio



link: <https://cutt.ly/GUsNQ76>

Da mesma forma que o BPMN de atendimento médico, os processos modelados no BPMN de *realização de exames*, também englobam instituições de saúde particulares e públicas. Ambos os tipos de instituições, ao utilizarem o COVID-NET, aplicam um processo semelhante que começa com o recebimento da guia de encaminhamento do exame. Essa guia é analisada para determinar se os exames solicitados são realizáveis pela instituição em que o paciente está. Caso não seja, o funcionário da seção de exames busca no COVID-NET instituições capazes de realizar o procedimento de exame solicitado e cria uma ordem de encaminhamento para a instituição selecionada. No entanto, se existir a possibilidade de realizar o exame na instituição onde o paciente se encontra e se a unidade visitada for particular, o paciente não realizou o pagamento do exame, não tem convênio médico e faz parte do contrato estabelecido entre governo e entidades privadas, então uma ordem de custo do exame que será realizado é enviada para o governo através do COVID-NET.

Ao final do processo uma guia do exame é encaminhada para a equipe responsável pela realização do exame. Esta por sua vez, faz os procedimentos, gera o laudo do exame e encaminha o paciente para o retorno médico.

#### Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento

NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
• SUS	• Plano de Saúde
• Clínicas Particulares	• Hospitais Particulares
• Laboratórios de Análise Clínicas	

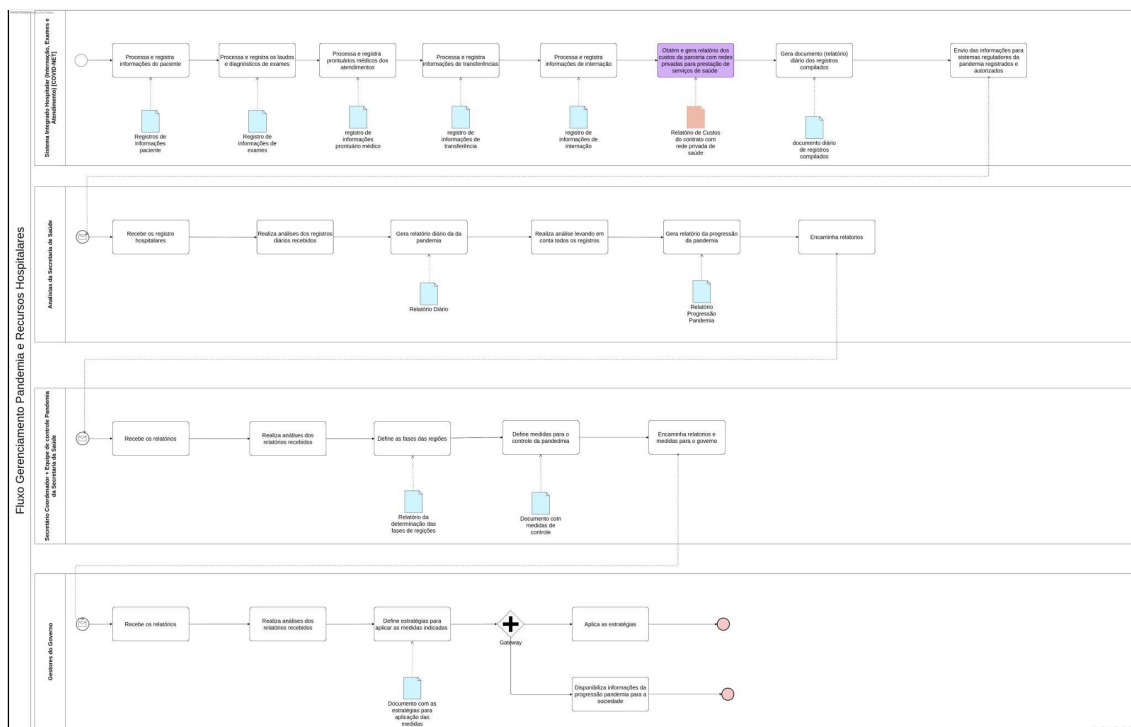


## Adaptação do Contexto de Monitoração e Controle da Pandemia e Recursos Hospitalares aos Novos Cenários

*Monitoração e controle da pandemia* engloba diversos processos que são utilizados para acompanhar a evolução da pandemia, alguns processos são: Obtenção de relatórios sobre a taxa de infecções, leitos ocupados e óbitos; estipulação das fases de restrições de regiões com base em informações de ocupação do leitos e taxas de infecção.

O domínio *monitoração e controle da pandemia* é especificado no COVID-NET, pois a partir das informações que são inseridas no sistema, BI e relatórios sobre a pandemia podem ser gerados. Estes, por sua vez, apoiam as entidades públicas a tomarem decisões sobre medidas de restrição e administração de recursos de saúde.

### BPMN Modificado para Atender os Novos Cenários de Negócio



link: <https://cutt.ly/UsNx2e>

O fluxo de monitoração e controle da pandemia e recursos hospitalares contempla diversos processos de coleta, processamento e extração das informações presentes no COVID-NET. O BPMN descrito representa um fluxo que acontece diariamente. O resultado desse fluxo é acrescentado aos resultados passados para se ter uma visão completa da progressão da pandemia ao longo do tempo. Os relatórios extraídos a partir das informações do COVID-NET são entradas para o processo de criação de medidas para controle da pandemia. Com as medidas estipuladas, os processos finais do fluxo destinam-se à aplicação das medidas.

## Novos Cenários de Negócios Envolvidos no Domínio de Atendimento

NOVOS CENÁRIO DE NEGÓCIO	
• SUS	• Laboratórios de Análise Clínicas
• Clínicas Particulares	• Hospitais Particulares
• Serviços de Resgate	• Plano de Saúde

## Reformulação da Classificação das Informações em Níveis Corporativos

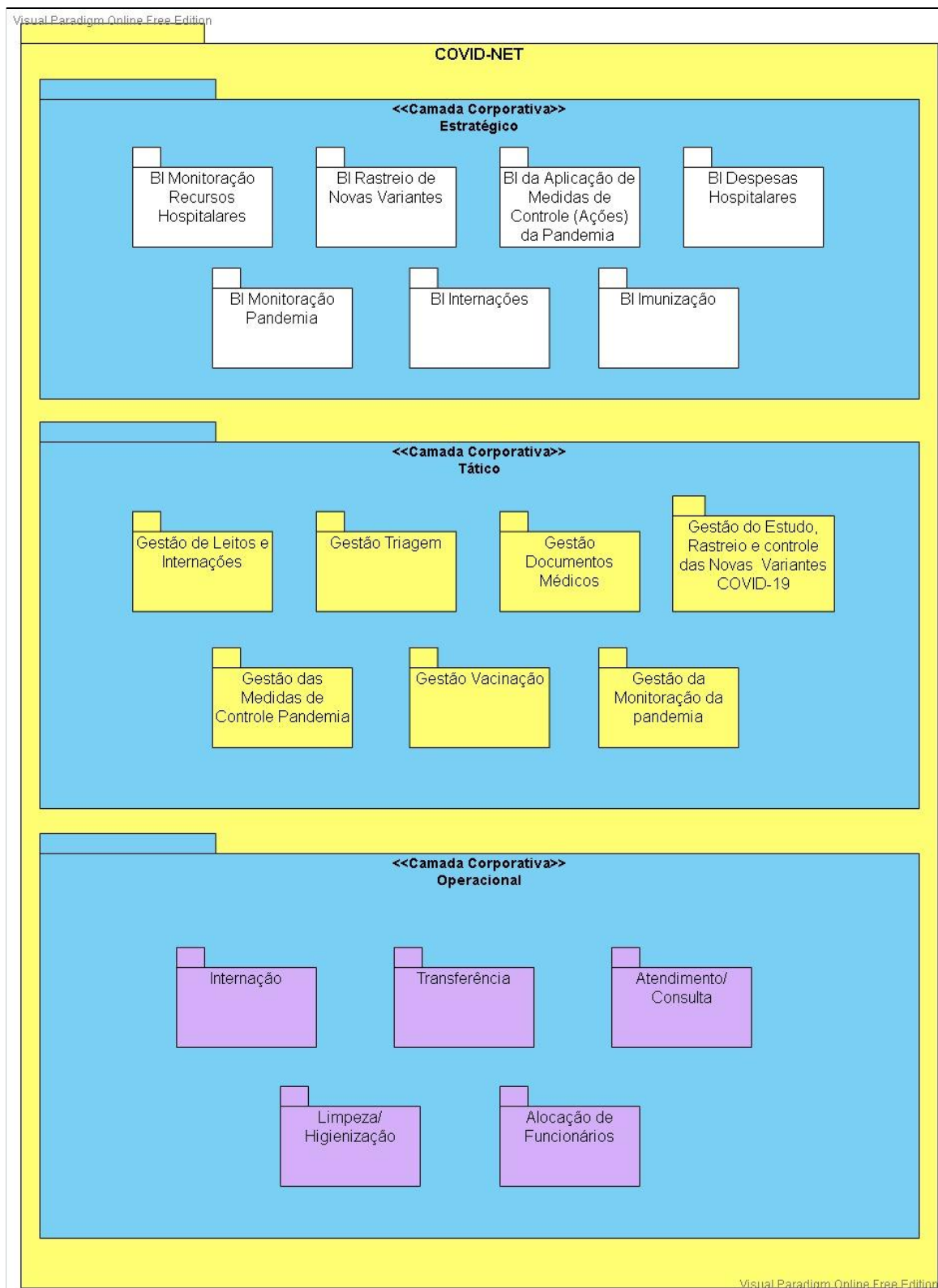
### - Visão Informação

- As informações marcadas em **vermelho escuro** foram incluídas após a inclusão dos novos cenários de negócio no COVID-NET

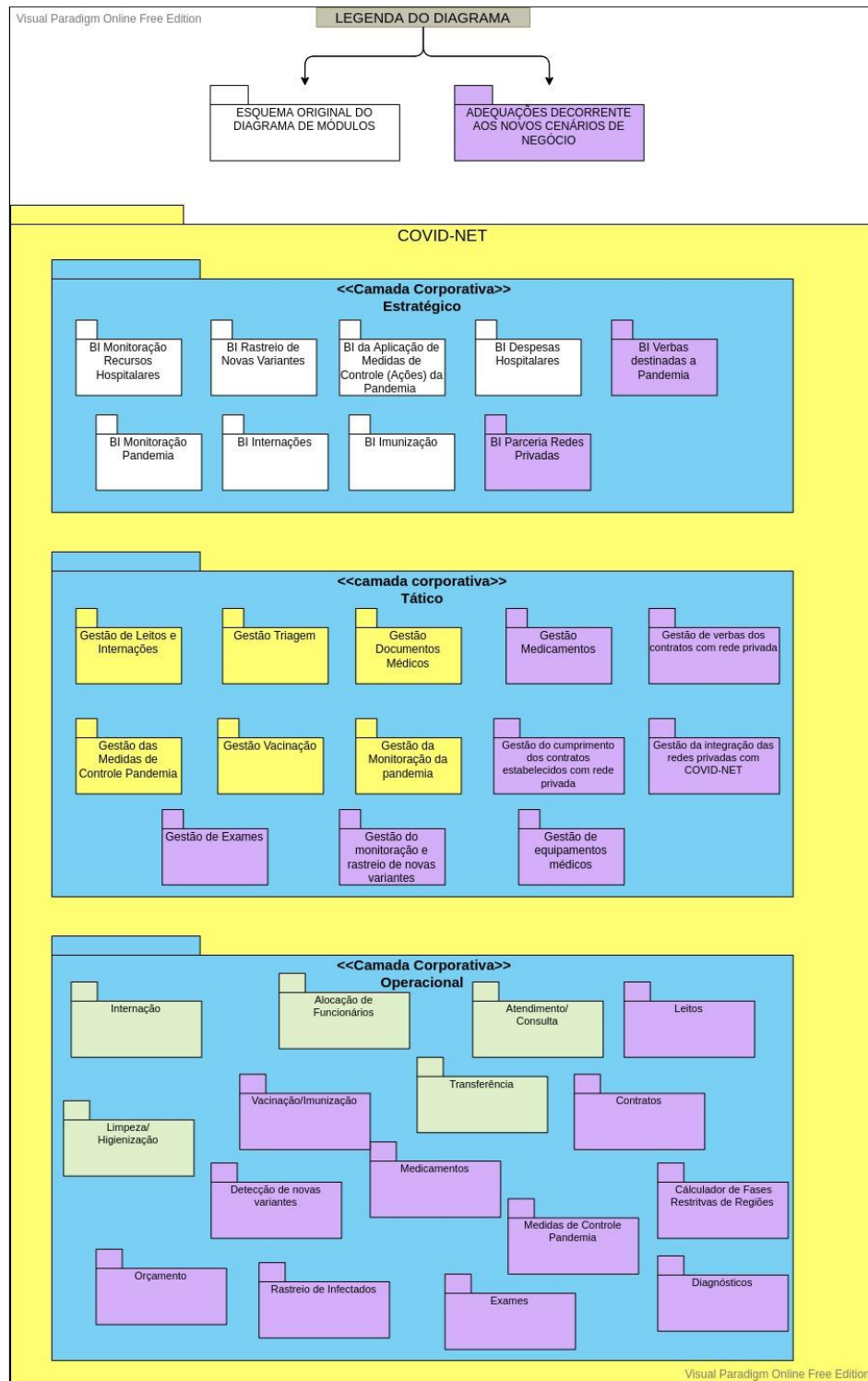
OPERACIONAL	TÁTICO	ESTRATÉGICO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ficha de entrada no hospital</li><li>• Ficha anamnese</li><li>• Documento de encaminhamento médico</li><li>• Prontuário Médico</li><li>• Receita médica</li><li>• <b>Ordem Internação Interna</b></li><li>• <b>Ordem Internação CROSS</b></li><li>• Documento de Justificativa de Recusa</li><li>• Ordem Transferência</li><li>• Guia para Realização Exame</li><li>• Laudo Exame</li><li>• Despesa Médica</li><li>• <b>Ordem de custo procedimento atendimento médico</b></li><li>• <b>Ficha de encaminhamento para unidade de saúde</b></li><li>• <b>Ordem de custo do Procedimento de Transporte</b></li><li>• <b>Ordem de custo do Procedimento de Exame</b></li><li>• <b>Ordem de custo do Procedimento da Internação</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Documento diário de registros compilados</li><li>• Documento com as estratégias para aplicação das medidas</li><li>• Compilação dos registros de informações sobre paciente</li><li>• Compilação dos registros de informações de exames realizados na instituição</li><li>• Compilação dos registros de informações prontuário médico</li><li>• compilação dos registros de informações de transferência</li><li>• Compilação dos registros de informações de internação</li><li>• <b>Relatório de Custos do contrato com rede privada de saúde</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relatório Diário pandemia</li><li>• Relatório Progressão Pandemia</li><li>• Relatório da determinação das fases de regiões</li><li>• Documento com medidas de controle</li></ul>

# Reformulação dos Módulos do sistema nas camadas corporativas - Visão Computação

## Diagrama de Módulos do Sistema Original



## Diagrama de Módulos do Sistema após Consideração dos Novos Contextos de Negócio



link: <https://cutt.ly/pUsB9MN>

## Parte 2 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)

### Enunciado

A plataforma deve estar aderente a LGPD. Use sua arquitetura de produto para discutir quais elementos da arquitetura serão afetados por esse requisito.

Devido a natureza do tipo de informação que percorre o ecossistema do COVID-NET ser extremamente sensível (e.g. diagnósticos de doenças, tratamentos, etc), muitas atividades relacionadas a manipulação desses dados, como a geração de relatório de contagiados por COVID-19, devem **prezar** pela delimitação da finalidade de uso, acesso ao titular dos dados e aplicação práticas de segurança como anonimização e criptografia.

Além disso, deve-se existir uma camada de segurança que assegure que a visualização desses dados seja realizada apenas por usuários autenticados e autorizados.

O compartilhamento/transmissão dessas informações e seu armazenamento (e.g. banco de dados) necessitam ser **criptografadas**.

A LGPD estipula que os donos dos dados (pacientes) possuem o direito de saber quais dos seus dados constam no sistema e para que finalidade essas informações são utilizadas. Portanto, a criação de um canal de comunicação para pacientes obterem essas informações sobre seus dados é mandatório.

### Elementos Afetados pela LGPD - Visão Empresa

Os principais elementos afetados na visão empresa para aderirem a LGPD são aqueles processos que manipulam diretamente as informações sensíveis do paciente (e.g. diagnósticos de doenças, tratamentos, etc), que armazenam e que realizam algum tipo de transmissão e compartilhamento. Este último, sendo devidamente justificado, como o envio dos sintomas para a equipe de ambulância para que esta prepare os equipamentos e atendentes para prestar o atendimento mais correto e eficaz possível durante o transporte.

Portanto, algumas ações precisam ser tomadas para assegurar que a LGPD esteja sendo respeitada:

- Quando o atendente do guichê de recepção cadastrar as informações do paciente no sistema, ou o médico e/ou enfermeiro gerar a ficha de anamnese, ou prontuário médico, ou laudo de exames, é necessário que se consiga manipular essa

informação de maneira segura, como, por exemplo, criptografar, mascarar ou anonimizar os dados (e.g. CPF);

- Todo processo dentro do sistema que utiliza ou depende de dados sensíveis deve evitar expor qualquer tipo de informação para usuários e outros sistemas que não possuem a autorização para acessá-los;
- O canal de comunicação entre outros componentes do COVID-NET ou sistemas externos devem utilizar esquemas de comunicação seguros como VPN, HTTPS, Firewalls, etc;
- Para geração dos relatórios levando em conta diagnósticos e laudos de exames, anonimização deve ser realizada para evitar a exposição de pacientes e outros usuários do sistema.

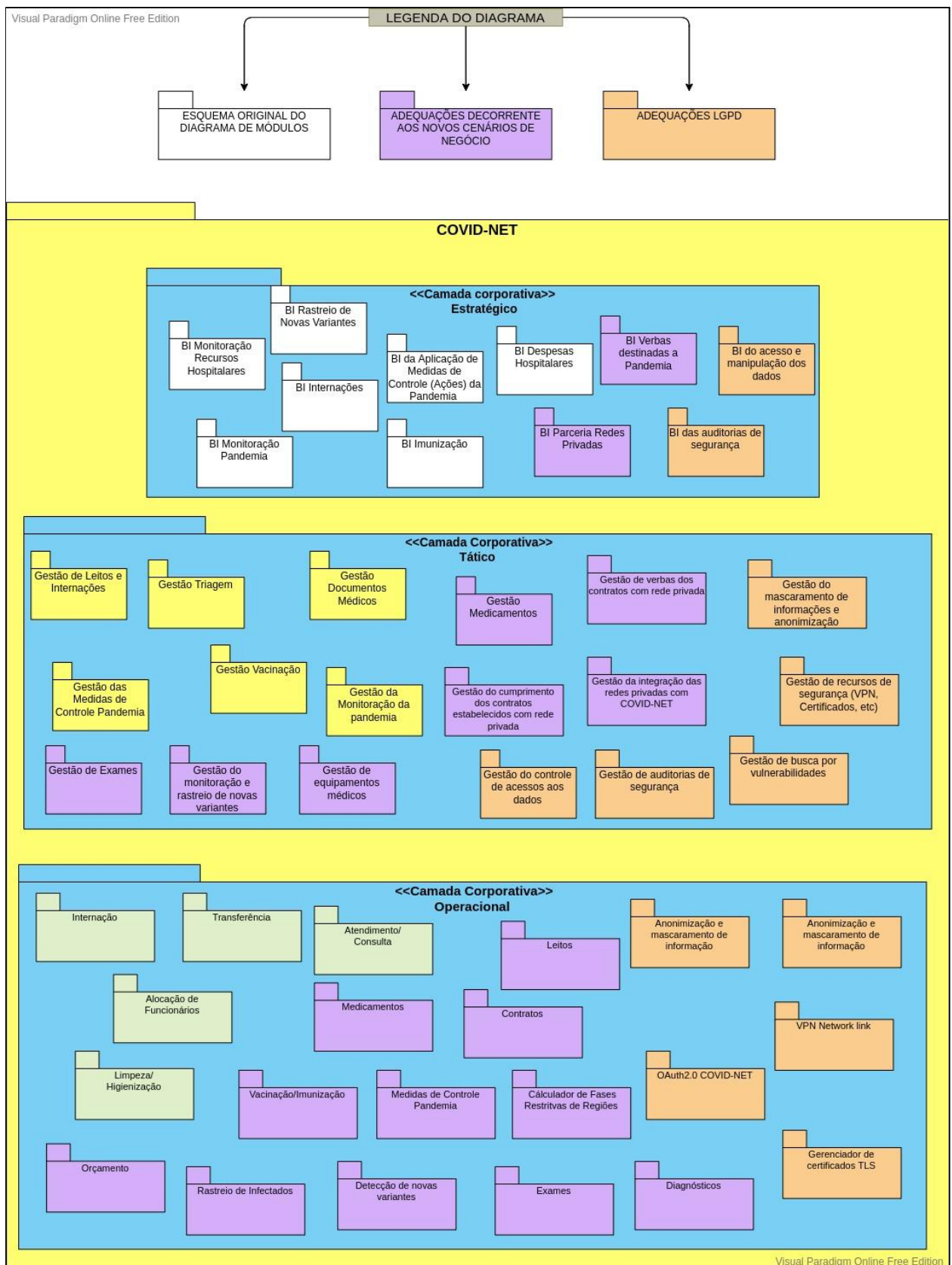
## Elementos Afetados pela LGPD - Visão Informação

Muitas das informações produzidas ao longo dos processos contidos no COVID-NET possuem exigências de tratamento de segurança e confidencialidade na LGPD, portanto cuidados como mascaramento de dados torna os dados anônimos por meio de criptografia / hashing, generalização e perturbação.

Ainda em relação a informação, é possível utilizar as seguintes práticas para adequar o sistema a LGPD

- Monitoramento de usuário com privilégios (usuários com acesso a informações do paciente, por exemplo) - monitora o acesso e as atividades do banco de dados do usuário com privilégios. O bloqueio da conta do acesso ou atividade pode ser realizado se necessário.
- Arquivamento seguro de resultados de auditoria - protege a trilha de auditoria contra adulteração, modificação ou exclusão e fornece visibilidade forense.
- Auditoria de acesso a dados confidenciais através da monitoração do acesso e as alterações ou uso dos dados protegidos por lei.
  - Criação de alertas para acesso não autorizado ou alterações.
- Gerenciamento de direitos do usuário através da verificação e identificação recorrente de usuários privilegiados excessivos, inadequados e não utilizados.

## Elementos Afetados pela LGPD - Visão Computação



link: <https://cutt.ly/AUsMvWA>



## Referências

[1] Em parceria com iniciativa privada, SP amplia leitos de UTI no Hospital das Clínicas. São Paulo SP Gov Br, ano. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/parceria-iniciativa-privada-governo-amplia-leitos-uti-hospital-clinicas/>. Acesso em: 23, dezembro e 2021.

[2] Governo de SP vai contratar 4.500 leitos da rede privada para atender coronavírus. Saude SP Gov BR, ano. Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/ses/perfil/cidadao/homepage/destaques/governo-de-sp-vai-contratar-4.500-leitos-da-rede-privada-para-atender-coronavirus/>. Acesso em: 23, dezembro e 2021.