

1.1. CIDADES

A vulnerabilidade social e ambiental é um grande problema nas cidades do Espírito Santo, especialmente para populações de baixa renda que residem em áreas de risco (encostas e margens de rios). Essas áreas são mais suscetíveis a desastres naturais como deslizamentos de terra e enchentes, agravados pela ocupação desordenada e pela falta de infraestrutura adequada.

As mudanças climáticas impõem pressões adicionais sobre as cidades capixabas, tanto nas áreas urbanas costeiras quanto no interior do estado. Impactos climáticos incluem o aumento do nível do mar e erosão costeira nas cidades litorâneas e secas prolongadas, alagamentos e deslizamentos de terra, exacerbados por eventos climáticos extremos.

A vulnerabilidade das cidades capixabas varia de acordo com a proximidade de rios ou encostas, qualidade da infraestrutura, densidade populacional, nível de pobreza, desenvolvimento econômico e políticas públicas voltadas para o planejamento e adaptação às mudanças climáticas.

O impacto das mudanças climáticas afeta desigualmente a população, dependendo de fatores como idade (idosos e crianças são mais vulneráveis) e condições habitacionais (domicílios precários em áreas de risco são mais suscetíveis). A avaliação da vulnerabilidade deve considerar não apenas os impactos diretos dos eventos, mas também a capacidade das populações de evitarem os riscos, anteciparem-se a eles e adotarem medidas para mitigar os efeitos. Essa capacidade inclui não apenas evitar o perigo, mas também se recuperar dos danos sofridos.

O aumento do nível do mar é uma das ameaças mais preocupantes para as cidades litorâneas (Vitória, Vila Velha, Maratáizes, Conceição da Barra), resultando em: erosão marinha, risco de inundações permanentes nas áreas costeiras e perda de território habitável, com possíveis consequências econômicas e sociais devastadoras (IJSN, 2021).

As ondas de calor mais frequentes e intensas, agravadas pelo fenômeno das ilhas de calor, elevam as temperaturas nas áreas urbanizadas, impactando principalmente grupos vulneráveis como idosos, crianças e pessoas com doenças crônicas (ONU-Habitat, 2020).

Chuvvas intensas aumentam o risco de inundações e deslizamentos de terra, especialmente em áreas montanhosas e encostas. Cidades como Cachoeiro de Itapemirim, Alegre e outras do sul do estado enfrentam danos significativos de enchentes e deslizamentos, com prejuízos para a infraestrutura urbana e o deslocamento de populações (BOELL, H, 2020).

Cidades com assentamentos em encostas, como na Grande Vitória, enfrentam riscos exacerbados de desastres naturais devido à ocupação desordenada e à falta de infraestrutura.

A intensificação dos desastres naturais pode tornar regiões inabitáveis, forçando o deslocamento forçado de populações. Embora o fenômeno de migração climática seja mais pronunciado globalmente, no Brasil, migrações internas devido à desertificação e perda de terras agrícolas podem aumentar, especialmente no semiárido nordestino e em áreas rurais do Espírito Santo.

1.1.1. Impactos sociais e econômicos nas cidades capixabas

As mudanças climáticas afetam especialmente as populações mais pobres, que vivem em áreas de risco (encostas, margens de rios), com infraestrutura deficiente e serviços públicos limitados. Essas populações têm menor capacidade de adaptação aos impactos das mudanças climáticas devido à falta de habitações seguras e políticas públicas de realocação. Populações de maior poder aquisitivo, em áreas mais seguras e com melhor infraestrutura, têm maior capacidade de se adaptar ou evitar impactos climáticos.

As cidades capixabas também apresentam diferentes níveis e tipos de vulnerabilidade, por exemplo, Vitória tem um planejamento mais robusto para enfrentar os desafios climáticos, enquanto cidades menores como Anchieta e Marataízes enfrentam limitações significativas em termos de recursos e infraestrutura. Ou ainda, o relevo acidentado e a ocupação desordenada em cidades como Alegre, Santa Teresa e Marechal Floriano aumentam o risco de deslizamentos durante chuvas intensas, afetando habitações e infraestruturas essenciais, como estradas e redes de energia.

A economia do Espírito Santo é dependente de setores vulneráveis às mudanças climáticas, como agricultura, turismo e pesca.

- Agricultura: As condições climáticas adversas reduziram a produtividade agropecuária, resultando em perdas econômicas, afetando a subsistência de comunidades rurais (PINHO, 2021).
- Turismo: As cidades costeiras enfrentam o risco de recuo das praias e destruição de infraestruturas litorâneas. O aumento da erosão marinha e a elevação do nível do mar afetam destinos turísticos, especialmente nas cidades costeiras, impactando a economia local, que depende do turismo. As populações de baixa renda nas cidades costeiras estão localizadas em áreas vulneráveis, como manguezais e encostas, onde a degradação afeta a atratividade turística e ameaça infraestruturas.
- Pesca: As mudanças climáticas estão alterando os padrões das correntes marinhas e a disponibilidade de estoques pesqueiros, afetando a pesca artesanal, essencial para muitas comunidades litorâneas. A salinização dos rios (provocada pela elevação do nível do mar) pode comprometer o abastecimento de água urbano e rural e afetar a biodiversidade local. É sabido que as mudanças nos ecossistemas marinhos estão impactando negativamente a pesca artesanal, que é uma fonte vital de sustento para muitas comunidades litorâneas (FREITAS et al., 2022).

Em 2021, aproximadamente 14,4% da população capixaba vivia em extrema pobreza, com cerca de 586 mil pessoas vivendo com menos de R\$ 155,00 mensais e 22,6% da população do estado vivia abaixo da linha da pobreza (menos de R\$ 450,00 mensais), com maior concentração de pobreza nas áreas rurais e no nordeste e noroeste capixaba (IJSN, 2022).

Para erradicar a extrema pobreza, seriam necessários R\$ 728,8 milhões anuais e, para eliminar a pobreza, o montante sobe para R\$ 3,47 bilhões (IJSN, 2022).

A solução para combater a pobreza não se limita a políticas de transferência de renda, mas exige investimentos em infraestrutura, educação e saúde para melhorar as condições de vida das populações vulneráveis.

Essas informações mostram como as mudanças climáticas exacerbam a vulnerabilidade das populações, impactando tanto a infraestrutura urbana quanto a economia local, especialmente nos setores mais dependentes do clima, como agricultura, pesca e turismo, além da necessidade urgente de políticas públicas eficazes para mitigar os impactos e garantir a adaptação das populações mais afetadas.

1.1.2. Vulnerabilidade social

A vulnerabilidade social no Espírito Santo é um fenômeno multidimensional, influenciado por fatores como distribuição geográfica, condições de moradia, renda, origem e raça. O estado, com suas 78 cidades, apresenta disparidades socioeconômicas que afetam tanto a região do litoral quanto o interior, refletindo padrões históricos de desenvolvimento econômico e urbano.

A Região Metropolitana da Grande Vitória, que concentra 40% da população do estado, apresenta desigualdades acentuadas devido à rápida urbanização e ocupação desordenada (IJSN, 2022).. Cidades como Vila Velha, Serra e Cariacica têm elevados índices de vulnerabilidade social, com grande parte da população vivendo em áreas periféricas ou favelas. A Serra, por exemplo, possui um crescimento urbano acelerado, mas sofre com problemas relacionados à habitação irregular e acesso limitado a serviços básicos.

Segundo o IBGE, em 2022, 28,7% da população capixaba vivia com menos de meio salário-mínimo per capita, principalmente nas áreas urbanas pobres e no interior. Alegre, Mucurici e Ponto Belo são exemplos de municípios com baixa renda média per capita no interior, em contraste com a capital e áreas industriais.

A origem racial e étnica também influencia os padrões de vulnerabilidade. A população negra e parda (aproximadamente 60% da população capixaba, segundo o IBGE (2022)) está desproporcionalmente concentrada em áreas de maior risco social, como periferias urbanas e zonas rurais de baixa renda. Esse fenômeno está relacionado ao legado histórico de exclusão social e econômica dessas populações, que enfrentam maiores dificuldades no acesso a emprego formal, educação de qualidade e serviços de saúde.

Cidades litorâneas como Guarapari e São Mateus enfrentam alta informalidade habitacional, com famílias vivendo em assentamentos irregulares expostas a riscos ambientais, como enchentes e erosão costeira. Municípios do interior do estado como Baixo Guandu e Itarana também enfrentam habitações precárias, com falta de saneamento básico.

O contexto geográfico também contribui para a vulnerabilidade. A Região Metropolitana, de um modo geral, tem mais acesso a oportunidades econômicas, enquanto o interior ainda depende

da agricultura familiar, com economias mais frágeis e menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o que aumenta a vulnerabilidade social.

Embora a pobreza tenha múltiplas dimensões e seus efeitos na vida dos indivíduos sejam variados, é fundamental que as políticas públicas estabeleçam critérios claros para sua mensuração. Isso permite que as políticas de combate à pobreza sejam desenhadas, acompanhadas e avaliadas com base em objetivos bem definidos. Nesse contexto, o uso de linhas de pobreza monetária, calculadas a partir da renda per capita, tornou-se uma prática comum para mensurar a pobreza nas políticas públicas.

De acordo com o documento “Perfil da Pobreza no Espírito Santo: Famílias Inscritas no CadÚnico 2022” publicado pelo Instituto Jones dos Santos Neves, em 2022, 497.789 famílias estavam inscritas no Cadastro Único do Governo Federal, conhecido como CadÚnico, refletindo um aumento de 46.135 famílias em relação ao ano anterior, evidenciando o agravamento da pobreza no estado. A Região Metropolitana concentra o maior número de famílias cadastradas (40,6% do total), enquanto as regiões Sudoeste Serrana e Central Serrana representam menos de 6%.

O percentual de pobreza e extrema pobreza corresponde à proporção de pessoas cadastradas cuja renda domiciliar per capita está abaixo das linhas de pobreza e extrema pobreza definidas (US\$5,50 per capita dia, para a linha de pobreza e US\$ 1,90 per capita dia para a linha de extrema pobreza, estabelecida pelo Banco Mundial). Esse índice avalia o nível de pobreza entre os cadastrados e indica a abrangência do CadÚnico em relação à população em situação de pobreza monetária.

75,4% das pessoas cadastradas no CadÚnico estavam em situação de pobreza e 48,9% em extrema pobreza. 23,8% da população total do estado vive em pobreza e 15,4% em extrema pobreza. Esses índices são altos, mesmo sem considerar os efeitos das políticas de transferência de renda estaduais e federais. Estima-se que cerca de 978 mil pessoas vivem com menos de R\$ 487,29 por mês, e aproximadamente 634 mil com menos de R\$ 168,34.

Os municípios com maiores estimativas de pobreza são: Ibitirama (56,5%), Presidente Kennedy (54,4%) e Água Doce do Norte (53,2%) e os municípios com maiores estimativas de extrema pobreza são: Água Doce do Norte (43,8%), Ibitirama (42,8%) e Presidente Kennedy (41,7%). Sabe-se também que as desigualdades de gênero e étnico-raciais amplificam as disparidades sociais, afetando especialmente mulheres negras e pardas.

1.1.3. Situação das cidades quanto à capacidade adaptativa

A Fundação Oswaldo Cruz e o Ministério do Meio Ambiente criaram o Sistema de Vulnerabilidade Climática (SisVuClima) em 2014 para avaliar a vulnerabilidade da população às mudanças climáticas nos estados brasileiros. Seis estados foram avaliados, incluindo o Espírito Santo. O sistema utiliza o Índice de Capacidade Adaptativa (ICA), que considera variáveis como capacidade de geração de emprego e renda, atendimento de saúde, qualidade na educação, existência de instituições de segurança (como defesa civil municipal e corpo de bombeiros), planos de contingência e alerta de desastres e a existência de comitê ou conselhos relacionados

à adaptação ao clima. Com base nessa ferramenta, Calado et al. (2021) revelaram uma distribuição heterogênea da capacidade adaptativa entre os 78 municípios do estado (Figura 1):

- 46% dos municípios têm boa capacidade adaptativa.
- 41% têm média capacidade adaptativa.
- 8% têm muito boa capacidade adaptativa (Cachoeiro de Itapemirim, Colatina, Anchieta, Vitória, Aracruz e Venda Nova do Imigrante, pertencentes às microrregiões Central Sul, Centro-Oeste, Litoral Sul Metropolitana, Rio Doce e Sudoeste Serrana, respectivamente).

A falta de planos municipais atualizados, como o Plano Diretor Municipal, é uma deficiência importante na adaptação ao clima. 32 dos 78 municípios do estado têm planos desatualizados.

A aplicação do conceito de capacidade adaptativa às principais cidades capixabas revela, portanto, contrastes significativos:

- Vitória: A capital apresenta uma alta capacidade adaptativa, com investimentos contínuos em infraestrutura e planejamento urbano voltados à resiliência climática. A cidade está implementando projetos para revitalização de áreas costeiras e melhoria das áreas verdes, o que contribui para mitigar os riscos de alagamentos e erosão costeira.
- Vila Velha: Apesar de ser a segunda maior cidade do estado, Vila Velha enfrenta desafios consideráveis relacionados à ocupação irregular e à vulnerabilidade de áreas costeiras. A capacidade adaptativa da cidade é média, com esforços em andamento para melhorar a infraestrutura, mas ainda carece de uma estratégia integrada para lidar com os riscos climáticos.
- Cachoeiro de Itapemirim: Como maior cidade do sul do estado, Cachoeiro tem uma capacidade adaptativa moderada, com uma economia relativamente diversificada. No entanto, a cidade continua vulnerável a inundações, especialmente em áreas ribeirinhas ocupadas por populações de baixa renda.
- Marataízes: Esta cidade litorânea tem uma baixa capacidade adaptativa. A dependência econômica do turismo e a alta exposição à erosão costeira colocam Marataízes em uma posição de grande vulnerabilidade frente ao aumento do nível do mar.

Vitória e Vila Velha têm mais capacidade adaptativa devido ao seu desenvolvimento econômico e políticas de mitigação e adaptação climática. Municípios menores, como Marataízes e Conceição da Barra, têm menores recursos e enfrentam maiores desafios para implementar medidas adaptativas adequadas.

A capacidade adaptativa depende de políticas públicas eficazes, investimentos em infraestrutura resiliente e engajamento comunitário para fortalecer a resiliência local aos impactos climáticos.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações em cooperação com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e a Rede Nacional de Pesquisa e Ensino criou o Sistema de Informações e

Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima (AdaptaBrasil MCTI) em 2020 com o objetivo de consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos da mudança do clima, observados e projetados no território nacional, dando subsídios às autoridades competentes pelas ações de adaptação. O AdaptaBrasil apresenta indicadores de impacto nos recursos hídricos, segurança alimentar e energética, saúde, desastres hidrológicos, infraestrutura portuária ferroviária e rodoviária.

Pode se notar, que no Espírito Santo, a capacidade adaptativa relativa ao impacto das mudanças climáticas no estado sobre a segurança energética considerando o acesso à energia é, em geral, média e alta (Figura 2(a)). Entretanto, o ICA do AdaptaBrasil MCTI indica que a maioria dos municípios tem média e baixa capacidade adaptativa relativamente aos recursos hídricos para eventos de secas (com muito baixa capacidade adaptativa no extremo norte e extremo sul do estado) (Figura 2(b)).

O impacto sobre a segurança alimentar tem indicadores de capacidade adaptativa para eventos de seca e de chuvas intensas que representam a capacidade do sistema socioecológico se ajustar as suas possíveis ameaças climáticas (Figura 3). Pode se notar, que no Espírito Santo, o ICA do AdaptaBrasil MCTI indica que a maioria dos municípios tem média e alta capacidade adaptativa para secas (no Norte apenas uma pequena parte tem baixo ICA) e média capacidade adaptativa para chuvas intensas.

O sistema AdaptaBrasil apresenta também indicadores de capacidade adaptativa para os riscos relacionados às mudanças climáticas em sistemas socioecológicos decorrentes de desastres geo-hidrológicos como deslizamentos de terra, inundações, enxurradas e alagamentos. A capacidade adaptativa relativa à inundações, enxurradas e alagamentos é reportada ser muito alta e alta para a maioria das regiões do estado, com regiões espalhadas de média e baixa capacidade adaptativa (Figura 4(a)). Relativamente à capacidade adaptativa aos deslizamentos de terra as regiões com média e baixa capacidade adaptativa são maiores que aquelas para inundações, alagamento e enxurradas (Figura 4(b)).

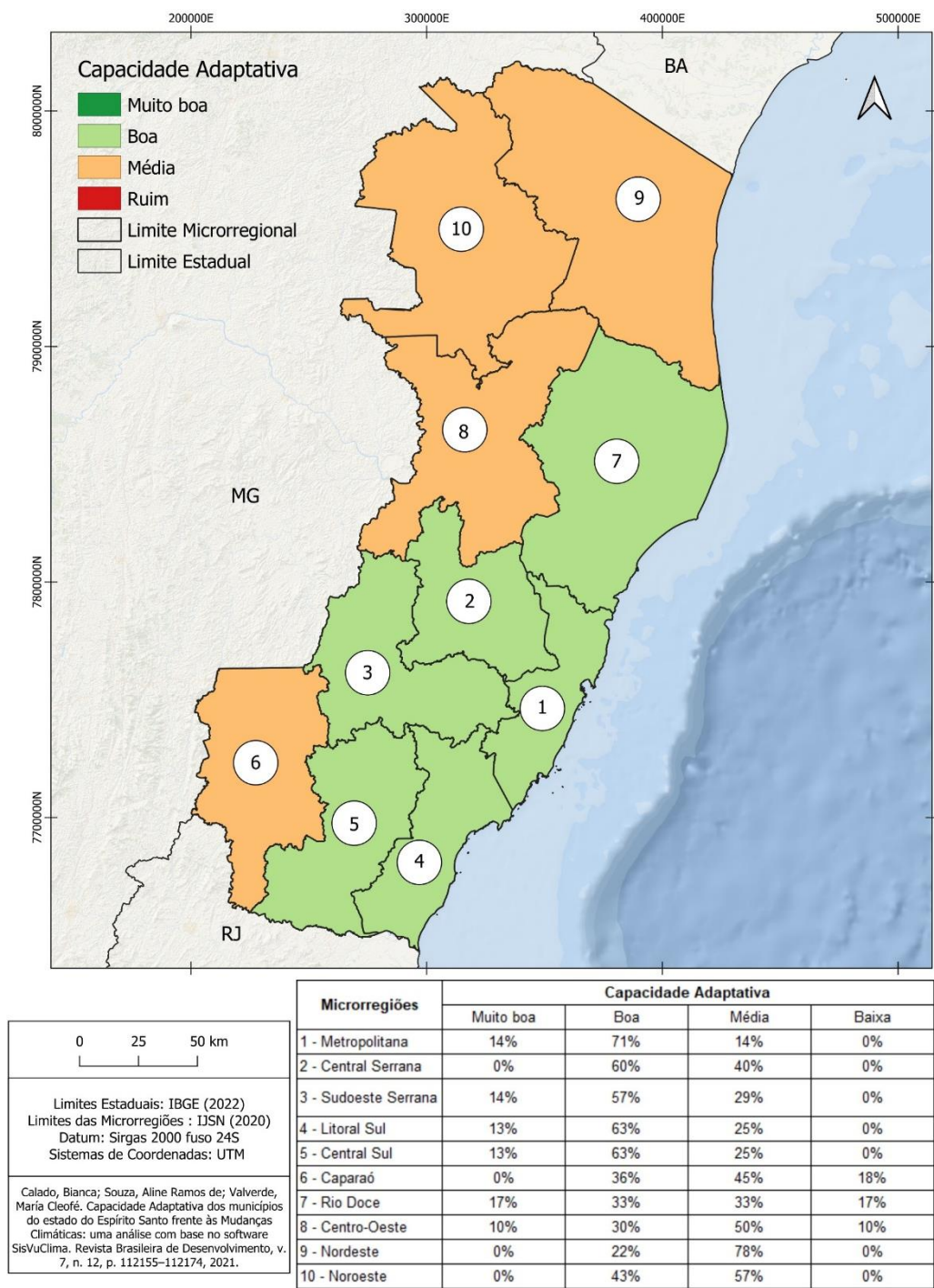
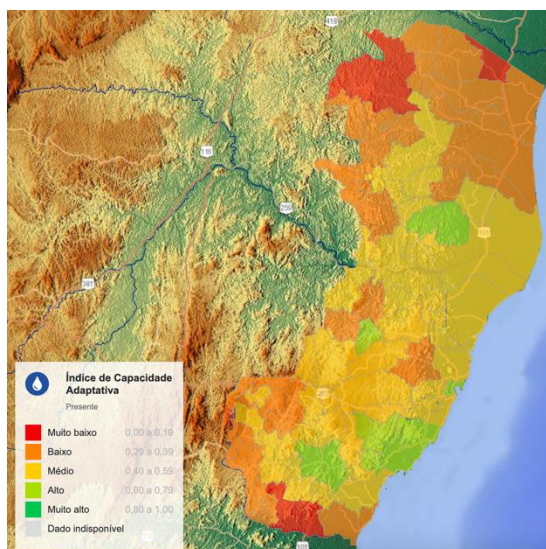
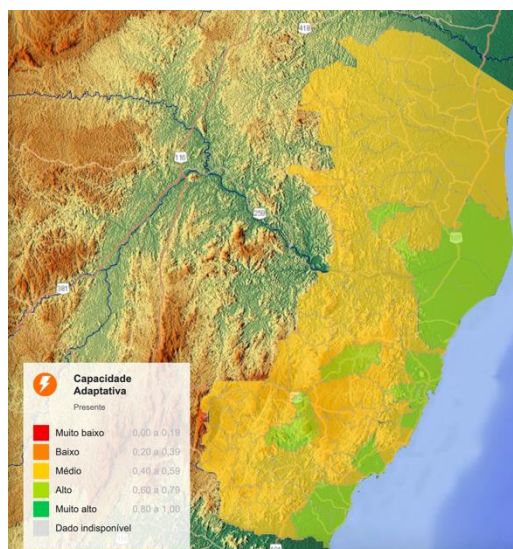


Figura 1. Classificação da capacidade adaptativa nas microrregiões do Espírito Santo (Calado et al. (2021).

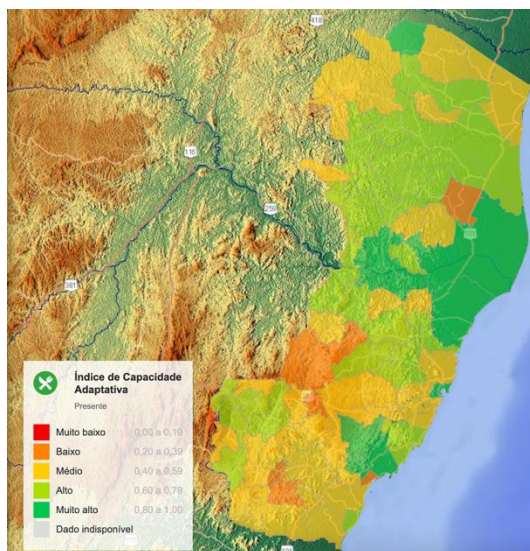


(a)

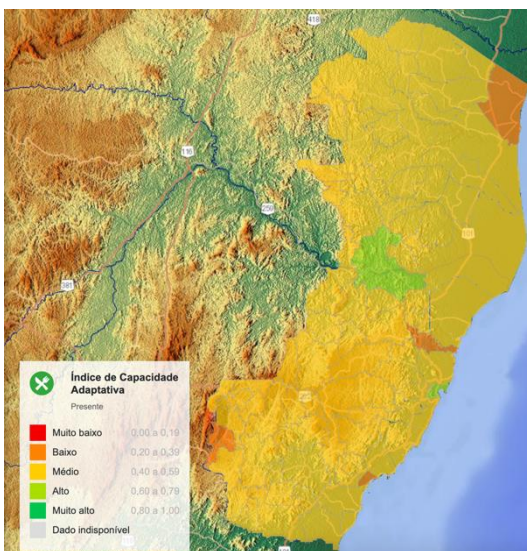


(b)

Figura 2 Índice de capacidade adaptativa dos municípios capixabas referente ao impacto das mudanças climáticas sobre os (a) recursos hídricos para eventos de seca e (b) acesso a energia (segurança energética).



(a)



(b)

Figura 3 Índice de capacidade adaptativa dos municípios capixabas referente ao impacto sobre a segurança alimentar relativamente a (a) seca e (b) chuvas.

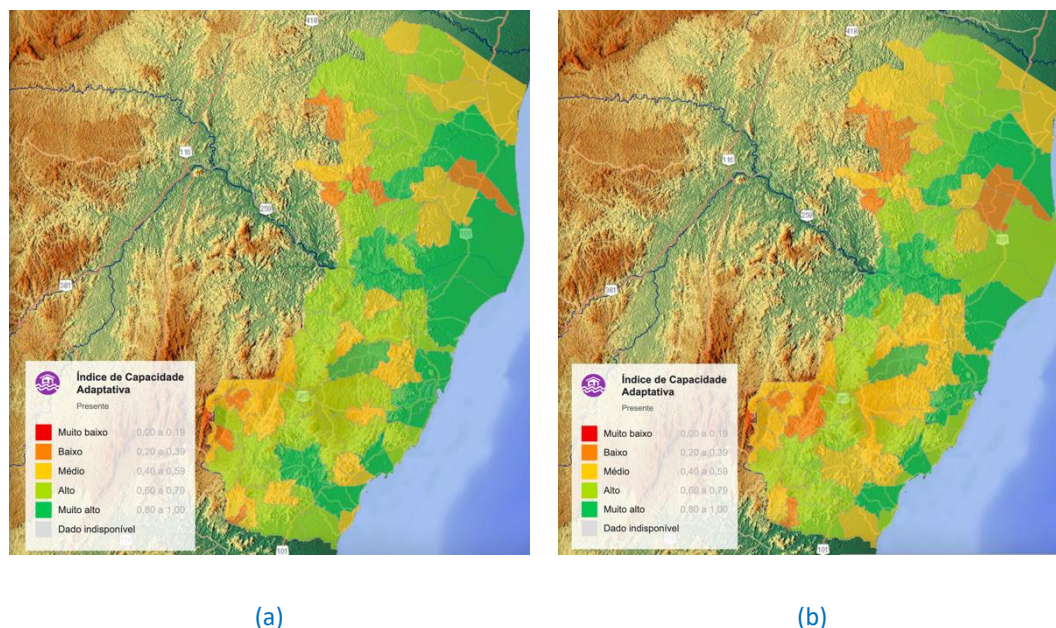


Figura 4 Índice de capacidade adaptativa dos municípios capixabas referente a desastres geológicos devido a (a) inundações, enxurradas e alagamentos e (b) deslizamento de terra.

É importante notar que fatores específicos são considerados para a determinação do ICA no sistema AdaptaBrasil. E que esses fatores específico não são necessariamente similares àqueles adotados no SisVuClima. Ainda mais importante é perceber que os resultados de ambos os sistemas devem ser avaliados com cautela, visto que necessitam ser ainda alimentados com dados mais detalhados a cerca de cada município. Porém, servem como ponto de partida para uma análise da capacidade adaptativa do estado.