

CAPÍTULO 7

ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar)

Juliano Costa Gonçalves
Erica Pugliesi
Cristine Diniz Santiago
Geovanna Dela Ricci Maronesi Pompílio
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



RESUMO

A Mudança Climática, um elemento constituidor da crise ambiental, traz a necessidade urgente de processos de mitigação de riscos e vulnerabilidades. A Mudança Climática é um processo multiplicador de riscos que, por sua vez, desvela novas vulnerabilidades que estavam escamoteadas. A necessidade de adaptação à Mudança Climática ocorre em meio a um conjunto de limitações que precisam ser tematizadas. A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) tem o *campus* de São Carlos/SP analisado em suas dificuldades e avanços no processo de adaptação à Mudança Climática. O município de São Carlos/SP registra a ocorrência de desastres associados a ameaças climáticas como, por exemplo, chuvas intensas e períodos de secas com baixa umidade do ar. O *campus* de São Carlos/SP da UFSCar, inserido neste contexto, apresenta vulnerabilidades relacionadas a eventos de inundação, segurança de barragens e incêndios florestais que trazem desafios de adaptação e gestão de riscos e desastres.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; adaptação à Mudanças Climáticas; UFSCar; inundações; incêndio florestal.

ABSTRACT

Climate Change, a key element of the environmental crisis, brings the urgent need for risk and vulnerability mitigation processes. Climate Change is a multiplier of risks that, in turn, unveils new vulnerabilities that were previously hidden. The need for adaptation to Climate Change occurs amidst a set of limitations that need to be addressed. The Federal University of São Carlos (UFSCar) has its São Carlos campus analyzed for its challenges and progress in the process of adapting to Climate Change. The municipality of São Carlos/SP has experienced disasters associated with climate threats, such as intense rainfall and drought periods with low air humidity. The São Carlos campus of UFSCar, situated in this context, faces vulnerabilities related to flooding events, dam safety, and forest fires, which present challenges for adaptation and risk and disaster management.

Keywords: Climate Change; adaptation to Climate Change; UFSCar; floods; forest fire.

INTRODUÇÃO

A intensidade e aceleração dos usos dos recursos ambientais construiu um quadro em que há extinção de espécies e perda de biodiversidade, esgotamento de recursos naturais, utilização dos ecossistemas acima de sua capacidade de suporte, poluição, degradação ambiental e a emissão de gases de efeito estufa que causam as Mudanças Climáticas Globais. Este contexto caracteriza a crise ambiental (Foladori, 2005). A utilização intensiva da natureza pelo capitalismo, que possui como marco inicial a revolução industrial inglesa do séc. XVII, está no cerne desta crise ambiental (Shigunov Neto; Campos; Shigunov, 2009). De fato, a modernidade, enquanto tempo social atual, se funda no domínio sobre a natureza, num sistema de “controle humano dos mundos natural e social” (Giddens, 2002, p. 104).

Para fazer frente aos problemas colocados pela crise ambiental é preciso transformar as formas de agir, pensar e sentir na relação entre ser humano e natureza. A crise ambiental é uma crise civilizatória, em que o próprio modelo de civilização cria um conjunto de impasses e problemas que só podem ser superados com outra concepção de natureza, de bem-estar, de progresso e de poder a partir de outros valores sociais (Lamim-Guedes, 2013). Assim, a crise ambiental não se reduz somente a uma dimensão técnica, como muitas propostas com soluções práticas e técnicas fazem crer (Porto-Gonçalves, 2013). A problemática ambiental é “uma questão de ordem ética, filosófica e política” (Porto-Gonçalves, 2013, p. 15). A crise ambiental, para Leff (2010, p. 207),

“é a primeira crise do mundo real produzida pelo desconhecimento do conhecimento; da concepção do mundo e do domínio da natureza que geram a falsa certeza de um crescimento econômico sem limites, até a racionalidade instrumental e tecnológica vista como sua causa eficiente”.

A compreensão da crise ambiental como um fenômeno global, desigual, complexo e que compromete o bem-estar humano está presente no documento “Making Peace with Nature” (“Fazendo as Pazes com a Natureza”, em tradução livre do inglês) de 2021, produzido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), órgão vinculado à Organização das Nações Unidas (ONU). Este documento é um relatório síntese que se baseia em evidências de avaliações ambientais globais para compreender como enfrentar a mudança climática, a perda da biodiversidade e a poluição, dentro da estrutura dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mostrando que há uma clara interconexão entre bem-estar social e conservação ambiental, sendo que a degradação de um implica, necessariamente, na piora do outro (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021).

As Mudanças Climáticas Globais (MCG) ocorrem pela emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Contudo, os principais impactos socioeconômicos e ambientais das MCG estão vinculados à água, já que as MCG alteram o ciclo da água ao provocar eventos extremos caracterizados por chuvas intensas em curtos períodos e secas prolongadas. Os desastres relacionados a eventos climáticos têm aumentado sua frequência no Brasil, causando grandes danos materiais e imateriais. A figura 1 apresenta as decretações de anormalidade (Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública) por desastres naturais de 2013 a 2023 excluindo as decretações relacionadas com a Covid-19. A figura 2, por sua vez, mostra a quantidade de decretações por principais tipos de desastres no período de 2013 a 2023 e não exclui as decretações relacionadas com a Covid-19.

Uma consequência da Mudança Climática é desvelar vulnerabilidades do território antes escamoteadas. Estar vulnerável significa uma propensão ou suscetibilidade a danos ou prejuízos em relação às características de pessoas ou grupos sobre sua incapacidade de antecipar, sobreviver, resistir e/ou recuperar-se ante um impacto ou ameaça, estando inerente à estrutura social que, no Brasil, expõe os mais pobres a processos de desigualda-

de socioambiental adversos (Blaikie *et al.*, 2005; Pigeon, 2002, Gonçalves, Marchezini, Valencio, 2012). A vulnerabilidade varia se caracteriza pelo

“potencial de danos e perdas relacionados à concretização da ameaça, o que se vale de uma combinação de fatores, a saber: as condições em que se apresentam os assentamentos humanos; a conscientização existente sobre esses perigos; a infraestrutura, as políticas e a administração pública; e as habilidades organizativas na gestão de desastres” (Valencio *et al.*, 2004).

Quando uma ameaça ocorre sobre um território vulnerável há um desastre que atinge pessoas e coisas que são valiosas (Tierney, 1994) e produzem a disrupção da vida social (Valencio *et al.*, 2009). As Mudanças Climáticas, são entendidas como um processo multiplicador de riscos ou ameaças em que os impactos das mudanças climáticas afetarão mais pessoas que estão vulneráveis. Sendo assim, por exemplo, pessoas com carência de itens básicos como água e saneamento serão ainda mais afetados aumentando o impacto das mudanças climáticas. Os riscos climáticos possuem efeito cascata e composição em que, geralmente, riscos se associam gerando riscos e impactos multidimensionais, transfronteiriços atravessando fronteiras sociais e jurisdicionais que exigem ação coordenada para serem eficazes e evitar a processos de má adaptação (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2024).

Os esforços de adaptação às Mudanças Climáticas são essenciais para diminuir vulnerabilidades. A Organização das Nações Unidas estima que adaptação à Mudança Climática custará algo entre US\$ 187 e 359 bilhões por ano (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2024).

As dificuldades de estabelecer estratégias de adaptação à Mudança Climática são muitas diversas. Este trabalho tem como objetivo refletir sobre as dificuldades e os avanços na adaptação à Mudança Climática da Universidade Federal de São Carlos, campus de São Carlos/SP.

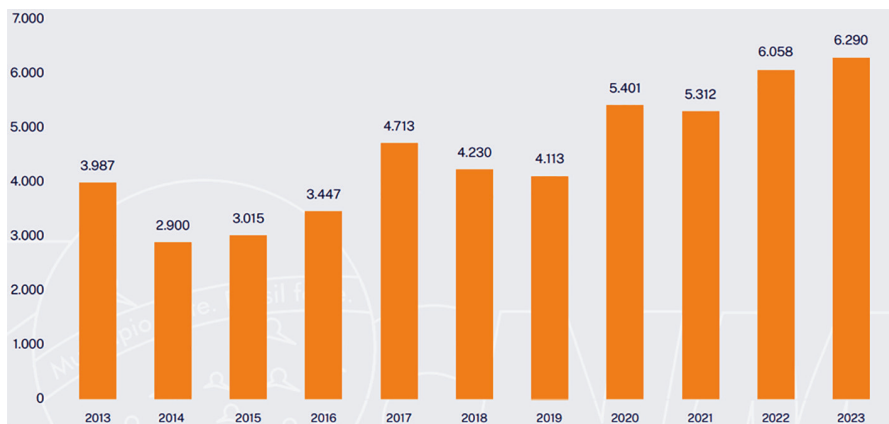


Figura 1 Decretações de anormalidade por desastres naturais (2013 a 2023).
Fonte: CNM, 2024 (a partir de informações do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional/MIDR, com elaboração Técnica da CNM).

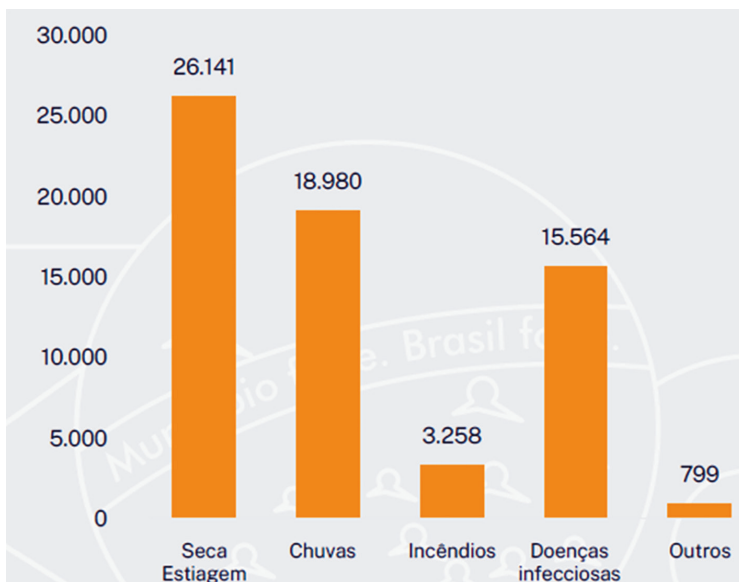


Figura 2 Quantidade de decretos dos principais desastres em todo o Brasil (2013 a 2023). *Fonte:* CNM, 2024 (a partir de informações do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional/MIDR, com elaboração Técnica da CNM).

A UFSCar, como Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), tem características específicas dadas por sua inserção territorial, sua forma de financiamento e sua cultura organizacional. Como microcosmo do processo de adaptação, a UFSCar surge como um caso que permite a ação e reflexão política sobre a adaptação às Mudanças Climáticas.

O município de São Carlos/SP registra a ocorrência de desastres, conforme informações do Mapa Interativo do Atlas Digital em Desastres do Brasil, ferramenta do Ministério da Integração de Desenvolvimento Regional (MIDR). Em São Carlos/SP, há o registro de 14 desastres, com danos materiais estimados em R\$27 milhões e prejuízos públicos e privados estimados em R\$44 milhões, e, também, com 5 óbitos relacionados com desastres, conforme pode ser observado na figura 3. É neste contexto territorial que a UFSCar se insere.

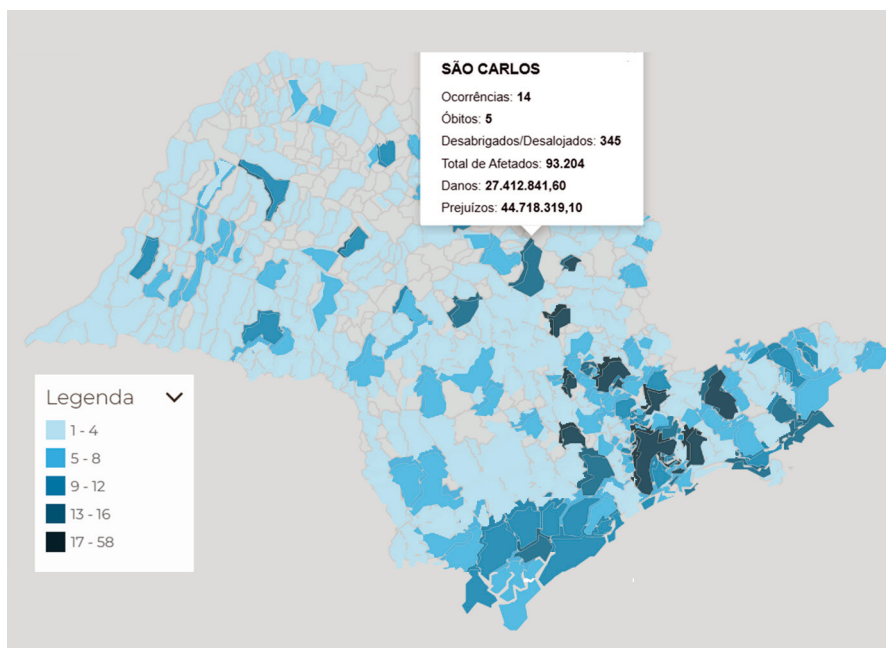


Figura 3 Mapa de ocorrências de desastres em São Carlos/SP de 1991 a 2024. *Fonte:* Mapa Interativo do Atlas Digital em Desastres do Brasil (disponível em <https://atlasdigital.mdr.gov.br/>)

MATERIAIS, MÉTODOS E ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho utiliza pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é do tipo narrativa e utilizou termos-chave relacionados às Mudanças Climáticas, impactos das Mudanças Climáticas e desastres. Os documentos utilizados foram dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) do Ministério da Integração de Desenvolvimento Regional (MIDR), bem como relatório técnicos e informações da Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (SGAS/UFSCar), unidade vinculada à reitoria da UFSCar.

A área de estudo é a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus de São Carlos/SP. A UFSCar possui quatro campi localizados nos municípios de São Carlos/SP; Araras/SP; Sorocaba; e Buri/SP – que abriga o campus Lagoa do Sino. A UFSCar possui 68 cursos presenciais de graduação com 12.537 alunos matriculados – dados coletados antes do final do segundo semestre de 2023 –, 59 programas de pós-graduação stricto sensu com 4.930 alunos de mestrado e doutorado e 104 cursos de pós-graduação lato sensu com 5132 alunos, todos os dados para o ano de 2023 (UFSCAR, 2024a).

O campus São Carlos da UFSCar está localizado em uma área de 645,18 hectares com 205.006 m² de área construída. São cerca de 10 mil alunos, 800 técnicos-administrativos e 1000 docentes que estão alocados em mais de 30 departamentos. No campus São Carlos são ofertados 33 cursos presenciais de graduação e 42 programas de pós-graduação. O campus abriga, ainda, um complexo de moradia estudantil, contemplando 574 residentes – estudantes de graduação (UFSCAR, 2024b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CAMPUS UNIVERSITÁRIO FEDERAL DO INTERIOR PAULISTA E SEU HISTÓRICO AMBIENTAL

O Brasil passou por uma Reforma Universitária a partir de 1968 – que trouxe em seu escopo princípios para a modernização e expansão das instituições públicas de ensino superior, incentivando a implantação de novos centros de estudos profissionalizantes. O âmbito físico-espacial mais adequado para essas instituições foi caracterizado como campus. A partir de então, as Instituições de Ensino Superior (IES) tentaram assimilar uma nova realidade administrativa e acadêmica quando então foram implantados os *campi* Universitários, que surgiram da aquisição – ou mais frequentemente doação ou cessão – de glebas próximas das cidades de médio porte, onde seriam implantadas (Fonseca, 2004, Martins, 2009).

A Fundação Universidade Federal de São Carlos campus São Carlos (UFSCar-SC) foi criada em 1968. A área para sua instalação foi doada pela Prefeitura Municipal de São Carlos a partir da desapropriação da Fazenda Tranchan, em 1969. A área total doada para a implantação da universidade (Figura 4) foi de 266,6 alqueires ou 645,18 hectares, localizada próxima à área urbana do município.

Esta propriedade possuía em sua extensão algumas edificações, infraestruturas e culturas permanentes, que contemplavam cultivos de aproximadamente 9.000 pés de café, 1.000.000 de pés de eucalipto, cerca de 1.800 pés de laranja, além de área destinadas ao pastoreio (Rodrigues, 1969), sendo, portanto, sua vegetação original composta por plantações de eucaliptos (82,3%), além pasto, plantação de café e pomares (Melão *et al.*, 2011).



Figura 4 Foto aérea do município de São Carlos em 1971, na escala 1/25000.
Fonte: Empresa executante IBC/GERCA – Área de implantação do campus São Carlos da UFSCar.

No interior da área do campus São Carlos, existem as nascentes do Córrego do Fazzari e do Córrego do Espraiado – afluente do rio Monjolinho, principal rio da sub-bacia do Monjolinho que drena a água da área urbana do município. Essas nascentes encontram-se preservadas por vegetação ripária de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal – Lei nº 4.771/65 (Melão *et al.*, 2011).

Além disso, o Córrego do Espraiado contribui para o abastecimento público de água do município – composto em 50% por

captação de águas superficiais e 50% de poços subterrâneos, e, dentre as captações superficiais, a do Ribeirão do Feijão (35%) e do Córrego do Espraiado (15%) (COMDEMA, 2005).

A barragem do Monjolinho ou o “Lago da UFSCar” – resulta do represamento do córrego do Monjolinho, possui 4,93 ha; “divide” o campus em Área Sul e Área Norte (Figura 5); e é considerada o principal elemento de identificação ambiental “landmark”, com implicações cognitivas e perceptivas, pelos diversos grupos socioculturais de interação com o campus da UFSCar (Melão *et al.*, 2011). Nos registros da UFSCar, não há documentação anterior à construção nem tampouco projeto da barragem – que possui entre 50 e 60 anos, com data provável da construção anterior a 1970.

Não há referência no Memorial Descritivo da Fazenda Tranchan sobre a presença de fragmentos de vegetação nativa na época de criação do campus São Carlos da UFSCar e, tampouco é possível identificar estes fragmentos nas imagens recuperadas da época do início das atividades do campus.

Atualmente, o campus possui uma área total de 632,42 ha (perímetro de 22 Km)¹. Dessa área, 26% (162,21 ha) são constituídas por Áreas de Reserva Legal (ARL), Áreas de Preservação Permanente (APP), 6%, que ocupam 61,77 ha. Juntas, ARL e APP perfazem um total de 203,54 ha – aproximadamente 32% de áreas com vegetação nativa no interior do campus. Soma-se a estas áreas uma área de cerrado em regeneração averbada como servidão ambiental, totalizando 47,5% da área do campus constituídas por áreas com vegetação nativa (Figura 6).

1. Foram cedidas pequenas áreas para a instalação de dispositivos de acesso e conexão a rodovias e estradas vicinais

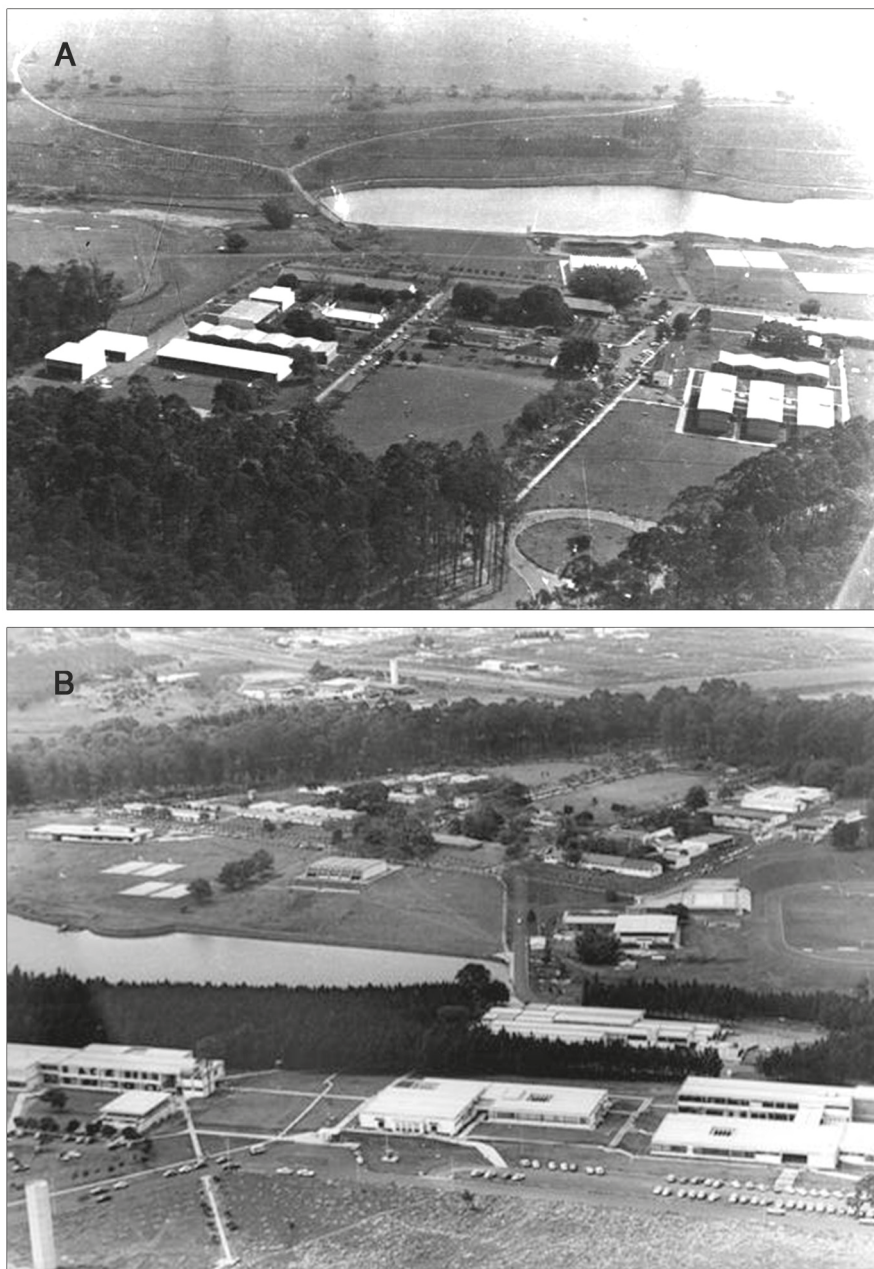


Figura 5 Áreas Norte e Sul do campus São Carlos da UFSCar (A – 1970 e B – 1980) a partir de diferentes ângulos de visão. Fonte: Acervo histórico da UFSCar; MELÃO *et al.*, 2011.

Em retrospectiva, se há 50 anos, a maior parte da antiga fazenda Tranchan era constituída por plantações de eucaliptos e por pastos, a UFSCar tem se empenhado em promover a regeneração da vegetação nativa de cerrado nestas áreas. Em somatória, cortes seletivos de antigas áreas de eucaliptos, permitiram não só a ampliação da estrutura física do campus com novas edificações e estruturas, como a consolidação de áreas de cerrado que hoje estão averbadas como reserva legal ou servidão ambiental.

Um histórico recente da intensificação das vulnerabilidades ambientais frente ao “novo” cenário climático

Neste capítulo, vamos nos centrar em duas tipologias de vulnerabilidades que em muito têm impactado as atividades no campus como na necessidade de novas respostas e enfrentamentos pela gestão superior da universidade: fogo e água. Neste sentido, as mudanças climáticas, aqui entendidas como um processo multiplicador de riscos ou ameaças, afetam áreas vulnerabilizadas e também revelam novas vulnerabilidades o aumento o desafio do processo de adaptação frente às limitações orçamentárias, de pessoal, e, particularmente, estruturais presentes na UFSCar.

O FOGO

A ocorrência de incêndios criminosos ou a propagação de fogo oriundo de propriedades lindeiras é registrada desde o memorial descritivo da Fazenda Tranchan: “parte das florestas de eucaliptos são improdutivas, castigadas por incêndios e corte mal dirigido. Abrigam uma população imensa de formigas, que devem ser logo combatidas” (Fl. 09). Também é registrada a presença de capins exóticos em profusão, que contribuem como massa seca combustível, potencializando os efeitos do fogo nas áreas naturais do campus: “As terras de pastagens estão exauridas pelo pisoteio desordenado dos animais, praguejadas de plantas invasoras e altamente infestadas com formigas”.

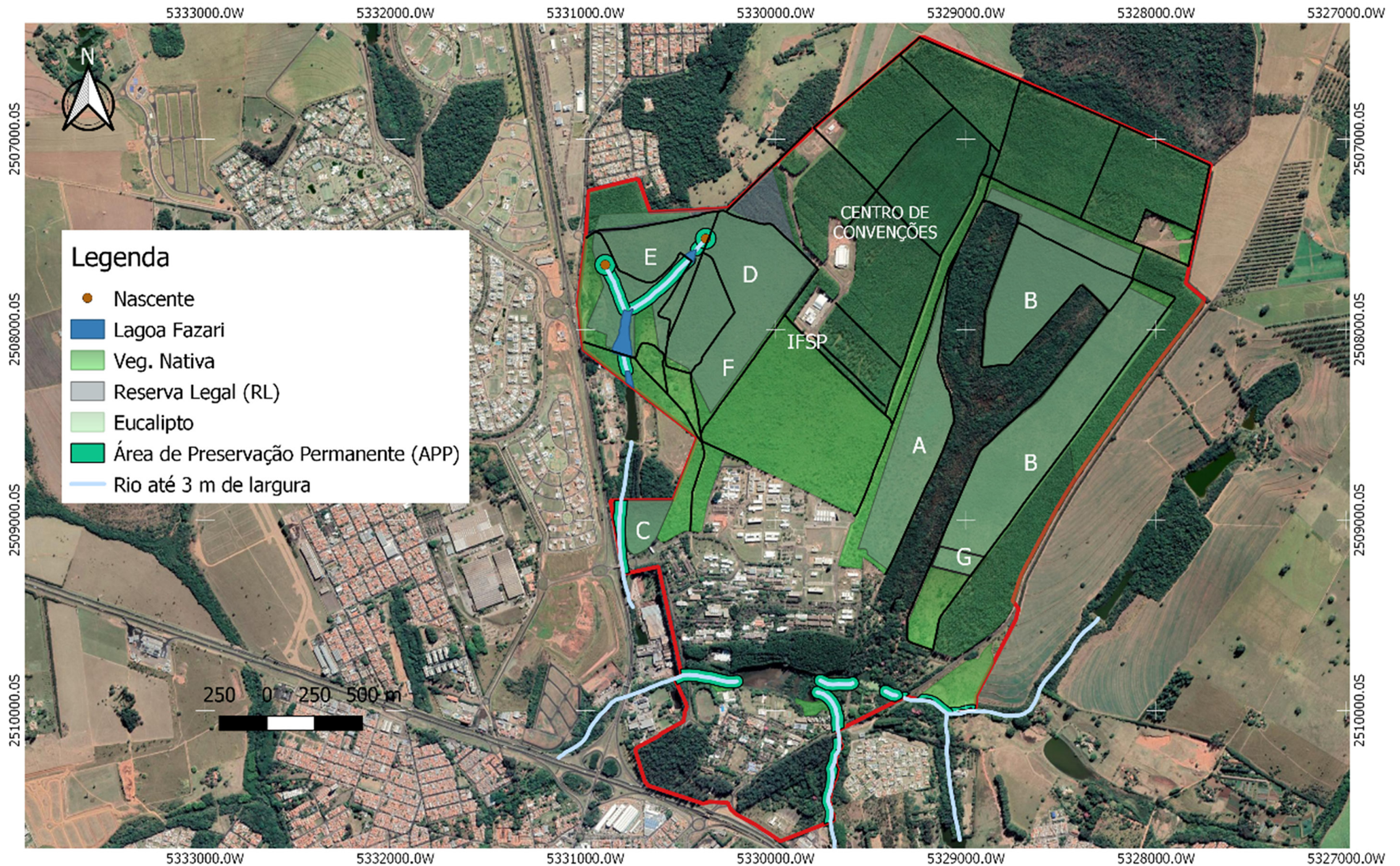


Figura 6 Mapa de Uso do Solo das áreas verdes do campus da UFSCar, São Carlos. Veg. Nativa: área com regeneração de vegetação predominantemente de Cerrado, com diferentes estágios de regeneração e níveis de conservação. Fonte: BOSCHI, 2022.

Com o passar das décadas, os episódios de incêndios mantiveram constância, particularmente nos períodos de ausência de chuvas. Nas duas últimas décadas, porém, apesar dos esforços de recuperação, preservação e monitoramento das áreas naturais do campus apresentados anteriormente, as ocorrências de focos de incêndio foram intensificadas, seja em função das alterações do regime hídrico com a predominância de longos períodos de estiagem, seja pela intensificação do uso das áreas naturais e de entorno.

No ano de 2021 um incêndio de grandes proporções atingiu as áreas naturais e de plantio de eucalipto do campus São Carlos. Os focos de incêndio perduraram por 4 dias, extinguindo-se no dia 08 de setembro. Estimou-se, inicialmente, que a área atingida foi de aproximadamente 106,44 ha, sendo em sua maioria a plantação de eucalipto (100,7 ha; 94,6% da área queimada) (Figura 7).

Neste mesmo período, tanto o município de São Carlos como toda a Bacia Hidrográfica do Rio Mogi, enfrentaram o mesmo cenário de destruição.

Como resposta institucional, e, frente à emergência de ações para redução dos riscos, limpeza da área e reconstrução de estruturas acometidas pelo incêndio, foi instituído um Comitê Gestor Emergencial (Portaria GR nº 5237/2021) de forma a acolher os encaminhamentos que permitissem superar as consequências do incêndio e, sobretudo, a proposição de estratégias para a prevenção de novos eventos desta natureza. Em sequência, e como resultado do Comitê, foi estruturado o Projeto de Extensão “Manejo Florestal como suporte para a realização de ações integradas de Educação e Cultura Ambiental no Campus São Carlos”.

O projeto foi apresentado ao Ministério Público Federal como ação estruturante e centralizadora de ações para a área a partir do envolvimento da comunidade interna e externa à UFSCar. O Projeto objetiva, portanto, o desenvolvimento de um conjunto de ações que possam contribuir para a segurança da área e a formação de uma cultura ambiental entre as pessoas que frequentam as áreas verdes do Campus São Carlos – assumindo

o seu papel enquanto espaço educador e contribuindo para a manutenção da sua própria conservação ambiental e como fonte de conhecimento (Pugliesi, 2021).

As ações são conduzidas pela Secretaria Geral de Gestão e Sustentabilidade (SGAS) da UFSCar, faz uso dos recursos da venda da madeira atingida pelo incêndio para o financiamento das atividades programadas e apresenta o horizonte de cinco anos para sua execução. Atualmente conta com a participação de discentes de graduação e pós-graduação, servidores docentes e técnicos de diferentes Departamentos acadêmicos, Centros e Unidades da Administração Superior da UFSCar – permitindo uma abordagem multidisciplinar e que melhor atende aos princípios do projeto, os meandros e a complexidade da gestão ambiental de áreas verdes públicas considerando-se os elementos de Educação e Cultura Ambiental.

A partir da identificação das demandas de prevenção e de combate a incêndios florestais, novos atores externos à UFSCar foram agregados – como Corpo de Bombeiros, Ministério Público Estadual, Defesa Civil, Embrapa, concessionárias das rodovias, Prefeitura Municipal, Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Logística e Infraestrutura (SEMIL), usinas de cana de açúcar, dentre outros, trazendo consigo a possibilidade de ação conjunta e multissetorial que em muito tem enriquecido as atividades e os resultados já experimentados.

A ÁGUA

No dia 28 de dezembro de 2022, entre 15h e 19h, ocorreu evento de chuva intensa em toda a área do Município de São Carlos, com aproximadamente 235 mm, o que ocasionou – no Campus São Carlos – enchente com o comprometimento de estruturas públicas, como bens imóveis, diversos pontos de alagamentos, perda de solo em áreas em declividade arborizadas, assoreamento, incluindo toda a região circunvizinha ao barramento e lago.

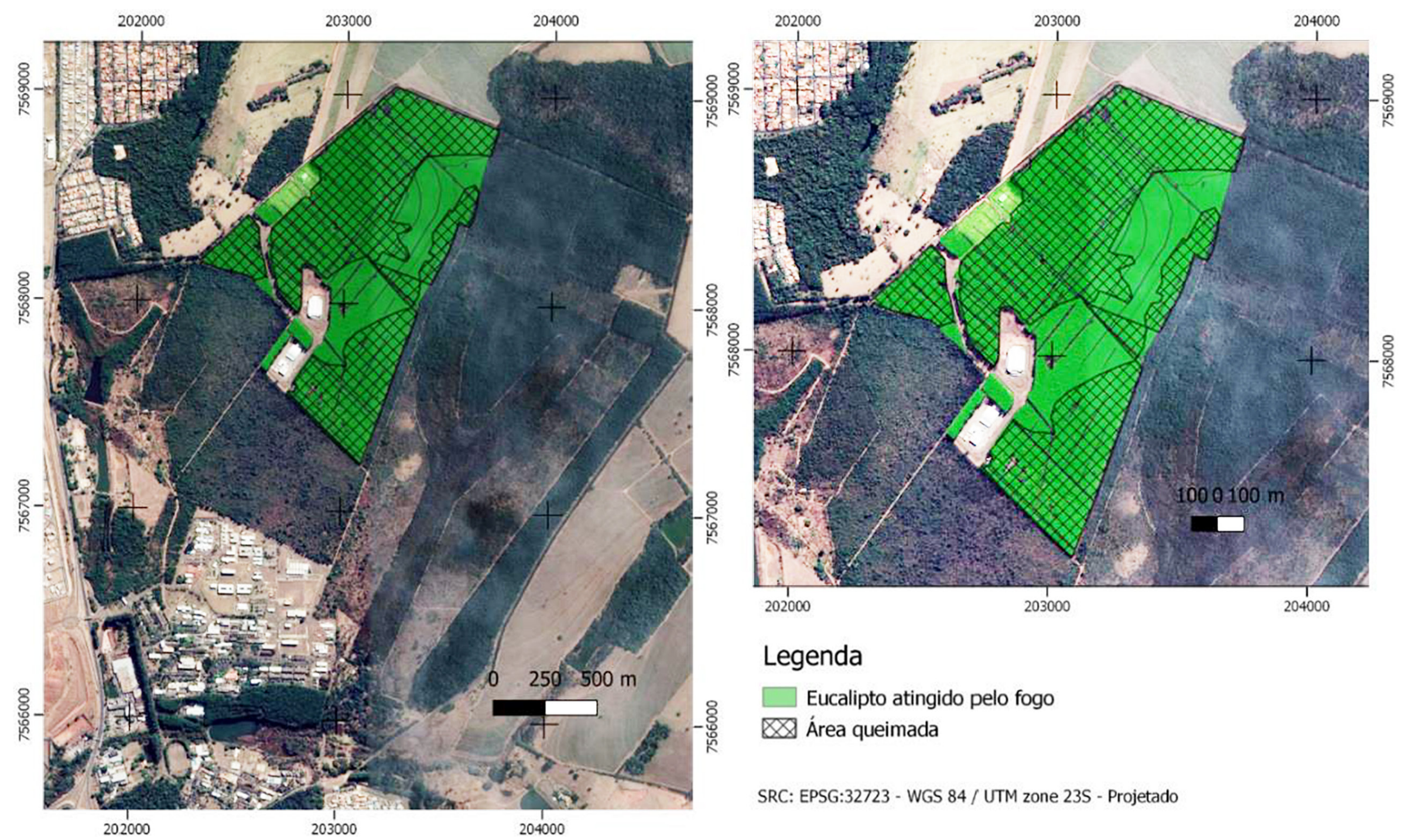


Figura 7 Imagem do Relatório de desfazimento da madeira acometida pelo incêndio. Estimativa inicial das áreas de eucalipto atingidas pelo incêndio ocorrido de 05 a 08 de setembro de 2021, no campus de São Carlos da Universidade Federal de São Carlos. *Autoria:* Raquel Stucchi Boschi. *Fonte:* UFSCar, 2021.

A área mais impactada pelo evento extremo foi o Departamento de Educação Física, com uma coluna de água de aproximadamente 1,20m, atingindo mobiliário, equipamentos, experimentos, e registros de pesquisas. As perdas sentidas não foram somente materiais, pois, junto com as águas, extinguíram-se a continuidade das rotinas, as aulas, pesquisas e interações.

Com a continuidade das chuvas nos meses de janeiro, fevereiro e março, com frequência e intensidade acima da média estabelecida nos últimos anos, ocasionalmente, ocorreram alagamentos de vias de deslocamento e carregamento de solos nas áreas próximas ao barramento e – mais intensamente – na área composta por uma linha remanescente de talhão de eucaliptos na divisa com uma empresa de produção de papelão.

Neste cenário, foi caracterizada a Situação de Emergência no município de São Carlos, por meio do Decreto Municipal nº 691, de 29 de dezembro de 2022, e indicada a “barragem da UFSCar” como item 4 no referido decreto por haver danos humanos, materiais e ambientais, prejuízos econômicos e sociais expressivos, que precisam ser complementados com o aporte de recursos dos demais entes federativos; e reconhecida Situação de Emergência, conforme Portaria nº 57, de 9 de janeiro de 2023, do Ministério do Desenvolvimento Regional/Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Foi observado que o carreamento de solo na área de eucaliptos à jusante do lago, colocava estas árvores em situação clara de risco de queda, tanto em direção à via de deslocamento interno podendo comprometer outras estruturas, como prédio de aulas teóricas, quanto em direção a empresa e diversas estruturas que intensificam o risco (como caldeiras, reservatórios, postes, instalações elétricas, redes de média tensão e material combustível). Nos dois sentidos foram identificados riscos à vida humana – trabalhadores, motoristas, ciclistas e pedestres em deslocamento.

A Defesa Civil do município subsidiou a demanda de retirada dos eucaliptos do local, complementando a avaliação de risco da UFSCar, reforçando o estado de urgência e celeridade nas ações por parte da instituição para a retirada das árvores do local.

“A maioria destas árvores, pela sua composição lenhosa, é passível de quebra com ventos em momentos de tempestades de verão. Os galhos maiores chegam a pesar em torno de 10 a 30 kg. Como estas árvores apresentam avançada idade e alto risco de queda de galhos e dos próprios exemplares arbóreos, onde dezenas destes indivíduos estão em PQI – Potencial de Queda Iminente, e sabendo que estamos sofrendo o impacto de chuvas extremas, a presença de processos de erosão (já em evidência a simples vista) com a circulação de veículos, pedestres e ciclistas que transitam pela via pavimentada, o risco de acidentes graves está potencializado. Seria de extrema importância suprimir estas árvores por fins de segurança.”

e ainda:

“Recomenda-se: 1. Corte ou supressão das árvores exóticas em sua totalidade, na área definida com a finalidade de prevenção e correção de quaisquer riscos.”

O relatório foi acompanhado da Autorização Ambiental emitida pela Defesa Civil conforme a Lei 12651 de 25 de maio de 2012 (Art.8) e a indicação de recomposição ambiental a ser realizada em acordo com as instituições ambientais legais.

Ao considerarmos a complexidade das demandas socioambientais e outros aspectos ambientais da paisagem foi demandado uma proposta de recomposição da área e a ampliação dos usos do local para a comunidade com a introdução de espécies nativas que proporcionam um ambiente natural mais seguro, com risco reduzido para os usuários do local. Além disso, o plantio de espécies nativas favorece a fauna presente no campus, sendo fonte de abrigo e principalmente alimento. No que se refere aos aspectos da paisagem e usos múltiplos das áreas verdes do campus, após esta ação inicial de maior impacto são esperados ganhos sociais e ambientais significativos com a recomposição da área com espécies adequadas ao bioma local.



Figura 8 A – Transposição das águas do lago e alagamento das estruturas; B – Departamento de Educação Física; C – Arraste de solo de estruturas; D – Entupimento das comportas por galhadas e resíduos. Fonte: Imagens produzidas por Érica Pugliesi.

O lago da UFSCar, ou Barramento do Monjolinho, tem enfrentado ao longo das décadas, processos sucessivos de assoreamento, alagamentos e abertura de vazão. Com a promulgação em 2020 da Lei N. 14.066 que altera a Lei N. 12.334 de 2010 – que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens – a manutenção dessa estrutura no campus São Carlos foi discutida considerando-se os riscos e vulnerabilidades. Fizeram parte deste fórum técnicos e especialistas do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo, e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), culminando na proposta de descomissionamento da barragem e a recomposição do local fazendo uso de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) com a aprovação no Conselho Universitário (CONSUNI) da UFSCar.

O barramento é classificado em função da Resolução 143 de 2012 como categoria de risco alto em função do dano potencial associado pelas condições de jusante da barragem. Uma IES não possui alíneas de financiamento para esta tipologia de atividade e, portanto, não tem condições de arcar com os custos de manutenção de uma barragem, já que, qualquer barramento, novo ou antigo, responderá à Lei de Segurança de Barragens. Este barramento, em específico, possui carências sentidas desde a ausência de informações e documentação referentes ao projeto e à construção, até às demandas de pessoal e recursos para sua manutenção – limitadas pelo quadro de vagas especializadas disponíveis às IES.

Graças à condição de Categoria de Risco alto e Dano Potencial Associado Alto, todas as estruturas de saída de água do reservatório passaram a ser mantidas abertas e desobstruídas, impossibilitando o armazenamento de água no reservatório, conforme orientação do DAEE.

O processo de descomissionamento do barramento do Monjolinho, além de um desafio pela ausência de legislação ou experiências exitosas no país, apresenta-se como oportunidade de contribuição da academia para a construção de políti-

cas públicas de segurança de barragens. Estruturas, que foram construídas para armazenar água e controlar cheias, tornaram-se obsoletas ou apresentam riscos significativos para o ambiente e as comunidades próximas. Nesse aspecto, o uso de Soluções baseadas na Natureza (SbN) permite o retorno de áreas vulneráveis em zonas úmidas com a melhoria da qualidade da água, permitindo que os ecossistemas aquáticos e de seu entorno se recuperem e se mantenham. A revegetação das áreas adjacentes à antiga barragem estabiliza o solo, prevenindo a erosão e melhora a filtragem de poluentes. A implementação de jardins de chuva, bacias de retenção e pavimentos permeáveis ajuda a gerenciar o escoamento e a infiltração, reduzindo a pressão sobre os sistemas de drenagem e contribuindo para a mitigação de inundações (POVINELLI, 2024).

CONCLUSÕES

A crise ambiental é gestada por um modelo de civilização socialmente desigual, segregador, calcado no domínio sobre a natureza com intensos processos de poluição e degradação ambiental. Este é um contexto em que vulnerabilidades são criadas e terminam por se reforçar mutuamente, num círculo vicioso que ao encontrar ameaças expande a quantidade e intensidade de desastres.

Criar processos de gestão de riscos e desastres, trabalhar processo de resiliência frente à experiências de desastres decorrentes é respeitar a dignidade humana e promover qualidade de vida. Não é mais aceitável que lideranças políticas aleguem desconhecimento frente aos eventos climáticos extremos associados à Mudança Climática para auto atestar inocência. A vontade política para avançar em processos de adaptação é elemento essencial e envolve também a possibilidade de responsabilização civil frente à inação ou inobservância de indicativos de riscos e de vulnerabilidades. Mesmo que os recursos financeiros para adaptação sejam o maior gargalo é necessário mudar mentalidades em tor-

no da temática para ampliar os processos de proteção social e diminuir vulnerabilidades.

A UFSCar também está inscrita em processos sociais que criam vulnerabilidades, inclusive antes da própria implantação da universidade. Mesmo que, ao longo do tempo, muitas ações tenham trazido qualidade ambiental e a reconstituição de ambientes naturais na UFSCar, a resiliência frente aos eventos climáticos extremos no panorama temporal estabelecido pelas mudanças climáticas indica que há descompasso entre eventos extremos e mitigação e adaptação.

As instituições públicas, e neste caso particular as de ensino superior, têm limitações para se adequar às novas obrigações legais e demandas ambientais urgentes devido às restrições orçamentárias, estruturas física e de pessoal enxutas que, cada vez mais, restringem os quadros internos de pessoal técnico especializado da administração. Neste sentido, fez-se necessário a aproximação das atividades de pesquisa e extensão universitária para atender – até certa medida – as novas demandas de adaptação e resposta às emergências climáticas. Apesar da permanência dos fatores limitantes no processo de adaptação relacionados à falta de recursos financeiros para manejo, adaptação estrutural e pessoal capacitado, são sentidos avanços e perspectivas de continuidade das ações e parcerias com demais atores institucionais municipais, estaduais e federal.

Agradecimentos – Ao CNPq processo 405758/2023-5, edital Universal; e Capes 001, por fomento via bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

BOSCHI, R. S. Relatório do Incêndio ocorrido em setembro de 2021. Universidade Federal de São Carlos, 2022. Documento impresso. Acesso em: 12 de novembro de 2024.

BLAIKIE, P., *et al.* **At risk – natural hazards, people’s vulnerability, and disasters**. . London and New York, Routledge/ Taylor & Francis e-Library, 2005.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Brasília: MIDR, 2023.

CNM (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS). **Panorama dos desastres no Brasil 2013 a 2023**. Brasília/DF, 2024.

FOLADORI, G. . O capitalismo e a crise ambiental. Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas, [S. l.], n. 19, p. 31–36, 1999. DOI 10.37370/raizes.1999.v.150. Disponível em: <https://raizes.revistas.ufcg.edu.br/index.php/raizes/article/view/150>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.

GIDDENS, A. **Modernidade e identidade**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

GONÇALVES, J. C.; MARCHEZINI, V.; VALENCIO, N. F. L. S. **Desastres relacionados con colapsos de embalses en Brasil: aspectos sociopolíticos de una seguridad ilusoria**. Estudios Sociológicos de El Colegio de México, [S. l.], v. 30, n. 90, p. 773–804, 2012. DOI 10.24201/es.2012v30n90.93. Disponível em: <https://estudiossociologicos.colmex.mx/index.php/es/article/view/93>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.

GONÇALVES, J. C.; SOUSA, R. D. Desafios de um planejamento integrado para prevenção de desastres in: CARMO, R. e VALENCIO, N. **Segurança Humana no contexto dos desastres**. São Carlos: editora Rima, 2014, p. 127-139.

LAMIM-GUEDES, V. Crise Ambiental, Sustentabilidade e Questões Socioambientais. **Ciência em Tela**, Volume 6, número 2, 2013.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2010.

MARTINS, C.B. A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil. Educ. Soc. 30 (106) • Abr 2009 disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302009000100002>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

MELAO, M.G.G.; MOSCHINI, L. E.; MILANO, C. B.; LOCATELLI, E.T. **Diagnóstico e Caracterização Ambiental da UFSCar, Campus de São Carlos**. Relatório técnico. UFSCar, 2011.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

POVINELLI, S.C. ESTUDO DE VAZÕES A JUSANTE DA BARRAGEM DA UFSCAR. Nota técnica. São Carlos, 2024. Documento impresso. Acesso em: 14 de novembro de 2024.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.

TIERNEY, K. J. Aspectos socioeconômicos de la mitigación del peligro in: LAVELL, A. **Al norte del rio grande Ciencias Sociales, Desastres: uma perspectiva Norteamericana**. La RED, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1994, p. 77-90.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Making Peace with Nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. Nairobi, 2021. <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature> Acesso em: 20 de outubro de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Adaptation Gap Report 2024: Come hell and high water — As fires and floods hit the poor hardest, it is time for the world to step up adaptation actions. Nairobi, 2024. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46497>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR). A UFSCar em números. 2024a. Disponível em: <https://www.spdi.ufscar.br/informacao-institucional/indicadores-1/ufscar-em-numeros>. Acesso em 15 de novembro de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR). Campus de São Carlos. 2024b. Disponível em: <https://www.ufscar.br/a-ufscar/campus-sao-carlos>. Acesso em: 15 de novembro de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR). **Relatório de desfazimento da madeira**. 2021. Local: publicado por. Arquivo impresso. Acesso em: 05 de novembro de 2024.

VALENCIO, N.F.L.S. *etl al*. A produção social dos desastres: Dimensões Territoriais e Político-Institucionais da Vulnerabilidade das cidades brasileiras frente às chuvas. **Teoria & Pesquisa Revista de Ciência Política**, São Carlos, v. 1, n. 44, 2009. DOI: 10.4322/tp.v1i44.73. Disponível em: <https://www.teoriaepesquisa.ufscar.br/index.php/tp/article/view/73>. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

VALENCIO, N. F.L. S. Da morte da quimera à procura de Pégaso: a importância da interpretação sociológica na análise do fenômeno denominado desastre in: VALENCIO, N. F.L. S.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (org.). **Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. VOLUME I. São Carlos: RiMA editora, 2009. Disponível em: <https://www.neped.ufscar.br/wp-content/uploads/2022/09/e-book-Soc-Desastres-v.I.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2024.