



Análise de Riscos e Oportunidades Climáticas

2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 Objetivo	8
2. METODOLOGIA.....	8
3. ANÁLISES DE TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS	11
3.1 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS.....	11
3.2 AMEAÇAS CLIMÁTICAS.....	12
3.2.1 INUNDAÇÃO.....	13
3.2.2 ONDAS DE CALOR	15
3.2.3 PROLIFERAÇÃO DE VETORES.....	15
4. ANÁLISES DOS RESULTADOS	19
4.1 DIAGNÓSTICO DE TENDÊNCIA CLIMÁTICA.....	20
4.2 ANÁLISES DE RISCO CLIMÁTICO	23
5. HIERARQUIZAÇÃO DOS ATIVOS.....	24
6. MATRIZ DE RISCO	27
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
8. REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE I – ATIVOS DO GRUPO INTERMÉDICA NOTREDAME E SEUS RESPECTIVOS MUNICÍPIOS E MICRORREGIÕES DE INSTALAÇÃO	34

GLOSSÁRIO

Os principais termos e conceitos chaves apresentados a seguir são baseados no Quinto Relatório de Avaliação (AR5, 2014) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e serão adotados neste relatório para desenvolver as abordagens metodológicas de análise de risco das mudanças do clima e seus indicadores.

ADAPTAÇÃO: Processo de adaptação ao clima e seus efeitos reais ou esperados. Em sistemas humanos, a adaptação procura diminuir ou evitar danos, ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e seus efeitos.

AMEAÇAS CLIMÁTICAS: Ocorrência potencial de um evento natural ou fisicamente induzido pelo ser humano, impacto físico ou tendência a este que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como perdas e danos à propriedade, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais. Por exemplo, aumento da temperatura, diminuição/aumento da precipitação, inundações, deslizamentos de terra, ondas de calor, secas, aumento do nível do mar etc. Neste relatório, o termo “ameaça” geralmente se refere a eventos relacionados ao clima, impactos físicos ou tendência a estes.

EXPOSIÇÃO: Presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ecossistêmicas, serviços e recursos, infraestrutura ou recursos econômicos, sociais ou culturais em locais e configurações que podem ser afetadas adversamente.

IMPACTOS: Efeitos sobre os sistemas naturais e humanos. Neste relatório, o termo impacto é utilizado principalmente para se referir aos efeitos sobre os sistemas naturais e humanos dos eventos climáticos e meteorológicos extremos e das mudanças climáticas. Impactos geralmente são os efeitos sobre a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economia, sociedade, cultura, serviços e infraestrutura, resultantes da interação entre os eventos climáticos perigosos ou ameaças que ocorrem dentro de um período específico e a vulnerabilidade de uma sociedade ou um sistema exposto a certo perigo. Impactos também são referidos como consequências e resultados.

INDICADOR: Parâmetro utilizado para quantificar informações sobre um sistema/processo e monitorar a sua evolução no tempo relativo a uma linha de base (baseline). Os indicadores são também utilizados para comparar performances de diferentes áreas de estudo (estados, comunidades etc.). Os indicadores podem ser simples, quando descrevem somente uma variável, como a temperatura, ou compostos (chamados também de índices) quando

resumem múltiplas informações, como o PIB, ou o índice de desenvolvimento tecnológico ou o índice de vulnerabilidade.

MITIGAÇÃO: Ações que visam reduzir, retardar ou eliminar os efeitos e consequências das mudanças do clima. A mitigação em geral é incorporada na estratégia de desenvolvimento dos governos se refletindo em ações que passam por políticas governamentais. Essas políticas podem ser baseadas em instrumentos econômicos (subsídios, taxas, isenção de taxas e crédito), instrumentos regulatórios (padrões de desempenho mínimo, controle de emissão veicular) e processos políticos (acordos voluntários, disseminação da informação e planejamento estratégico). A redução de emissões requer uma ação conjunta envolvendo o governo, a sociedade civil e o capital privado, e no contexto de emissões de gases de efeito estufa, reduzir as emissões por fontes e fortalecer as remoções por sumidouros de carbono, tais como florestas e oceanos. As ações de mitigação diferentemente das de adaptação têm alcance global e de longo prazo.

MUDANÇA DO CLIMA: As alterações climáticas referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada – por meio de testes estatísticos – por alterações na média e/ou na variação das suas propriedades e que persistem durante um longo período. A mudança climática pode ocorrer tanto por meio de processos internos naturais ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e as mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. Nota-se que a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em seu artigo 1º, define a mudança climática como “uma mudança do clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que altera a composição da atmosfera terrestre e que vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre as mudanças climáticas atribuídas às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuída a causas naturais.

RESILIÊNCIA: Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com um evento, tendência ou distúrbio perigoso, responder ou se reorganizar de modo a manter a sua função essencial, identidade e estrutura e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação.

RISCO: Consequência potencial em uma situação em que algo de valor está em jogo e que o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade de valores. O risco é muitas vezes representado como a probabilidade de ocorrência de eventos perigosos ou tendências multiplicadas pelos impactos destes eventos ou tendências ocorrerem. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e ameaças. Neste relatório, o termo risco é usado

INTERNO

principalmente para referir-se aos riscos oriundos dos impactos relacionados às mudanças climáticas.

VULNERABILIDADE: Propensão ou pré-disposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e falta de capacidade para lidar e se adaptar.

INTRODUÇÃO

A mudança do clima está ocorrendo de forma mais rápida do que muitos esperavam e estamos presenciando um aumento na temperatura global como nunca visto antes. Catástrofes relacionadas a eventos climáticos, como ondas de calor, secas, inundações, deslizamentos e tempestades estão cada vez mais intensas.

Os principais cientistas mundiais alertam a necessidade de limitar o aquecimento em 1.5°C (em relação à média pré-industrial), acima desse valor, as consequências serão impactantes e poderão ser irreversíveis (IPCC, 2018). Vale destacar, que os anos entre 2011 e 2020, foram os mais quentes da história, cerca de 1,2°C acima do nível pré-industrial, o que torna urgente a necessidade de adaptação às mudanças do clima (OMM, 2021).

Em 2020, as perdas econômicas globais associadas a desastres naturais totalizaram USD268 bilhões, 10% acima da média do século XXI. Desse total, USD 97 bilhões estavam assegurados, um valor 40% acima da média do século XXI. Os maiores danos, representando 88% das perdas globais, são causados por riscos relevantes ao contexto brasileiro, como alagamentos, tempestades, ciclones e secas (AON, 2021).

O volume de evidências de centenas de milhares de estações meteorológicas independentes é também corroborado por dados de satélites. As taxas de aquecimento observadas são, aproximadamente, de uma ordem de magnitude (10x) superior a qualquer alteração observada nos registros paleoclimáticos dos últimos 65 milhões de anos. Modelos projetam que essas alterações irão se acelerar nas próximas décadas. Projeções da consultoria McKinsey & Company (2020) indicam que os impactos socioeconômicos até 2050 podem se ampliar em até 20 vezes em termos globais.

Neste contexto, empresas e governos vem sendo confrontados. Há um claro desafio para se incorporar a mudança no clima nas tomadas de decisão. O impacto nos sistemas sociais e econômicos será global, mas a capacidade de resposta se demonstra bastante heterogêneo entre países e setores empresariais.

Os da mudança do clima influenciam a atividade social e econômica. Os danos socioeconômicos manifestam-se não apenas do impacto direto na infraestrutura física, produtividade humana, recursos naturais e serviços ecossistêmicos. Eles também emergem de impactos indiretos, como interrupções das cadeias de suprimentos globalmente conectadas, instituições deterioradas e migração induzida pelo impacto climático. É importante ressaltar que os danos diretos e indiretos não são apenas uma função das futuras mudanças do clima e medidas de adaptação, mas também dependem de suposições sobre desenvolvimentos socioeconômicos mais amplos.

Ainda, a mudança do clima tem consequências distintas sobre a saúde. As ondas de calor, secas, enchentes e tempestades causam efeitos diretos e indiretos, como alterações na qualidade da água, do ar, na produção de alimentos e na ecologia de vetores, assim como socioeconômicos, decorrentes de rupturas sociais, demográficas e culturais (migração).

Os impactos desses efeitos assustam. São estimadas 250mil mortes por ano, entre 2030 e 2050, considerando um cenário otimista de desenvolvimento socioeconômico. Dessas, 38mil por estresse térmico, 48 mil por diarreia, 60 mil por malária, 95mil por desnutrição. Houve um aumento de 125 milhões de pessoas vulneráveis expostas a ondas de calor no mundo entre 2000 e 2016, 15 milhões de pessoas afetadas por inundação no Paquistão em 2015 (WHO, 2018). De acordo com o primeiro Panorama Global do Progresso nas Mudanças Climáticas e a Saúde, divulgado em dezembro de 2019, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática, COP 25, os riscos climáticos que mais afetam a saúde conforme declarados pelos países participantes do estudo, são estresse térmico, lesões ou morte provocadas por eventos climáticos extremos, alimentos, água e doenças transmitidas por vetores como cólera, dengue ou malária.

Diante desses desafios, o setor de healthcare tem sido pressionado para atuar nessa agenda. a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que os custos anuais dos impactos da mudança do clima sobre a saúde serão de US\$ 2 a 4 bilhões entre 2020 e 2030 (OMS, 2018). O crescimento na demanda por atendimentos causados pelas mudanças do clima, a alta dependência de energia e forte influência dos efeitos em outros setores, como alimentos, água e saneamento, configura-se um risco para setor. Dessa forma é imprescindível consolidar o posicionamento no setor saúde, fortalecer as funções básicas de atendimento e inclusão de boas práticas para o desenvolvimento sustentável.

Os riscos físicos dizem respeito aos impactos potenciais de eventos climáticos extremos (Riscos Agudos) e de alterações de médio e longo prazo do sistema climático (Riscos Crônicos). Para a compreensão dos riscos relacionados a mudança do clima, faz-se necessário a avaliação dos riscos climáticos, por meio de processos robustos e complexos, que exige o uso de novas ferramentas, métricas e análises.

O Task Force on Climate – related Financial Disclosures – TCFD, lista diversos riscos financeiros que serão trazidos pelas mudanças do clima a longo prazo. Tais riscos concentram-se em dois eixos: aumento dos custos operacionais e redução da receita dos negócios. A tendência é que com políticas climáticas mais rígidas, somadas à pressão por alternativas tecnológicas que reduzam as emissões de GEE e à demanda do consumidor por novos produtos, os processos produtivos encareçam.

Por outro lado, o Carbon Disclosure Project - CDP tem por objetivo apoiar as empresas em uma economia sustentável, através de análises detalhadas sob as informações divulgadas pelos investidores, empresas e cidades relacionadas as medidas de risco ambiental,

avaliações de impactos climáticos e além da implementação de estratégias de gerenciamento de riscos e adaptação frente a mudança do clima.

É importante salientar, que não há muitos estudos sobre esta temática para o setor de assistência médica, o que proporciona a empresa maior capacidade adaptativa frente aos impactos climáticos e posicionamento competitivo.

Neste contexto, o Grupo NotreDame Intermédica (GNDI), busca identificar os riscos e oportunidades relacionados aos impactos diretos e indiretos em suas operações, fortalecendo o seu compromisso com a sustentabilidade.

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral é analisar os riscos físicos e os efeitos do aumento da demanda por serviços de saúde relacionados à mudança do clima na operação do Grupo NotreDame Intermédica, com a finalidade de apoiar na identificação de riscos e oportunidades e fornecer informações técnicas como subsídio para a compreensão e mapeamento dos impactos biofísicos mais relevantes nos ativos prioritários.

Para tal, os objetivos específicos são:

- Georreferenciar e classificar as unidades do GNDI;
- Modelar os riscos físicos climáticos (inundação, proliferação de vetores de doenças - Aedes Aegypti e ondas de calor), em horizonte de tempo de curto e médio prazo (2030 e 2050) considerando o cenário de concentração de GEE RCP8.5 de acordo com tipo de instalação e prioridade ao negócio do GNDI;
- Identificar riscos e oportunidades a partir de critérios de impacto financeiro e criticidade ao negócio, abordando as recomendações da TCFD e do CDP;
- Avaliar o aumento da demanda por serviços de saúde relacionados aos impactos da mudança do clima e priorizar as operações que serão mais impactadas, com base nos cenários climáticos e na literatura.

METODOLOGIA

A abordagem utilizada para Análise de Risco Climático foi baseada na metodologia apresentada no Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014), o qual aponta que o risco é o resultado da interação entre a ameaça climática (perigos relacionados aos eventos/riscos climáticos), a exposição (localização do ativo ou população) e a vulnerabilidade (pré-disposição a ser afetado em função da sensibilidade ou suscetibilidade e a capacidade de adaptar) às ameaças (Figura 1).

Figura 1 - Framework da metodologia de risco climático do IPCC



Fonte: Elaboração Way Carbon a partir de IPCC (2014).

Para realizar as análises das ameaças climáticas foram considerados três horizontes temporais, sendo eles: período histórico (1976-2005), período de curto prazo projetado para 2030 (valor central na média entre 2020-2049) e de longo prazo projetado para 2050 (valor central na média entre 2040-2069).

Deste modo, utilizou-se os dados do modelo climático regional RCA4 do Coordinated Regional Downscaling Experiment (CORDEX) forçado por modelos climáticos globais do Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) para o domínio da América do Sul (SAM-44), estes dados estão hospedados na plataforma Earth System Grid Federation (ESGF). Os modelos apresentam resolução espacial de 0,44°, isto é, aproximadamente 50 km x 50 km. As simulações do modelo climático regional RCA4 utilizam dados de temperatura da superfície do mar, temperatura do ar e umidade do solo provenientes dos seis modelos climáticos globais listados na Tabela 1. Todavia, a utilização do modelo regionalizado, resulta em maior resolução espacial obtida através da aplicação da técnica de redução de escala, conhecida como downscaling, ou seja, melhor detalhamento dos processos climáticos o que permite análises mais coerentes. Além disso, neste estudo foi agregado a utilização do ensemble (média dos seis modelos regionalizados), pois contribui para resultados mais robustos e com melhor consistência de desempenho por considerar mais aspectos de predição, isto é, um conjunto de modelos.

Tabela 1 - Modelos Climáticos utilizados na análise

ENSEMBLE (6 MODELOS CORDEX)	
Modelo Global	Modelo Regional
CanESM2	RCA4
MIROC5	RCA4
HadGEM2-ES	RCA4
MPI-ESM-ESM-LR	RCA4
NorESM1-M	RCA4
GFDL-ESM2M	RCA4

Destaca-se que para a elaboração dos resultados foi selecionado o cenário RCP8.5, por adotar uma abordagem de impactos mais severos da mudança do clima, do qual considera o crescimento populacional elevado associado a alta demanda de energia e emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na ausência de políticas de mitigação, logo, é apontado como o pior cenário e requer ação mais conservadora.

É importante ressaltar que, os cenários não são previsões do futuro, mas sim projeções do que pode acontecer criando descrições plausíveis, coerentes e internamente consistentes de possíveis mudanças do clima. Neste contexto, é necessário considerar que nas avaliações de mudança do clima é inerente à quantificação de incertezas relacionadas a limitação dos modelos climáticos, devido às simplificações e aproximações matemáticas de processos físicos envolvidos na atmosfera, e a maior resolução do modelo regional pode absorver e ampliar erros climáticos de grande escala como resultado do downscaling dos modelos climáticos globais. Além disso, existem incertezas associadas aos cenários de emissões dos GEE, pois consideram estimativas do desenvolvimento tecnológico, consumo de energia da população mundial e aspectos socioeconômicos. Tais fatores devem ser levados em consideração na interpretação dos resultados.

Apesar das limitações e incertezas dos modelos climáticos, a modelagem climática é fundamental para compreender o impacto da mudança do clima em estudos de risco, indicando tendências a partir de cenários de emissão de GEE e que visam auxiliar tomadores de decisão na priorização e direcionamento de estratégias de adaptação efetivas. Por outro lado, a constante evolução do conhecimento dos diversos elementos do sistema climático, além de melhorias nos sistemas de observações e na capacidade de assimilação de dados, contribui para gerar modelos cada vez mais robustos e análises mais realistas.

ANÁLISES DE TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS

No estudo foi utilizada a média regional das microrregiões geográficas do IBGE em que os ativos do Grupo Notredame Intermédica estão inseridos para realizar as análises de tendências climáticas. Foram avaliados 132 ativos, localizados em 48 municípios dispersos entre os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A lista das microrregiões consideradas e os respectivos municípios referentes a localização dos ativos da GNDI estão indicados na Tabela 2 abaixo.

Tabela 1 - Lista de microrregiões e os municípios correspondentes a localização dos ativos do GNDI

MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS	MUNICÍPIOS
Belo Horizonte	Belo Horizonte
Blumenau	Blumenau, Gaspar e Indaial
Campinas	Americanas e Campinas
Curitiba	Araucária, Colombo, Pinhais e São José dos Pinhais
Divinópolis	Divinópolis e Nova Serrana
Franco da Rocha	Caieiras
Guarulhos	Arujá e Guarulhos
Itajaí	Balneário Camboriú e Itajaí
Itapeerica da Serra	Cotia e Taboão da Serra
Joinville	Jaraguá do Sul e Joinville
Jundiaí	Campo Limpo Paulista, Jundiaí e Várzea Paulista
Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes e Suzano
Osasco	Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Itapevi, Osasco
Rio de Janeiro	Duque de Caxias, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo
São Paulo	Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo
Santos	Guarujá, São Vicente e Santos
Sorocaba	Itu e Sorocaba

Todos os cálculos foram realizados utilizando a plataforma interna da consultoria e metodologia proprietária da WayCarbon com o Model of Vulnerability Evaluation (MOVE).

O MOVE é uma plataforma integrada de avaliação da vulnerabilidade e riscos associados às mudanças do clima, desenvolvida pela WayCarbon. A plataforma é aplicável em diferentes recortes temáticos e produtivos, em múltiplas escalas e a partir de diferentes cenários climáticos. O modelo produz mapas georreferenciados e estatísticas de base visando suportar o planejamento territorial e setorial por meio de evidências científicas robustas e atualizadas. Os resultados gerados permitem identificar as principais causas da vulnerabilidade e do risco às mudanças climáticas no contexto analisado, informações essenciais para definir e priorizar as estratégias de adaptação, tanto no setor público, quanto no setor privado. Detalhes da sua metodologia e aplicações podem ser encontrados em: <<http://www.moveonadaptation.com/>>.

3.1 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

As variáveis climáticas foram avaliadas através dos dados do ensemble gerado pela média do conjunto de modelos regionalizados do CORDEX, considerando o período base (1976-

2005) e projetado (2006-2069), para realizar as análises de tendência e dinâmica climática de cada microrregião onde estão localizados os ativos da GNDI.

Os resultados consideraram a média da microrregião de cada ativo utilizando escala anual para precipitação total, temperatura média e umidade relativa média (variáveis climáticas).

Para avaliar a tendência climática considerou-se o período de 1976 a 2069, visto que, o valor de tendência significativo é dado pelo 95 percentil.

3.2 AMEAÇAS CLIMÁTICAS

Para o cálculo das ameaças climáticas (inundação, ondas de calor e proliferação de vetores) foi utilizada a análise das variáveis que melhor representam a mudança do clima, ou seja, a alteração, a variabilidade e os extremos climáticos. Dessa forma pode-se avaliar as alterações de intensidade dos eventos extremos nos períodos de análise e comparar os resultados de variação entre o período base (1976-2005) e a projeção para 2030 e 2050, considerando cada um dos ativos da GNDI. Os níveis de magnitude (intensidade) das ameaças climáticas são classificados com base na ocorrência de eventos extremos no período base e a probabilidade como uma proxy de o evento ocorrer ao longo do período de 30 anos (Base: 1976-2005 / Projetado 2030: 2020-2049 e 2050: 2040-2069).

Importante esclarecer duas premissas fundamentais consideradas na quantificação das probabilidades no estudo:

- Em primeiro lugar, há um limitador para a quantificação da probabilidade de ocorrência de um ameaça climática uma vez que a modelagem empregada não permite a avaliação dos períodos de recorrência destes eventos. Isto é, a análise não permite identificar quantas vezes o impacto irá ocorrer ao longo dos anos.
- Em segundo lugar, quando se trata de clima é necessário analisar no mínimo um período de 30 anos, para identificar alterações climáticas consistentes, ou seja, análises climáticas para um período inferior ficam comprometidas. Esta é ainda uma limitação técnica dos estudos de modelagem climática, embora a base científica das mudanças do clima, alerte que eventos climáticos extremos passarão a ser mais frequentes e intensos, carecendo de reflexões assentadas no princípio da precaução, sobre como minimizar os impactos esperados (IPCC, 2014).

As ameaças climáticas baseada nos cenários climáticos são definidas pela probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos que impactam na capacidade de operação, produtiva ou administrativa da empresa, comprometendo o fornecimento de serviços, estruturas, equipamentos e até o capital humano da GNDI.

As ameaças climáticas foram selecionadas considerando o maior impacto financeiro potencial para as estruturas dos ativos da GNDI. A seguir, serão apresentadas a metodologia para

identificação de inundações fluviais, ondas de calor e proliferação de vetores. É importante ressaltar que, para o risco de inundação e ondas de calor, foram considerados apenas a ameaça climática e a exposição do ativo, enquanto, para o risco de proliferação de vetores considerou-se a ameaça climática, exposição e vulnerabilidade do setor censitário de localização do ativo.

3.2.1 INUNDAÇÃO

A inundação pode ser definida como um transbordamento de água proveniente de canais, rios, lagos e açudes, como resultado do volume excessivo de água da chuva e elementos morfológicos e topografia da bacia hidrográfica.

Castro (2003) aponta que, as inundações podem ainda ser classificadas em função da magnitude e da evolução. Em relação a magnitude, as inundações podem ser classificadas, de acordo com dados comparativos de longo prazo, em: inundações excepcionais; de grande magnitude; normais ou regulares; de pequena magnitude. Já em função da evolução as inundações são classificadas em: enchentes ou inundações graduais; enxurradas ou inundações bruscas; alagamentos; inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar.

Assim, para a construção do indicador de impacto de inundação foi necessário representar a combinação dos fatores climáticos, tal como indicadores pluviométricos, juntamente com indicadores relativos à morfologia da localidade, além do escoamento superficial, que geram condições propícias para a ocorrência de impactos.

Como uma aproximação da representação de chuvas intensas que possam levar à ocorrência de inundações fluviais, utilizou-se as variáveis de extremos de precipitação, tais como, o máximo de precipitação em um dia (Rx1day), precipitação total anual dos dias em que se excedeu o percentil 95 (R95p) e número de dias no ano com precipitação acima de 25 mm (R25mm) usualmente utilizadas para identificação de tendências relacionadas a eventos de inundação. Estes índices são definidos pelo Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI), e foram calculados através dos dados de precipitação do ensemble (média dos 6 modelos do CORDEX).

Para a construção do índice morfométrico foram considerados indicadores que quantificam as características do relevo, tais como altitude, declividade e formas de terreno, associados à susceptibilidade de ocorrência de inundações (Tabela 3) (Camarinha et al., 2014; Franco e Santos, 2015; Soares, 2015). Essas informações foram extraídas do Modelo Digital de Elevação (MDE) originado do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

Tabela 3 - Variáveis do indicador morfométrico

INDICADOR MORFOMÉTRICO	DESCRIÇÃO
Ordem dos cursos d'água	Relaciona a posição que cada curso d'água assume em relação à ordem de afluência em direção aos demais, das nascentes até o ponto de saída das águas da bacia hidrográfica. Esse indicador expressa a propensão a maior ocorrência de inundações na bacia hidrográfica, em função do aumento de vazão concomitante ao aumento da ordem dos cursos d'água.
Declividade	Corresponde à relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre os pontos. A declividade influencia a intensidade de atuação da dinâmica do escoamento das águas nas planícies de inundação.
Distância horizontal em relação aos cursos d'água	Expressa a propensão à ocorrência de inundação em áreas próximas aos cursos d'água, de acordo com a distância dessas.
Distância vertical em relação aos cursos d'água (HAND)	Determina o caminho preferencial da água no terreno até a drenagem mais próxima.

Fonte: Elaboração Way Carbon a partir de Bispo (2007).

A análise morfométrica foi realizada através de técnicas de geoprocessamento em ambiente SIG, que possibilitou a extração das informações do MDE, espacialização e combinação dos indicadores. De acordo com contexto hidro geomorfológico da bacia em estudo, foi realizado o reescalonamento dos valores entre 0 e 1, em que: (i) quanto mais plana a área, mais propensa à inundação, logo, mais próximo de 1, por outro lado, os pontos mais elevados foram desconsiderados (declividade forte ondulada, i.e., > 20°); (ii) quanto maior as distâncias vertical e horizontal dos cursos d'água, menor será a associação com as inundações (assim, mais próximo de 0); e (iii) os cursos d'água de maior ordem recebem mais descarga hídrica e, portanto, estão mais sujeitos à inundação, ficando com valores mais próximo de 1. Em seguida, na álgebra de mapas foram atribuídos pesos para cada um dos indicadores, sendo considerada a maior ponderação para os fatores de declividade (0,50) e ordem dos cursos d'água (0,20), tendo em vista que áreas planas tendem acumular água, ao passo que as distâncias horizontal e vertical receberam pesos de 0,15 cada.

Assim, o impacto de inundação foi definido pela interação dos fatores pluviométricos e morfométricos, aplicando a Equação a seguir:

$$\text{Ameaça Inundação Fluvial} = \frac{RX1day + R95p + R25mm}{3} * IM$$

Onde:

Rx1day = Máxima precipitação anual em 1 dia;

R95p = Precipitação total anual dos dias em que a chuva excedeu o percentil 95;

R25mm = Número de dias no ano com chuva acima de 25 mm;

IM = Índice Morfométrico.

3.2.2 ONDAS DE CALOR

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM), as ondas de calor são caracterizadas pela sequência de pelo menos 6 dias consecutivos com temperaturas máximas ou mínimas mais altas do que o esperado para a mesma região e mesma época do ano, se comparada aos valores médios dessas temperaturas diárias no período de referência.

As ondas de calor derivam de fenômenos meteorológicos de grande escala, contudo, efeitos locais, como a ilha de calor, que consiste na elevação da temperatura em função dos padrões de urbanização (edificação, impermeabilização/asfaltamento, quantidade reduzida de áreas verdes, entre outros) em áreas densamente povoadas, funcionam como um potencializador dos impactos relativos aos extremos de temperatura (REID et al., 2009; HACON et.al., 2016). Assim, para a análise da ameaça relacionada às ondas de calor, foi considerado os indicadores de extremos de temperatura WSDI, TX90p. O WSDI (WARM SPELL DURATION INDEX) indica a duração e a intensidade de uma onda de calor, e pode ser definido como contagem anual de dias com ao menos 6 dias consecutivos em que a temperatura máxima diária excede o 90º percentil. O TX90p representa a porcentagem anual de dias em que a temperatura máxima ficou acima no 90º percentil em relação ao período base. Uma vez que os dois indicadores são altamente correlacionados optou-se por utilizar a média dos entre os valores reescalados, reduzindo assim possíveis flutuações e tornando a análise mais consistente. A ameaça para ondas de calor é dada pela Equação a seguir:

$$\text{Ameaça Ondas de Calor} = \frac{WSDI + TX90p}{2}$$

Onde:

WSDI = Número máximo de dias consecutivos no ano em que a temperatura máxima excedeu percentil 90;

TX90p = Porcentagem anual de dias em que a temperatura máxima excedeu o percentil 90, não necessariamente consecutivos.

3.2.3 PROLIFERAÇÃO DE VETORES

Os vetores de doenças estão entre os primeiros organismos a evidenciar os efeitos da mudança do clima, devido às numerosas populações, facilidade de multiplicação, rápida dispersão e o curto tempo entre gerações. Todavia, deve-se atentar que o clima analisado isoladamente não pode explicar a ocorrência de doenças transmitidas por vetores, no entanto, ele é um condicionante importante na distribuição temporal e espacial, ao considerar a sensibilidade dos vetores às alterações do clima e que podem influenciar na dinâmica da transmissão (ROUQUAYROL, 1999).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o *Aedes aegypti* é o principal mosquito vetor na transmissão de doenças aos seres humanos. Alguns especialistas revelam que, uns

dos fatores que contribuem para que o *Aedes aegypti* seja um agente tão eficiente na transmissão de doenças são: capacidade de se adaptar e sua proximidade ao homem (BARIFOUSE, 2015). As doenças associadas a este são: Dengue, ZIKA vírus, Chikungunya e Febre Amarela.

Diante do cenário de mudanças do clima, é necessária atenção as alterações das variáveis climáticas relacionadas a proliferação de vetores, como o aumento da temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, pois são as condicionantes climáticas que mais se associam ao aumento do número de criadouros disponíveis, desenvolvimento do vetor e na dinâmica de transmissão (MOORE, 1985; PETZ et al., 1996; KEATING, 2001; RIBEIRO et al., 2006; FULLERTON et al., 2014). Assim, a elaboração do índice foi baseada, de modo geral, na análise entre as variáveis climáticas mais sensíveis à incidência do vetor *Aedes aegypti*.

A partir da combinação das variáveis climáticas foram gerados quatro indicadores que possibilitaram estimar o número provável de gerações (NG) do vetor de acordo com limites de temperatura média do ar (BESERRA et al., 2006), o provável potencial de infecção (PI) e a probabilidade de transmissão (PT), também relacionado aos dados de temperatura média do ar (LAMBRECHTS et al., 2011) e, por fim, a provável positividade para eclosão de ovos (OP) associados à precipitação média diária, temperatura média do ar e umidade relativa média do ar (VIANELLO et al., 2006). As equações estão expressas por indicadores como mostrado a seguir. O número provável de gerações é dado pela Equação:

$$NG = \frac{30 \times (T_{medt} - 9,95)}{251,9}$$

Onde:

NG = Número de gerações;

T_{medt} = Temperatura média.

O provável potencial de infecção é dado pela Equação [4]:

$$PI = (0,0729 \times T_{medt}) - 0,9037 \quad [4]$$

Onde:

PI = Potencial de Infecção;

T_{medt} = Temperatura média.

A probabilidade de transmissão é dada pela Equação:

$$PT = (0,001044 \times T_{medt}) \times (T_{medt} - 12,286) \times \sqrt{32,461 - T_{medt}}$$

Onde:

PT = Probabilidade de Transmissão;

T_{medt} = Temperatura média.

A Equação abaixo demonstra provável positividade para eclosão de ovos:

$$OP = -162,3230 + (1,3089 \times U_{medt}) + (4,8921 \times T_{medt}) + (0,0436 \times Pacumt)$$

Onde:

OP = Ovitampa positiva (eclosão de ovos);

Tmedt = Temperatura média;

Umedt = Umidade relativa do ar média;

Pacumt = Precipitação total acumulada

Todas as equações acima são provenientes da literatura especializada, considerando os valores de coeficientes testados em laboratório pelos autores acima citados. Por fim, foi utilizado a equação abaixo para obter a ameaça de proliferação de vetores.

$$\text{Ameaça de Proliferação de Vetores} = \frac{\text{NG} + \text{PI} + \text{PT} + \text{OP}}{4}$$

No presente estudo, foram empregados ao risco de proliferação de vetores os indicadores de exposição e vulnerabilidade, considerando os dados por setor censitário do IBGE correspondente a população do município de localização de cada ativo da GNDI. Esta avaliação pode indicar tendências de ocorrências do risco de proliferação de vetores, e possivelmente, projeção de aumento ou diminuição de casos de doenças associadas ao mosquito *Aedes aegypti*.

Para o índice de exposição (E) foram considerados a presença de pessoas (densidade populacional) para cada município onde localiza-se ativos da GNDI, levando em conta os dados do censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010b). O índice foi construído pela divisão da população de cada setor censitário pela área classificada como urbana em 2019 (informação mais recente disponível em MAPBIOMAS, 2020) do respectivo setor censitário. O índice então é normalizado na escala de 0 a 1, de modo que são representadas as diferenças relativas de densidade entre os setores e não mais os valores absolutos. Tal indicador aponta o nível de exposição frente aos efeitos da mudança do clima da população localizada em um determinado setor censitário, sendo esse nível maior quanto maior for a densidade populacional no setor censitário.

O índice de vulnerabilidade (V) é avaliado a partir de fatores que caracterizam o ativo exposto, qualificando-o em relação a cada ameaça. No caso da exposição de pessoas são utilizados fatores socioeconômicos e estruturais que caracterizam a sensibilidade e a capacidade de resposta da população. Tais fatores representam uma aproximação do estado de desenvolvimento local, indicando o que torna a população em maior ou menor situação de vulnerabilidade frente aos fenômenos climáticos. Assim, esse índice é calculado em função da sensibilidade ou suscetibilidade e da capacidade de adaptação, a partir de informações espacialmente disponibilizadas.

$$\text{Vulnerabilidade} = \text{Sensibilidade} \times (1 - \text{Capacidade de Adaptação})$$

A capacidade adaptativa corresponde a quanto um sistema, indivíduo, instituição ou qualquer outro organismo é capaz de lidar com possíveis danos, aproveitar oportunidades ou responder a consequências relacionadas à essa mudança. Sensibilidade, por sua vez, é o grau em que um sistema pode ser afetado, de forma positiva ou negativa, pela variação ou mudança do clima (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018). Ambos são indicadores construídos a partir fatores sociais, econômicos ou infraestruturais que qualificam o objeto exposto intensificando ou reduzindo, respectivamente, os impactos de eventos extremos. De modo que a combinação de sensibilidade e baixa capacidade adaptativa resulta na maior vulnerabilidade. Portanto, o investimento em medidas de adaptação deve atuar reduzindo a situação de vulnerabilidade da população, seja pelo aumento da capacidade de adaptação ou redução da sensibilidade, conseqüentemente, tornando a população mais resiliente frente aos eventos climáticos extremos.

Para avaliar a vulnerabilidade é importante destrinchar as componentes de sensibilidade e capacidade adaptativa relativas à ocorrência de proliferação de vetores. Para cada uma foram construídos indicadores relacionados a fatores demográficos, socioeconômicos e de infraestrutura, detalhados na Tabela 4 e Tabela 5. Cada um desses fatores a nível de setor censitário foi normalizado na escala de 0 a 1 e somado para compor os indicadores de sensibilidade e capacidade adaptativa. A Vulnerabilidade foi calculada conforme a Equação acima.

Tabela 2 - Indicadores utilizados no cálculo da sensibilidade à ocorrência de proliferação de vetores

SENSIBILIDADE				
Fator	Socioeconômico	Demográfico	Infraestrutura	
	Déficit habitacional	População sensível	Acesso a água	Acesso a coleta de lixo
Indicador	Combinação dos percentuais de residências alugadas, com mais de 5 moradores e renda menor que 3 salários mínimos. O indicador reflete a precariedade do domicílio, tornando-o mais sensível a impactos caso a ameaça se concretize.	Percentual de habitantes com menos de 5 anos e mais de 65 anos. Considera-se que toda a população exposta é sensível a ameaça, no entanto a população dependente, ou seja, idosos e crianças tendem a ser mais afetados.	Percentual de domicílios que têm conexão com a rede pública de abastecimento de água. Indica menor necessidade de estocar água de maneira inadequada, fator que contribui para manutenção de criadouros de mosquitos.	Percentual de domicílios que acesso à rede de coleta de lixo Grande parte do foco de proliferação dos vetores são em lugares de depósito de lixo urbano.
Fonte	IBGE - Censo 2010	IBGE - Censo 2010	IBGE - Censo 2010	IBGE - Censo 2010

Tabela 5- Indicadores utilizados no cálculo da capacidade adaptativa ao risco de proliferação de vetores

Fator	Socioeconômico	
	Renda Média	Mulheres Alfabetizadas
Indicador	A renda é utilizada como um <i>proxy</i> para aquelas pessoas que teriam o maior potencial de adaptação diante da ameaça de proliferação de vetores.	Taxa da população do sexo feminino maior de 15 anos alfabetizada por setor censitário. A presença de mulheres com maior grau de instrução está correlacionada com uma maior capacidade de uma família lidar com surtos de vetores, executando as medidas preventivas, e de cuidar adequadamente de doentes.
	O nível de renda indica maior ou menor capacidade de investimento para melhorar sua infraestrutura habitacional.	
Fonte	IBGE - Censo 2010	IBGE - Censo 2010

Fonte: Elaboração Way Carbon

Em seguida, foi utilizada a Equação [8] abaixo, para obter o Índice de Risco Climático (R):

$$R = E \times A \times V$$

em que R representa o índice de risco climático, E é a exposição, A é a ameaça climática e V é a vulnerabilidade. Neste sentido, é importante compreender os elementos envolvidos e como eles são calculados e analisados.

Todas as variáveis explicativas selecionadas para construção do Índice de Risco foram georreferenciadas, além de convertidas para o formato raster- .tif, para que fosse possível a álgebra de mapas (quando necessário), e normalizadas (escaladas de 0 a 1), para torná-las espacialmente comparáveis e agregáveis em um único índice, diferenciado por tipo de ameaça climática. Vale ressaltar que, as ameaças de inundações fluviais e ondas de calor, consideram a localização do ativo como exposição e não será aplicado o indicador de vulnerabilidade neste estudo.

ANÁLISES DOS RESULTADOS

Essa seção apresenta a análise de tendência das variáveis climáticas (temperatura e precipitação) para cada microrregião onde encontra-se ativos do Grupo Notre-dame Intermédica, além do mapeamento das ameaças climáticas, isto é, a análise de como os ativos estão e poderão vir a estar expostos. Destaca-se que toda a análise é fundamentada relacionando os ameaças climáticas que incidem sobre cada ativo da empresa.

Todos os índices de ameaças climáticas (inundações fluviais, ondas de calor e proliferação de vetores) se encontram na escala de 0 a 1 onde 1 representa a maior probabilidade do impacto se concretizar. Como regra geral os resultados são apresentados em cinco níveis classificados em: (1) Muito Baixa; (2) Baixa; (3) Média; (4) Alta; (5) Muito Alta. A representação por níveis divide os dados ordenados em subconjuntos de mesmo tamanho, sendo uma aproximação da representação de probabilidade de ocorrência.

4.1 DIAGNÓSTICO DE TENDÊNCIA CLIMÁTICA

Os resultados obtidos do diagnóstico de tendência climática serão apresentados por microrregiões do IBGE e estão agrupados por estados, do qual considera o período de 1976 a 2069 e linha de tendência com nível de significância a 95 percentil. Esta análise visa auxiliar o Grupo Notredame Intermédica na tomada de decisão, através da compreensão das tendências climáticas dos locais onde seus ativos estão instalados.

SANTA CATARINA

O Estado de Santa Catarina pertence a região Sul do Brasil, e três de suas microrregiões (Blumenau, Itajaí e Joinville) contêm ativos do GNDI.

Santa Catarina apresenta clima subtropical, sob influência de massas de ar polares e intertropicais. É considerado um dos estados brasileiros com melhor distribuição pluviométrica ao longo do ano, com atuação de sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas como frentes frias, Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), circulações marítimas, dentre outros. Em relação a temperatura, os altos valores concentram-se no verão, enquanto o inverno provoca um declínio acentuado da temperatura em todo o estado, com possibilidades de ocorrência de geadas. Apesar da regularidade do regime de chuvas, a presença de massas de ar frio no inverno contribui para inibir a precipitação no interior do estado (Monteiro, 2001).

As análises de tendências das variáveis climáticas apresentam pouca distinção entre as microrregiões, devido à proximidade entre elas. Observa-se valores semelhantes de precipitação para Blumenau e Joinville com máximo de 1500 mm ao ano, enquanto Itajaí apresenta valores abaixo deste limiar. Além do mais, não é verificada tendência de precipitação estatisticamente significativa. Entretanto, a temperatura média demonstra tendência positiva com significância estatística para todas as microrregiões, do qual Blumenau e Joinville indica aumento de 0,03°C e em Itajaí de 0,02°C. A temperatura média anual do período analisado varia entre 16°C e 21°C, com valores ligeiramente menores em Blumenau.

PARANÁ

Outro estado presente na região Sul do Brasil que possui ativos do GNDI, é o Paraná. Os ativos estão localizados na sua microrregião principal (Curitiba).

Os aspectos climatológicos do Estado do Paraná, apresentam grande variabilidade temporal e espacial nos regimes de precipitação e temperatura do ar. O verão é a estação mais chuvosa e quente, sendo que as menores médias de precipitação e temperatura se destacam nos meses de inverno. Os sistemas meteorológicos atuantes são semelhantes aos que ocorrem em Santa Catarina, porém com importante contribuição do efeito orográfico das montanhas, isto é, o relevo acidentado do estado, auxilia no encontro entre massas de ar e encostas, onde a massa de ar entra em contato com o ar frio favorecendo a precipitação (SILVA et al., 2015).

Os resultados referentes as análises de tendência das variáveis climáticas indicam que na microrregião de Curitiba, não há tendência de precipitação no período investigado e a média anual de precipitação fica em torno de 1500 mm. No entanto, a temperatura média demonstra tendência de aumento de 0,03 °C/ano, e média anual de 17°C.

SÃO PAULO

O Estado de São Paulo pertence a região Sudeste do Brasil, e dez de suas microrregiões (Campinas, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Jundiaí, Mogi das Cruzes, Osasco, Santos, São Paulo e Sorocaba) contêm ativos do GNDI.

O Estado de São Paulo possui clima subtropical, influenciado por massas de ar polar e tropical a depender da localização, visto que existem diferenças entre o norte e sul do estado, assim como o verão é quente e úmido e inverno frio e seco, sendo que a baixa umidade é mais intensa no interior do estado. Os sistemas meteorológicos que favorecem a precipitação no estado correspondem aos mesmos já mencionados para os outros estados, exceto por algumas particularidades como a menor frequência de ocorrência de sistemas frontais quando comparado a região Sul do Brasil (DUFEK; AMBRIZZI, 2008).

As análises de tendência climáticas para as microrregiões do estado de São Paulo, apontam que não há tendência de precipitação estatisticamente significativa para nenhuma das dez microrregiões. A precipitação média anual apresenta distinções entre as microrregiões, tais como Campinas possui precipitação média de 1000 mm, enquanto, Franco da Rocha, Guarulhos, Jundiaí, Mogi das Cruzes e Sorocaba indicam valores acima ou igual a 1500 mm, e Santos abaixo deste limiar. Já Osasco e São Paulo demonstram média anual de 2000 mm/ano, e Itapeverica da Serra apresenta o maior valor com 2300 mm/ano.

A temperatura média apresenta tendência de aumento para todas as microrregiões de 0,03 °C/ano, exceto para Campinas e Franco da Rocha onde a projeção de aumento é de 0,04 °C/ano. Devido a proximidade entre as microrregiões, a temperatura média é cerca de 16 °C para as microrregiões, exceto para Campinas, Itapeceira da Serra, Santos, São Paulo e Sorocaba que apresentam o valor aproximado de 19 °C.

RIO DE JANEIRO

O Grupo Notredame Intermédica possui alguns ativos na microrregião principal do Estado do Rio de Janeiro, situado na região Sudeste do Brasil.

A dinâmica climática do estado do Rio de Janeiro é baseada nas características de clima tropical, do qual apresenta verão quente e úmido e inverno seco, porém a temperatura média é maior que muitos estados, principalmente perto do litoral. Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelo regime de precipitação correspondem aos sistemas comuns atuantes na região sul e sudeste citados anteriormente. No entanto, o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, mais conhecido como ASAS, responsável pelas condições de pouca nebulosidade e ventos fracos (DERECZYNSKI; OLIVEIRA; MACHADO, 2009).

A microrregião do Rio de Janeiro não apresenta tendência de precipitação e observa-se que a precipitação total anual é de aproximadamente 1500 mm. Por outro lado, a temperatura média indica tendência de aumento de 0,03°C, bem como, é verificado o valor anual médio em torno de 22 °C.

MINAS GERAIS

O Estado de Minas Gerais pertence a região Sudeste do Brasil, e suas microrregiões (Belo Horizonte e Divinópolis), contêm ativos do GNDI.

A grande extensão territorial do estado de Minas Gerais contribui para diversificação dos aspectos climatológicos sob as regiões do estado. Diante disso, Minas Gerais é caracterizado como clima de monção, ou seja, clima com mudança sazonal na circulação atmosférica devido ao aquecimento diferencial entre os continentes e os oceanos, do qual mais de 50% da precipitação ocorre na estação chuvosa (verão). Os sistemas meteorológicos responsáveis pela precipitação, assim como a ZCAS atuam mais ao sul do estado no verão e à medida que o inverno se aproxima este sistema migra para o norte, favorecendo o regime de precipitação (REBOITA et al., 2015).

As microrregiões de Belo Horizonte e Divinópolis não apresentam tendência de precipitação para o período de estudo, e seus valores médios de precipitação total anual são próximos, com cerca de 1200 mm e 1000 mm, respectivamente. Entretanto, a temperatura indica tendência de aumento de 0,03 °C/ano em Belo Horizonte e 0,04

°C/ano em Divinópolis. Além disso, é observado a diferença de aproximadamente 1 °C entre a temperatura média anual das microrregiões (valor médio de 20 – 21 °C).

4.2 ANÁLISES DE RISCO CLIMÁTICO

Nessa seção serão apresentados os resultados obtidos para o risco climático por inundação fluvial, ondas de calor e proliferação de vetores para os ativos do Grupo Notredame Intermédica. Os resultados de risco climático para todos os ativos estão tabelados em Microsoft Excel (em anexo), e separados por ameaças climáticas, devido a grande quantidade de ativos este formato é mais adequado para as análises. Ressalta-se, que os valores estão no intervalo de 0 a 1, onde são classificados com muito baixo (0 – 0,20), baixo (0,20 – 0,40), médio (0,40 – 0,60), alto (0,60 – 0,80) e muito alto (0,80 – 1).

INUNDAÇÃO

A ocorrência de inundações é uma das mais frequente ameaças climáticas, e ao longo dos anos é observado um aumento significativo destes eventos. A inundação é capaz de provocar muitos transtornos que podem causar danos as instalações do GNDI e até mesmo comprometer os atendimentos hospitalares e ambulatoriais. Por isso, a importância de investigar as projeções de risco climático afim de obter um planejamento estratégico e gerenciamento de risco frente a mudança do clima.

Os ativos do Grupo Notredame Intermédica apresentam risco muito baixo a médio para o período histórico, assim como para muitos ativos observa-se o valor zero para todos os períodos, isto ocorre pois no cálculo do índice é utilizado o indicador morfométrico, que considera os cursos d'água para avaliar o risco de inundação, ou seja, estes ativos estão localizados em regiões onde não apresenta predisposição natural a inundação, não sendo suscetíveis a estes eventos. Por outro lado, alguns ativos destacam-se por apresentar aumento crítico no nível de risco de inundação, isto é, de média a muito alta probabilidade de ocorrência em relação aos horizontes temporais de 2030 e 2050.

É observado que as unidades do estado de Santa Catarina, Minas Gerais e São Paulo apontam níveis mais críticos a ocorrência de inundações, sendo necessário maior atenção para estas regiões.

ONDAS DE CALOR

O aumento da temperatura média global na última década está relacionado ao maior número de ocorrências de ondas de calor, seus impactos na sociedade podem ser observados tanto no setor econômico como na saúde, visto que, esta ameaça pode causar desconforto térmico, risco de mortalidade, principalmente, nos grupos mais

vulneráveis como crianças e idosos, além de criar condições favoráveis ao desenvolvimento dos vetores transmissores de doenças.

Através dos resultados do risco de ondas de calor é observado que o período histórico apresenta risco muito baixo para todas as unidades do GNDI, visto que, a análise é baseada na comparação entre os períodos, e as projeções climáticas de 2030 e 2050 demonstram valores maiores, que expressam aumento da intensidade e frequência em relação ao histórico nos ativos

Esse cenário foi observado nos ativos de todos os estados, exceto o Paraná. As unidades do GNDI que lideram o risco de ondas de calor são aquelas localizadas em Minas Gerais, pois as temperaturas nesta região são maiores conforme a climatologia.

PROLIFERAÇÃO DE VETORES

A mudança do clima pode contribuir para o aumento da proliferação de vetores devido ao aumento da temperatura e mudança no regime de precipitação em algumas regiões do Brasil, aumentando as áreas de contaminação e expondo mais pessoas a contaminação.

Para o risco de proliferação de vetores foi avaliado a exposição e vulnerabilidades dos municípios onde localiza-se ativos do GNDI. Através destes indicadores é possível observar a tendência na demanda de atendimentos por doenças relacionadas ao mosquito *Aedes Aegypti*, tais como, Dengue, ZIKA vírus, Chikungunya e Febre Amarela.

É observado a predominância de ativos do estado de São Paulo. Estes resultados sugerem que a combinação de temperaturas elevadas e alto volume pluviométrico no futuro pode aumentar a procura por atendimento médico nos hospitais, prontos-socorros e centros clínicos em decorrência de doenças causadas pelo mosquito *Aedes Aegypti*.

HIERARQUIZAÇÃO DOS ATIVOS

Para realizar a análise quantitativa de risco, utilizamos o fator de relevância econômica como uma proxy para hierarquização dos ativos em maior risco.

Uma vez determinado a intensidade da ameaça climática sob o qual cada ativo do GNDI está exposto, foram empregados os valores fornecidos de (a) Tipo de Operação (b) Porte, Idade Existencial (c) Relevância Econômica e (d) Regionalidade, para gerar indicadores que representem o impacto financeiro potencial sobre cada operação do GNDI.

Cada um dos indicadores categóricos fornecidos pelo GNDI foi convertido para a escala de 0 a 1, com o objetivo de torná-los compatíveis com a ameaça climática calculada e gerar um indicador de impacto ponderado pela relevância relativa de cada ativo do GNDI. Os valores convertidos serão utilizados a seguir para gerar os indicadores de

Vulnerabilidade e Exposição. Para não enviesar a análise de materialidade do risco, hospitais e centros clínicos foram tratados de forma separada, uma vez que para cada tipo de ativo diferentes características e classes categóricas foram fornecidas pelo GNDI, tornando difícil a aplicabilidade de uma comparação.

Tabela 6 - Pesos atribuídos às componentes categóricas descritoras de cada ativo do GNDI

Hospitais				
Porte	1- Pequeno	2 - Médio	3 - Grande	4 – Pronto Socorro
<i>Valor Convertido</i>	0.25	0.5	0.75	1
Complexidade/ Tipo de operação	1 - Venda de Serviços	2 – Maior Complexidade	3 - Maternidade	4 – Pronto Socorro
<i>Valor Convertido</i>	0.25	0.5	0.75	1
Idade	1 - Até 15 anos	2 – De 16 a 30 anos	3 - Mais de 31 anos	
<i>Valor Convertido</i>	0.33	0.67	0.99	
Regionalidade	1 - Muito Estratégico	2 - Médio Estratégico	3 - Pouco Estratégico	
<i>Valor Convertido</i>	1.00	0.67	0.33	
Relevância Econômica	1 - Baixa	2 - Média	3 -Alta	
<i>Valor Convertido</i>	0.33	0.67	0.99	
Centros Clínicos				
Complexidade/ Tipo de operação	1 – Maior Complexidade	2 – Média Complexidade	3 – Baixa Complexidade	
<i>Valor Convertido</i>	0.99	0.67	0.33	
Regionalidade	1 - Muito Estratégico	2 - Médio Estratégico	3 -Pouco Estratégico	
<i>Valor Convertido</i>	1.00	0.67	0.33	

Para o cálculo da exposição e vulnerabilidade dos ativos e coerência com a metodologia de risco recomendada no AR5 (IPCC, 2014) as seguintes fórmulas (Tabela 7) foram aplicadas sobre os ativos e fatores fornecidos pelo GNDI utilizando sempre os valores convertidos representados na Tabela 6 para cada um dos ativos. Para os indicadores de Vulnerabilidade (composto pela sensibilidade e capacidade adaptativa) e Exposição a partir das fórmulas descritas na Tabela 7 os valores obtidos entre todos os ativos foram reescalados entre 0,01 e 1, (o valor 0,01 assume que sempre há algum nível de exposição e vulnerabilidade).

Para Exposição, buscou-se dentre as características dos ativos aquelas que melhor representasse o tamanho relativo do ativo e no caso quando disponível a complexidade da operação, essas variáveis foram assumidas como proxies que quantificam o tamanho ou importância de cada ativo. Para a vulnerabilidade estabelecem-se duas componentes: (i) a Sensibilidade, ou seja, uma medida ou representação do quanto um evento extremo pode impactar o ativo, e para tanto as variáveis de idade e regionalidade foram eleitas como melhores proxies para representar essa sensibilidade, assume-se que estruturas mais antigas em geral tem menor grau de preparo e que a regionalidade

representa uma proxy da magnitude desse impacto para o GNDI. A Capacidade adaptativa, por sua vez, representa a capacidade de lidar com o problema, nesse caso, a relevância econômica apresenta uma proxy que descreve o quanto esse ativo movimenta e sua capacidade de reinvestimento. Para o caso dos centros clínicos esse fator não foi fornecido e por parcimônia assume-se que os centros clínicos têm a menor relevância econômica e atribui-se 0 à capacidade de reação desses frente a um evento extremo.

A vulnerabilidade por sua vez é representada pela ocorrência simultânea de uma alta sensibilidade e uma baixa capacidade adaptativa, portanto esse indicador é construído pela multiplicação da sensibilidade pelo inverso da capacidade adaptativa. Em seguida o impacto potencial é dado pela multiplicação dos indicadores de Exposição e Vulnerabilidade. Esse indicador de impacto por sua vez representa a ponderação da magnitude que engloba os fatores de tamanho, sensibilidade e resiliência de cada ativo do GNDI conforme a transposição das características fornecidas em escalas comparáveis. A Tabela 8 traduz os valores a pós tal que as classes categóricas utilizadas para classificar os resultados obtidos. Dessa forma, um hospital do GNDI que tem os valores de complexidade e porte baixos, de acordo com os valores da Tabela 6 e fórmula Tabela 7 refletem os intervalos de valores dos índices de exposição baixo respectivamente descritos na Tabela 8.

Tabela 7 - Resumo de fórmulas aplicadas para construção dos indicadores relacionados a identificação de risco climático para cada ativo do GNDI

	Hospitais	Centros Clínicos
<i>Exposição</i>	$(\text{Complexidade} + \text{Porte}) / 2$	Complexidade
<i>Capacidade Adaptativa</i>	Relevância Econômica	N/A, assumido 0 representando o pior cenário
<i>Sensibilidade</i>	$(\text{Idade} + \text{Regionalidade}) / 2$	Regionalidade
<i>Vulnerabilidade</i>	$\text{Sensibilidade} * (1 - \text{Capacidade Adaptativa})$	$\text{Sensibilidade} * (1 - \text{Capacidade Adaptativa})$
<i>Impacto Potencial</i>	$\text{Exposição} * \text{Vulnerabilidade}$	$\text{Exposição} * \text{Vulnerabilidade}$

Tabela 8 - Conversão de valores de Indicador para classes de Exposição, Vulnerabilidade ou Impacto

Intervalo de Valores	Classe
0 a 0.2	Muito Baixo
0.2 a 0.4	Baixo
0.4 a 0.6	Médio
0.6 a 0.8	Alto
0.8 a 1	Muito Alto

MATRIZ DE RISCO

O risco pode ser definido como o produto da probabilidade de uma ameaça e o seu efeito sobre uma unidade de exposição (magnitude do impacto). Portanto, a matriz de risco apresenta critérios considerando estes dois âmbitos.

A figura a seguir representa matriz de risco (EVP, 2014) usualmente utilizada na avaliação e gerenciamento de riscos e oportunidades em relação a um evento cujas probabilidades de concretização são estimadas. Essa forma de visualização permite combinar as variáveis por classe categórica, ou seja, permite agregar os ativos do GNIDI de forma sintética, reduzindo o número de classes de cinco para três, facilitando a avaliação de riscos e oportunidades.

De forma equivalente a metodologia apresentada para o cálculo do risco climático ponderado, o eixo Ameaça representa a probabilidade de o evento acontecer, e acordo com os resultados apresentados anteriormente, e o eixo Impacto, representa o impacto potencial, de acordo com as premissas adotadas e já descrito nesse documento.

		MATRIZ DE RISCO				
AMEAÇA	MUITO ALTO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	ALTO	ALTO
	ALTO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO	ALTO
	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	ALTO
	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	ALTO
	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	MÉDIO
		MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO
		IMPACTO				

As matrizes de risco, quando aplicadas a todos os ativos do GNIDI mostram aumento de risco nas operações para os períodos projetados. Podemos observar essa progressão nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 - Síntese de ativos para Risco climático de Inundação

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - HISTÓRICO				
MUITO ALTO	0	0	0	0	0
ALTO	0	0	0	0	0
MÉDIO	3	3	2	0	0
BAIXO	2	5	2	3	2
MUITO BAIXO	32	47	10	13	7
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - 2030				
MUITO ALTO	0	0	0	0	0
ALTO	2	3	1	0	1
MÉDIO	5	4	2	1	0
BAIXO	1	2	1	3	1
MUITO BAIXO	29	46	10	12	7
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - 2050				
MUITO ALTO	2	3	1	0	1
ALTO	4	4	1	1	0
MÉDIO	2	1	2	1	1
BAIXO	0	1	0	4	0
MUITO BAIXO	29	46	10	10	7
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

BAIXO	MÉDIO	ALTO
-------	-------	------

Tabela 10 - Síntese de ativos para Risco Climático de Onda de Calor

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - HISTÓRICO				
MUITO ALTO	0	0	0	0	0
ALTO	0	0	0	0	0
MÉDIO	0	0	0	0	0
BAIXO	0	0	0	0	0
MUITO BAIXO	37	55	14	16	9
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - 2030				
MUITO ALTO	0	0	0	0	0
ALTO	0	0	0	0	0
MÉDIO	34	46	10	15	7
BAIXO	3	9	4	1	2
MUITO BAIXO	0	0	0	0	0
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

AMEAÇA	MATRIZ DE RISCO - 2050				
MUITO ALTO	23	27	4	7	4
ALTO	14	28	10	9	5
MÉDIO	0	0	0	0	0
BAIXO	0	0	0	0	0
MUITO BAIXO	0	0	0	0	0
IMPACTO	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO

BAIXO	MÉDIO	ALTO
-------	-------	------

É importante ressaltar que nessas matrizes, uma vez que o impacto é mantido constante nos três cenários, a progressão da quantidade de ativos em cada uma das classes em uma mesma coluna é dada exclusivamente pela mudança na intensidade da Ameaça ou Risco Climático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa análise, foram identificados poucos ativos sob risco alto ou muito alto de inundação, que requerem atenção e possivelmente monitoramento e investimento em medidas de adaptação. A principal consequência do risco climático para o GNDI se materializa sob a forma indireta em consequência das ameaças de onda de calor e de proliferação de vetores, que de modo último impactam os clientes e o tipo de serviço que o GNDI oferece.

O impacto dos riscos de onda de calor e proliferação de vetores para as operações do GNDI é único e oferece oportunidades de ganhos substanciais se manejados corretamente, o GNDI estará adequadamente adaptado para prover os serviços que possam vir a ser demandados ao incluir o planejamento climático de longo prazo em sua estratégia.

Por fim, considerar a mudança do clima é essencial para O GNDI atender a sua missão de tornar a saúde de qualidade acessível a gerações de brasileiros. Ao considerar como o Clima afeta suas operações o GNDI se torna protagonista em gestão de saúde, e está mais próximo de garantir qualidade e sustentabilidade do negócio e do atendimento aos seus clientes.

8. REFERÊNCIAS

Camarinha, P. I. M., Canavesi, V., Alvalá, R. C. S., 2013. Shallow landslide prediction and analysis with risk assessment using a spatial model in the coastal region in the state of São Paulo, Brazil. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions*, 1, 5199-5236.

CASTRO, A. L. C. de. (2003). *Manual de desastres: desastres naturais*. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional. 182 p.

DERECZYNSKI, Claudine Pereira; OLIVEIRA, Juliana Silva De; MACHADO, Christiane Osório. Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 24, n. 1, p. 24–38, mar. 2009.

FRANCO, Ana Carolina Vicenzi; DAL SANTO, Mariane Alves. CONTRIBUIÇÃO DA MORFOMETRIA PARA O ESTUDO DAS INUNDAÇÕES NA SUB-BACIA DO RIO LUÍS ALVES/SC. *Mercator (Fortaleza)*, Fortaleza, v. 14, n. 3, p. 151-167, Dec. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-22012015000300151&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Dec. 2020. <http://dx.doi.org/10.4215/RM2015.1403.0009>. FRIEDL, Mark A. et al. (2010) MODIS Collection 5 global land cover: Algorithm refinements and characterization of new datasets. *Remote sensing of Environment*, v. 114, n. 1, p. 168-182.

FULLERTON, Laura; DICKIN, Sarah; WALLACE, Corinne. *Mapping Global Vulnerability to Dengue using the Water Associated Disease Index*. [S.l.]: United Nations University, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Laura_Fullerton/publication/273439367_Mapping_Global_Vulnerability_to_Dengue_using_the_Water_Associated_Disease_Index/links/5500869c0cf2de950a6e30ca.pdf>.

Huang, Jixia, Jinfeng Wang, and Weiwei Yu. 2014. “The Lag Effects and Vulnerabilities of Temperature Effects on Cardiovascular Disease Mortality in a Subtropical Climate Zone in China.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11 (4): 3982–94. <https://doi.org/10.3390/ijerph110403982>.

IBGE. Tabela 3175: População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3175>>. Acesso em: 12 jan. 2021a.

IPCC. *Climate Change 2014 Synthesis Report - Summary for Policymakers*. . [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. , 2014a . Acesso em: 08 fev. 2021

IPCC. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. . [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Glossary.pdf>.

IPCC. Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X.

IPCC. Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits. Human Health, v. 11, n. 5, p. 46, 2018.

IPCC. Summary for Policymakers. In: FIELD, C. B. et al. (Org.). . Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014. p. 1–32.

KODAMA, Y. (1992) Large-scale common features of subtropical precipitation zones (the Baiu Frontal Zone, the SPCZ, and the SACZ). Part I: Characteristics of Subtropical Frontal Zones. J. Meteor. Soc. Japan, 70, 813-835.

KODAMA, Y. (1993) Large-scale common features of subtropical precipitation zones (the Baiu Frontal Zone, the SPCZ, and the SACZ). Part II: Conditions for generating the STCZs. J. Meteor. Soc. Japan, 71, 581-610.

KEATING, Joseph. An investigation into the cyclical incidence of dengue fever. Social Science & Medicine, v. 53, n. 12, p. 1587–1597, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953600004433>>.

Laboratório Master IAG/USP – Frentes e frontogêneses e Ventos de oeste, ventos de leste e circulação geral. Disponível em: <http://master.iag.usp.br/pr/ensino/sinotica/aula09/>. Acesso em: 09 Nov. 2020.

LAMBRECHTS, Louis et al. Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 108, n. 18, p. 7460–7465, 3 maio 2011. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/108/18/7460>>. Acesso em: 13 jan. 2021.

LIN SHAO; HSU WAN-HSIANG; VAN ZUTPHEN ALISSA R.; SAHA SHUBHAYU; LUBER GEORGE; HWANG SYNI-AN. Excessive Heat and Respiratory Hospitalizations in New York State: Estimating Current and Future Public Health Burden Related to Climate Change. *Environmental Health Perspectives*, v. 120, n. 11, p. 1571–1577, 1 nov. 2012.

MAPBIOMAS. Mapbiomas Brasil | Coleção 5 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR>. Acesso em: 7 jan. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) frente à mudança do clima. Apostila do curso. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

MONTEIRO, Maurici. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. [s.l.]: , [s.d.]. Disponível em: <<https://antigo.periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/14052/12896>>. Acesso em: 21 Apr. 2021.

MOORE, C. G. Predicting *Aedes aegypti* abundance from climatologic data. *Ecology of mosquitoes: Proceedings of a workshop*, n. Vero Beach (FL): Florida Medical Entomology Laboratory, p. 223–33, 1985.

PATZ, Jonathan A. et al. Impact of regional climate change on human health. *Nature*, v. 438, n. 7066, p. 310–317, nov. 2005. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature04188>>. Acesso em: 13 jan. 2021.

REBOITA, Michelle Simões et al. ASPECTOS CLIMÁTICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CLIMATE ASPECTS IN MINAS GERAIS STATE). *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 17, n. 0, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

RIBEIRO, Andressa F et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Revista de Saúde Pública*, v. 40, n. 4, p. 671–676, ago. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000500017&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 8 fev. 2021.

SILVA, Wanderson Luiz et al. Tendências observadas em indicadores de extremos climáticos de temperatura e precipitação no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 30, n. 2, p. 181–194, jun. 2015.

VIANELLO, Rubens Leite; PESSANHA, José Eduardo Marques; SEDIYAMA, Gilberto C. Previsão de ocorrência dos mosquitos da dengue em Belo Horizonte, com base em dados meteorológicos. 2006, [S.l.: s.n.], 2006.

WATTS, N. et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*, v. 397, n. 10269, p. 129–170, 9 jan. 2021.

XAVIER, J. M. DE V, et al. ANÁLISE DAS HOSPITALIZAÇÕES POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES ASSOCIADAS A FATORES AMBIENTAIS. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, n. 3, 2021.

Xu R, Zhao Q, Coelho MSZS, Saldiva PHN, Zoungas S, Huxley RR, Abramson MJ, Guo Y, Li S. Association between Heat Exposure and Hospitalization for Diabetes in Brazil during 2000-2015: A Nationwide Case-Crossover Study. *Environ Health Perspect*. 2019 Nov;127(11):117005. doi: 10.1289/EHP5688. Epub 2019 Nov 20. PMID: 31746643; PMCID: PMC6927500.

Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 08 fev. 2021.

APÊNDICE I – ATIVOS DO GRUPO INTERMÉDICA NOTREDAME E SEUS RESPECTIVOS MUNICÍPIOS E MICRORREGIÕES DE INSTALAÇÃO

ATIVOS DO GNDI	MUNICÍPIOS	UF	MICRORREGIÃO
HFG – HOSPITAL FREI GALVÃO	SANTOS	SP	SANTOS
HNC - HOSPITAL NOTRECARE ABC	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
HSB – HOSPITAL SÃO BERNARDO	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
HGRU – HOSPITAL E MATERNIDADE GUARULHOS	GUARULHOS	SP	GUARULHOS
HNV – HOSPITAL NOVA VIDA	ITAPEVI	SP	OSASCO
HCSO - HOSPITAL CRUZEIRO DO SUL OSASCO	OSASCO	SP	OSASCO
UAO - UNIDADE AVANÇADA OSASCO	OSASCO	SP	OSASCO
UASA- UNIDADE AVANÇADA SANTO ANDRÉ	SANTO ANDRÉ	SP	SÃO PAULO
HSAN - HOSPITAL SANTANA	MOGI DAS CRUZES	SP	MOGI DAS CRUZES
HSV - HOSPITAL SALVALUS	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
HMNSR – HOSPITAL E MATERNIDADE NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
HSS - HOSPITAL SAMARITANO	SOROCABA	SP	SOROCABA
HIABC-HOSPITAL INTERMÉDICA ABC	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
HBS – HOSPITAL BOSQUE DA SAÚDE	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
HMG – HOSPITAL MONTEMAGNO	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
HF - HOSPITAL FAMILY	TABOÃO DA SERRA	SP	ITAPECERICA DA SERRA
PS BARUERI - PRONTO SOCORRO BARUERI	BARUERI	SP	OSASCO
PS ABC - PRONTO SOCORRO ABC	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
HPS – HOSPITAL PAULO SACRAMENTO	JUNDIAÍ	SP	JUNDIAÍ
HSL - HOSPITAL SÃO LUCAS - AMERICANA	AMERICANA	SP	CAMPINAS
HRC – HOSPITAL RENASCENÇA	CAMPINAS	SP	CAMPINAS
HMOD – HOSPITAL E MATERNIDADE MODELO	SOROCABA	SP	SOROCABA
HOSPITAL NOTRECARE RIO	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
HOSPITAL INFANTIL INTERMÉDICA JACAREPAGUÁ	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
HOSPITAL DA MULHER INTERMÉDICA JACAREPAGUÁ	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
HOSPITAL INTERMEDICA SÃO GONÇALO	SÃO GONÇALO	RJ	RIO DE JANEIRO
HOSPITAL ÔNIX BATEL	CURITIBA	PR	CURITIBA
HOSPITAL ÔNIX MATEUS LEME	CURITIBA	PR	CURITIBA
HOSPITAL E MATERNIDADE BRÍGIDA	CURITIBA	PR	CURITIBA
HOSPITAL DO CORAÇÃO BALNEÁRIO CAMBORIÚ	BALNEÁRIO CAMBORIÚ	SC	ITAJAÍ
HOSPITAL LIFECENTER SISTEMA DE SAUDE S.A	BELO HORIZONTE	MG	BELO HORIZONTE
HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA MÔNICA S/A	DIVINÓPOLIS	MG	DIVINÓPOLIS
HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA MÔNICA S/A	NOVA SERRANA	MG	DIVINÓPOLIS
CENTRO MÉDICO SÃO CAETANO	SÃO CAETANO DO SUL	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO ABC	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO MAUÁ	MAUÁ	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO DIADEMA	DIADEMA	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO IPSA	SANTO ANDRÉ	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO MAUÁ 2	MAUÁ	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO RIBEIRÃO PIRES	RIBEIRÃO PIRES	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SANTO ANDRE 2	SANTO ANDRÉ	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SANTO ANDRE 3	SANTO ANDRÉ	SP	SÃO PAULO
UNIDADE AVANÇADA SANTO ANDRÉ	SANTO ANDRÉ	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SÃO BERNARDO 1	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SÃO BERNARDO 3	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SÃO BERNARDO 4	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ARUJÁ	ARUJÁ	SP	GUARULHOS
CENTRO CLINICO MOGI	MOGI DAS CRUZES	SP	MOGI DAS CRUZES
CENTRO CLINICO SUZANO	SUZANO	SP	MOGI DAS CRUZES
CENTRO CLINICO FREI GALVÃO - GUARUJÁ	GUARUJÁ	SP	SANTOS
CENTRO CLINICO FREI GALVÃO - SANTOS	SANTOS	SP	SANTOS
CENTRO CLINICO FREI GALVÃO - SÃO VICENTE	SÃO VICENTE	SP	SANTOS
CENTRO CLINICO ANDRADE NEVES I	CAMPINAS	SP	CAMPINAS
CENTRO CLINICO ANDRADE NEVES II	CAMPINAS	SP	CAMPINAS
CENTRO CLINICO ITAPURA	CAMPINAS	SP	CAMPINAS
CENTRO CLINICO CAMPO LIMPO PAULISTA	CAMPO LIMPO PAULISTA	SP	JUNDIAÍ
CENTRO CLINICO POLVILHO	CAJAMAR	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO VÁRZEA PAULISTA	VÁRZEA PAULISTA	SP	JUNDIAÍ
CENTRO CLINICO JUNDIAÍ	JUNDIAÍ	SP	JUNDIAÍ
CENTRO CLINICO ALPHAVILLE	BARUERI	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO AUTONOMISTAS			
(ANTIGO CC OSASCO III)	OSASCO	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO CAIEIRAS	CAIEIRAS	SP	FRANCO DA ROCHA
CENTRO CLINICO CARAPICUÍBA	CARAPICUÍBA	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO COTIA	COTIA	SP	ITAPECERICA DA SERRA
CENTRO CLINICO ITAPEVI	ITAPEVI	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO SANTO ANTÔNIO			
(ANTIGO CC OSASCO I)	OSASCO	SP	OSASCO

ATIVOS DO GNDI	MUNICÍPIOS	UF	MICRORREGIÃO
CENTRO CLINICO ITAVUVU	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO ITU	ITU	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO MODELO	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO PENHA	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO TRUILO I	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO TRUILO II	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO RODRIGUES PACHECO	SOROCABA	SP	SOROCABA
CENTRO CLINICO CENTRO MÉDICO IPIRANGA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO CENTRO MÉDICO OSASCO	OSASCO	SP	OSASCO
CENTRO CLINICO CENTRO MÉDICO SÃO GABRIEL	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ANÁLIA FRANCO	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ANGÉLICA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO BELÉM	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO BOSQUE DA SAÚDE	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO JOÃO RAMALHO	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO SANTANA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO SÃO MIGUEL	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO MÉDICO TABOÃO DA SERRA	TABOÃO DA SERRA	SP	ITAPECERICA DA SERRA
CENTRO CLINICO DOM PEDRO	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO GUARULHOS I	GUARULHOS	SP	GUARULHOS
CENTRO CLINICO GUARULHOS II	GUARULHOS	SP	GUARULHOS
CENTRO CLINICO HERMÍNIO LEMOS	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO INTERLAGOS	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ITAQUERA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO LAPA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO POMPÉIA	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO REBOUÇAS 1	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO REBOUÇAS 2	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO SÃO MIGUEL	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO TABOÃO DA SERRA	TABOÃO DA SERRA	SP	ITAPECERICA DA SERRA
CENTRO CLINICO TATUAPÉ	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ZONA NORTE	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ZONA OESTE	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLINICO ZONA SUL	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO
CENTRO CLÍNICO ZONA OESTE	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO MARECHAL FLORIANO	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO MADUREIRA	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO SÃO FRANCISCO XAVIER	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO JACAREPAGUÁ	RIO DE JANEIRO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO DUQUE DE CAXIAS	DUQUE DE CAXIAS	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO NITERÓI	NITERÓI	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLÍNICO SÃO GONÇALO	SÃO GONÇALO	RJ	RIO DE JANEIRO
CENTRO CLINICO ÁGUA VERDE	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO CENTRO	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO DA CRIANÇA	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO DE ARAUCÁRIA	ARAUCÁRIA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO DO CORAÇÃO	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO DO COLOMBO	COLOMBO	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO PINHAIS	PINHAIS	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	PR	CURITIBA
CENTRO DE MEDICINA DIAGNÓSTICA	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO ONCOLÓGICO CABRAL	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO CARMO BOQUEIRÃO	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLINICO PINHEIRINHO	CURITIBA	PR	CURITIBA
CENTRO CLÍNICO ITAJAÍ	ITAJAÍ	SC	ITAJAÍ
CENTRO CLÍNICO GASPAS	GASPAS	SC	BLUMENAU
CENTRO CLÍNICO BLUMENAU	BLUMENAU	SC	BLUMENAU
CENTRO CLÍNICO ITOUPAVA CENTRAL	BLUMENAU	SC	BLUMENAU
CENTRO CLÍNICO INDAIAL	INDAIAL	SC	BLUMENAU
CENTRO CLÍNICO BARRA	JARAGUÁ DO SUL	SC	JOINVILLE
CENTRO CLÍNICO JARAGUÁ DO SUL	JARAGUÁ DO SUL	SC	JOINVILLE
CENTRO CLÍNICO JOINVILLE	JOINVILLE	SC	JOINVILLE
BIOIMAGEM - DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS	DIVINÓPOLIS	MG	DIVINÓPOLIS
BIOIMAGEM - DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS	NOVA SERRANA	MG	DIVINÓPOLIS
CLÍNICA SAÚDE VIDA - SMV SERVIÇOS MÉDICOS LTDA	DIVINÓPOLIS	MG	DIVINÓPOLIS
SEALM/NT0	SÃO PAULO	SP	SÃO PAULO