



RELATÓRIO ANUAL 2022

RELATÓRIO DE VISTORIA DAS INUNDAÇÕES SOMAR – SOCIEDADE MINERADORA LTDA

JANEIRO 2023

1 INTRODUÇÃO

As elevações de nível de água dos rios que causam as chamadas inundações, são comuns no Estado do Rio Grande do Sul e, também, na região da bacia hidrográfica do Baixo Jacuí, onde está localizada a área de extração de areia da SOMAR. Neste relatório são apresentados os resultados de monitoramento e avaliação das elevações ocorridas no ano de 2022.

Visando avaliar o impacto das inundações nas margens do rio Jacuí e monitorar as variações de nível de água na área de concessão de lavra da SOMAR, foram instaladas com recursos de topografia e georreferenciament, três réguas limnimétricas que são monitoradas diariamente:

Quadro 1 – Descrição das réguas limnimétricas localizadas na área de concessão da SOMAR

RÉGUA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS (UTM/SIRGAS 2000)
Manga	Margem direita do rio Jacuí em Charqueadas, no Grupamento Mineiro 185	453.992 6.687.293
Porto Batista	Margem esquerda do rio Jacuí em Charqueadas, no Grupamento Mineiro 186	450.615 6.690.676
Cais SOMAR	Margem direita do rio Jacuí em Charqueadas, no Grupamento Mineiro 187	439.149 6.686.556

Quando ocorrem os episódios de extravasamento de água do rio Jacuí, são realizados por técnicos da SOMAR e da empresa HAR Engenharia, o monitoramento e a avaliação dos impactos causados por essa variação de nível d'água nas margens do recurso hídrico. Cabe salientar que tais margens são de propriedade de terceiros, bem como a responsabilidade pela conservação e atendimento legais quando as Áreas de Preservação Permanente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de inundação é caracterizado pelo extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais, no qual percola no curso de água e seus afluentes. Podem ser associados a fatores naturais (eventos extremos e variabilidade climática) ou ainda influenciados por fatores antrópicos (mudanças climáticas, modificações da cobertura do solo, ruptura de barragem e ocupação urbana sem planejamento adequado).

Pode-se dizer que ocorre enchente quando as águas do rio elevam-se até a altura de suas margens sem transbordar nas áreas adjacentes. E ocorre inundação, a partir do momento em que as águas transbordam, sendo causada principalmente por chuvas intensas, geralmente de curta duração

Conforme figura 1, é possível identificar as diferenças provocadas pela elevação do nível do rio em seus leitos fluviais.

Figura 1 – Elevação do nível de um rio provocada pelas águas da chuva, do nível normal a inundação



Fonte: Adaptação Gomes et al. (2015) a partir de Goerli; Kobiyama (2005)

2.1 LEITOS FLUVIAIS

Os leitos fluviais se referem a uma feição morfológica com uma dinâmica própria, que podem ser identificados ao longo dos perfis longitudinais e transversais. Considerando a frequência das descargas e a consequente topografia dos canais, os leitos fluviais são classificados de acordo com o nível que ocupam na seção transversal (CUNHA, 2007). Considerando os espaços ocupados pelo escoamento das águas ao longo do curso fluvial, podem ser individualizados os seguintes leitos: vazante, menor (cheia) e maior (inundação).

Caracteriza-se como Leito Vazante aquele ocupado pelo débito fluvial de baixa magnitude, sendo à calha onde o rio percorre a maior parte do ano, utilizado para o escoamento das águas baixas. O Leito Menor, também denominado de calha principal, refere-se à abrangência das cheias, trata-se de um leito bem delimitado e encaixados entre as margens. Já o Leito Maior caracteriza pela ocupação de uma área mais abrangente, sendo ocupado pelas inundações, onde ocorre grandes vazões, podendo ser denominado como calha secundária, área marginal, leito periódico ou sazonal. Na figura 2, é possível notar por meio do perfil transversal, os tipos de leitos que estão dispostos nos leitos fluviais.

Figura 2 – Características dos leitos do rio.



Fonte: Adaptado BENINI; DIAS; PINHEIRO (2018)

2.2 VAZÕES FLUVIAIS

De acordo com Oliveira (2012), um dos principais responsáveis pela dinâmica morfológica dos rios se dá pelas vazões fluviais do mesmo. Onde nos cursos d'água a influência direta nos processos agradacionais/degradacionais, sendo responsável

pela construção e manutenção das propriedades geométricas contidas na seção transversal.

Durante os períodos de chuvas predominam os fluxos superficiais, condicionando magnitudes de vazões elevadas (cheia e inundações), o que favorece a energia aos processos morfogenéticos no canal. Já nas épocas em que as chuvas são menos frequentes o que predomina é o escoamento de base, período em que as vazões são menores (vazante) condicionando uma baixa energia do fluxo e dos processos deposicionais. Portanto, a variação do nível das águas no canal durante o ano determina o regime fluvial.

Vários fatores influenciam a variabilidade da magnitude e frequência das vazões na seção transversal e ao longo do perfil longitudinal. Essa dinâmica do regime fluvial possui importantes relações com o transporte de cargas sedimentares e principalmente nos processos erosivos, devido ao aumento gradativo do nível d'água incrementando a velocidade do fluxo e a força de cisalhamento, e em solos expostos, sem auxílio de mata ciliar, as margens passam a ser erodidas. Portanto, as análises das cheias e o monitoramento diários de leitura do nível d'água constituem em um elemento de importante significado para o manejo e planejamento.

A falta de planejamento urbano no Rio Grande do Sul é um dos fatores determinantes para que grandes inundações causem prejuízos gigantescos aos cofres do Estado. As políticas públicas ainda são deficientes quando se fala em planejamento do território, afinal, as enchentes e as inundações só configuram situações de risco, quando a planície de inundação do recurso hídrico foi ocupada de forma indevida até suas áreas marginais, seja pela agricultura, pecuária, moradias e etc.

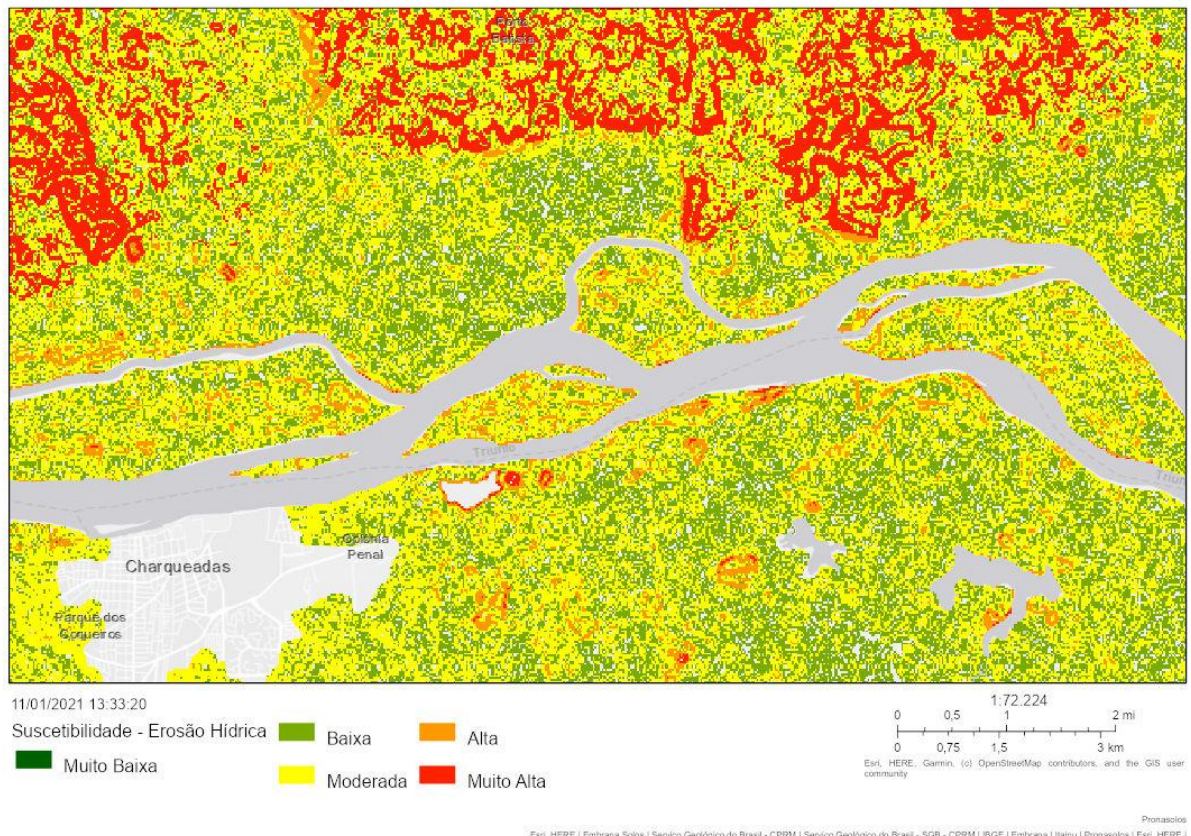
2.3 SUSCETIBILIDADE DOS SOLOS DO BRASIL

Um estudo da Embrapa identificou e mapeou as áreas suscetíveis e vulneráveis à erosão hídrica em todo o território brasileiro, gerando mapas que foram disponibilizados à sociedade na plataforma tecnológica do Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos no Brasil (PRONASOLOS) em 22 de dezembro de 2020.

O mapa da suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil expressa a sensibilidade dos solos à erosão provocada pela água em sua ambiência, ou seja, considerando a situação topográfica, ou relevo da paisagem, e as condições climáticas às quais estão submetidos. Os níveis de suscetibilidade são representados em cinco classes nominais de intensidade: muito baixa; baixa; média; alta e muito alta.

Na Figura 3, têm-se o mapa da região e suas características de suscetibilidade do solo a erosão na área de concessão da SOMAR, percebe-se diversos pontos em classe de intensidade de alta à muito alta, principalmente nas margem das ilhas, como no pontal da ilha das Cabras, entorno da ilha do Dornelles e ilha do Araújo.

Figura 3 – Mapa de estudo EMBRAPA - Suscetibilidade à erosão hídrica
Suscetibilidade à Erosão Hídrica



Fonte: Embrapa (2020)

3 RIO JACUÍ

O rio Jacuí é o maior rio, em extensão, do Rio Grande do Sul, possui aproximadamente 710 km de comprimento, desde a sua nascente no norte em Passo Fundo, segue no rumo Norte – Sul, até as imediações de Cachoeira do Sul, quando inflete no sentido Leste, até a sua foz formando o Delta do rio Jacuí, tornando-se principal tributário do Lago Guaíba. Está inserido na região hidrográfica do Guaíba e, pertence a duas bacias hidrográficas, a do Alto Jacuí e a do Baixo Jacuí.

Toda a área de drenagem que envolve o rio Jacuí é caracterizada pelo intenso uso do solo, relacionado a atividades agrícolas e pecuárias. O trecho superior, pertencente à bacia hidrográfica do Alto Jacuí, caracteriza-se, também, pelo seu significativo potencial energético, ao todo são cinco Usinas Hidrelétricas na região com barragens, além de uma barragem sem finalidade de geração de energia e três eclusas.

As referidas eclusas e barragens são apresentadas na Tabela 1 e interferem diretamente na dinâmica fluvial do recurso hídrico, inclusive controlando o fluxo de água com a abertura e fechamento das comportas. Quando da abertura de comportas, há aumento da velocidade do rio, ocasionando assim o aumento do seu potencial erosivo.

Tabela 1 – Eclusas e Barragens do rio Jacuí

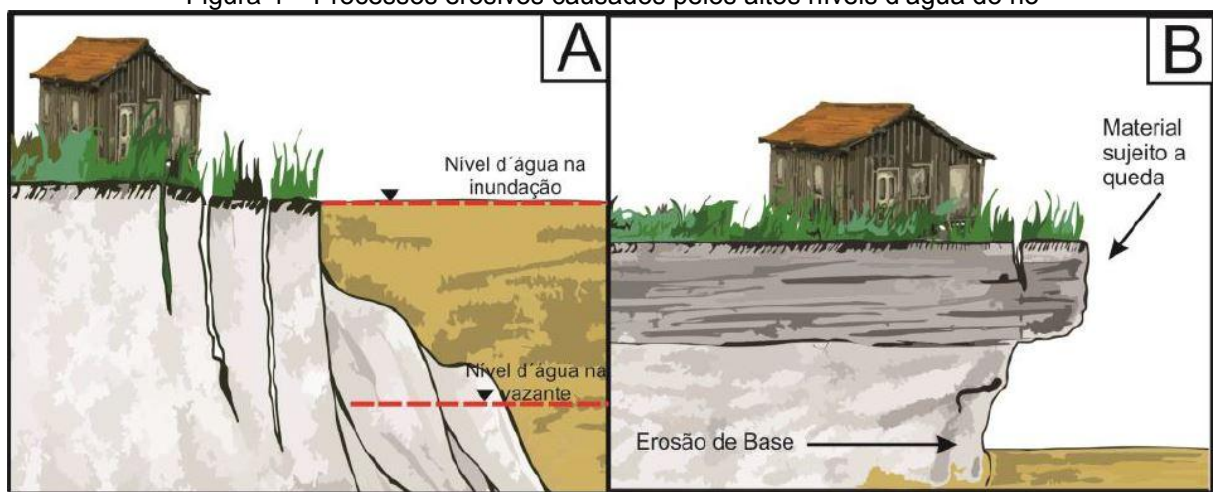
Tipo	Denominação	Local	Finalidade	Construção	Localização		Bacia Hidrográfica
					UTM (E)	UTM (N)	
Eclusa	Amarópolis	Santo Amaro do Sul	Navegação	1974	413,606	6,686,775	Baixo Jacuí
	Dom Marco	Rio Pardo	Navegação	1972	355,872	6,670,289	Baixo Jacuí
	Fandango	Cachoeira do Sul	Navegação	1953	317,125	6,672,746	Baixo Jacuí
Barragem	Dom Marco	Rio Pardo	-	1972	354,979	6,669,984	Baixo Jacuí
	Dona Francisca	Nova Palma	Geração de energia	2001	278,381	6,740,028	Baixo Jacuí
	Ernestina	Tio Hugo	Geração de energia	1957	348,870	6,840,255	Alto Jacuí
	Itaúba	Pinhal Grande	Geração de energia	1978	282,727	6,761,084	Alto Jacuí
	Eng. José Maia Filho	Salto do Jacuí	Geração de energia	1962	284,970	6,781,876	Alto Jacuí
	Passo Real	Salto do Jacuí	Geração de energia	1973	286,748	6,788,251	Alto Jacuí

Outro fator característico, principalmente da região do Baixo Jacuí, é que na área há o aproveitamento intenso pela pecuária e pela agricultura. As margens são utilizadas até o limite marginal e, por serem constituídas de material inconsolidado e não terem proteção nativa, sofrem um impacto muito grande nesses períodos de

cheia, uma vez que a velocidade do rio aumenta e os taludes ficam extremamente encharcados. A medida em que o nível da água vai voltando ao seu estado normal, os blocos de solo vão se desprendendo das margens, ocasionando, em alguns locais, grandes perdas de terras e de exemplares arbóreos isolados.

Na Figura 4A, temos a identificação que durante as cheias ocorre a submersão de extensas áreas de terra. E durante a rápida subida e descida do nível do rio, a corrente deste remove as margens menos consolidadas, o que leva ao colapso da porção superior e possível perda de terras (Figura 4B).

Figura 4 – Processos erosivos causados pelos altos níveis d’água do rio



Fonte: Adaptação Bandeira et al. (2018)

É importante salientar que a jazida da SOMAR está localizada em um trecho anastomosado do rio Jacuí, com muitos meandros, apresentando feições erosivas naturais a montante das ilhas, onde o curso d’água se divide. A velocidade de corrente do rio, que é aumentada principalmente em períodos de elevação de nível d’água, altera a morfologia do leito nas zonas de deflexão desta corrente (margem destrutiva), aumentando a profundidade e a erosão das margens de forma natural.

4 PERÍODO DE ESTIAGEM

Nos dois últimos anos (2019 a 2021) foi identificado diminuição da disponibilidade hídrica nos principais corpos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul, sendo associado diretamente a diminuição da precipitação, em relação às normais climatológicas, bem como pela irregularidade das chuvas tanto do ponto de vista temporal quanto espacial (SEMA, 2022).

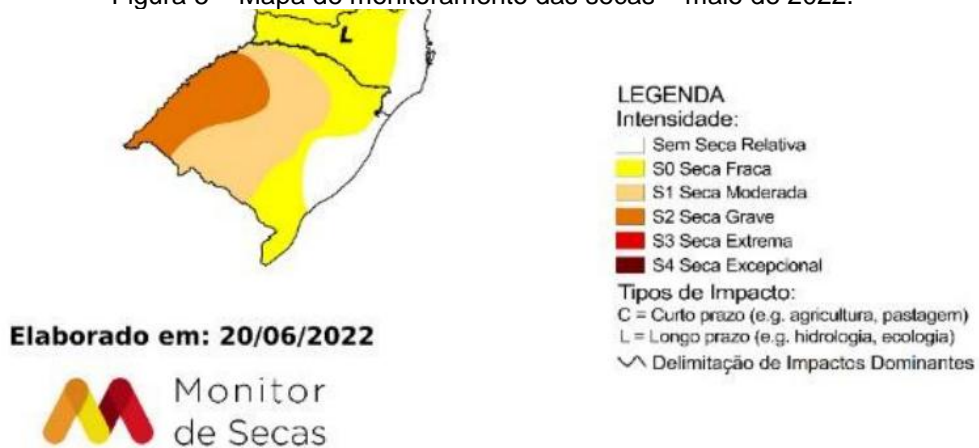
A estiagem segue em curso desde 2019, com alguns períodos de rápida e momentânea melhora, conforme a passagem de sistemas frontais e formação de áreas de instabilidades. Em julho de 2020, passou por uma inundação histórica, onde o nível monitorado pela SOMAR chegou a 6,26 m, devido atuação de dois ciclones extratropicais, para em seguida, voltar ao agravamento do quadro de baixa disponibilidade hídrica.

No ano de 2021, o cenário não foi diferente, o prognóstico climático sugeriu, mais uma vez, que a recarga hídrica das bacias não seria possível devido as precipitações insuficientes. Na área da SOMAR, onde ocorre o monitoramento do nível d'água por três réguas limnimétricas, foi possível acompanhar que os níveis em 2021 não foram expressivos, a média do nível do rio foi 1,37 m, com cota mínima de 0,62 m em 31/12/2021 e cota máxima de 3,10 m no dia 16/09/2021.

Em 2022, novamente ocorre a influência do fenômeno climático La Niña, onde incidem as reduções no volume e na frequência das precipitações e nas temperaturas que, por vezes, têm ficado abaixo da média no Estado (IRGA, 2022).

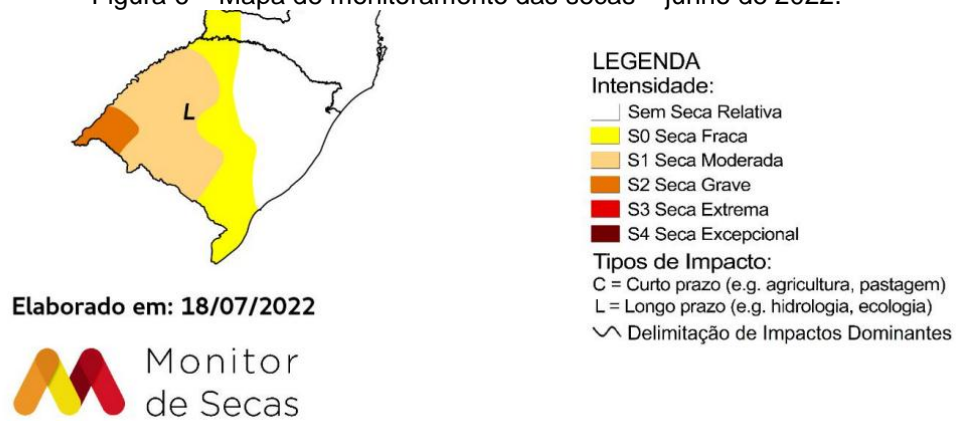
Na Figura 5 (maio/2022) é possível visualizar através do mapa elaborado pela ANA para monitorar as regiões de seca do Brasil. Se comparando com a Figura 6 (junho/2022) e Figura 7 (julho/2022), se percebe o recuo de secas no Estado. Esse fato, se deve as precipitações ocorridas nesse período, entretanto, podem ser caracterizadas como irregulares tanto espacialmente quanto temporalmente, conforme já vem ocorrendo.

Figura 5 – Mapa de monitoramento das secas – maio de 2022.



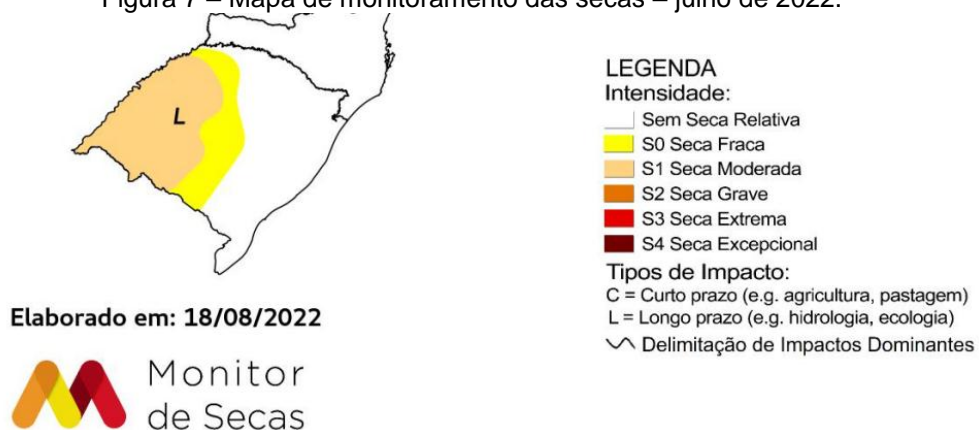
Fonte: Adaptação ANA (2022)

Figura 6 – Mapa de monitoramento das secas – junho de 2022.



Fonte: Adaptação ANA (2022)

Figura 7 – Mapa de monitoramento das secas – julho de 2022.



Fonte: Adaptação ANA (2022)

5 INUNDAÇÕES NA REGIÃO DE ATIVIDADE DA SOMAR

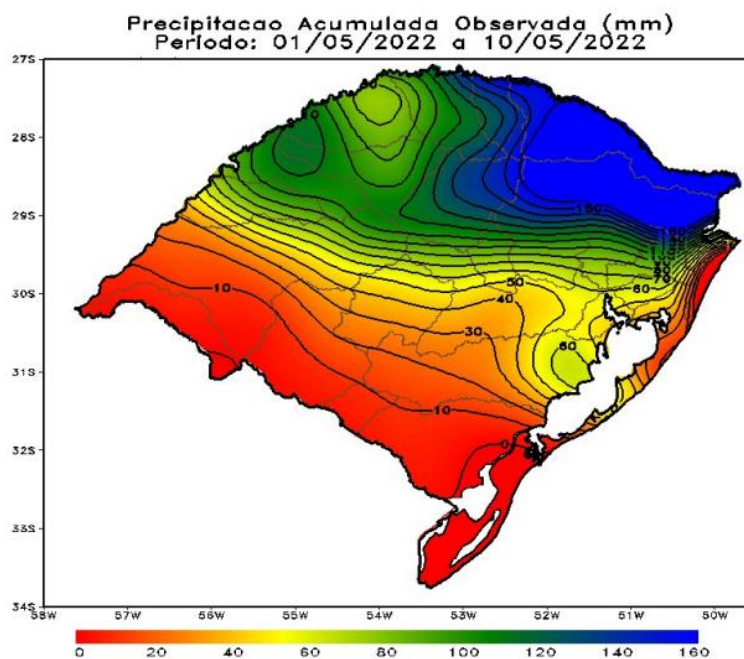
As variações de nível da água no rio Jacuí causam danos significativos às margens das ilhas e encostas em virtude da velocidade da correnteza d'água e da saturação dos taludes marginais propiciando assim o aumento do potencial erosivo e, também, remoção de vegetação ciliar pela força das águas.

Os efeitos da inundação causam alterações nas margens que podem ser visualizadas conforme o nível d'água vai se estabilizando próximo a sua cota média. Tais registros estão apresentados ao longo deste relatório.

Em 2022 a Draga de Rosário Adriana, não pode realizar operação entre os dias 04 e 05 de maio, devido ao elevado nível da água, que ocasiona problemas operacionais que inviabilizam a extração e pela segurança da estabilidade da embarcação.

A Figura 8 ilustra a precipitação acumulada no período de 01/05/2022 a 10/05/2022 no Rio Grande do Sul. É possível observar grande volume de chuva nas áreas próximas a nascente do rio Jacuí, em Passo Fundo.

Figura 8 – Chuva acumulada no Estado nos primeiros 10 dias de maio de 2022.

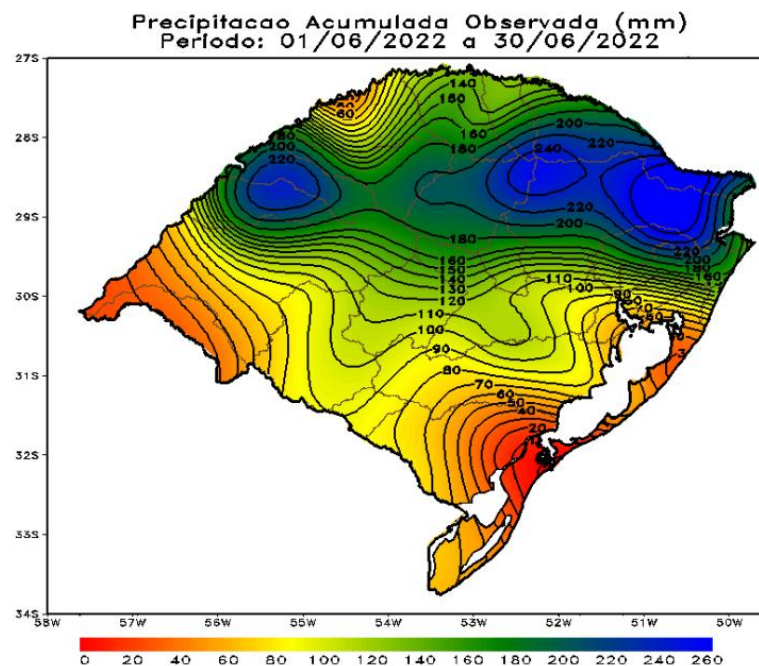


De acordo com o Boletim Hidrometeorológico Mensal de maio de 2022 da Sala de Situação do RS (SEMA-RS), a estação monitorada do rio Jacuí iniciou o mês em

elevação com pico 7,30 m no dia 05 seguido de declínio até a metade do segundo decêndio, quando o rio passou para a condição de estabilidade.

No mês de junho, novamente se tem uma elevação considerada do rio Jacuí no terceiro decêndio do mês, onde ocorreu uma passagem de frente fria com chuvas volumosas, quedas de granizo e vendaval, resultando em danos à população nas regiões Norte, Centro, Vales e Serra gaúcha.

Figura 9 – Chuva acumulada no Estado no mês de junho de 2022.

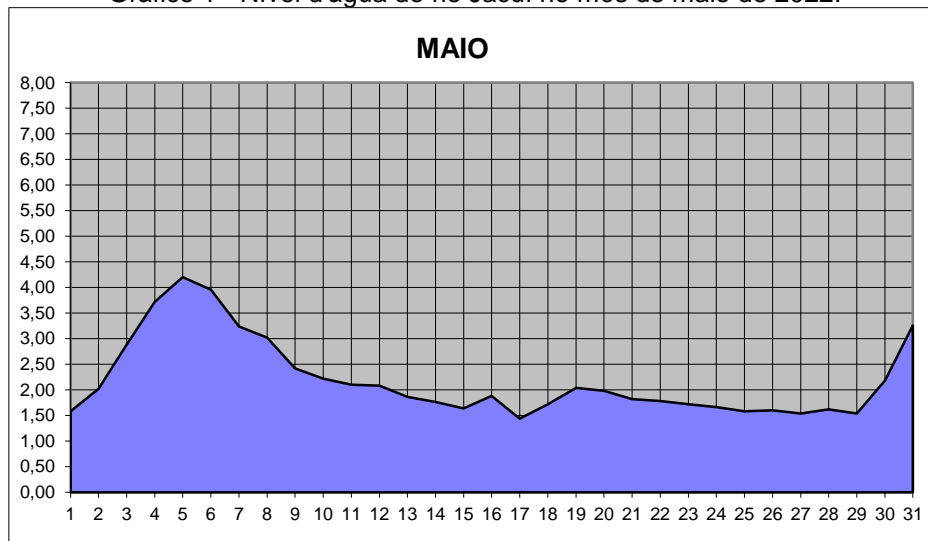


Fonte: SEMA (2022)

No dia 05 de maio de 2022 houve o maior pico de nível de água, registrado pela SOMAR, onde o rio atingiu a marca de 4,20 metros na medição realizada às 7h na régua Cais SOMAR.

No Gráfico 1, é apresentado o nível d'água do mês de maio de 2022 no rio Jacuí, com referência a régua localizada no Cais da SOMAR em Charqueadas/RS.

Gráfico 1 - Nível d'água do rio Jacuí no mês de maio de 2022.

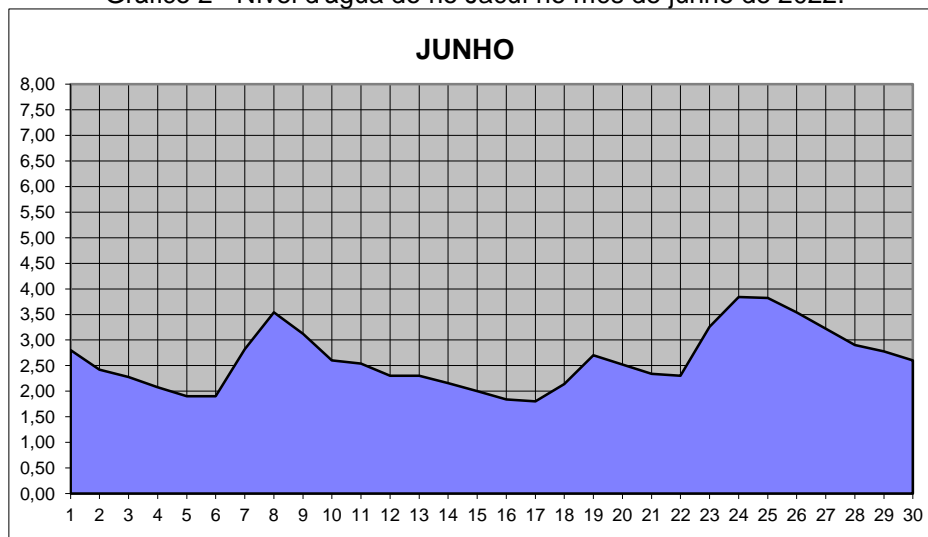


Fonte: SOMAR (2022)

No mês de junho, o pico registrado na régua do Cais da SOMAR às 7h, foi de 3,84 metros no dia 24 de junho de 2022.

No Gráfico 2, é possível perceber que após a elevação de maio, os níveis entraram em estabilidade, porém ainda em alta, visto a média do rio monitorada, com as precipitações ocorridas no mês de junho, resultou em um novo pico.

Gráfico 2 - Nível d'água do rio Jacuí no mês de junho de 2022.



Fonte: SOMAR (2022)

5 VISTORIAS

As vistorias foram realizadas no mês de maio e junho, período em que o rio Jacuí atingiu as maiores cotas em 2022. Foram elaborados registros fotográficos georreferenciados, com o auxílio de uma câmera NIKON, modelo AW100, demonstrando os impactos causados pelo aumento das vazões fluviais nas margens do rio e ilhas ao longo do trecho de concessão da SOMAR.

As fotos utilizadas para comparações e análises nesse relatório são em referência aos quatro dias apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dias que ocorreram as vistorias e cotas do nível d'água do rio Jacuí

Data	Nível d'água (07h) – Cais SOMAR	Nível d'água (16h) – Cais SOMAR
04/05/2022	3,72 m	3,94 m
10/05/2022	2,22 m	2,16 m
24/06/2022	3,84 m	3,90 m
05/07/2022	1,88 m	1,94 m

O nível da água aqui descrito foi obtido através das leituras da régua no Cais da SOMAR em Charqueadas no horário das 07h e 16h.

A metodologia da vistoria consistiu em fotografar os mesmos locais em diferentes dias, conforme o nível d'água fosse se estabilizando, a fim de identificar os impactos causados nas áreas em virtude da alteração de nível d'água.

Na Figura 10 é apresentado o mapa de localização das fotos efetuadas ao longo do monitoramento.

Figura 10 – Localização dos pontos fotografados em 2022

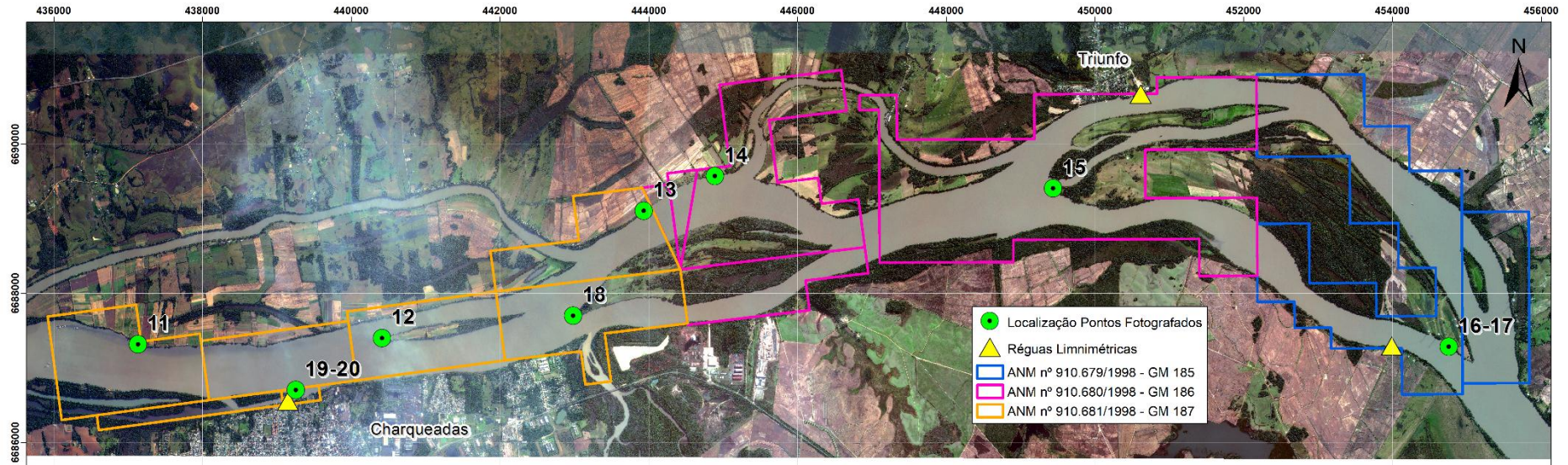
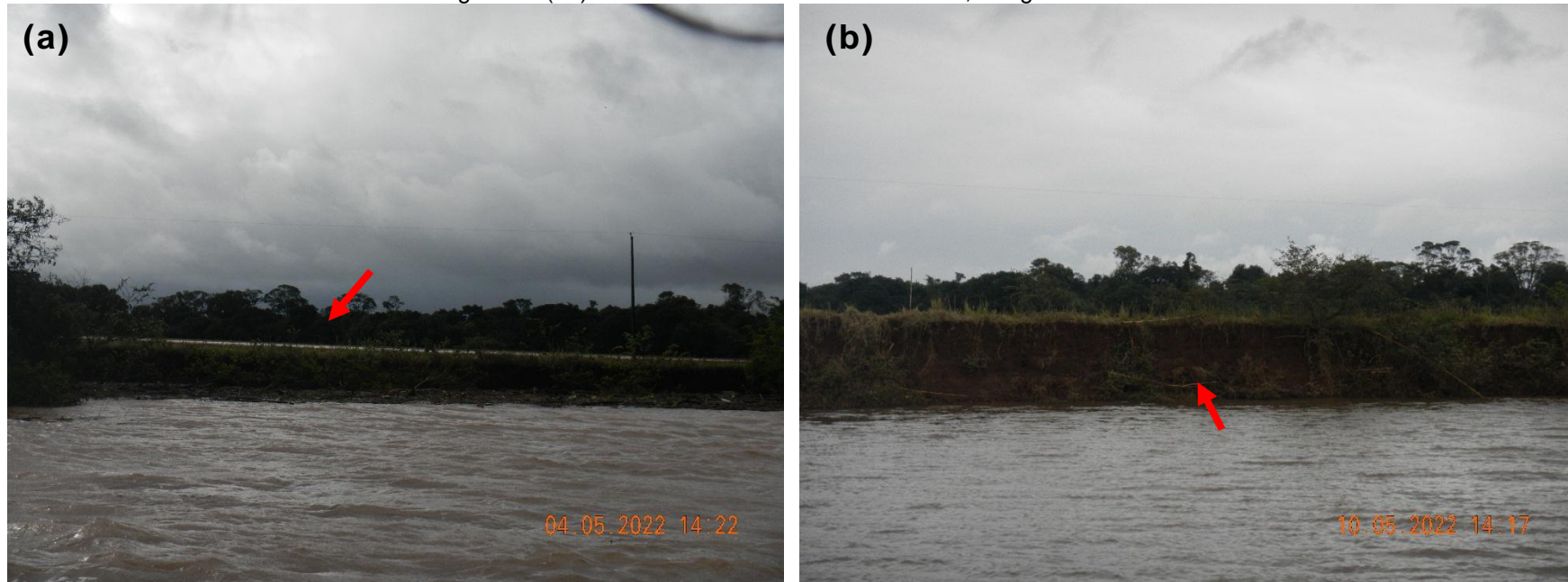


Figura 11 (ab) – Localizadas na Ilha da Paciência, margem direita.



A Figura 11a demonstra os níveis alcançados pela água, tendo talude marginal submerso. Na Figura 11b, ilustra a regressão da água em 10/05/2022, com nível d'água em 2,22m, nota-se o talude com solo exposto, sem a devida proteção de margem ciliar.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):

X (m): 437.135 ; Y (m): 6.687.318

Figura 12 (ab) – Montante ilha das Cabras, ponta oeste.

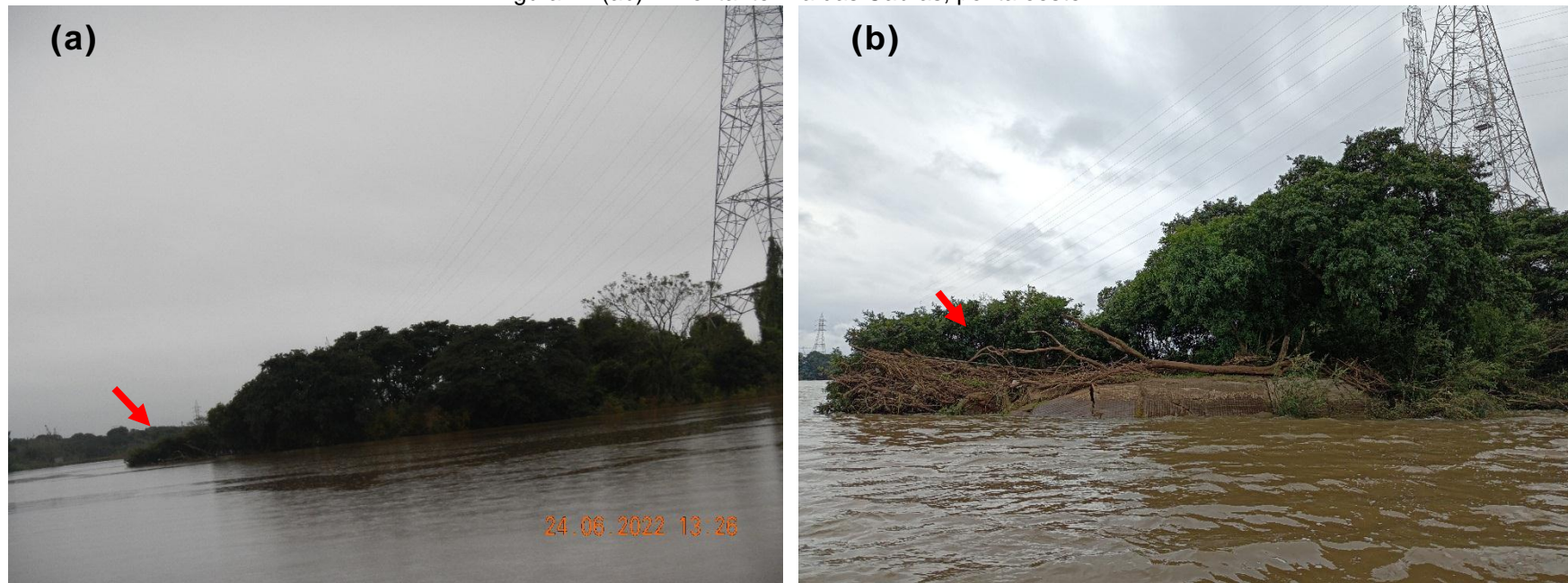
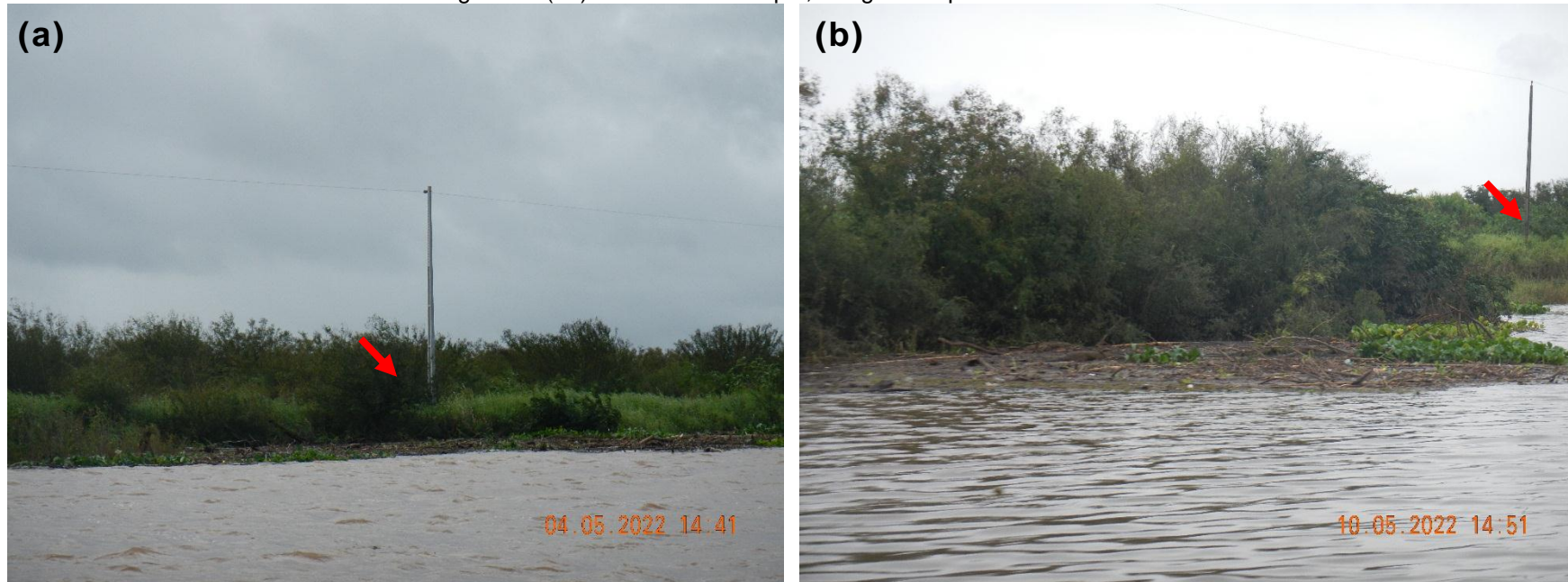


Figura 12a, datada em 24/06/2022 observa-se que o colchão de concreto instalado para contenção de erosão da ilha das Cabras completamente submerso. Na Figura 12b, datada em 05/07/2022, tem-se a presença de exemplar arbóreo caído ou arrastado pela correnteza, que se deposita no local. As instalações do colchão de concreto para estabilização e proteção dos taludes apresentam danos estruturais, identificados como pontos de preocupação pela SOMAR historicamente, devido à falta de monitoramento e manutenção responsáveis pelos mesmos.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):

X (m): 440.415 ; Y (m): 6.687.400

Figura 13 (ab) – Estrada municipal, margem esquerda do rio Jacuí

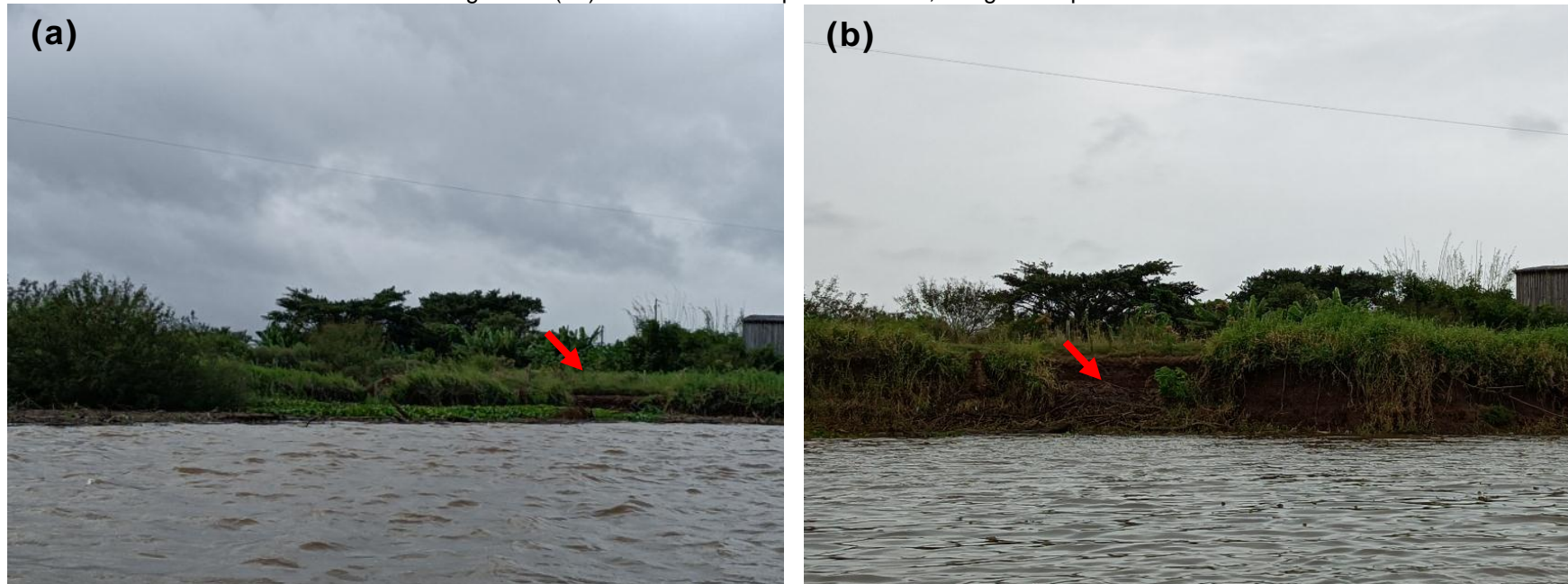


Na Figura 13a é possível perceber que o talude marginal está submerso, na região localiza-se a estrada municipal de Triunfo, as margens apresentam apenas algumas gramíneas como proteção do talude. Essa é uma área exposta a intensos processos erosivos em virtude da falta de vegetação nos taludes, inexistência de mata ciliar, solo areno-argiloso. Periodicamente os taludes sofrem pela percolação d'água, decorrentes do rebaixamento rápido dos níveis do rio, além de haver uma estrada, com tráfego até de caminhões, no limite do talude marginal, caracterizando o descumprimento da legislação florestal sobre APP'S. Na Figura 13b, possível visualizar o transporte de matéria orgânica, resíduos e exemplares arbóreos que ficaram presos às margens.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):

X (m): 443.935 ; Y (m): 6.689.109

Figura 14 (ab) – Estrada Municipal de Triunfo, margem esquerda



Na Figura 14a retirada em 24/06/2022, possível visualizar o talude marginal praticamente submerso, quase alcançando a estrada municipal. Após o rebaixamento do nível da água percebe-se na Figura 14b, datada em 05/07/2022, os taludes marginais totalmente desprotegidos de vegetação e mata ciliar, sofrendo intensamente processos erosivos na região. A estrada é utilizada para tráfego de maquinário agrícola e outros, que expõem os taludes à uma sobrecarga que podem provocar pequenos desmoronamentos da margem acentuando a abertura de fendas de tração (trincas). Ademais, o patrolamento da estrada deixa solos soltos que, posteriormente, com as chuvas, forma-se lodo e os caminhões e veículos, para evitar o seu atolamento tracionam os motores, gerando ondas de choque no terreno, causando início de trincas nos taludes (barrancos) ou o agravamento (aumento da abertura das trincas de tração) das já existentes por ressecamento.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000) – X(m): 444.892 Y (m): 6.689.575

Figura 15 (abc) – Ponta oeste ilha do Araújo

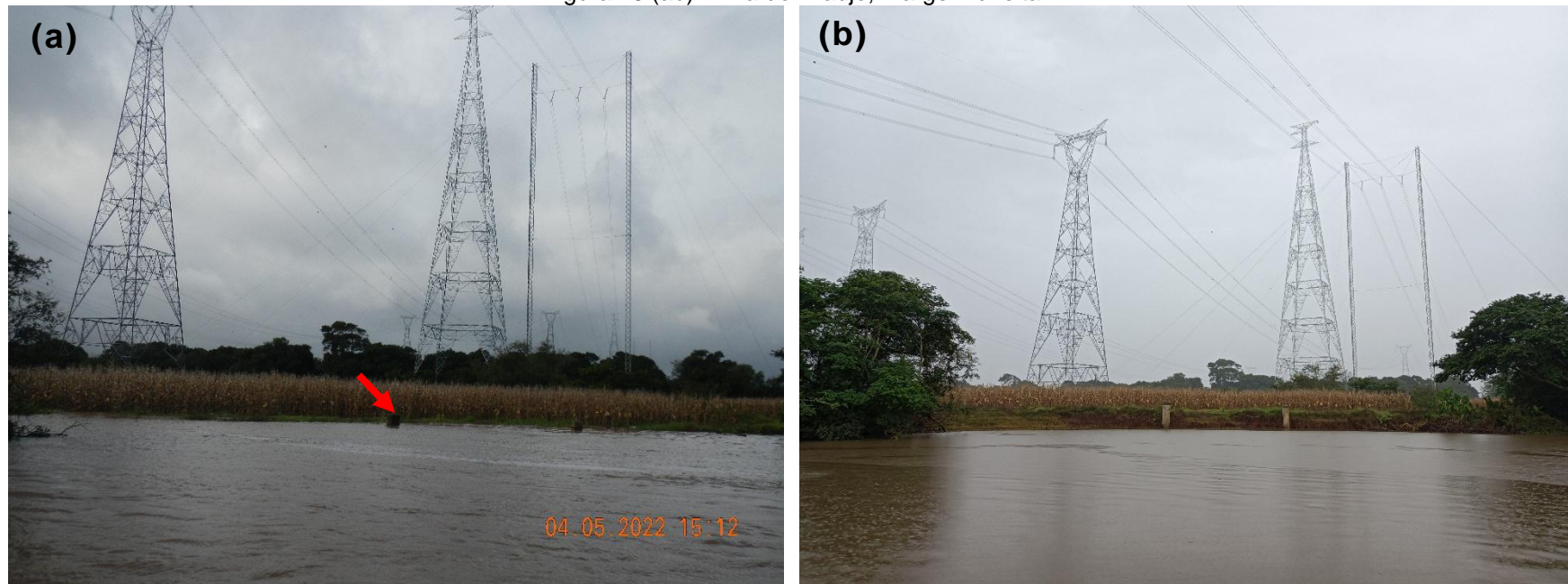


Nas Figuras 15abc, foram registradas nos dias 04/05/2022, 24/06/2022 e 05/07/2022 subsequente, no pontal da oeste da ilha do Araújo, onde é possível visualizar que nos dois episódios de inundação, as margens ficaram submersas. Esse processo de percolação d'água e aumento de velocidade do rio, são mais intensificados na região, devido as correntezas afetarem diretamente a ponta de ilha, onde não apresenta vegetação ciliar. Nesse ano, foi observado no monitoramento dos marcos, uma erosão de nível alto no local, possivelmente relacionado as enchentes ocorridas.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):

X (m): 449.440 ; Y (m): 6.689.411

Figura 16 (ab) – ilha do Araújo, margem direita

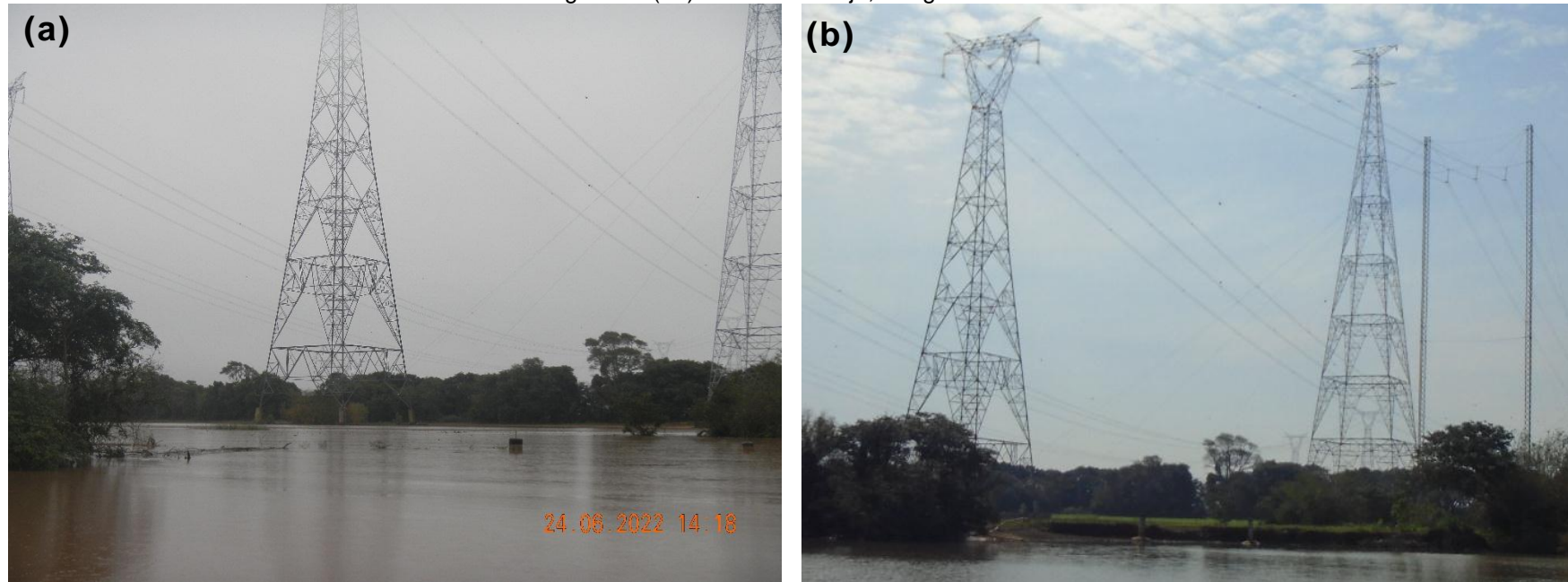


Na Figura 16a, datada em 04/05/2022 é possível perceber que o talude marginal está totalmente submerso, chegando até uma parte interior da ilha. Atualmente na região estão instaladas 6 (seis) torres de transmissão, por se tratar de uma ilha fluvial móvel são nítidos os problemas estruturais que podem vir a ocorrer, visto estarem muito próximos à margem, em solo inconsolidado e sucessível a erosão. Fato já ocorrido em 23/09/2018 que após um vendaval, uma torre da linha de transmissão caiu dentro do rio Jacuí impossibilitado, inclusive, o tráfego de embarcações. Na Figura 16b, datada em 10/05/2022, se visualiza o talude marginal exposto, formado por solo arenoso, sucessível a processos erosivos, ainda ocorrendo plantações realizadas até a margem.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000)

X (m): 454.760 ; Y (m): 6.687.285

Figura 17 (ab) – ilha do Araújo, margem direita

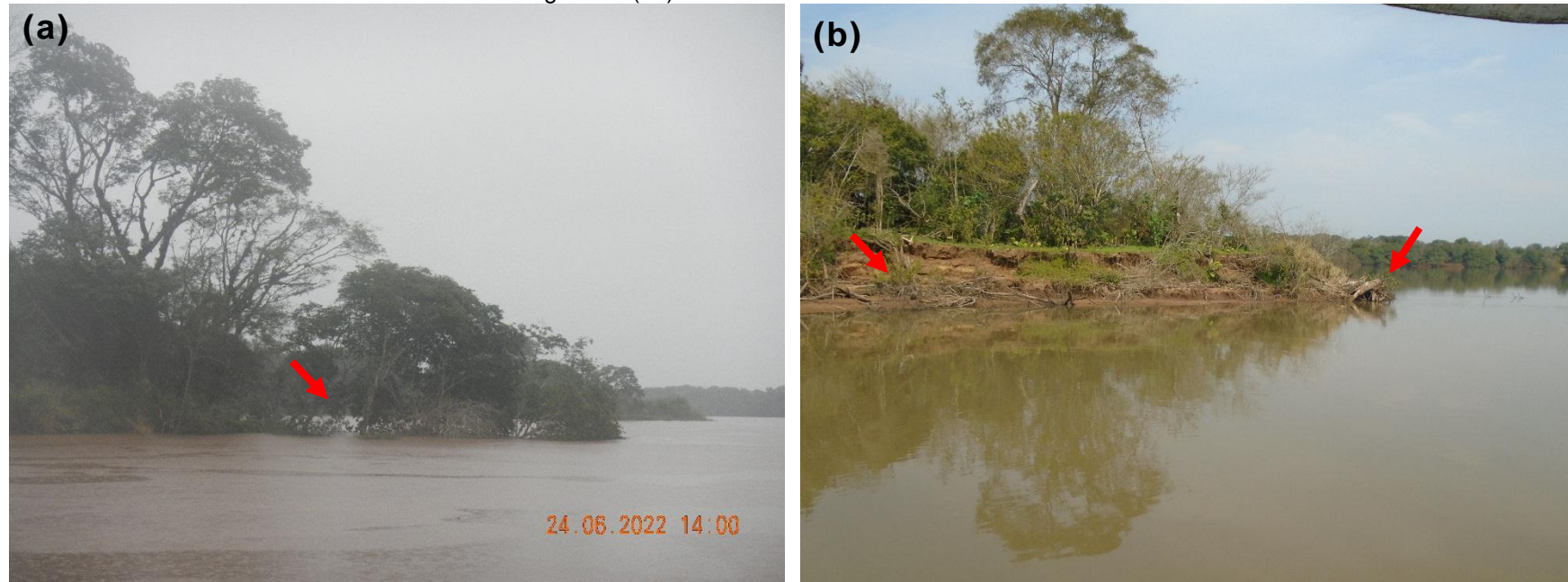


Na Figura 17a, é apresentado o mesmo ponto anterior, porém com inundação registrada em 24/06/2022, onde era possível visualizar a ilha praticamente submersa em suas duas margens, quando onde o nível da água chegava até a base da torre de transmissão do lado esquerdo da ilha. Na Figura 17b, datada em 05/07/2022, a plantação visualizada em maio já havia sido passado pela colheita.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000)

X (m): 454.760 ; Y (m): 6.687.285

Figura 18 (ab) – Ponta oeste da ilha dos Dornelles

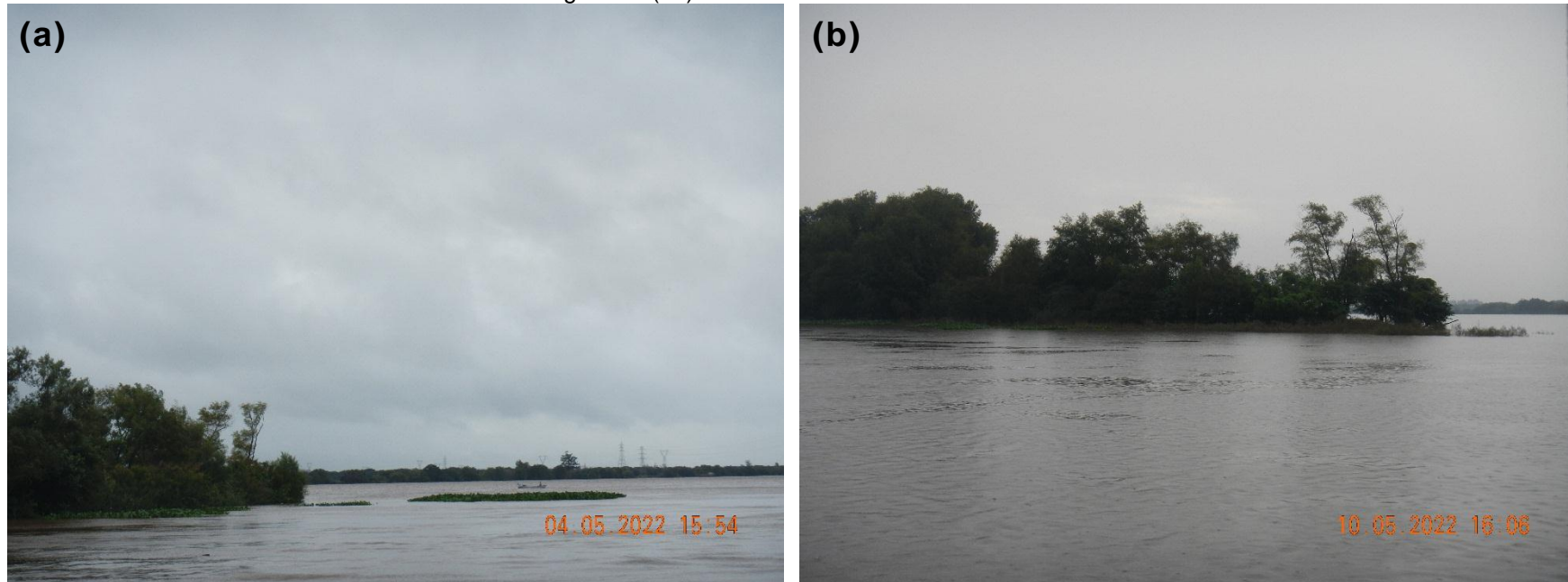


Na Figura 18a, datada em 24/06/2022, onde o nível estava em 3,84 m, é possível visualizar a ponta da ilha dos Dornelles submersa, onde alguns exemplares arbóreos parecem estar sofrendo diretamente com a velocidade do rio. Já na Figura 18b, registrada em 05/07/2022, se visualiza o talude com degraus, característicos de processos erosivos, na ponta da ilha apresentava um possível exemplar arbóreo que ficou depositado, assim como, nas margens aparece alguns galhos e árvores.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000)

X (m): 442.985 ; Y (m): 6.687.702

Figura 19 (ab) – Ponta leste Ilha Dona Antônia

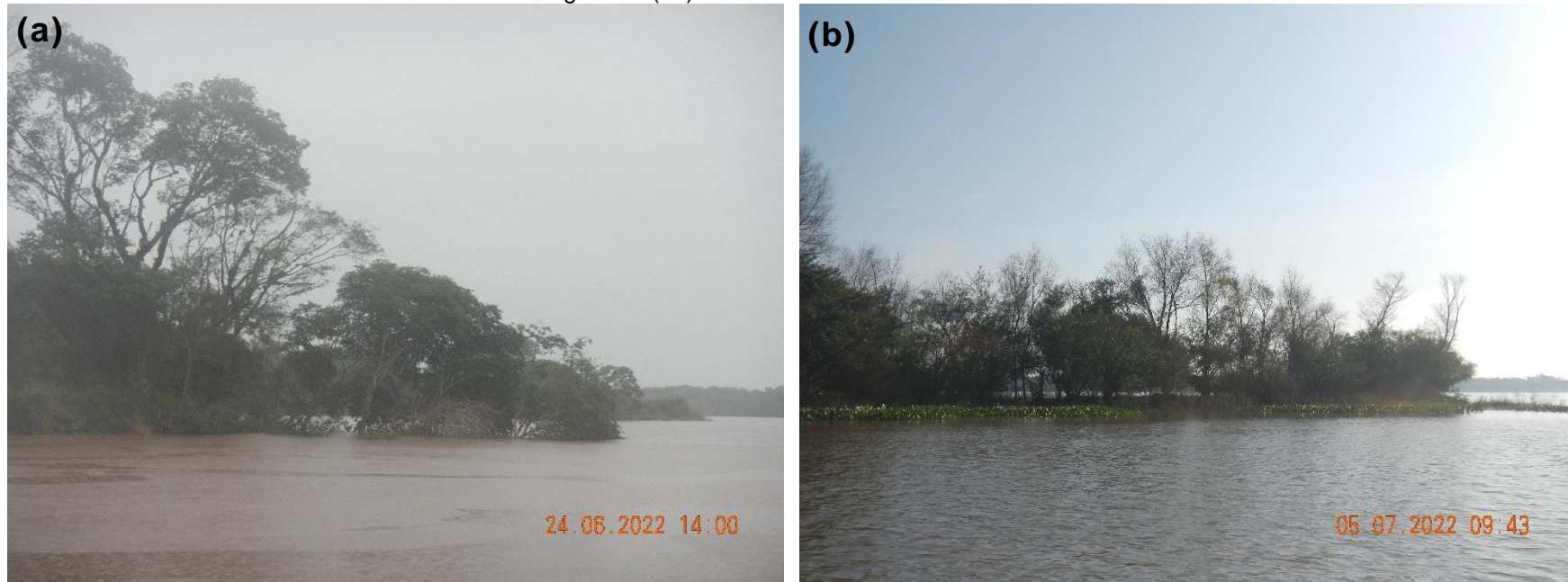


Na Figura 19a data de 04/05/2022 percebe-se que a ponta da ilha está submersa, ficando apenas alguns topos dos exemplares arbóreos a vista, porém, a base está abaixo do nível do rio. Na Figura 19b datada em 10/05/2022, era possível visualizar o pontal da ilha, com alguns exemplares de taquaireira inclinados, sucessíveis a queda. Esse local é observado ao longo dos anos por sofrer grande influência das ações das águas.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):

X (m): 439.255 ; Y (m): 6.686.703

Figura 20 (ab) – Ponta leste Ilha Dona Antônia



Nas Figuras 20ab, também foram registradas no pontal da ilha da Dona Antônia, que novamente a ilha estava praticamente submersa. Nas mudanças de velocidade do rio, a ilha fluvial móvel fica sucessível a processos erosivos, ocasionando a queda de exemplares arbóreos e diminuição na faixa de solo.

A região é conhecida por ser utilizada para acampamentos e fogueiras. Pela SOMAR é realizado o monitoramento de um marco geodésico nesse local, apresentando nesse ano uma erosão de nível alto em relação ao ano anterior, possivelmente relacionado a essas duas elevações representativas do rio.

Coordenadas UTM do local (*datum* SIRGAS2000):
X (m): 439.255 ; Y (m): 6.686.703

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como já evidenciado nos anos anteriores, as imagens capturadas em 2022 mostram que o uso do solo para a agricultura ou pecuária não respeitam faixas mínimas de mata ciliar estabelecidas por lei. Tais atividades são realizadas muito próximas à margem do rio, o que vem contribuindo para a erosão dos taludes. Nas áreas onde há cobertura densa de vegetação não há indícios de processos erosivos, apenas acúmulo de restos de vegetação carregada pelo rio e resíduos sólidos, como sacolas plásticas e garrafas, marcando o limite atingido pelo nível d'água nas enchentes.

Os acessos às lavouras localizadas nas ilhas, próximos às margens, contribuem para a formação de voçorocas e ravinas que intensificam a erosão das margens, podendo ocasionar o solapamento do talude.

A alteração do regime de fluxo de um rio em função do controle exercido por estruturas hidráulicas (barragens e eclusas) e a variação do nível d'água em épocas de enchentes na presença de margens arenosas são os principais fatores na incidência de processos erosivos superficiais, instabilizando os taludes marginais. Conclui-se que os regimes de enchente e inundação do rio Jacuí, sabendo-se que são processos naturais, influenciam diretamente sobre a erosão das margens do rio e das ilhas.

O início da instabilização das margens com talude arenoso é através da percolação de água devido ao rebaixamento rápido do nível do rio, neste caso, quando o rio tem sua elevação de nível, as águas se infiltram nos taludes, saturando-os. Após o rebaixamento rápido do nível do rio, há uma inversão dos fluxos internos, ocorrendo a percolação da água através dos taludes, desestabilizando-os.

A alteração do regime de fluxo de um rio, de laminar para turbulento, com o aumento das velocidades das correntezas e em presença de margens arenosas inconsolidadas são sempre determinantes na incidência de processos erosivos superficiais, que instabilizam as suas margens.

Nas regiões vistoriadas, localizadas na área de concessão da SOMAR, foi possível identificar a constante modificação geomorfológica dos taludes e dos terrenos no comparativo antes e pós-inundação.

Segundo Oliveira (2012) as mudanças fisiográficas nas ilhas fluviais estão diretamente vinculadas à vazão e competência do rio no transporte hídrico e de sedimentos, as margens estão submetidas a processos de erosão e de deposição, e ilhas podem surgir a partir de processos de acumulação de sedimentos em trechos de baixa energia, onde a declividade é menor.

Em períodos de enchentes a vazão do rio aumenta e associado a isso a competência para o transporte de sedimentos também, o que implica dizer que aumenta o potencial erosivo do recurso hídrico.

Esse processo geomorfológico ocorre em todas as ilhas do rio Jacuí que estão no trecho de concessão da SOMAR, porém a preocupação maior se dá com as ilhas das Cabras e do Araújo onde estão instaladas torres de alta tensão.

Em 2023 o acompanhamento dessas e de outras áreas será mantido, a fim de obter subsídios técnicos que permitam avaliar os danos e impactos causados pelas variações bruscas de vazão do rio Jacuí, muitas vezes atribuídos de forma errônea a atividade de extração de areia em leito de rio.

Porto Alegre, 25 de janeiro de 2023.

Brenda Porciuncula
Engenheira Ambiental
CREA RS244965

René de Matos Caraméz
Engenheiro de Minas
Diretor Técnico
CREA RS029654

REFERÊNCIAS

- ANA. Síntese do Traçado do Monitor de Secas do Mês de Maio de 2022. Monitor de Secar, 2022. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=5&ano=2022>. Acesso em 03 jan. 2023.
- ANA. Síntese do Traçado do Monitor de Secas do Mês de Julho de 2022. Monitor de Secar, 2022. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=7&ano=2022>. Acesso em 03 jan. 2023.
- BANDEIRA, I. C. N. ADAMY, A. ANDRETTA, E. R., ANDRADE, M. M. N. Terras Caídas: Fluvial erosion or distinct phenomenon in the Amazon?. *Environmental Earth Sciences* (2018) 77:222. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7405-7>. Acesso em: 03 jan. 2023.
- BENINI, S. M. DIAS, L. S. AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. Saneamento e Meio Ambiente. Editora ANAP, 1 ed., Tupã/SP, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330365582_Saneamento_e_o_Ambiente-1_Organizadoras/link/5c3c92bf92851c22a373c783/download. Acesso em: 03 jan. 2023.
- CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: Blucher, 1980.
- CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. T. G. & CUNHA, S. B. (org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. Cap. 5, p 211-252.
- EMBRAPA. Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil. Disponível em: <http://geoinfo.cnps.embrapa.br/documents/2925>. Acesso em 03 jan. 2023.
- GOMES, E. S. MOURA, B. PLAVIACK, G. NOVACOSKI, J. STORI, K. R. Oficina Didática sobre os conceitos de inundações, enchentes, alagamentos e enxurradas. PUCPR, ISSN 2176-1396. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação, Curitiba/PR, 2015.
- IRGA/RS. La Niña e Seus Efeitos Sobre a Precipitação e a Temperatura do Ar no RS em 2022. Publicado em 14 de dezembro de 2022 [S.I.]. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/la-nina-e-seus-efeitos-sobre-a-precipitacao-e-a-temperatura-do-ar-no-rs-em-2022>. Acesso em 03 Jan. 2023.
- OLIVEIRA, E. D. Geometria Hidráulica: Algumas Considerações teóricas e Práticas. *Sociedade e Território*, v. 24, nº 1, p. 166-184. Natal/RN, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3470>. Acesso em 03 jan. 2023.
- SEMA/RS. Boletim Especial de Estiagem 2019-2021. Sala de Situação/RS, 2021. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202107/19175009-boletim-especial-2021-publicado.pdf>. Acesso em 03 jan. 2023.

SEMA/RS. Sala de situação. Boletim Hidrometeorológico Mensal – Maio de 2022.
Disponível em: <http://www.saladesituacao.rs.gov.br/>. Acesso em 03 Jan. 2023.

SEMA/RS. Sala de situação. Boletim Hidrometeorológico Mensal – Junho de 2022.
Disponível em: <http://www.saladesituacao.rs.gov.br/>. Acesso em 03 Jan. 2023.