

# Ferramenta de Previsão de Suprimentos Essenciais para Covid-19 da Organização Mundial da Saúde (Covid-19 ESFT):

Visão geral da estrutura, metodologia e premissas empregadas

Orientação provisória

7 de abril de 2021



## Resumo

Este documento fornece detalhes técnicos e explicações metodológicas sobre a estrutura da Ferramenta de Previsão de Suprimentos Essenciais para Covid-19 (ESFT). Seu intuito é fornecer informações que permitam aos usuários: a) acompanhar e compreender os cálculos, premissas e limitações do ESFT; e b) modificar essas premissas para diferentes contextos ou casos de uso.

## Aba Entradas

### Estrutura

- Todas as entradas do usuário ficam na coluna C, nas células azuis
- Todos os valores de referência ficam na coluna E
- Todos os valores que alimentam os cálculos do modelo vêm da linha correspondente, mas na coluna I (que fica bloqueada e apresenta texto em branco, não visível aos usuários)
- Esta fórmula permite: a) o uso do botão para alternar entre entradas manuais e padrão; b) sobrescrever erros/lacunas caso o usuário acidentalmente deixe vazia uma das entradas na coluna C (neste caso, será usado o padrão)
- As entradas são agrupadas por área para facilitar a navegação

### Metodologia

Os parâmetros restringem a previsão da demanda:

- As restrições de profissionais da saúde limitam o número de profissionais da saúde previstos por semana, limitando ao máximo disponível e, assim, restringindo: a) a previsão de EPIs; e b) a previsão de profissionais da saúde
- As restrições de leitos limitam o número de pacientes internados previstos por semana, limitados pelos leitos disponíveis, por gravidade, restringindo, assim: a) a previsão de equipamentos biomédicos; e b) a previsão de pacientes graves/críticos internados
- A previsão de capacidade de absorção de testes diagnósticos restringe o número de testes diagnósticos previstos por semana, limitados à capacidade de absorção, restringindo, assim: a) a previsão de artigos de consumo para testes diagnósticos; e b) diagnóstico ambulatorial de pacientes leves/moderados (vale ressaltar que “diagnóstico presumido” é usado para pacientes graves/críticos, para que sejam previstos equipamentos independentemente de o paciente ter ou não sido testado para covid-19, contanto que haja leitos disponíveis)

## Premissas

### Paciente e gravidade do caso

O modelo presume divisão pela gravidade do caso<sup>1</sup> em quatro tipos de pacientes: leve, moderado, grave e crítico. Vale ressaltar que se presume que o paciente fique sempre na mesma categoria de caso; não modelamos a transição de pacientes entre diferentes níveis de gravidade, por exemplo, caso leve durante duas semanas, depois grave por uma semana, depois crítico por uma semana e depois recuperado.

<sup>1</sup> WHO, Interim Guidance, Operational Considerations for Case Management of covid-19 in health facility and the community, 19 March 2020.[OMS, Orientação provisória, Considerações operacionais para o manejo de casos de covid-19 em estabelecimentos de saúde e na comunidade, 19 de março de 2020.] Acessado pela última vez em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331492/WHO-2019-nCoV-HCF\\_operations-2020.1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331492/WHO-2019-nCoV-HCF_operations-2020.1-eng.pdf)

Gravidade do caso	%
% <u>Leve</u> (isolamento)	40%
% <u>Moderado</u> (isolamento)	40%
% <u>Grave</u> (internado, com necessidade de O <sub>2</sub> )	15%
% <u>Crítico</u> (internado, ventilação)	5%

Devido à estrutura do modelo, calculamos o tempo de internação<sup>2</sup> em número de semanas completas, e não dias, e presumimos um número médio de semanas.

Tempo de internação	Número de semanas
Caso leve (isolamento)	2
Caso moderado (isolamento)	2
Caso grave (tempo de hospitalização)	1
Caso grave (tempo de hospitalização)	2

A taxa de letalidade dos casos é usada no cálculo do número de testes necessários para a alta de pacientes graves e críticos. Presumimos a mesma taxa de letalidade de casos graves observada em Wuhan, China<sup>3</sup>. A taxa de letalidade para pacientes críticos variou entre 50%-81%<sup>4</sup> em diferentes contextos; nosso alinhamento da taxa de letalidade de casos críticos foi com a modelagem do Imperial College<sup>5</sup>.

Taxa de letalidade dos casos	%
Taxa de letalidade de casos graves (%)	13,4%
Taxa de letalidade de casos críticos (%)	50%

## Profissionais e pessoal da saúde

O modelo informa o usuário sobre o número de profissionais da saúde disponíveis no país, com base no número de médicos e enfermeiros reportado ao banco de dados do Observatório Global de Saúde (em inglês *Global Health Observatory*, ou GHO) da OMS<sup>6</sup>. Adotamos os processos a seguir para limpeza dos dados, de modo a produzir um valor de referência para cada país:

- Os dados do GHO são reportados em número absoluto de enfermeiros e médicos em um país, em um determinado ano. Calculamos a taxa de crescimento médio da população em cinco anos, usando o crescimento populacional do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) de 2015 a 2020 para cada país, para fornecer uma “taxa de crescimento médio ano a ano” de cada país (média de cinco anos para minimizar o efeito de anos anômalos). Multiplicamos o número absoluto reportado de enfermeiros e médicos pela taxa de crescimento composta calculada pelo delta entre o ano de registro e 2020, usando a taxa de crescimento médio ano a ano calculada. Essa abordagem foi usada para dimensionar o número de enfermeiros, refletindo as mudanças nas populações e o crescimento potencial correspondente no número de enfermeiros.
- Caso não houvesse nenhum valor registrado no conjunto de dados analisado, usou-se o valor médio por 1.000 habitantes para o grupo de renda em questão (vide a seguir para populações manuais), multiplicado pela população em 2020.

Se um usuário deseja calcular o tamanho da população, o modelo aplica a média global para médicos e enfermeiros *per capita* ao tamanho de população inserido manualmente. Essas médias baseiam-se nos mesmos conjuntos de dados, e são as seguintes:

<sup>2</sup> WHO Health Emergencies Program

<sup>3</sup> WHO China Joint Mission Report

<sup>4</sup> Clinical course and outcomes of critical ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective observational study (Yang *et al.*, 2020)

<sup>5</sup> Imperial College, Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce covid-19 mortality and healthcare demand

<sup>6</sup> [https://apps.who.int/gho/data/node.main.HWFGRP\\_0040?lang=en](https://apps.who.int/gho/data/node.main.HWFGRP_0040?lang=en)

<b>Categoria da entrada</b>	<b>Média de médicos por 1.000 habitantes, para territórios com dados ausentes</b>	<b>Média de enfermeiros por 1.000 habitantes, para territórios com dados ausentes</b>
Renda baixa	0,379	0,874
Renda média-baixa	0,747	1,976
Renda média-alta	2,108	3,859
Renda alta	3,339	8,452
Manual	3,788	1,639

Reconhecemos que mais profissionais da saúde, além de enfermeiros e médicos, estão envolvidos na resposta à covid-19. No entanto, devido a: a) variação nas atividades de resposta à covid-19 da força de trabalho em saúde global; b) limitações na disponibilidade e qualidade de conjuntos de dados mais completos, por exemplo, há poucos dados sobre agentes comunitários de saúde); e c) como o foco do ESFT são pacientes internados e previsões de suprimentos essenciais para rastreamento/triagem, usamos enfermeiros e médicos para estimar os números de profissionais da saúde. Esses dados podem ser sobrescritos caso o usuário tenha informações mais precisas disponíveis.

Os usuários são solicitados a informar a % de profissionais da saúde não acionados para a resposta à covid-19, com a sugestão de que esse número poderia ser de 40%. Novamente, devido ao alto nível de incerteza e à provável grande variabilidade deste número, recomendamos que os usuários consultem números mais precisos do contexto nacional. O valor de 40% foi determinado por meio de consulta com profissionais médicos em alguns países (por exemplo, Nigéria, Reino Unido, Etiópia e Estados Unidos).

A proporção estimada de profissionais da saúde e pessoal de limpeza para cada leito foi calculada usando-se premissas adaptadas da ferramenta *WHO Health Workforce Estimator* [Calculadora de Estimativas de Força de Trabalho em Saúde da OMS], ou HWFE<sup>7</sup>, para o contexto de países de baixa e média renda, mediante consulta com clínicos especializados nesse contexto. Os documentos do HWFE calculam as horas de atendimento necessárias a cada 24 horas, por gravidade do paciente, para uma série de profissionais médicos e pessoal de limpeza/serviços auxiliares. Para simplificar, agrupamos todos os profissionais médicos – como profissionais da saúde – e todos os profissionais não médicos – como pessoal de limpeza – antes de somar o tempo total necessário por paciente. Essa abordagem foi usada e revisada especificamente para países de baixa e média renda, chegando a 18,2 horas para pacientes graves e 32,7 horas para pacientes críticos. Presumimos turnos de 8 horas por membro da equipe, para calcular o número de profissionais da saúde e pessoal de limpeza para cada leito. Em seguida, usamos a média ponderada para leitos críticos e graves (alimentada pelos dados inseridos de gravidade do paciente, conforme mencionado) para chegar a um único valor proposto para os profissionais da saúde e pessoal de limpeza necessários para cada leito em uma enfermaria.

O número estimado de pessoal de ambulância e engenheiros biomédicos foi calculado com base em premissas fornecidas pelas áreas de Operações, Abastecimento e Logística (em inglês, *Operations, Supply and Logistics*, ou OSM) e pela equipe biomédica da OMS para o número de cada tipo de profissional para cada 100 leitos, em média; aqui, novamente, presumindo-se turnos de 8 horas.

## Infraestrutura hospitalar

O modelo usa os dados absolutos do Banco Mundial para o número de leitos<sup>8</sup>, e as estimativas do Imperial College por grupo de renda para a % de leitos destinados a pacientes de UTI/críticos<sup>9</sup>. Em caso de ausência de dados no Banco Mundial para um determinado território, usamos as médias reportadas pelo Imperial, por grupo de renda, como segue:

<b>Categoria de renda</b>	<b>Número total presumido de leitos / 1.000 pessoas, quando não reportado</b>	<b>% estimada do total de leitos destinados a pacientes de UTI/críticos (%)</b>
Renda baixa	1,24	1,63
Renda média-baixa	2,08	2,38
Renda média-alta	3,41	3,32
Renda alta	4,82	3,57

<sup>7</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/pages/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19/surge-planning-tools/health-workforce-estimator-hwfe>.

<sup>8</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SH.MED.BEDS.ZS>.

<sup>9</sup> Imperial College, Report 12: The Global Impact of covid-19 and Strategies for Mitigation and Suppression.

O modelo usa as mesmas premissas para a divisão de leitos entre não covid-19 e covid-19 usadas para profissionais da saúde, ou seja, 40% não alocados para covid-19 e os restantes 60% alocados para resposta à covid-19. Mais uma vez, é provável que exista forte variação nesse número nos diferentes países, e os usuários são aconselhados a adaptar as entradas para o seu contexto específico com base em informações conhecidas.

## Laboratórios e testagem

O ESFT contém um módulo laboratorial integrado, que estima o número máximo diário de testes de covid-19 que podem ser realizados em cada país, com base nas informações disponíveis sobre a capacidade de absorção de testes diagnósticos. O resultado desse módulo (“número máximo de testes por dia”) flui automaticamente para o ESFT como um “teto” para o número total de testes necessários para um determinado cenário. Se esse valor não for sobrescrito pelo usuário, o ESFT não quantificará mais testes do que um país pode absorver, com base na capacidade atual. Os valores de referência para o módulo foram extraídos de uma avaliação dos equipamentos disponíveis e com base em uma série de fatores como dimensão populacional, carga de HIV (muitas máquinas foram inicialmente adquiridas para testes de HIV) e plataformas de testagem conhecidas pela OMS. É importante ressaltar que os valores de referência são estimativas e podem não corresponder exatamente ao número de plataformas em cada país.

Os usuários informam as métricas de capacidade laboratorial existente, como o número de máquinas disponíveis para testes de covid-19 (alto rendimento, teste rápido, manual e uma categoria «outros»), número de turnos por dia, número de dias por semana em que as máquinas operam e que porcentagem da capacidade total de máquinas pode ser usada para covid-19. Com base nessas entradas, o módulo calcula o número máximo estimado de testes de covid-19 que podem ser realizados por dia. Note-se que os programas que oferecem testes de antígeno têm a capacidade de quantificar esses itens na seção «Estratégia de testagem» da aba «Painel do Usuário».

Se os usuários desejam modelar a capacidade *adicional* resultante da compra de novas plataformas (testes rápidos e/ou manuais), eles devem inserir o número estimado de novas máquinas no módulo “Capacidade adicional por dia”. Essas máquinas serão incluídas na quantificação de itens do ESFT e o aumento da capacidade será apresentado embaixo do módulo, na aba Entradas. Esse aumento de capacidade pode então ser retroalimentado no ESFT por meio da célula “Número máximo de testes por dia informado pelo usuário”.

A disponibilidade de pessoal de laboratório baseia-se nos dados do GHO da OMS (tendo como referência técnicos de laboratórios clínicos e de patologia, ILO ISCO 3212). Aqui, novamente, em caso de ausência de dados para um determinado país, estimou-se a média para o grupo de renda do país, conforme segue:

<b>Categoria de renda</b>	<b>Número de pessoal de laboratório/1.000 habitantes para países com dados ausentes</b>
Renda baixa	0,095
Renda média-baixa	0,258
Renda média-alta	0,213
Renda alta	0,533
Manual	0,275

O valor de referência para o número de laboratórios que realizam testes de covid-19 (usado para calcular o número de pessoal de laboratório e de limpeza e as necessidades associadas de equipamentos de proteção individual-EPIs e equipamentos de limpeza) presume que existe um laboratório para cada três plataformas manuais, de alto rendimento e/ou “outras”, e um laboratório para cada quatro módulos GeneXpert.

As premissas relativas a operações laboratoriais (trabalhadores por laboratório, equipamentos por unidade hospitalar, e desperdício) foram fornecidas pela equipe de resposta a emergências da OMS.

## Uso de oxigênio

O modelo propõe taxas padrão de fluxo de O<sub>2</sub> por leito para quadro grave e duas taxas diferentes para leitos críticos, com contribuições dos pilares Clínico e Biomédico da OMS. Inicialmente, presumiu-se que os pacientes críticos precisariam de taxas de fluxo diferentes: 50% para 30 LPM e 50% para uma vazão mais elevada de 48 LPM. No entanto, devido à devolutiva dos países sobre taxas de fluxo consideradas razoáveis, as duas foram alteradas para a taxa mais baixa, de 30 LPM, nas premissas padrão. Os usuários também podem ajustar o percentual de pacientes críticos que recebem ventilação mecânica invasiva (atualmente definido como dois

terços dos pacientes críticos), que recebem ventilação não invasiva (atualmente definido como um terço dos pacientes críticos) e a taxa de fluxo subsequente para cada tipo de paciente crítico.

Não incluímos a capacidade de restringir a previsão de equipamentos biomédicos ou a previsão de pacientes críticos inserindo-se em: a) potência, fornecimento de oxigênio; ou b) capacidade de intubação/outra atividade de cuidados intensivos da força de trabalho. Isso resulta em uma previsão superestimada, o que pode ser solucionado tanto em iterações futuras quanto por meio do uso de ferramentas e modelos complementares desenvolvidos em outros lugares.

## Produtos farmacêuticos

O modelo inclui anticoagulantes<sup>10</sup> e corticosteroides<sup>11</sup> para o manejo de casos da covid-19 em todas as coortes de pacientes, e realiza as previsões com base na gravidade do caso. O modelo também inclui produtos farmacêuticos adicionais, cuja aquisição possa ser considerada para o tratamento de sintomas e infecções adicionais em pacientes que buscam atendimento para covid-19, conforme a Lista de Medicamentos Essenciais<sup>12</sup>.

Atualmente, existem dois anticoagulantes e três corticosteroides aprovados para o manejo da covid-19, e as especificidades de casos de uso com base no tipo de paciente podem ser encontradas na planilha “Produtos farmacêuticos” do ESFT. Além disso, o usuário pode informar valores de preço para cada medicamento, mas não existem preços predefinidos incluídos no módulo de produtos farmacêuticos.

## Aba Lista e Uso de Equipamentos

### Estrutura

**Grupos de equipamentos:** os itens de equipamentos estão agrupados nas seguintes categorias:

- Higiene
- EPIs
- Diagnóstico
- Equipamentos biomédicos, artigos de consumo e acessórios

Essas categorias estão listadas verticalmente na coluna C, com cada item de cada categoria discriminado na coluna D.

**Contextos de atendimento:** os itens de equipamentos são modelados pelas seguintes definições de atendimento:

- Pacientes hospitalizados
- Isolamento
- Rastreamento/triagem
- Laboratórios

Esses contextos de atendimento estão listados horizontalmente na linha 13, com cada contexto de atendimento dividido em diferentes usuários dos equipamentos na linha 14.

**Premissas de uso:** as hipóteses de uso devem ser interpretadas da seguinte forma para cada usuário individual:

- *Profissionais da saúde:* uso de um item por **turno** por profissional da saúde
- *Trabalhador da limpeza:* uso de um item por **turno** por trabalhador da limpeza
- *Cuidador informal:* uso de um item por **dia** por cuidador informal (em dias e não em turnos, já que os cuidadores informais não fazem rodízio por tempo)
- *Trabalhador de ambulâncias:* uso de um item por **turno** por trabalhador de ambulância
- *Engenheiro biomédico:* uso de um item por **turno** por engenheiro
- *Paciente grave:* uso de um item por **estadia** por paciente grave, ou seja, cada paciente grave usa determinada quantidade dos itens, que não podem ser reutilizados com outros pacientes
- *Paciente crítico:* uso de um item por **estadia** por paciente crítico, ou seja, cada paciente crítico usa determinada quantidade dos itens, que não podem ser reutilizados com outros pacientes

<sup>10</sup> Covid-19 Clinical Management: living guidance [Manejo clínico da covid-19: orientação dinâmica]: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-1>

<sup>11</sup> Corticosteroids for covid-19: [Corticoterapia para covid-19]: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334125/WHO-2019-nCoV-Corticosteroids-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>12</sup> Model List of Essential Medicines [Lista-Modelo de Medicamentos Essenciais]: <https://list.essentialmeds.org/>

- *Ambos os pacientes*: uso de um item por **estadia** por paciente grave e crítico, ou seja, cada paciente internado usa determinada quantidade dos itens por dia, que não podem ser reutilizados com outros pacientes
- *Leito grave*: colocação/disponibilidade de um item por **leito grave**, ou seja, cada leito grave tem determinado número de itens alocados para ele, para uso ocasional/periódico, independentemente do número de pacientes graves que venham a ocupar esse leito ao longo do tempo
- *Leito crítico*: colocação/disponibilidade de um item por **leito crítico**, ou seja, cada leito crítico tem determinado número de itens alocados para ele, para uso ocasional/periódico, independentemente do número de pacientes críticos que venham a ocupar esse leito ao longo do tempo
- *Ambos os leitos*: colocação/disponibilidade de um item por **leito grave e crítico**, ou seja, cada leito de paciente internado tem determinado número de itens alocados para ele, para uso ocasional/periódico, independentemente do número de pacientes que venham a ocupar esse leito longo do tempo
- *Paciente*: uso de um item por **dia** por paciente leve/moderado
- *Técnico de laboratório*: uso de um item por **turno** por técnico

As premissas padrão sobre o uso de equipamentos são inseridas na grade apropriada na matriz.

Alguns exemplos que explicam como ler estas informações:

- *Célula K16*: os trabalhadores da limpeza precisam de 0,03 L de álcool em gel por turno (com base na premissa de que 1 litro dura 30 dias)
- *Célula R54*: 0.25, ou seja, 1/4 de todos os leitos graves têm um monitor de paciente sem ECG
- *Célula O74*: 0.67, ou seja, 2/3 de todos os pacientes graves precisam de cânula nasal de oxigênio

## Metodologia

As premissas de uso (por turno, por leito, por dia – conforme mencionado) são multiplicadas pelo número apropriado de turnos/leitos/pessoas e depois multiplicadas pela duração do período de previsão para se chegar ao total. Em detalhes:

- *Para Profissionais da saúde, Trabalhadores da limpeza, Cuidador Informal, Trabalhadores de Ambulâncias e Engenheiros Biomédicos*: por meio de MMULT (multiplicação matricial) dos valores nas colunas J:N na aba “Lista e Uso de Equipamentos” com os valores de BF110:114 nos números do “Resumo semanal”. O valor é então multiplicado por 7 para obter o total, já que o uso está em turnos/dia e os números de profissionais da saúde e pessoal estão em semanas.
- *Para pacientes graves, críticos e ambos; e leitos graves, críticos e ambos*: os valores na coluna O:T são multiplicados pela contrapartida correspondente obtida na aba “Resumo semanal”, a saber:
  - os usos por *pacientes graves* são multiplicados pelo número total de pacientes graves que tenham ocupado os leitos durante o período de previsão (limitado pela disponibilidade de leitos ao longo do tempo), obtido em BF50
  - os usos por *pacientes críticos* são multiplicados pelo número total de pacientes críticos que tenham ocupado os leitos durante o período de previsão (limitados pela disponibilidade de leitos ao longo do tempo), obtido em BF51
  - os usos por *ambos os pacientes* são multiplicados pelo número total de pacientes que tenham ocupado os leitos, somados ao longo do período de previsão (limitados pela disponibilidade de leitos ao longo do tempo), obtido em BF64
  - os usos de *leitos graves* são multiplicados pelo número máximo de leitos graves ocupados em qualquer ponto no tempo (limitado pelos parâmetros nas entradas), obtido em BH62
  - os usos de *leitos críticos* são multiplicados pelo número máximo de leitos críticos ocupados em qualquer ponto no tempo (limitado pelos parâmetros nas entradas), obtido em BH63
  - os usos de *ambos os leitos* são multiplicados pelo número máximo de leitos ocupados em qualquer ponto no tempo (limitado pelos parâmetros nas entradas), obtido em BH64
  - os totais por item são somados nas colunas BE e BF na aba “Lista e Uso de Equipamentos” e esses valores são populados nos resultados da aba “Painel do Usuário”

## Premissas

**As premissas de uso de equipamentos de higiene** foram todas fornecidas pela área de OSL da OMS, com base no uso racional de itens no Pacote de Commodities para covid-19<sup>13</sup>.

**As premissas de uso de EPIs** foram inicialmente fornecidas pela área de OSL da OMS, com base no uso racional de itens no Pacote de Commodities para covid-19 para a v1 do ESFT. Essas premissas foram, posteriormente, revistas e atualizadas pelos especialistas de Prevenção e Controle de Infecção (PCI) da OMS.

<sup>13</sup> [https://www.who.int/publications-detail/disease-commodity-package---novel-coronavirus-\(ncov\)](https://www.who.int/publications-detail/disease-commodity-package---novel-coronavirus-(ncov)).



As premissas de uso de testes diagnósticos foram todas fornecidas pela área de OSL da OMS e revisadas por especialistas técnicos de diagnóstico da OMS.

As premissas sobre equipamentos biomédicos, artigos de consumo e acessórios foram todas fornecidas pelas equipes clínicas e biomédicas da OMS e por parceiros, mediante discussão e consulta detalhada. Algumas nuances a destacar:

- Os itens detalhados correspondem aos da Lista de Dispositivos Médicos Prioritários da OMS na época da publicação
- A ordem dos itens corresponde à Lista de Dispositivos Médicos Prioritários da OMS, e essa ordem é importante
- Os preços correspondem ao preço do Catálogo da OMS, quando disponível; quando ausentes no catálogo, os preços são estimados mediante três orçamentos (cada um com uma faixa baixa-alta) e calculando-se a média
- Como os pacientes críticos podem ser tratados com uma variedade de ventiladores não invasivos e invasivos, a modelagem baseia-se na divisão presumida por equipamento, com: 2/3 dos pacientes críticos com previsão de necessidade de ventilação mecânica invasiva e 1/3 dos pacientes críticos com previsão de necessidade de ventilação não invasiva, sendo que 50% deles usam Cpap e os outros 50%, usam cânula nasal de alto fluxo. As premissas de artigos de consumo e acessórios relacionadas e esses tipos de atendimento são baseadas nessas divisões

As premissas de uso de medicamentos são calculadas por tipo de pacientes e as premissas são encontradas na aba “Produtos farmacêuticos”.

## Aba de Produtos Farmacêuticos

### Estrutura

A aba de Produtos Farmacêuticos inclui uma lista de medicamentos tanto para o tratamento da covid-19 quanto para o tratamento de sintomas e infecções adicionais que acometem pacientes de covid-19.

- Divisão dos pacientes:
  - pacientes críticos
  - pacientes graves
  - pacientes moderados
- Nomenclatura:
  - medicamento
  - classificação – família a que pertence o medicamento
  - concentração/formulação – posologia e apresentação
  - formulação – posologia, usada para cálculos
  - unidades – unidade na qual a dose é medida
  - apresentação do medicamento – formulação na qual o medicamento é embalado (ou seja, comprimido)
- Resultados
  - total de apresentações – representa a quantidade total de apresentações do medicamento (ou seja, 28 ampolas do produto x) que serão necessárias
  - volume total – representa a quantidade total de unidades (ou seja, 280 ml do produto x) que será necessária

### Metodologia

O total de apresentações do medicamento é a quantidade necessária por tipo de paciente por dia, multiplicada pela porcentagem do tipo de paciente que precisa desse medicamento, e multiplicada pela duração do tratamento. Os totais de todas as coortes de paciente são somados para se chegar a um total geral necessário durante o período da previsão.

## Aba Painel do Usuário

### Estrutura

O Painel do Usuário está estruturado em quatro seções, de cima para baixo:

- **Seção de entradas do cenário:** esta seção inclui entradas para modelagem pelo usuário:
  - infecções e taxa de crescimento, ou seja, selecionar o método de estimativa e cenário de casos para modelagem da carga de casos ao longo do tempo
  - período de previsão, ou seja, selecionar a janela – dentro das restrições recomendadas – para incluir na previsão total
  - estratégia de testagem, ou seja, selecionar quem é testado (casos suspeitos, leves, moderados, graves e críticos) e quantas vezes, para diagnóstico e liberação

Essas entradas foram mantidas separadas da aba Entradas para refletir o fato de não serem parâmetros de país ou contexto e, em vez disso, determinarem o cenário a ser executado.

- **Números resultantes:** esta seção exibe os principais resultados para os usuários, incluindo casos ao longo do tempo, testes ao longo do tempo, pacientes internados e ocupação de leitos ao longo do tempo, bem como custos de aquisição por categoria.
- **Informações tabuladas resumidas:** esta seção detalha os resultados gerais relativos a profissionais da saúde e pessoal necessário por semana, e números de pacientes e de leitos usados por semana. Os usuários devem lembrar que este resumo não deve ser usado no lugar das ferramentas específicas de previsão de recursos humanos em saúde (em inglês, *human resources in health*, ou HRH) (por ex.: HWFE<sup>14</sup>) e que estas informações são exibidas para explicar, de baixo para cima, como os totais para EPIs e equipamentos biomédicos foram calculados.
- **Resumo da previsão de abastecimento:** isto detalha o número total previsto de cada item para o período selecionado e o custo correspondente para cada partida.

## Metodologia e premissas

### Entradas de cenário

#### Definir infecções e taxa de crescimento:

Os usuários podem alternar entre várias metodologias para previsão de infecções ao longo do tempo. Dependendo da seleção do usuário, diferentes células de entrada ou links para outras células de entrada aparecerão para modelar o crescimento das infecções usando a metodologia selecionada.

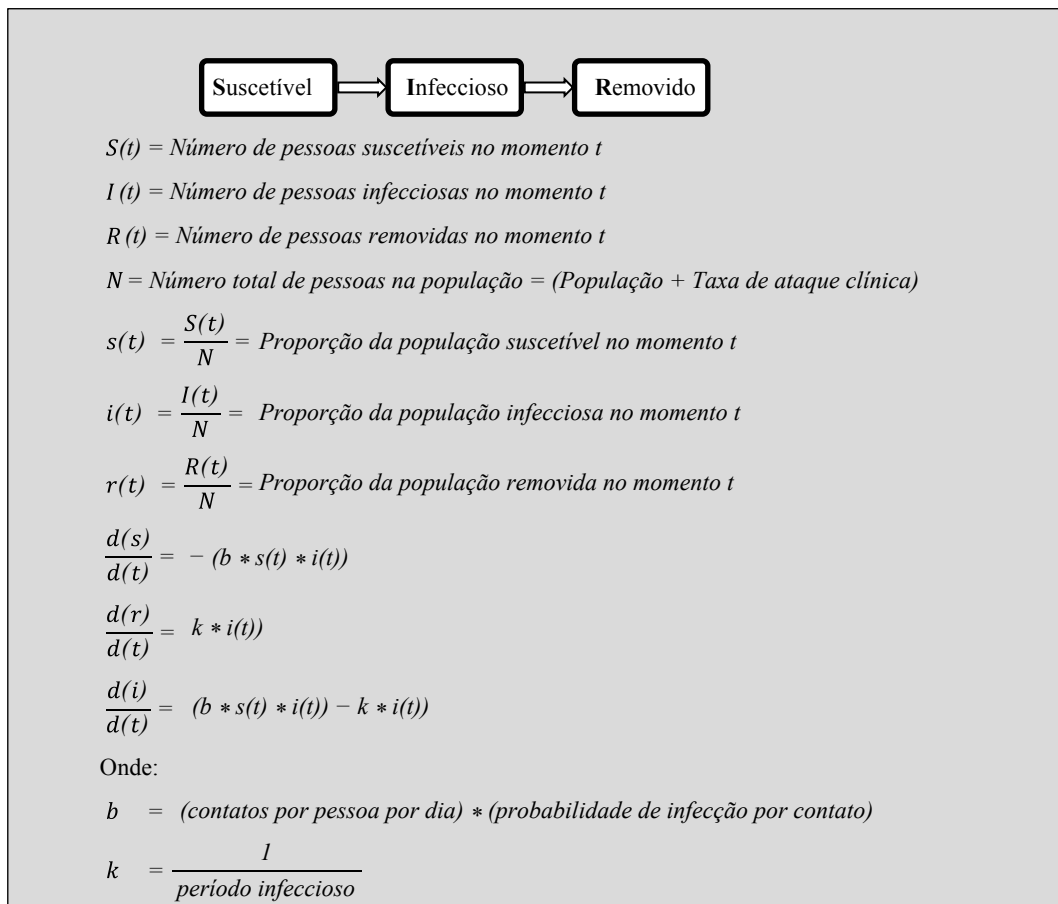
- **Modelo Imperial SEIR:** o modelo Imperial SEIR é um modelo desenvolvido por especialistas em epidemiologia de doenças infecciosas do Imperial College em Londres. Trata-se de um modelo compartimental, baseado em um esquema de suscetível-exposto-infeccioso-removido (em inglês, *susceptible-exposed-infectious-removed*, ou SEIR), que leva em conta estruturas etárias populacionais específicas dos países, intervenções populacionais e dados de mobilidade, calibrado com dados de registros atuais de mortes. Devido à complexidade e à necessidade de revisão e calibração contínuas, o modelo é separado do ESFT, já que foi desenvolvido e é gerenciado por epidemiologistas do Imperial College. Os dados de previsão de resultados para cada país, com base nesse modelo, são carregados frequentemente em um repositório on-line. O modelo covid-19-ESFT possui links integrados para os dados de previsão mais recentes do país selecionado pelo usuário, e para que esses dados sejam automaticamente carregados no modelo. Embora seja recomendado que os usuários do ESFT estudem e compreendam o modelo SEIR, eles não precisam especificar nenhum parâmetro ou entrada do modelo. Os usuários podem escolher entre três cenários de previsão para cada país. Uma descrição detalhada da metodologia do modelo e relatórios resumidos com mais contexto e detalhes sobre as previsões específicas dos países estão disponíveis no website do Imperial College em <https://mrc-ide.github.io/global-lmic-reports/>.
  - *como importar dados de previsão do modelo SEIR:* as instruções para importar dados de previsão do SEIR são fornecidas no documento de perguntas frequentes (FAQ). Resumidamente, existem duas opções para importação de dados de previsão: a) usando a ferramenta de importação de dados automatizada, sendo necessário que o Excel tenha ligações externas ativadas e níveis de privacidade definidos para permitir a importação de dados externos; ou b) copiando-se manualmente os dados de previsão do repositório on-line e colando-os no ESFT. Quando o modelo SEIR é selecionado como método de estimativa de casos, o usuário é solicitado a usar um desses dois métodos caso ainda não haja dados importados para o país selecionado na aba Entradas.
  - *cenário do modelo Imperial SEIR:* após os dados serem importados, o usuário é solicitado a selecionar um cenário do modelo Imperial SEIR. Para cada país, as previsões são fornecidas para três cenários, correspondendo aproximadamente a dinâmicas de baixa, média e alta transmissão. O parâmetro de transmissão especificado em cada cenário é mostrado em uma tabela logo abaixo do menu suspenso de seleção do cenário. Para comparar infecções, casos e mortes em cada cenário, gráficos lado a lado são exibindo clicando-se no link imediatamente abaixo do menu suspenso de seleção do cenário. Para os países que já registraram mortes por covid-19, a estimativa mais recente do número efetivo de reprodução  $R(t)$  sob as condições atuais do modelo SEIR é exibida como “Manter transmissão atual”. A baixa transmissão corresponde a um cenário que reduz a transmissão atual em 50% e a alta transmissão corresponde a um cenário que aumenta a transmissão em 50%. Para os países que ainda não registraram mortes por covid-19, são fornecidos cenários hipotéticos de número básico de reprodução  $R(0)$ , prevendo o que aconteceria se cinco casos importados ocorressem hoje. Consulte a

<sup>14</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/pages/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19/surge-planning-tools/health-workforce-estimator-hwfe>



documentação do modelo do Imperial College pelo link mencionado para obter mais informações sobre os cenários e os parâmetros de transmissão associados.

- **Modelo SIR:** o modelo suscetível-infeccioso-removido (em inglês, *susceptible-infectious-removed*, ou SIR) é um modelo compartimental básico frequentemente usado na epidemiologia de doenças infecciosas. A população é dividida em três compartimentos: suscetível, infeccioso e removido, e os parâmetros de transmissão são especificados para definir a taxa em que as pessoas se movimentam entre os compartimentos. O modelo SIR tem aqui uma estrutura determinística simples, com parâmetros de transmissão especificados pelos valores de referência fornecidos ou pelos valores introduzidos pelo usuário. Ele não é adequado para dados de registros de casos ou mortes por covid-19. A estrutura do modelo e o sistema de equações são os seguintes:



- As principais entradas de parâmetros incluem as seguintes:
  - *período infeccioso*: número médio de dias durante os quais uma pessoa infectada pode transmitir o vírus a pessoas suscetíveis. Modificações neste parâmetro podem ter grande impacto na curva epidemiológica prevista. É aconselhável consultar um epidemiologista de doenças infecciosas para definir adequadamente esse parâmetro. O valor de referência fornecido é de sete dias<sup>15</sup>.
  - *casos atuais cumulativos e não mais infecciosos (recuperados ou falecidos)*: o número total de casos não mais infecciosos é usado para estimar o número atual de casos infecciosos ativos no modelo SIR, subtraindo-se os casos não mais infecciosos do total de casos cumulativos. Se desconhecido, pode-se usar a contagem de casos cumulativos de um período infeccioso atrás. O valor de referência é uma estimativa do número de casos cumulativos no período infeccioso anterior à data da previsão derivada do período infeccioso especificado (X) e dos casos cumulativos na data da previsão (Y), além do crescimento exponencial presumido para os dias que antecedem a data da previsão, com tempo de duplicação de quatro dias (Z):

$$\text{Casos cumulativos e não mais infecciosos} = 2^{\frac{(\frac{\ln(Y)}{\ln(2)}) * Z - X}{Z}}$$

<sup>15</sup> Prem K, *et al.* The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the covid-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. *Lancet Public Health.* 2020 Mar 25. pii: S2468-2667(20)30073-6. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30073-6. [Epub ahead of print]; and Woelfel R, *et al.* Clinical presentation and virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019 in a travel-associated transmission cluster. *medRxiv.* 2020; (published online March 5.) (preprint). DOI: 10.1101/2020.03.05.20030502.

- *contatos atuais por pessoa por dia*: número médio de outras pessoas que uma pessoa encontra por dia. Os valores de referência específicos do país são fornecidos com base na extrapolação de um estudo internacional de interação social. Os dados originais foram coletados no estudo POLYMOD conduzido em oito países, sendo que um contato foi operacionalmente definido como contato físico ou não físico<sup>16</sup>. A extrapolação para 152 países foi feita por um estudo que modelou as matrizes de contatos estratificados por idade e específicos dos países<sup>17</sup>. O valor de referência é específico da entrada de cada país, com base na transformação das matrizes de contatos estratificados por idade em um único número médio de contatos por pessoa por dia, para 152 países. Para outros países, a média do grupo de renda é fornecida como valor de referência. Se um usuário estiver modelando um tamanho de população manual, a média global será fornecida.
- *probabilidade de infecção por contato*: probabilidade ou risco médio de uma pessoa susceptível ser infectada mediante contato com uma pessoa infecciosa. O valor de referência é calculado usando-se 2,35 como número básico de reprodução<sup>18</sup>, bem como o período infeccioso (X) e os contatos por pessoa por dia (Y) especificados:

$$\text{Probabilidade de infecção por contato} = \frac{2.35}{X * Y}$$

- *número de reprodução*: número médio de casos secundários gerados a partir de um único caso infectado. Para a fase inicial do SIR, o número básico de reprodução é estimado em 2,35<sup>17</sup>. Para usar um número de reprodução diferente, os parâmetros de transmissão podem ser modificados diretamente no passo 1 do modelo SIR, ou pode-se especificar um número de reprodução diferente nos passos 2 e 3 do modelo SIR.
- os parâmetros de transmissão estão relacionados com base na seguinte fórmula. Sendo assim, ao se especificar qualquer um dos três parâmetros, é possível calcular o quarto.

$$\begin{aligned} & (\text{Período infeccioso}) \\ & * (\text{Contatos por pessoa por dia}) \\ & * (\text{Probabilidade de infecção por contato}) \\ & \hline & = \text{Número de reprodução} \end{aligned}$$

- os usuários podem optar por alterar os parâmetros do SIR ao longo do tempo, criando até cinco períodos de tempo ou “estágios” diferentes. Cada etapa é definida pela respectiva data de início e pelo número de reprodução previsto ou pelos contatos por pessoa por dia. Estes são especificados nos passos 2 e 3 do modelo SIR.
- depois de selecionar valores de entrada para os parâmetros de transmissão, os detalhes do modelo SIR podem ser visualizados na aba “Cálculos do paciente no modelo SIR”, embora nenhuma entrada adicional seja necessária aqui.
- **Entrada manual:**
  - os usuários podem modelar a taxa de crescimento das infecções de forma totalmente manual, selecionado esta opção. Quando selecionada, os usuários são orientados a usar um link para acionar uma aba específica para entrada da carga de casos cumulativos ao longo do tempo.
  - a validação dos dados na área de entradas garante que os usuários tenham introduzido a carga de casos cumulativos, não os novos casos por semana.

## Determinar o período da previsão

Os usuários são solicitados, e limitados, a inserir um período máximo de previsão com base no tempo total decorrido até que a covid-19 tenha infectado todos os membros da população que haviam sido previstos, conforme determinado pelo tamanho da população e pela taxa de ataque.

Os usuários podem introduzir um tempo de atraso de até uma semana (para dar tempo de chegarem as remessas) para prolongar o período de previsão por uma semana. Reconhecemos que o atraso entre a encomenda e a chegada dos itens provavelmente é de

<sup>16</sup> Mossong J, Hens N, Jit M, *et al.* Social contacts and mixing patterns relevant to the spread of infectious diseases. PLoS Med. 2008;5(3):e74. doi:10.1371/journal.pmed.0050074 (POLYMOD).

<sup>17</sup> Prem K, Cook AR, Jit M. Projecting social contact matrices in 152 countries using contact surveys and demographic data. PLoS Comput Biol. 2017;13(9):e1005697. Published 2017 Sep 12. doi:10.1371/journal.pcbi.1005697.

<sup>18</sup> Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, *et al.* Early dynamics of transmission and control of covid-19: a mathematical modelling study. Lancet Infect Dis 2020; published online March 11. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30144-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30144-4).

mais de uma semana, mas esta restrição foi aplicada para mitigar o risco de uma previsão muito distante no futuro, considerando-se que muito se desconhece sobre como as infecções crescem ao longo do tempo devido a atividades de mitigação e supressão.

### Estratégia de testagem

Existem duas opções de estratégia de testagem disponíveis, incluindo “Todos os casos suspeitos” e “Direcionada”. Elas baseiam-se nas orientações das recomendações da estratégia de testagem laboratorial da OMS<sup>19</sup>.

- *Todos os casos suspeitos*: esta estratégia de testagem pressupõe que serão administrados testes a todos os casos suspeitos. Com base na orientação, a premissa padrão é que para cada caso positivo de covid-19 detectado haverá dez testes negativos, mas essa é uma premissa editável.
- *Direcionada*: são fornecidos testes apenas para a proporção de casos classificados como graves e críticos, mais uma porcentagem adicional definida pelo usuário de casos moderados e leves, permitindo a testagem de populações vulneráveis e de alto risco. Essa porcentagem definida pelo usuário é também aplicada à premissa do número de testes negativos para cada teste positivo de covid-19, conforme descrito anteriormente.

Os usuários podem então decidir quantos testes devem ser realizados para cada tipo de paciente (por gravidade), para diagnóstico e liberação, na seção Algoritmo de Testagem.

### Algoritmo de testagem

Os usuários podem modificar o algoritmo de testagem implementado em sua região ou país, alterando o número de testes por caso para pacientes com gravidades variáveis e em diferentes momentos da testagem.

Os parâmetros de teste são editáveis e é possível alterar o número de testes administrados por gravidade da doença e ponto de testagem. A ferramenta soma automaticamente esses valores para chegar ao total de testes por caso.

- *Para diagnóstico*: refere-se ao uso de testes laboratoriais para diagnosticar pacientes
- *Para liberação*: refere-se ao uso de testes laboratoriais para confirmar um resultado negativo

### Opções adicionais de testagem

Isso permite que os usuários quantifiquem testes além dos necessários para pacientes com confirmação ou suspeita de covid-19, ou incorporem testes de antígeno.

- *Profissionais da saúde*: os usuários podem inserir o número de testes por semana (pode ser um número inteiro, 0 ou uma fração como 0,5, representando um teste a cada duas semanas) necessários para profissionais e pessoal da saúde. Pessoal da saúde inclui profissionais de saúde responsáveis por pacientes internados, profissionais da saúde responsáveis por rastreamento/triagem, trabalhadores das ambulâncias, pessoal da limpeza, técnicos de laboratórios e engenheiros biomédicos.
- *Rastreamento de contatos*: os usuários podem querer quantificar os testes necessários como parte dos trabalhos de rastreamento de contatos. Os usuários selecionam o número médio de contatos por caso positivo, bem como a porcentagem estimada de contatos que são encontrados e acabam realizando o teste.
- *Testes de antígeno*: os usuários escolhem se os testes de antígeno serão usados em seu contexto específico. Em caso afirmativo, os usuários informam que porcentagem da testagem de covid-19 será por meio de testes de antígeno. Foi criada uma célula de referência junto a esta entrada para mostrar a necessidade de testagem *atual* estimada para o cenário específico, que será usada como referência para a porcentagem correspondente aos testes de antígeno. Quando o usuário introduz a porcentagem de testes de antígeno, outra célula de referência mostra o *número* estimado de testes de antígeno para o cenário.

## Números resultantes

Todos os números resultantes baseiam-se em informações tabuladas resumidas e no resumo de previsão de abastecimento, e as informações são exibidas em formato visual para facilitar a compreensão.

## Informações tabuladas resumidas

Estas informações são obtidas da aba “Resumo semanal”. Veja a seguir para obter mais informações sobre como esses valores são calculados.

<sup>19</sup> [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331509/WHO-COVID-19-lab\\_testing-2020.1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331509/WHO-COVID-19-lab_testing-2020.1-eng.pdf)

## Resumo da previsão de abastecimento

Esta informação é obtida a partir da aba “Lista e uso de equipamentos”, e calculada conforme explicado anteriormente.

## Aba de serviços essenciais não relativos à covid-19

### Estrutura e metodologia

Esta aba permite a quantificação dos EPIs para serviços médicos essenciais não relacionados à resposta à covid-19 (por ex.: obstetrias, dentistas, clínicos e enfermeiros não envolvidos com a covid-19 etc.). Os usuários é que decidem que quadros eles desejam incluir, selecionando Sim ou Não no menu suspenso “Incluído na previsão”. Depois, os usuários estimam o número de trabalhadores em cada quadro (valores de referência serão pré-populados com base em dados de domínio público) e, em seguida, introduzem o número de dias úteis por semana por quadro. A ferramenta calcula a quantidade de EPIs necessária para cada quadro durante todo o período de previsão, conforme especificado na aba “Painel do Usuário”.

**Atenção: os resultados desta aba não estão incluídos nos resultados mestre nas abas “Lista e Uso de Equipamentos” ou “Painel do Usuário”.**

### Premissas

As premissas de uso diário de EPIs foram fornecidas para cada quadro mediante consulta com especialistas da OMS, mas podem ser ajustadas pelo usuário para contemplar o uso de EPIs em um contexto específico.

## Abas de resumo – Artigos por semana

A aba “Artigos por semana” divide a necessidade total de artigos (calculada e exibida na aba “Lista e Uso de Equipamentos”) em uma base semanal, por toda a duração da previsão. Isso permite um planejamento mais detalhado do abastecimento. A metodologia de cálculo é a mesma que a da aba “Lista e Uso de Equipamentos”, essa é somente uma forma diferente de exibir os resultados da ferramenta.

## Abas de resumo – Resumo semanal

### Estrutura

A aba “Resumo semanal” calcula o número de pacientes por gravidade (leve, moderada, grave e crítica) que estão sintomáticos/em tratamento a cada semana, considerando-se um cenário restrito ou não por um limite máximo. O cenário não restrito calcula os casos por gravidade, com base no crescimento das infecções. Calcula também o número de profissionais da saúde (para pacientes internados e rastreamento/triagem), pessoal de limpeza, cuidadores informais, pessoal de ambulância, engenheiros biomédicos e funcionários de laboratórios que estão atuando a cada semana e que seriam necessários caso não houvesse um teto de disponibilidade. Os valores apropriados (dependendo do período de previsão informado) no “Painel do Usuário” são selecionados das colunas BF e BH e enviados para a aba “Lista e uso de equipamentos” para quantificação de suprimentos. Essa é uma aba de cálculo intermediário, bloqueada para os usuários.

### Metodologia

#### Casos

Os novos casos não restritos que se apresentam a cada semana são puxados da aba “Cálculos do paciente”. Os pacientes sintomáticos por semana são calculados com base no delta entre os novos casos e os casos recuperados da semana em questão. Os pacientes recuperados (ou falecidos) são calculados pela alteração dos novos casos pelo número de semanas de duração da doença de acordo com as entradas, diferenciado pela gravidade dos casos.

O total de casos com limite máximo, internados e em atendimento a cada semana, é calculado com base na lógica a seguir:

- Para cada semana, o número de pacientes sintomáticos em atendimento é calculado até o limite máximo, com base nas “Entradas”, por exemplo, o número máximo de pacientes graves em atendimento é calculado como o número máximo de leitos graves, de acordo com a aba “Entradas”.

- Para cada semana, o número de pacientes admitidos é: a) o número de novos casos ocorridos na semana em questão (se os tetos não forem alcançados); ou b) retrocalculado com base na subtração do número de pacientes removidos (recuperados ou falecidos) do atendimento do número total de pacientes sintomáticos em atendimento na semana em questão.

## Testes diagnósticos

Os testes diagnósticos são calculados com base nas entradas de estratégia de testagem a partir do “Painel do Usuário”, multiplicadas pelos números relevantes de casos/pacientes.

## Força de trabalho e pessoal de saúde

Os profissionais de saúde e pessoal de serviços são calculados multiplicando-se as razões de profissionais pelos números de pacientes, conforme mencionado. Os números de profissionais da saúde não restritos também são calculados para fornecer uma perspectiva de quantos profissionais da saúde seriam necessários para manter razões ideais de profissionais da saúde/pacientes.

## Resultados

As duas colunas principais que alimentam o resto do modelo são as colunas BF e BH. A coluna BF calcula, usando uma fórmula SUMIFS, o número total de cada partida durante o período de previsão, ou seja, do momento atual (mais uma semana, caso esteja previsto atraso na entrega) até a última semana de previsão. Estes valores são usados para calcular as necessidades de equipamentos com base na ocupação dos leitos ou ocorrência de horas extras dos profissionais (por ex.: artigos de consumo). A coluna BH calcula, usando uma fórmula de matriz MAX, o volume máximo para cada linha dentro do período de previsão (como antes). Para cenários de casos de crescimento exponencial, esse máximo normalmente ocorre no fim do período, já que os casos duplicam ao longo do tempo até que o CAR seja atingido. No entanto, para crescimento de casos com SIR ou entrada manual, a ocupação máxima de leitos e a presença de profissionais pode ocorrer em qualquer semana, e é por isso que se usa uma fórmula de matriz. Estes valores são usados para calcular as necessidades de equipamentos com base nas necessidades máximas exigidas (por ex.: equipamentos biomédicos posicionados nas extremidades dos leitos).

## Seções de cálculos dos pacientes

### Estrutura e metodologia

A parte superior desta aba calcula em colunas verticais a divisão de casos, por gravidade, para casos não restritos (ou seja, sem considerar o teto de leitos). Detalhes sobre as informações, das colunas da esquerda para a direita:

- A coluna Casos cumulativos totais é alimentada pelo método de estimativa de casos selecionado (por ex.: crescimento exponencial, modelo SIR, ou manual) e pelos parâmetros de transmissão especificados (por ex.: taxa de crescimento, período infeccioso etc.). Depois, o valor é dividido por gravidade do caso, com base nas entradas de divisão da gravidade
- Os casos removidos são calculados deslocando-se para baixo o número total de casos pelo número de semanas correspondente à duração da doença, de acordo com a gravidade do caso
- Quarentenas e internações (sem teto) calcula o número de novos casos por semana, subtraindo-se os casos cumulativos semana a semana para se obterem os novos casos
- Os casos suspeitos com resultado de teste negativo são calculados com base na entrada de casos suspeitos para casos positivos e no cumulativo
- Esses valores são então apresentados na aba “Resumo semanal” para todas as linhas sem limite máximo, e os cálculos adicionais (descritos anteriormente) são concluídos para calcular o cenário com o limite máximo
- Mais abaixo, a aba tem uma seção para entradas manuais de cálculos de pacientes, com hiperlink a partir da aba “Painel do Usuário”, quando usada
- Logo abaixo, existem cálculos automatizados que são alimentados a partir de outras abas de cálculos relevantes, que populam valores para o modelo SIR e o crescimento exponencial, com base naquilo que está sendo usado.

### Cálculos dos pacientes no Modelo SIR

Esta planilha fornece os cálculos diários do modelo SIR de populações Suscetíveis, Infecciosas e Removidas, com base no tamanho de população, casos atuais e parâmetros de transmissão especificados. Os cálculos estão descritos anteriormente.

### Importação manual do modelo do Imperial

Esta planilha fornece instruções para os usuários que selecionaram o método de estimativa de casos do modelo Imperial SEIR, mas não conseguem usar a função de importação de dados automatizada, sobre como acessar, baixar e importar manualmente os dados de previsão necessários para este método.

## Importação manual do modelo de países do Imperial

Esta planilha fornece um modelo de tabela na qual os usuários que selecionaram a estimativa de casos do modelo Imperial SEIR e estão usando processo de importação manual podem colar os dados de previsão.

## Dados de referência

### Resultado do modelo de países do Imperial

Esta planilha contém dados de previsão do modelo Imperial SEIR, quando os dados são importados usando-se a função de importação de dados automatizada.

### Resumo de profissionais da saúde, pessoal e leitos

Esta aba consolida informações das seções “Dados do GHO da OMS” e “Leitos do BM” e “Dados populacionais do Pnud” para fornecer informações tabuladas sobre os nomes dos países, códigos, região da OMS, grupo de renda e número total de médicos, enfermeiros e pessoal de laboratórios.

### Dados do GHO da OMS

Esta aba consolida os dados limpos do Observatório de Saúde Global da OMS quanto ao número de enfermeiros, obstetrias, pessoal de laboratório e médicos<sup>20</sup>. Os dados do GHO da OMS são registrados em valores absolutos de quadros para o último ano reportado. Aplicamos a taxa de crescimento média de cinco anos para cada país para manipular os valores reportados em 2020.

Como descrito anteriormente, eliminamos quaisquer lacunas de valores ausentes, pegando a média do grupo de renda para cada país não reportado, reduzindo assim o risco de superestimação na previsão da demanda.

### Leitos do BM

Esta aba detalha dados brutos baixados do website do Banco Mundial<sup>21</sup> para o número de leitos hospitalares por 1.000 habitantes, por país e por ano.

Como descrito anteriormente, eliminamos quaisquer lacunas de valores ausentes, pegando a média do grupo de renda para cada país não reportado, reduzindo assim o risco de superestimação na previsão da demanda.

### Dados populacionais do PNUD

Esta aba detalha dados brutos do Banco Mundial<sup>22</sup> sobre a população total dos países em 2015, 2020 e o crescimento populacional entre esses dois pontos no tempo.

## Retrocálculos

*Esta aba é uma grande compilação de todos os retrocálculos usados como cálculos intermediários na ferramenta.*

## Premissas de pessoal e infraestrutura

### Cálculos de capacidade máxima de leitos

- Esta seção simplesmente usa os dados do Banco Mundial na aba “Leitos do BM” para o país selecionado na aba “Entradas”, e os dados populacionais da aba “Dados populacionais do Pnud”, multiplicando-os para chegar a um valor de referência para o número total de leitos do país.
- Se o usuário estiver executando um cenário manual, a média global de leitos per capita é aplicada ao tamanho de população informado manualmente.

### Cálculos de profissionais da saúde nos países

- *Entradas puxadas de bases de dados:* esta seção apresenta o número de médicos, enfermeiros e funcionários de laboratório da aba “Resumo de profissionais e pessoal da saúde” para o país selecionado pelo usuário.

<sup>20</sup> <https://apps.who.int/gho/data/node.main.HWFGRP?lang=en>

<sup>21</sup> <https://databank.worldbank.org/home.aspx>

<sup>22</sup> <https://databank.worldbank.org/home.aspx>



- *Teto proposto com base nas entradas do usuário*: em seguida, são calculados os valores absolutos de referência de profissionais/pessoal da saúde em diferentes contextos de atendimento, com base nas entradas do usuário para a divisão percentual nos diferentes contextos.
- *Cálculo da média ponderada de profissionais da saúde por leito de paciente*: aqui é calculada a % de todos os casos graves somados aos críticos e críticos comparados aos graves, para alimentar os cálculos da razão de profissionais da saúde por leito.
- *Como calcular a divisão dos profissionais da saúde entre pacientes internados x ambulatoriais para profissionais que atuam no atendimento à covid-19*: na aba “Entradas”, os usuários precisam informar uma % estimada para se dividirem os profissionais de saúde entre: a) trabalho não relacionado à covid-19; b) atendimento a pacientes internados com covid-19; e c) rastreamento/triagem de covid-19, para alimentar os cálculos de EPIs e a disponibilidade máxima de profissionais da saúde. Os avisos e valores de referência para os usuários são calculados aqui, comparando-se os profissionais da saúde necessários por paciente internado e para rastreamento/triagem, o que depende de:
  - divisão da gravidade dos casos – ou seja, qual é a probabilidade de cada novo caso exigir hospitalização ou apenas rastreamento e triagem
  - razão de profissionais da saúde por leito – ou seja, para pacientes internados, quantos profissionais da saúde são necessários por dia e, por conseguinte, qual é a razão de pacientes internados/profissionais da saúde
  - taxa de rastreamento de profissionais da saúde – ou seja, para rastreamento/triagem, quantos pacientes um único profissional da saúde atende por dia e, portanto, qual é a razão de pacientes ambulatoriais (referente a rastreamento/triagem)/profissionais da saúde
  - as razões de pacientes internados ou pacientes ambulatoriais por profissional da saúde são comparadas, para se chegar à % total de profissionais da saúde necessária para atendimento hospitalar ou ambulatorial

## Cálculos de testes diagnósticos

### Entradas de equipamentos

- *Quantidade/kits utilizáveis (subtraindo-se o desperdício)*: este item calcula as extrações “utilizáveis” de um kit de extração laboratorial e testes de RT-PCR em um kit de RT-PCR, considerando o desperdício (entrada do usuário na aba Entradas)
- *Cálculos intermediários, com base nos cálculos do modelo*: este item calcula o número de testes realizados (tanto os testes manuais separadamente quanto todas as modalidades de testes), o número de estabelecimentos hospitalares sendo usados e o número de “semanas de funcionamento do estabelecimento” durante o período de previsão. Estes cálculos intermediários são apresentados na seção de Quantificação de Equipamentos a seguir, que calcula as necessidades de testagem laboratorial e transporte de amostras durante o período de previsão

### Quantificação de equipamentos

Esta seção calcula a previsão de abastecimento para equipamentos diagnósticos, calculada por estabelecimento, por teste ou por semana – e dependente das entradas relevantes na aba “Entradas” e das variáveis relativas (número de estabelecimentos, número de testes e número de semanas da previsão), respectivamente.

### Cálculos de oxigênio

Esta seção calcula a taxa máxima de fluxo de O<sub>2</sub> mediante ocupação máxima, puxando o número total de leitos graves e leitos críticos ocupados durante o período de previsão, e limitado pelo total disponível no país/contexto. Os números de leitos são multiplicados pelo fluxo em LPM informado para pacientes graves e críticos, para se chegar a um total.

### Cálculos de pacientes

*Entradas*: esta seção fornece valores de referência e entradas para as opções de taxa de duplicação (e opções de taxa de ataque (ambas já descritas)).

*Cálculos da curva epidemiológica*: estas séries de cálculos são utilizadas durante a execução de um cenário de “Crescimento exponencial” da taxa de crescimento das infecções. Esses cálculos ajudam a identificar o ponto atual do surto em uma curva exponencial definida pelo tempo de duplicação especificado. Isso pode ser usado para calcular quantas semanas restam até que a população da taxa de ataque seja atingida, definindo-se assim um período máximo de previsão.

*Cenário em execução*: estes valores usam entradas do “Painel do Usuário” como fonte para indexação nas “ABAS DE RESUMO->”, populando as colunas das semanas relevantes.

## Capacidade máxima de testes diagnósticos

Esta seção calcula o número máximo de testes diagnósticos que podem ser realizados por dia em um determinado país/contexto, com base nas entradas do usuário para número de plataformas ativas e padrões de turnos, combinados com premissas padrão sobre o rendimento por turno.

## Planilhas em branco

A ferramenta contém quatro planilhas em branco e desbloqueadas, que os usuários podem manipular e usar durante o período de previsão

## Abas ocultas

### Listas

Esta aba simplesmente detalha as listas para quaisquer critérios de validação de dados, e fornece detalhes sobre os valores selecionados nos menus suspensos com base na correspondência de índice.

## Alocação de pessoal com base na ferramenta de HRH

Esta aba serve como referência para o cálculo das razões de profissionais da saúde/pacientes para atendimento a pacientes internados e rastreamento/triagem. Foi retirada da ferramenta *WHO Health Workforce Estimator* (HWFE),<sup>23</sup> em 14 de abril de 2020.

## Módulo diagnóstico

Esta aba inclui retrocálculos detalhados para calcular a capacidade total de testagem disponível para covid-19. A aba contém os valores de referência sobre a alocação de máquinas por país (consulte a seção Laboratórios e Testagem da aba Entradas para obter mais informações sobre esta tabela). Também contém cálculos para a alocação de kits de teste para aquisição, de acordo com a capacidade disponível e a capacidade adicional a ser providenciada caso os usuários decidissem informar as alocações de novos dispositivos na aba Entradas.

## Contatos diários por país

Esta aba fornece valores de referência para o número estimado de contatos que cada pessoa tem, em cada país, com base no estudo de Prem *et al.*, 2017<sup>24</sup>, discutido na seção anterior sobre a metodologia do modelo SIR, que é usado como entrada padrão para o modelo SIR.

A OMS continua monitorando a situação, atenta a quaisquer mudanças que possam afetar esta orientação provisória. Em caso de mudanças, a OMS publicará uma nova atualização. Caso contrário, esta orientação provisória será válida por dois anos após a data de sua publicação..

© Organização Pan-Americana da Saúde 2021.

Alguns direitos reservados. Esta obra está disponível sob a licença [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Número de referência: OPAS-W/BRA/PHE/COVID-19/21-0028

<sup>23</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/pages/strengthening-the-health-system-response-to-covid-19/surge-planning-tools/health-workforce-estimator-hwfe>.

<sup>24</sup> Prem K, Cook AR, Jit M. Projecting social contact matrices in 152 countries using contact surveys and demographic data. *PLoS Comput Biol*. 2017;13(9):e1005697. Published 2017 Sep 12. doi:10.1371/journal.pcbi.1005697