

## AS IMPLICAÇÕES DECORRENTES DAS MUDANÇAS NO USO E COBERTURA DA TERRA SOBRE OS CAMPOS DE ALTITUDE NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE PAULA/RS, BRASIL

The implications of changes in land use and land cover on the Campos de Altitude in the municipality of São Francisco de Paula/RS, Brazil

Les implications des changements dans l'utilisation et la couverture des terres sur Campos de Altitude dans la municipalité de São Francisco de Paula/RS, Brésil

Ismael Jesus Klein \*

Marcia dos Santos Ramos Berreta \*\*

\* Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – [ismael-klein@uergs.edu.br](mailto:ismael-klein@uergs.edu.br)

\*\* Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - [marcia-berreta@uergs.edu.br](mailto:marcia-berreta@uergs.edu.br)

Versão online publicada em 03/02/2023 (<http://seer.ufrgs.br/paraonde>)

### Resumo:

Este estudo trata da conversão das áreas dos Campos de Altitude no Bioma da Mata Atlântica por cultivos agrícolas nas últimas três décadas, no município de São Francisco de Paula, nordeste do estado do Rio Grande Sul. O objetivo principal é mensurar as perdas de áreas dos ecossistemas do bioma a partir dos usos e cobertura da terra neste município, no período de 1985 a 2020. Os dados foram obtidos a partir de levantamento bibliográfico e de cartografia realizada com base nos dados geoespaciais gerados pelo projeto MapBiomias Coleção 6.0 e o uso do software QGIS. Analisando os dados disponibilizados pelo MapBiomias foi possível identificar uma redução de cerca de 30% nas áreas de Formação Campestre no período de 1985 a 2020. Embora com uma redução menor, foi detectado um decréscimo de 7,5% na Formação Florestal. As extensões convertidas foram substituídas por usos da Agropecuária, ou seja, Lavouras Temporárias e Silvicultura. A biodiversidade dos Campos de Altitude do município de São Francisco de Paula está protegida por tratados internacionais de Conservação da Biodiversidade, inserida como uma Área Prioritária de Conservação do Brasil e sob o escudo de proteção da Lei da Mata Atlântica. Conservá-la não se trata apenas de proteção de espécies, mas sim de ecossistemas. Não somente de biotas, mas de conservar uma paisagem única, como também uma identidade e um modo de vida característicos das populações humanas do território dos Campos de Cima da Serra.

**Palavras-chave:** Bioma Mata Atlântica. Biodiversidade. Campos de Altitude. Uso e ocupação da Terra.

### Abstract:

This study deals with the conversion of the Campos de Altitude areas in the Atlantic Forest Biome to agricultural crops in the last three decades, in the municipality of São Francisco de Paula, northeast of the state of Rio Grande do Sul. The main objective is to measure the losses of areas of the biome ecosystems based on land use transformation in this municipality, from 1985 to

2020. The data were obtained from a bibliographic survey and cartography based on geospatial data generated by the MapBiomias Collection 6.0 project and the use of QGIS software. Analyzing the data provided by MapBiomias it was possible to identify a reduction of about 30% in the area of Rangeland during the period from 1985 to 2020. Although with a smaller reduction, a decrease of 7.5% was detected in the Forest Formation. The converted extensions were replaced by uses for cattle farming, that is to say, Temporary Crops and by Trees Plantation. The biodiversity of the Altitude Rangeland of the municipality of São Francisco de Paula is protected by international treaties of Biodiversity Conservation, inserted as a Priority Area of Conservation of Brazil and under the protection shield of the Atlantic Forest Law. Conserving it is not just about protecting species, but about ecosystems. Not only of biotas, but of preserving a unique landscape, as well as an identity and a way of life characteristic of the human populations of the territory of Campos de Cima da Serra.

**Key-words:** Atlantic Forest Biome. Biodiversity. Altitude Rangeland. Land Use.

### **Résumé:**

Cette étude porte sur la conversion des champs d'altitude du biome de la Forêt Atlantique en cultures agricoles au cours des trois dernières décennies, dans la municipalité de São Francisco de Paula, au nord-est de l'État de Rio Grande do Sul. L'objectif principal est d'évaluer les pertes des espaces naturels du biome à partir des utilisations du sol dans cette municipalité au cours de la période 1985-2020. Les données sont issues de la recherche bibliographique et de la cartographie réalisée sur la base des données spatiales générées par le projet MapBiomias Collection 6.0 et l'utilisation du logiciel QGIS. En analysant les données fournies par MapBiomias, il a été possible d'identifier une réduction d'environ 30% dans des espaces en prairie naturelle au cours de la période 1985-2020. Bien qu'avec une réduction moindre, une baisse de 7,5% a été constatée dans la formation forestière. Les zones converties ont été remplacées pour l'élevage agricole en cultures temporaires et pour la sylviculture. La biodiversité des prairies d'altitude de la municipalité de São Francisco de Paula est protégée par des traités internationaux de conservation de la biodiversité, insérée comme zone prioritaire de conservation du Brésil et sous le bouclier de protection de la loi sur la Mata Atlantica. Il ne s'agit pas seulement de protéger les espèces, mais aussi les écosystèmes. Non seulement de biotes, mais aussi de conserver un paysage unique et une identité et un mode de vie caractéristiques des populations du territoire des Campos de Cima da Serra.

**Mots-clés:** Biome de la Mata Atlantica. Biodiversité. Prairies d'Altitude Occupation du Sol.

## **INTRODUÇÃO**

Este estudo trata da problemática que envolve a diminuição dos remanescentes dos Campos de Altitude do Bioma Mata Atlântica, decorrente da conversão das áreas desta vegetação por cultivos agrícolas nas últimas décadas, no território do município de São Francisco de Paula, nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Cabe aqui destacar que mesmo com extensas áreas ainda pouco conhecidas do ponto de vista biológico, acredita-se que o bioma abriga de 1 a 8% da biodiversidade mundial, garantindo a grande diversidade espécies e o alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). O bioma também é considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal Brasileira (1988) e reconhecido pela Organização das Nações Unidas

para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como Reserva da Biosfera, desde 1994 (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

O Bioma Mata Atlântica é composto por vários ecossistemas florestais e não florestais, classificados segundo critérios botânicos, fitofisionômicos e biogeográficos, que são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Aberta, Restingas, Manguezais e Campos de Altitude (BRASIL, 2016). Conforme designação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Estepe, também conhecida como Campos de Altitude, encontra-se nas áreas mais altas do Planalto Meridional (Campos Gerais), associadas à Floresta com Araucária, onde as espécies vegetacionais são submetidas a uma dupla condição de estacionalidade, decorrentes dos períodos do frio e a seca. A fisionomia da vegetação campestre apresenta-se por uma estrutura herbácea contínua ou herbácea/arbustiva, caracterizada por comunidades florísticas próprias (BRASIL, 2012). Ribeiro e Freitas (2010) destacam que esses complexos vegetacionais - campo e floresta - estão relacionados à dinâmica paleoclimática quaternária.

Boldrini (1997) descreve a fitofisionomia dos campos como uniforme em sua forma, mas bastante heterogênea em termos de espécies, muito por conta das variações florísticas associadas ao clima, topografia, variação e heterogeneidade do solo da região dos Campos de Cima da Serra. Para a autora (2009), muitas dessas espécies estão ameaçadas de extinção devido à conversão dos campos para diferentes usos. Iganci et al. (2011) salientam que os campos subtropicais do planalto sul brasileiro são caracterizados pelo alto nível de endemismo, onde resultados de suas pesquisas apontaram que 25% da flora são plantas endêmicas. Boldrini et al. (2009) nos estudos realizados sobre a flora na região nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina, apontaram que a Formação Campestre apresenta uma variedade grande de ambientes, expressa em uma riqueza de 1.161 táxons, sendo 107 endêmicas dos campos, 76 encontravam-se na Lista de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul do ano de 2002 e quatro eram novas para a ciência.

A mesma riqueza é expressa para os grupos da fauna. Bond-Buckup (2010) em seus estudos sobre a biodiversidade dos Campos de Cima da Serra destaca a grande diversidade e endemismo de muitas espécies que estão presente nos vários grupos da fauna, caracterizando a região como de extrema importância biológica. Esta biodiversidade pode estar ligada aos diferentes ambientes que compõem os Campos de Altitude, como os banhados, as turfeiras, os rios, as florestas com Araucária e as matas de galeria.

Boldrini et al. (2009) destacam que endemismos e espécies ameaçadas são indicadores relevantes de áreas para conservação de determinadas biotas. Contudo, Overbeck et al. (2007) sustentam que apesar da alta riqueza de espécies, a vegetação campestre nunca foi adequadamente protegida pela política de conservação adotada no país, mesmo em unidades de conservação (UC). Segundo a Flora Campestre (2021) estima-se que apenas de 0,33% dos campos nativos do Rio Grande do Sul estão protegidos por UC, seja no Bioma

Mata Atlântica ou Pampa. Historicamente, a conservação dos campos tem sido negligenciada, devido à falta de reconhecimento e valorização destes ambientes como naturais e que necessitam ser preservados. Para exemplo da magnitude da biodiversidade existente nos Campos de Altitude, Stehmann et al. (2009) apresenta o número de espécies endêmicas nas formações campestres (962) que supera a da Floresta Ombrófila Mista (946). Deve-se levar em conta, conforme Ribeiro e Freitas (2010), a pequena proporção de área de ocorrência dos campos em relação às formações florestais.

Em um contexto amplo de conservação, os Campos de Altitude vêm sofrendo nas últimas décadas com as ações antropogênicas em decorrência da contínua e rápida substituição, descaracterização e fragmentação dos diferentes ambientes que os compõem. A introdução de espécies exóticas como o *Pinus* spp., o avanço de extensas monoculturas de batata, olericultura, soja e milho, a drenagem e o açudamento de banhados, entre outros, representam as principais ameaças para a proteção desse ecossistema (BOLDRINI, 2009).

Ribeiro e Freitas (2010) entendem que a alta riqueza de espécies em escala local e regional e numerosos relictos e endemismos nos campos são de especial interesse para a conservação sob vários aspectos, como recarga e regulação hídrica, singularidade biológica e valores recreativos e espirituais, que enfrentam atualmente diversas ameaças antrópicas. No entanto, estas ameaças poderão intensificar-se por estarem entre os ecossistemas brasileiros mais vulneráveis às mudanças climáticas globais, pelo simples fato que com o aumento da temperatura não haverá possibilidade de migração das espécies para altitudes mais elevadas. Por outro lado, Pires, Srivastava e Farjalla (2019) ressaltam que é fundamental que entendamos a importância da biodiversidade na garantia de serviços ecossistêmicos nas escalas local e global, na compreensão que eles são de particular importância econômica e cultural para os humanos. Esse entendimento poderá reverberar mais fortemente nos formuladores de políticas públicas.

Estudos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente (2017) estimaram o potencial de regeneração natural da vegetação nativa na Mata Atlântica por indicadores e por grupos de microbacias. Os resultados foram apresentados em Classes, conforme o potencial de regeneração natural, que variam de Alto, Médio e Baixo. Para a área desta pesquisa, o relatório apresentou como resultado que o grupo de microbacias possui potencial baixo de regeneração natural. Ou seja, baixíssimo percentual de vegetação nativa, grandes distâncias entre os fragmentos, predominância de agricultura tecnificada e pastagens, principalmente em áreas mais planas e, portanto, com reduzidas chances de sucesso do processo de regeneração natural (BRASIL, 2017).

Pesquisas de Sommer e Saldanha (2012) corroboram com a perspectiva da redução das áreas de Campos de Altitude na região a partir do ano de 1985. Carvalho (2018) registrou em seu estudo uma perda de 20% das áreas de campo considerando cinco municípios da região dos Campos de Cima da Serra, no período de 1985 a 2017. Da mesma forma, Hasenack, Cordeiro e Both (2009) afirmam que grandes extensões de áreas de campos, até então utilizada

predominantemente para a pecuária extensiva de gado bovino, nos últimos anos têm sido substituídas por silvicultura de *Pinus* spp. e pomares de macieiras nesta região.

Dentro deste contexto é importante salientar a existência da Lei Federal No 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto Federal Nº 6.660/2008, que estabeleceu a proteção jurídica necessária contra a supressão das diversas fitofisionomias existentes no Bioma Mata Atlântica, entre as quais se encontram os Campos de Altitude.

Mediante este cenário apresentado, o objetivo principal deste estudo é mensurar as perdas de áreas dos ecossistemas do Bioma Mata Atlântica, a partir dos usos e cobertura da terra, no município de São Francisco de Paula, ocorridas nas últimas décadas (1985 a 2020). Essas mudanças também são um evento que vem acontecendo nos demais municípios da região. Tal questão, nesta pesquisa, baseia-se no fato de que estas alterações precisam ser quantificadas e publicizadas visando garantir que este ecossistema seja protegido de acordo com a legislação vigente e os acordos internacionais assinados pelo Brasil, com o propósito de proteger os remanescentes de vegetação nativa.

Neste sentido foram essenciais à pesquisa, o levantamento bibliográfico realizado em publicações científicas, tais como artigos, livros, teses e dissertações. Da mesma forma a cartografia realizada a partir dos dados geoespaciais gerados pelo Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil - MapBiomas Coleção 6.0, que produz informações a partir de imagens dos satélites Landsat e o uso do software QGIS versão 3.16.11 Hannover. Destacamos que ambas são plataformas colaborativas gratuitas.

## LEGISLAÇÃO DE CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CAMPOS DE ALTITUDE

A primeira referência constitucional à proteção da biodiversidade ocorreu somente em 1988, aliás, nas Constituições anteriores sequer o meio ambiente era objeto explícito de proteção (JURAS, 2011). Para Viana e Araújo (2011), às políticas públicas voltaram sua atenção para a conservação da biodiversidade de forma sistemática apenas a partir da segunda metade do século XX. Anteriormente a este período, o tema era tratado com caráter geralmente pontual e predominantemente utilitarista, sendo atribuído à esfera federal de governo o controle da conservação da biodiversidade, com iniciativas esparsas no sentido inverso. Mas a partir do advento da Constituição Federal de 1988, uma tendência descentralizadora dinamizou as competências materiais (administrativa) comuns e a competência legislativa concorrente. Isso significa que a União, os estados e os municípios, além do Distrito Federal, passaram a ter obrigações em termos de políticas públicas e de legislação atinentes à conservação da biodiversidade. Cabe ao ente de maior abrangência territorial estabelecer normas gerais e, aos demais, editar as que atendam às suas peculiaridades, sem feri-las nem ser mais permissivas que elas. Essas competências podem, para fins didáticos, serem

divididas em quatro grandes temas, que são: flora, fauna, acesso aos recursos genéticos e licenciamento ambiental de atividades impactantes, associados a diversos subtemas. No âmbito da flora, os subtemas são: legislação sobre proteção das florestas, gestão de florestas públicas e unidades de conservação, além daquela referente a biomas específicos. Em relação à fauna: a legislação sobre proteção à fauna silvestre e à pesca. E, no que concerne ao licenciamento ambiental: a autorização para desmatamento, a licença da atividade rural, a outorga de título mineral e o direito de uso dos recursos hídricos.

Quanto ao acesso aos recursos genéticos, o controle governamental sobre ele consta como temática mais recente derivada da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), envolvendo também o controle do acesso ao conhecimento tradicional associado. No que diz respeito à coordenação dos diferentes entes federativos quanto à política ambiental e, em especial, à conservação da biodiversidade, ela continua regulada pelas normas do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) constantes na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

Neste momento, as principais normas legais que protegem a flora brasileira são: Lei N° 9.985/2000 (Lei do SNUC); Lei N° 11.284/2006 (Lei de Gestão de Florestas Públicas); Lei N° 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica); e, finalmente, a Lei N° 12.651/2012 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa). Em relação à biodiversidade da fauna, em especial, destacam-se as Leis N° 5.197/1967 (Lei de Proteção à Fauna) e a N° 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Somente a partir da Lei N° 12.651/2012, que a vegetação campestre, e outras formações, passaram a ter um reconhecimento na principal legislação de proteção da vegetação do país, quando estabelece a “proteção sobre preservação das florestas e demais formas de vegetação” ao longo do seu texto. Fato é que na ementa da Lei salienta que esta “dispõe sobre a proteção da vegetação nativa” e não mais “institui o código florestal” como nas legislações anteriores (BRASIL, 2012). Desta forma a Lei N° 12.651/2012, mais importante lei de proteção da vegetação nativa, ratifica a proteção aos ecossistemas campestres, conforme já preconizava a Lei N° 11.428/2006, que “dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica”, também conhecida como “Lei da Mata Atlântica” e o Decreto N° 6.660/2008 que regulamenta dispositivos desta lei (BRASIL, 2006; 2008). Há que se destacar também a Resolução Conama N° 423/2010 que “dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica” (BRASIL, 2010).

No entanto, o reconhecimento da importância da conservação dos ecossistemas campestres, na Lei da Mata Atlântica, não impediu a interpretação equivocada de alguns dos seus dispositivos. Destacamos aqui uma linha de interpretação atual, que busca enquadrar os Campos de Altitude como “área rural consolidada”. Como os campos já são utilizados por cerca de três séculos para a prática da pecuária, elaborou-se a ideia de que esses ecossistemas estão descaracterizados em relação à vegetação original e dessa forma seriam

considerados como área consolidada, logo não fariam parte do objetivo das leis de proteção da vegetação. Esta tese, porém, não tem fundamento. A existência de rebanhos sobre os campos não provoca a supressão da vegetação. Desde que haja um manejo adequado do número de cabeças de gado por hectare, é possível aliar uma atividade econômica sustentável com a conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais prestados por estes ecossistemas. O que se pretende com esta interpretação equivocada é inverter o objetivo da lei que é proteger a vegetação e não a ocupação humana, embora se entenda que ambas podem coexistir de forma harmônica (REDE CAMPOS SULINOS, 2021). Além de atrasar medidas efetivas de proteção aos ecossistemas campestres, este debate induziu a declaração equivocada de áreas dos Campos de Altitude como área rural consolidadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), favorecendo a conversão destes ecossistemas em detrimento da sua conservação.

Comparar os campos com pecuária com áreas de “uso alternativo do solo” como as lavouras e os plantios de árvores exóticas é um equívoco técnico e permitiria que o proprietário fosse dispensado da autorização de supressão de vegetação nativa e da averbação dos 20% da reserva legal. Isso aplicado na prática seria um desastre ambiental sem precedentes (REDE CAMPOS SULINOS, 2021).

Para o licenciamento ambiental de atividades impactantes, Viana e Araújo (2011) ressaltam que se trata de um dos temas que geram mais controvérsia sobre as atribuições dos entes federativos na questão ambiental, com reflexos diretos na conservação da biodiversidade. Quando o empreendimento é potencialmente impactante, como a mineração, construções de estradas, usinas hidrelétricas, e outros, são necessários à supressão da vegetação para a sua implantação. Em muitos casos, tais empreendimentos também podem recuperar ou preservar os remanescentes vegetais e outros elementos do patrimônio natural, seja como resultado de condicionantes no processo de licenciamento ambiental, seja como compensação ambiental, seja, ainda, em decorrência de assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Ministério Público.

O licenciamento ambiental está sendo cada vez mais descentralizado para o nível dos municípios brasileiros, especialmente após o incentivo da Lei Complementar Nº 140/2011 (NASCIMENTO; FONSECA, 2017). O Rio Grande do Sul, nos últimos anos, vem experimentando o processo de descentralização do Sistema Online Licenciamento Ambiental para os municípios mediante a assinatura de convênio entre estas partes, desde que ele tenha condições para exercer esta atividade. Marconi, Borinelli e Maidana (2012) relataram que a municipalização do licenciamento no Rio Grande do Sul iniciou após a publicação da Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) 04/2000, que dispõe sobre os critérios para a habilitação municipal. Ao final de 2002 já haviam sido homologadas pelo CONSEMA 47 municípios com capacidade para o exercício do licenciamento de atividades de impacto local. A partir da Lei Estadual Nº 13.931/2012, que altera a Lei Nº 9.519/1992, tornou a queima controlada de campo nativo uma atividade passível de licenciamento ambiental nos Campos de Cima da Serra, que deveria ser emitida e fiscalizada pelo órgão ambiental municipal competente. São Francisco de Paula foi o

primeiro município desta região do estado a ter instrumentos legais para concessão de permissão e fiscalização de tal atividade (SILVA; ANDRADES-FILHO, 2020).

Percebe-se, após as leituras realizadas, que ao longo dos anos, mesmo com todos os avanços da legislação ambiental de proteção da fauna e flora do país, negligenciou-se os Campos de Altitude como ecossistemas a serem conservados, tendo em vista o papel ecológico que desempenham e também a rica biodiversidade. De fato, os ecossistemas campestres não receberam a mesma atenção que os florestais.

## **AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE E A IMPLEMENTAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS NOS CAMPOS DE ALTITUDE**

Ganem (2010), ao apresentar o livro *Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas*, no prólogo, rememora ao estudo, depois de tantas leituras absorventes sobre a temática, o argumento central desta pesquisa: a redução de biodiversidade é uma crise silenciosa e, se não interrompida, levará à homogeneização biótica do planeta. As evidências dessa crise manifestam-se na diminuição das populações biológicas e na ameaça de extinção de espécies, na perda de diversidade genética entre as espécies, inclusive daquelas de uso e consumo pelas populações humanas, na degradação dos ecossistemas e na extensa destruição de habitats.

O termo biodiversidade foi idealizado pelos organizadores do National Forum on BioDiversity, realizado em Washington, D.C, Estados Unidos, em setembro de 1986. Biodiversidade é a forma contraída de diversidade biológica que surge naquela década devido ao interesse pelo conhecimento da diversidade da vida e as preocupações com a sua conservação, tanto entre os cientistas como uma parcela considerável da sociedade (FRANCO, 2013). Wilson (1992, p. 226) define a Biodiversidade como: “a variedade de organismos considerados a todos os níveis, desde a genética às espécies e aos ecossistemas”. Conforme Lèvéque (1999) a expressão “biodiversidade” foi popularizada a partir das discussões que tiveram lugar ao redor da assinatura da Convenção da Diversidade Biológica, na época da Conferência do Rio de Janeiro, em 1992. Para Wilson e Peter (1997, p. 3) “a diversidade biológica deve ser tratada com mais seriedade como um recurso global, para ser registrada, utilizada e, acima de tudo, preservada”. Eles apontam três circunstâncias que tornam este assunto como urgência sem precedentes, que são: a degradação do meio ambiente pela explosão de populações humanas; os avanços da ciência estão descobrindo novos usos para a diversidade biológica que podem ser utilizados pelos humanos, apaziguando a destruição ambiental e grande parte da diversidade está sendo irreversivelmente perdida pela extinção causada pela destruição de habitats naturais, especialmente nos trópicos.

A conservação da biodiversidade no Brasil provém dos acordos internacionais estabelecidos sob a égide das Organizações das Nações Unidas. Em 1992, na Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), conhecida

também por Convenção da Biodiversidade, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, o país reconheceu a importância da biodiversidade e, ao mesmo tempo, assumiu o compromisso de programar todas as ações governamentais possíveis para conservá-la a partir dos princípios da Agenda 21. Em 2010, ratificou sua adesão ao assinar o Plano Estratégico para a Biodiversidade com 20 Metas de Aichi, que deveriam estar cumpridas nas políticas públicas ambientais, com condutas para deter a perda da biodiversidade em todo território até o ano de 2020, juntamente com outros 192 países e a União Europeia. Essas considerações também constam na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável com os respectivos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Em relação às obrigações assumidas pelo Brasil na CDB, o governo federal instituiu em 1994 o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), instituído pelo Decreto Nº 1.354/ 1994, para coordenar a efetivação dos compromissos desta Convenção. As ações do Pronabio são aprovadas pela Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio), fórum responsável pela definição de diretrizes para implementação do Pronabio e da Política Nacional de Biodiversidade (PNB) (JOLY et al., 2019).

Para cumprir o objetivo de estabelecimento de prioridades que conduzam à conservação, à utilização sustentável e à repartição de benefícios da diversidade biológica brasileira, entre 1997 e 2000, o Programa de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) realizou uma ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação nos biomas brasileiros. O objetivo foi estabelecer prioridades nacionais, regionais e locais, essenciais para que as decisões políticas sejam capazes de ser traduzidas em ações concretas, com a aplicação eficiente dos recursos financeiros disponíveis. O Ministério do Meio Ambiente realizou, então, entre os anos 1998 e 2000, a primeira Avaliação e Identificação das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros, estabelecidas pelo Decreto Nº 5.092/2004, e instituídas pela Portaria MMA No 126/2004. A portaria determinava que essas áreas deveriam ser revisadas periodicamente, em prazo não superior a dez anos, à luz do avanço do conhecimento e das condições ambientais. Em 2017 estas Áreas Prioritárias foram atualizadas, instituídas pela Portaria MMA Nº 09/2007, e deverão ser utilizadas na orientação de políticas públicas de todo o território brasileiro.

Na atualização das Áreas Prioritárias em 2007, que envolveu um número maior de setores e grupos ligados à temática ambiental, trouxe como cerne, a ser considerada nas ações prioritárias para a conservação da biodiversidade nas áreas, a perda de habitats e, por conseguinte, a diminuição da biodiversidade do bioma Mata Atlântica. Chama a atenção que somente 3% da área do bioma estão protegidas em unidades de conservação de proteção integral, uma das principais lacunas para a conservação da Mata Atlântica. Além desta ínfima superfície, o impasse principal é que as diversas formações florestais e ecossistemas associados à Mata Atlântica não estão uniformemente distribuídos, fato que torna ainda mais urgentes as medidas para criação e implantação de novas UC (BRASIL, 2007).

Desde a primeira identificação das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros, em 2004, São Francisco de Paula, único

município apontado dos Campos de Cima da Serra no estado, foi considerado como uma prioridade Extremamente Alta para conservação, sendo recomendada a criação de mais UC em seu território. Este município, com a configuração do território atual, abriga cinco UC, criadas, sobretudo, para a conservação das florestas nativas. O mais recente foi o Parque Municipal Natural da Ronda, de 2007, na categoria de proteção integral. Apenas numa pequena parte da área total desta UC, que é de 1.449 ha, na porção norte do Parque, contempla a Formação Campestre (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2012).

A segunda atualização das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, finalizada em 2018, destaca-se pelo avanço e refinamento das informações sobre a distribuição e ocorrência de espécies e ecossistemas. Estes dados foram utilizados no cálculo da camada de alvos e metas de conservação e aprimoramento das informações espaciais das atividades incompatíveis e oportunidades para a conservação. Pela cartografia gerada pode-se observar que uma área maior, que envolve a Floresta Ombrófila Mista com áreas de Campos de Altitude, na Região dos Campos de Cima da Serra, na sub-bacia hidrografia do rio das Antas, no qual se incluiu o município de São Francisco de Paula, a importância biológica e a prioridades de ações para conservação da biodiversidade se mantém Extremamente Alta (BRASIL, 2018).

É importante salientarmos que estes resultados são relevantes e devem ser levados em consideração nas três esferas de governo, pois é um instrumento a ser utilizado na fomentação de políticas públicas. Sua implementação servirá tanto para tomada de decisão de forma objetiva e participativa, quanto nos planejamentos como na implementação de medidas adequadas à conservação, a recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Para Valadares (2017), da Secretaria de Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente, de nenhuma forma a Áreas Prioritárias para Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade Brasileira deverá ser entendida apenas como indicação de um território para criação de UC e nem tão pouco incompatível à ocupação humana sustentável.

Conforme Martin (2016) no estado do Rio Grande do Sul as experiências de monitoramento da biodiversidade são limitadas. Dentre elas cabe destacar o Programa de Monitoramento de Fauna Cinegética, de responsabilidade da extinta Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB), que nas décadas de 1980 e 1990, realizou avaliações das tendências populacionais de espécies de aves de campo e de banhado, com a finalidade de regular as temporadas de caça. O programa foi interrompido devido à ilegalidade da prática da caça. Outra ação foi o Inventário Florestal Contínuo, realizado pela Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA) e a Universidade Federal de Santa Maria, mediante convênio firmado entre as duas instituições, com o objetivo de obter informações atualizadas sobre o estado dos recursos florestais e suas mudanças no tempo. Como a iniciativa ocorreu de forma descontinuada, comprometeu seu papel como ferramenta de monitoramento.

No Rio Grande do Sul os projetos desenvolvidos pelo Departamento de Biodiversidade (Dbio), da SEMA, empreendem programas e ações que tem como metas o que foi estabelecido pela Convenção da Diversidade Biológica em 1992. O Programa estadual mais recente foi o Projeto RS Biodiversidade - Conservação da Biodiversidade como Fator de Contribuição ao

Desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul, implementado no estado entre os anos 2011 a 2016, coordenado pela SEMA e as instituições executoras foram: Fundação Zoobotânica (FZB), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS). O Projeto representava uma das políticas do Governo do Estado que buscava promover o desenvolvimento regional por intermédio da conservação, manejo e estímulo às potencialidades da biodiversidade, incentivando a produção sustentável no meio rural, em parceria com as comunidades locais, e desenvolvendo conhecimento, informação e instrumentos para a gestão ambiental. As áreas selecionadas para as ações foram àquelas prioritárias, definidas levando-se em conta as consideradas de Extrema ou Muito Alta Importância para conservação da biodiversidade pelo Ministério do Meio Ambiente, evidenciando a integração entre as prioridades de âmbito nacional e estadual. O Bioma Pampa teve merecida evidência no Projeto, visto a carência histórica de políticas e ações que assegurem sua sustentabilidade. Assim, os campos sulinos da Campanha Gaúcha foram o foco deste Programa estadual. Outra ênfase foi a adoção dos indicadores para compor o sistema de monitoramento da biodiversidade, que ao longo do processo foram redirecionados e complementados de forma a poder avaliar o grau de cumprimento das denominadas Metas de Biodiversidade de Aichi, que integram o Plano Estratégico 2011-2020 da Convenção sobre Diversidade Biológica (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Merece referencia, como um produto gerado pelo Projeto RS Biodiversidade, o SIGBio-RS - Sistema de Informações Geográficas da Biodiversidade do Rio Grande do Sul. Por meio de uma plataforma digital on-line é possível acessar dados com informações georreferenciadas de ocorrências de espécies no estado, tanto para o Bioma Pampa como Mata Atlântica. Assim é possível espacializar a ocorrência de indivíduos animais ou vegetais, além de um conjunto de dados relacionados com a biodiversidade e o meio ambiente natural. Sua plataforma é abastecida por diversas fontes, dentre elas as coleções biológicas da Fundação Zoobotânica – FZB/RS e os indicadores da biodiversidade do Sistema de Monitoramento da Biodiversidade do RS – RS Biomonitora (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

Em São Francisco de Paula, as primeiras políticas públicas de conservação instituídas referem-se à demarcação de espaços territoriais, as unidades de conservação -UC, reconhecidos como a principal estratégia para a conservação da biodiversidade, da geodiversidade e da diversidade cultural dos Campos de Cima da Serra. Atualmente o município conta com nove UC, nas três esferas (Quadro 1).

**Quadro 1- Descrição das Unidades de Conservação situadas no Município de São Francisco de Paula**

| UC  | Ano de Criação | Esfera       | Categoria         | Área em SFP* (ha) | Alvos de Conservação  |
|---|----------------|--------------|-------------------|-------------------|---|
| Floresta Nacional de São Francisco de Paula                         | 1968           | UC Federal   | Uso Sustentável   | 1.606,00          | Floresta com Araucária  |
| Parque Estadual do Tainhas  | 1975           | UC Estadual  | Proteção Integral | 1.331,00          | Campos de Altitude, Matas do Vale do rio Tainhas e a beleza cênica  |
| Estação Ecológica da Aratinga                                       | 1997           | UC Estadual  | Proteção Integral | 3.094,50          | Beleza cênica e os recursos naturais (flora e fauna)  |
| Área de Proteção Ambiental (APA) da Rota do Sol                     | 1997           | UC Estadual  | Uso Sustentável   | 23.073,00         | Recursos hídricos, Floresta e os Campos de Altitude, fauna silvestre, conjunto paisagístico e a cultura regional. |
| RPPN - Rancho Mira Serra  | 1997           | UC Federal   | Uso Sustentável   | 17,68             | Floresta Ombrófila Densa/Mista  |
| Parque Natural Municipal da Ronda                                   | 2007           | UC Municipal | Proteção Integral | 1.200,00          | Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude   |
| RPPN – Pró-Mata   | 2019           | UC Federal   | Uso Sustentável   | 2.398,79          | Floresta Ombrófila Mista e Campos de Altitude   |
| ARIE - São Bernardo   | 2007           | UC Municipal | Uso Sustentável   | 26,76             | Proteção de remanescente de Mata Atlântica, contemplação de paisagem natural                                      |
| <b>Total da área das UC no território de São Francisco de Paula</b> |                |              |                   | <b>32.747,73</b>  |   |

\* São Francisco de Paula

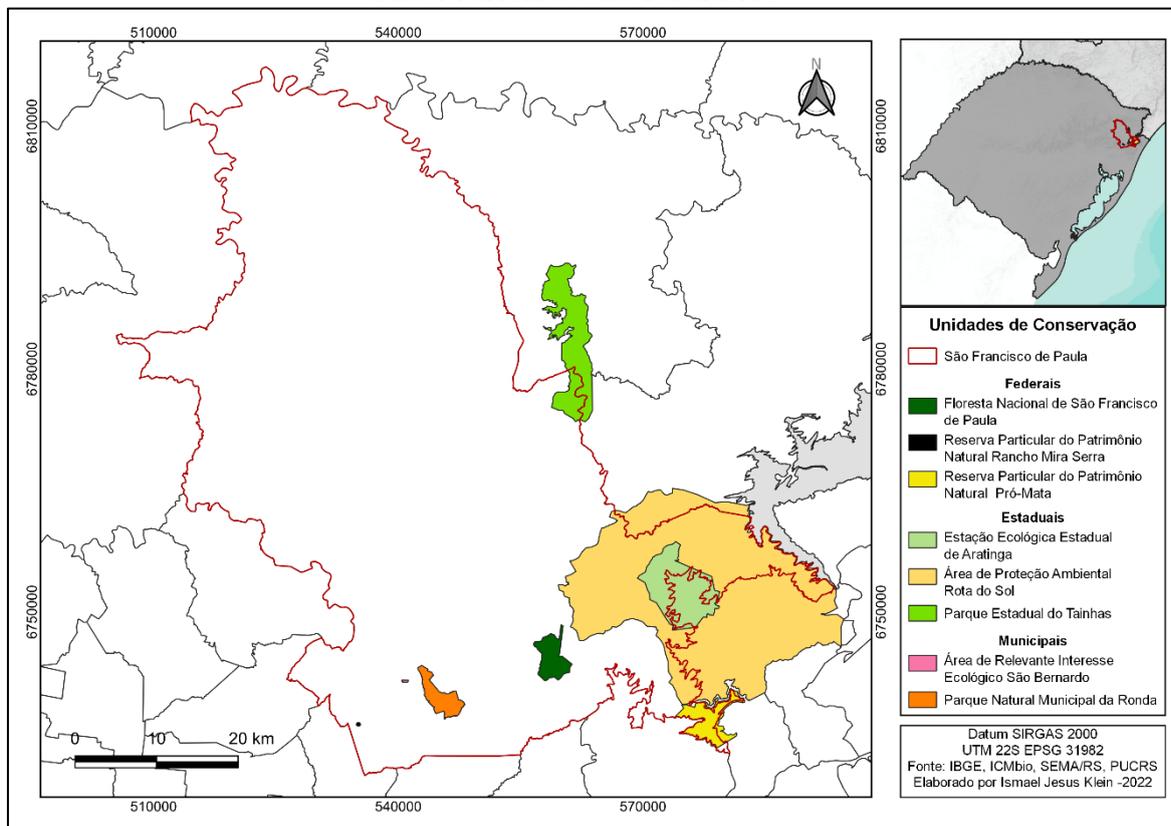
Fonte: Planos de Manejos das UC, 2022.

Elaboração: Klein, 2022.

Levando-se em consideração que a área territorial de São Francisco de Paula é de 3.317,858 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2020), equivalente a 331.785 hectares, calcula-se, pelos dados fornecidos pelos Planos de Manejos das UC, que cerca de 10% do município são áreas protegidas para a conservação da biodiversidade. No entanto, apenas 1,7% estão de fato resguardadas pela

categoria Proteção Integral. No restante, de Uso Sustentável, existe uma grande pressão pelos usos agrosilvopastoril, principalmente na APA Rota do Sol (Figura1).

**Figura 1 - Mapa das Unidades de Conservação situadas no município de São Francisco de Paula/RS**



Elaboração: Klein, 2022.

## AS MUDANÇAS NO USO E COBERTURA DA TERRA NO TERRITÓRIO DE SÃO FRANCISCO DE PAULA ENTRE OS ANOS DE 1985 A 2020

Fundamentado nas informações disponíveis do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil - MapBiomas Coleção 6.0, foi possível identificar as principais mudanças que aconteceram no território do município de São Francisco de Paula, entre os anos de 1985 a 2020. As figuras 1 e 2 apresentam os mapas de uso e cobertura da terra do município neste período, e tem como base, conforme Souza et al. (2020), as imagens dos satélites Landsat com resolução espacial de trinta metros. A média geral de acurácia dos dados das séries temporais é de 85,5% para o Bioma Mata Atlântica. As classes de uso e cobertura foram identificadas, descritas e subdivididas conforme o padrão utilizado pela plataforma MapBiomas, levando em consideração as suas regionalizações. A seguir, no Quadro 2, são

apresentadas as classes e subdivisões utilizadas na elaboração dos mapas.

**Quadro 2 - Classes de uso e cobertura da terra utilizadas pelo projeto MapBiomias**

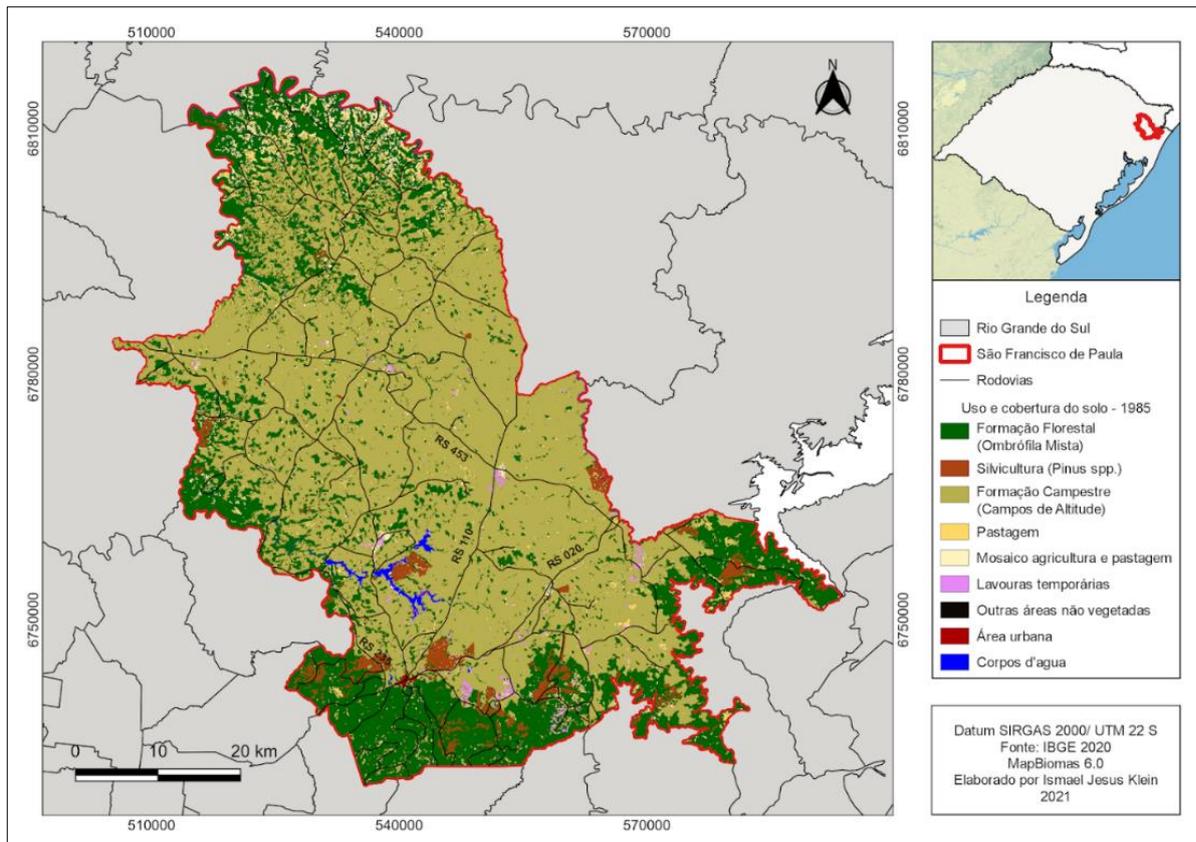
| <b>Classes</b>                 | <b>Subdivisões</b>  |
|--------------------------------|---|
| Formação Florestal             | Floresta Ombrófila  |
| Formação Natural não Florestal | Formação Campestre e Áreas alagadas                                     |
| Agropecuária                   | Pastagem, Agricultura, Silvicultura e Mosaico de Agricultura e Pastagem |
| Área não Vegetada              | Área Urbanizada e Outras Áreas não Vegetadas                            |
| Corpo D'água                   | Rios, Barragens e Açudes  |

Fonte: MapBiomias, 2021.

Adaptação: Klein, 2021.

Na classe Agropecuária, na subdivisão Agricultura, ainda tem-se a partição em Lavoura Perene e Temporária. No contexto desta pesquisa foram identificadas como lavouras temporárias somente o cultivo de soja. Os demais cultivos foram classificados como Outras Lavouras Temporárias. Segundo o Departamento de Economia e Estatística da Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (DEE/RS), o município possui lavouras temporárias de alho, trigo, tomate, mandioca, feijão, cebola, milho e batata inglesa, sendo estes dois últimos mais representativos em termos de área plantada (RIO GRANDE DO SUL, 2021). Ressalta-se ainda, que o estudo do MapBiomias ainda não possibilitou identificar estes tipos de lavouras, no entanto, desde a Coleção 5, lançada em 2020, já é possível mapear os polígonos da soja. Na Figura 2 encontra-se o Mapa de Uso e Cobertura da Terra de São Francisco de Paula no ano de 1985.

Figura 2 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de São Francisco de Paula do ano de 1985



Fonte: MapBiomias, 2021.  
Elaboração: Klein, 2022.

Nesta cartografia é possível constatar que a formação original do Bioma Mata Atlântica dominava o território de São Francisco de Paula. Com base nos dados estatísticos do MapBiomias, a vegetação dos Campos de Altitude representava 62% da área do município, ou seja, 205.254 hectares. A Formação Florestal, com predomínio da Floresta Ombrófila Mista, com 31% da área, totalizando 103.268 hectares. A Agropecuária atingia 6% do uso da terra, consistindo em Silvicultura (7.943 hectares), Mosaico de Agricultura e Pastagem (6.127 hectares), Pastagem (5.393 hectares) e de Lavouras Temporárias (1.809 hectares). Cabe destacar que a categoria paisagem no presente estudo, refere-se aquelas plantadas com espécies exóticas, diferindo dos campos de altitude que são constituídos por espécies nativas.

Desde o início do povoamento europeu, em meados do século XVIII, este território teve a pecuária extensiva sobre os campos como importante atividade econômica, garantindo nos séculos seguintes a manutenção da paisagem campestre em toda Região dos Campos de Cima da Serra. O manejo das pastagens naturais consistia basicamente no pastejo do gado e uso do fogo no período de inverno para a sua rebrota na primavera. A queima do campo tornou-se uma prática tradicional, utilizada entre os pecuaristas como “sapecada” com

a mesma técnica ancestral, passada de geração em geração (BRISTOT, 2001). Andreatta (2009) afirma que o gado introduzido pelos jesuítas encontrou um ambiente favorável à sua sobrevivência e proliferação graças à qualidade das pastagens locais dos Campos de Altitude. Também sustenta que os investimentos foram feitos sempre no sentido de adquirir mais terras e gado, em detrimento da busca de novas tecnologias para a pecuária. Esta prática tradicional se mantém por aproximadamente três séculos.

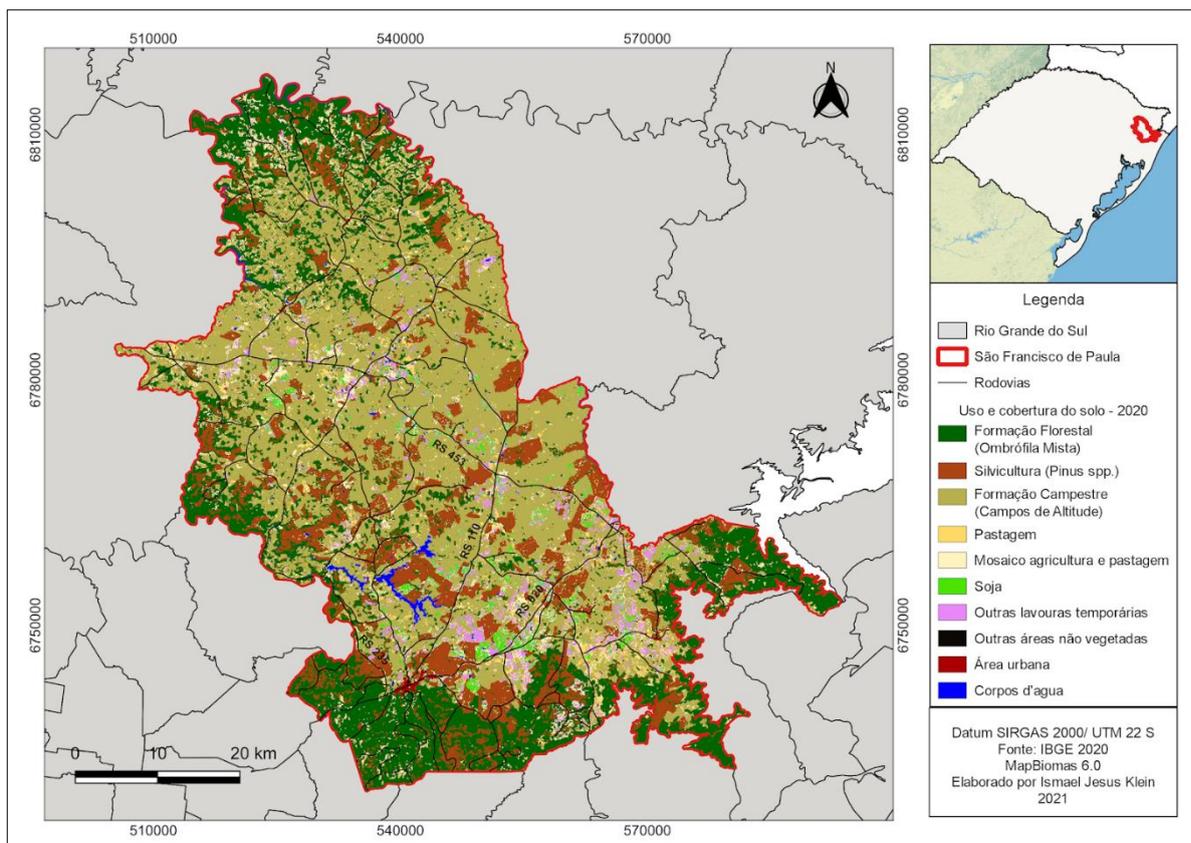
É fundamental o entendimento que estas áreas, antes destinadas à pecuária, mesmo com a introdução da agricultura comercial, não reduziram o tamanho do rebanho no município. Ou seja, os pecuaristas continuaram a serem pecuaristas tradicionais e mantiveram suas propriedades criando gado. O processo da conversão do campo nativo em áreas agrícolas se intensificou na metade da década de 1990, quando o pecuarista viu na possibilidade do arrendamento uma oportunidade que, ao final da colheita, receberia dos arrendatários um ganho de capital, bem como uma lavoura de pasto, geralmente azevém, para no inverno engordar seu rebanho. Para Andreatta (2009), deve-se considerar, neste contexto econômico, que a partir da década de 1970 o governo brasileiro fez um aporte importante de recursos que fomentaram a modernização agrícola. No Rio Grande do Sul, o crédito rural favoreceu os produtores de arroz, trigo e soja que estavam em franca expansão visando o mercado externo. Nos Campos de Cima da Serra, apesar da oportunidade de expansão do crédito rural para a pecuária de corte, não houve o aumento esperado na produção e produtividade para a bovinocultura. Esses recursos ficaram concentrados para os grandes pecuaristas da Metade Sul.

Outro aspecto importante é que o método para a renovação dos campos de pastoreio utilizados naquele no final dos anos de 1990 eram considerados proibidos pelo Código Florestal (Lei Nº 4.771/1965). Os que mantinham a queima nas suas propriedades eram fiscalizados e multados. Além disso, a carência de técnicas alternativas para o manejo da pastagem tornava a criação de gado mais crítica para os pecuaristas (RICHTER et al. 1998). Messias e Bristot (1998) afirmam que caso a criação de gado de corte fosse a única atividade praticada pelo pecuarista em São Francisco de Paula naquele período, ele estaria vivendo no limiar da pobreza. Contudo, em muitas propriedades, foi à produção do queijo artesanal serrano que adicionou uma renda mensal de até dois salários mínimos, de forma contínua ao longo do ano.

Messias e Bristot (1998) informam que, para além da fruticultura (pêssego e maçã) no município, as primeiras áreas agrícolas foram destinadas a olericultura, com o plantio de repolho, couve-flor, alface, moranga e batata inglesa, e a plantação de milho. A maior área (2.500 ha) era utilizada para o plantio de milho, consumida, boa parte pela alimentação de animais na forma de ração e silagem. Os produtores agrícolas, associados muitas vezes aos grandes pecuaristas, tinham uma boa tecnologia de produção, com correção de solo, sementes de boa qualidade, adubação inorgânica e orgânica e irrigação.

Na Figura 3 encontra-se o Mapa de Uso e Cobertura da Terra de São Francisco de Paula no ano de 2020, ou seja, após 35 anos.

**Figura 3 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de São Francisco de Paula do ano de 2020**



Fonte: MapBiomias, 2021.  
Elaboração: Klein, 2022.

Primordialmente, conforme se pode verificar no mapa e pelos dados estatísticos analisados, observa-se uma acentuada redução das áreas da Formação Campestre em relação a 1985. Isto ocorreu muito por conta da substituição dos usos, antes somente pecuária extensiva de gado de corte e leite, agora pela agropecuária. Ou seja, um processo de consórcio anual entre a criação de gado (outono e inverno) e o plantio de alimentos (primavera e verão).

A Floresta Ombrófila Mista também sofreu uma redução, entre 1985 a 2020, de 7,51%, que equivale a 7.760 hectares, muito por conta do aumento do plantio de Pinus spp. sobre a área de ocorrência da araucária. Pode-se dizer que a paisagem de mosaico Campo de Altitude e Floresta Ombrófila Mista passou a ter uma presença bem marcada pela agricultura, por meio de lavouras comerciais temporárias e de extensas áreas silvícolas, demarcando nitidamente a conversão dos campos em fragmentos deste ecossistema.

Gonçalves (2006) relembra que a escolha pelo reflorestamento com Pinus na região não foi aleatória, mas sim parte de uma política pública de incentivo da década de 1960 e não se destinou apenas a introduzir uma modalidade de substituição da madeira para uso comercial e industrial. Ela tornou-se parte de uma estratégia de acumulação, principalmente, das siderúrgicas e das indústrias

de celulose e papel.

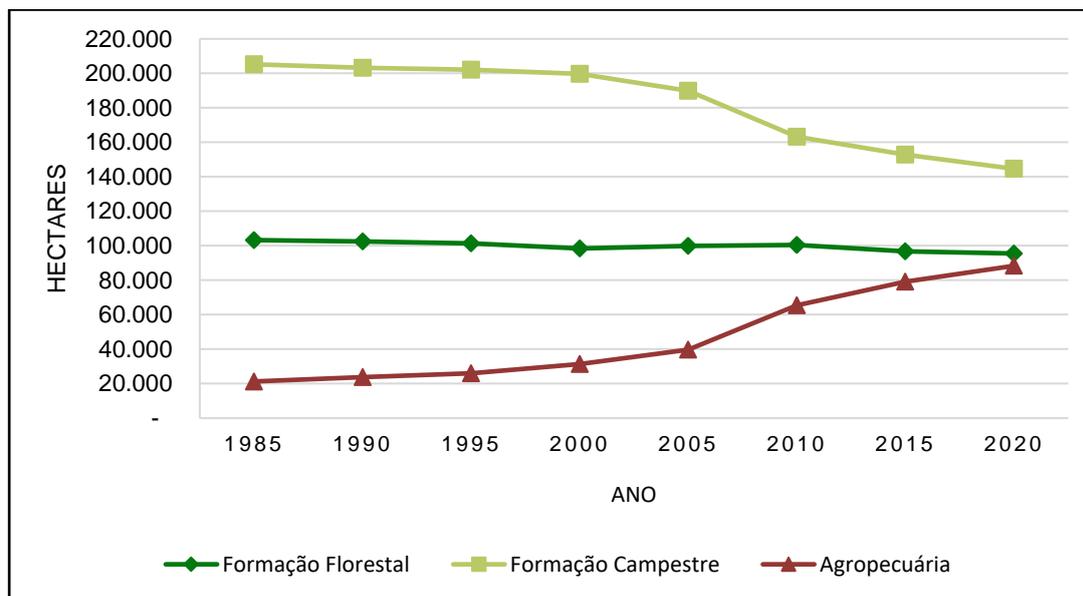
Dados da Associação Gaúcha de Empresas Florestais - AGEFLOR (2020) apontam que o município de São Francisco de Paula possui a maior área de plantio de Pinus do estado em hectares plantados. Da mesma forma, entre as 20 maiores áreas plantadas no RS encontram-se outros nove municípios da região dos Campos de Cima da Serra. No período estudado, as áreas de Silvicultura aumentaram de 7.943 hectares para 47.416 hectares, ou seja, 497%.

As áreas de plantios comerciais de Pinus ssp. e agrícolas estão crescendo ao longo das principais rodovias estaduais do município (RS 020, RST 453, RS 110 e RS 235), próximo também a área urbana, formando eixos de produção. Estas “barreiras” tendem a interromper os corredores biológicos que ligam os fragmentos de vegetação nativa ainda existente, promovendo a formação de “ilhas”. Primack e Rodrigues (2001, p. 95) afirmam que além da redução dos ecossistemas, o que sobra é fragmentada por estradas, construções e outras intervenções humanas. Dessa forma, a configuração passa a ser de “ilhas de habitat em uma matriz inóspita antropizada”. Esses fragmentos apresentam maiores efeitos de borda e conseqüentemente maior dificuldade de dispersão, colonização de espécies, favorecendo o desequilíbrio e a extinção das mesmas.

Richter et al. (1998) reforçam que as unidades de conservação estabelecidas na região são geograficamente descontínuas e que, para além destes lugares, precisam existir outras áreas protegidas, de continuidade como os corredores, interligando-as.

A classe Agricultura teve um avanço significativo, de 1.809 para 13.564 hectares. Estas áreas são de lavouras temporárias com destaque para soja, milho e batata. Na área de estudo, as lavouras de soja são detectadas a partir dos anos 2000 e tem um vertiginoso crescimento, passando de 17 para 5.432 hectares em 2020. Acompanhando a tendência de crescimento da Agricultura e Silvicultura, aparecem também as áreas de pastagem, de 5.393 para 9.806 hectares e Mosaicos de Agricultura e Pastagem, com acréscimo de 6.127 para 17.582 hectares. No gráfico a seguir (Figura 4) ilustra-se esta transição no uso e cobertura da terra, que ocorreu nas últimas décadas no município, por conta do aumento da classe de Agropecuária principalmente sobre a Formação Campestre, mas também sobre a Formação Florestal.

**Figura 4 - Gráfico que apresenta a transição no uso e cobertura da terra em São Francisco de Paula de 1985 a 2020**



Fonte: MapBiomias, 2021.  
Elaboração: Klein, 2022.

Considera-se, pelo gráfico, que as áreas da Formação Campestre tiveram redução acentuada a partir dos anos 2000, período em que houve expansão das áreas de agricultura e silvicultura. Também houve aumento das áreas de Silvicultura sobre a Formação Florestal.

A partir dos dados do presente estudo, é possível afirmar que a Formação Campestre, no município de São Francisco de Paula, teve uma redução de cerca de 30% nos últimos 35 anos, totalizando mais de 60 mil hectares. Já a Formação Florestal teve uma redução de 7,5%, ou seja, mais de 7 mil hectares. Essas áreas de vegetação nativas foram transformadas em áreas de lavouras temporárias e silvicultura. Levando em conta o conjunto de dados apresentados é possível afirmar que o município de São Francisco de Paula teve uma perda de Formação Florestal e Campestre de mais de 67 mil hectares em um período de pouco mais de três décadas. A Tabela 1 apresenta um panorama geral dos dados compilados nesta pesquisa.

**Tabela 1 - Uso e cobertura da terra no município de São Francisco de Paula no período 1985-2020 (hectares)**

| Classes de uso e cobertura do solo           | Ano            |                |                |                |                |                |                |                | Redução         | Aumento       |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|  | 1985           | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |                 |               |
| <b>1. Formação Florestal</b>                 | <b>103.268</b> | <b>102.442</b> | <b>101.336</b> | <b>98.490</b>  | <b>99.879</b>  | <b>100.510</b> | <b>96.788</b>  | <b>95.508</b>  | <b>(7.760)</b>  |               |
| 1.1 Floresta Ombrófila Mista                 | 103.268        | 102.442        | 101.336        | 98.490         | 99.879         | 100.510        | 96.788         | 95.508         | (7.760)         |               |
| <b>2. Formação Natural não Florestal</b>     | <b>205.255</b> | <b>203.236</b> | <b>202.034</b> | <b>199.644</b> | <b>189.875</b> | <b>163.205</b> | <b>152.915</b> | <b>144.665</b> | <b>(60.590)</b> |               |
| 2.1. Áreas alagadas                          | 1              |                | 1              | 0              | 4              |                | 7              | 13             |                 | 12            |
| 2.2. Formação Campestre (Campos de Altitude) | 205.254        | 203.236        | 202.033        | 199.644        | 189.871        | 163.205        | 152.908        | 144.652        | (60.602)        |               |
| <b>3. Agropecuária</b>                       | <b>21.272</b>  | <b>23.823</b>  | <b>26.015</b>  | <b>31.306</b>  | <b>39.622</b>  | <b>65.372</b>  | <b>79.087</b>  | <b>88.368</b>  |                 | <b>67.096</b> |
| 3.1. Pastagem                                | 5.393          | 3.176          | 3.843          | 4.707          | 4.254          | 4.849          | 7.192          | 9.806          |                 | 4.413         |
| 3.2. Agricultura                             | 1.809          | 2.628          | 3.022          | 2.158          | 2.767          | 7.964          | 10.852         | 13.564         |                 | 11.755        |
| 3.2.1. Lavoura Temporária                    | 1.809          | 2.628          | 3.022          | 2.158          | 2.767          | 7.964          | 10.852         | 13.564         |                 | 11.755        |
| 3.2.1.1. Soja                                |                |                |                | 17             | 175            | 406            | 1.649          | 5.432          |                 | 5.432         |
| 3.2.1.4. Outras Lavouras Temporárias         | 1.809          | 2.628          | 3.022          | 2.140          | 2.592          | 7.557          | 9.203          | 8.132          |                 | 6.323         |
| 3.3. Silvicultura                            | 7.943          | 9.159          | 10.475         | 12.050         | 18.705         | 38.819         | 46.452         | 47.416         |                 | 39.473        |
| 3.4 Mosaico de Agricultura e Pastagem        | 6.127          | 8.860          | 8.674          | 12.392         | 13.896         | 13.741         | 14.591         | 17.582         |                 | 11.454        |
| <b>4. Área não Vegetada</b>                  | <b>330</b>     | <b>413</b>     | <b>488</b>     | <b>538</b>     | <b>542</b>     | <b>530</b>     | <b>617</b>     | <b>729</b>     |                 | <b>399</b>    |
| 4.4. Outras Áreas não Vegetadas              | 96             | 119            | 150            | 146            | 126            | 92             | 145            | 228            |                 | 133           |
| 4.2. Área Urbanizada                         | 235            | 295            | 338            | 393            | 416            | 438            | 472            | 501            |                 | 266           |
| <b>5. Corpo D'água</b>                       | <b>1.668</b>   | <b>1.879</b>   | <b>1.920</b>   | <b>1.814</b>   | <b>1.876</b>   | <b>2.176</b>   | <b>2.386</b>   | <b>2.524</b>   |                 | <b>856</b>    |
| 5.1. Rios, barragens e açudes                | 1.668          | 1.879          | 1.920          | 1.814          | 1.876          | 2.176          | 2.386          | 2.524          |                 | 856           |
| <b>Total Geral</b>                           | <b>331.793</b> | <b>(68.351)</b> | <b>68.351</b> |

Fonte: MapBiomias, 2021.  
Elaboração: Klein, 2022.

Para além da perda de superfície da vegetação nativa, como se observa na tabela, é preocupante saber que essas áreas não são contíguas, mas fragmentadas, o que acarreta em outros impactos aos remanescentes dos ecossistemas originários. Assim, pode-se afirmar que a principal consequência

decorrente das mudanças no uso e cobertura da terra no município de São Francisco de Paula foi a diminuição da área do Campo de Altitude e, por consequência, a perda de biodiversidade de um ecossistema. Lembrando que para Wilson (1992, p. 226) a biodiversidade consiste na “variedade de organismos considerados a todos os níveis, desde a genética às espécies e aos ecossistemas”.

No entanto, esse processo de aceleração da conversão dos campos é um panorama territorial construído ao longo de décadas, como demonstram os mapas gerados. Contribuíram para isso os seguintes fatores:

a) Proibição durante muitos anos do uso do fogo (1965 a 2012) como técnica de renovação da pastagem de campos nativos, fazendo com que os produtores rurais optassem por converter os campos para outros usos.

b) Inexistência de políticas públicas específicas para o incentivo ao investimento na pecuária mais produtiva e rentável, bem como no manejo do campo nativo.

c) Atrativo ao incremento financeiro do arrendamento das terras para a agricultura aos pecuaristas.

d) O entendimento entre os pesquisadores de que a criação extensiva de gado em campos com espécies nativas é um uso que, em certa medida, mantém a diversidade de espécies. Porém, a substituição por pastos de espécies exóticas e o plantio de pinus têm efeitos desastrosos sobre a biota campestre.

e) Ausência de uma legislação ambiental mais específica para a proteção aos ambientes não florestais no país, pois somente em 2006 eles foram amparados pela Lei da Mata Atlântica.

f) Auto declaração das áreas de campo como áreas consolidadas no Cadastro Ambiental Rural - CAR, facilitando futuras conversões dos Campos de Altitude, muito por conta da organização e assessoria dos políticos dos representantes ruralistas.

g) Movimento político de retirada dos Campos de Altitude da condição jurídica conferida às formações florestais do Bioma Mata Atlântica, dando tratamento próprio e específico diante de suas especificidades, de modo a oferecer possibilidade de maior utilização pelos produtores rurais que ali vivem. A defesa dos representantes políticos, segundo o Projeto de Lei Nº 364/ 2019, é que a proibição da conversão dos Campos de Altitude inviabiliza a produção agropecuária nas propriedades rurais localizadas nos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul. A proposta do PL é retirar os Campos de Altitude do conceito de Mata Atlântica adotado pela Lei Nº 11.428/2006 e lhe conceder um tratamento específico, em termos de possibilidades de corte e supressão.

Conjuntamente as implicações decorrentes desta diminuição da área de Campos de Altitude, entre tantas perturbações ao ecossistema, merecem destaque a introdução de espécies exóticas e/ou invasoras a partir dos cultivos; o uso intensivo de agrotóxicos numa região considerada “berço das águas” por conta do número de nascentes que alimentam cinco grandes bacias

hidrográficas; a drenagem e a supressão das áreas umidas, conhecidas como banhados, pela agricultura e barramento (açudagem) à dessedentação dos animais.

Tais decorrências das alterações no uso e ocupação da terra ameaçam o ecossistema como um todo e a sua rica biodiversidade. Talvez, esses impactos, muitos invisíveis, passem despercebidos ou são negligenciados. Provavelmente, quando modificarem a paisagem dos Campos de Cima da Serra, do campo pelas lavouras de soja e as florestas pelo Pinus, as mudanças irão se tornar aparentes, mas irreversíveis à biodiversidade e ao modo de vida daquela população.

Nesse sentido, é necessário pensar estratégias de conservação para além de grupos de espécies ameaçadas de extinção, mas do ecossistema como um todo a partir do território. Importante ressaltar que os ambientes campestres apresentam notável relevância paisagística que podem ser valorados turisticamente como opção econômica às outras atividades já mencionadas. A vegetação campestre oferece importantes serviços ecossistêmicos, como nas áreas de saturação hidromórfica do solo (banhados), a função de fixação de carbono. A degradação desses ambientes pode liberar esse estoque de carbono contribuindo para o efeito estufa. Ainda apresentam áreas de recarga de aquífero, regularizadoras e filtradoras da vazão nos ambientes de altitude (BRASIL, 2008). Assim, considerar a categoria de Paisagem como instrumento de análise e planejamento territorial, visando à conservação dos Campos de Altitude, pode contribuir com novas metodologias às políticas públicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o entendimento das dinâmicas temporais sobre o uso e ocupação da terra no município de São Francisco de Paula, a pesquisa identificou três períodos sequenciais, mas que se sobrepõem em algum momento, que são: pecuária extensiva, silvicultura de Pinus ssp. e agricultura mecanizada.

A pecuária, enquanto primeira atividade econômica iniciou-se juntamente com os estabelecimentos das primeiras sesmarias nos Campos de Cima da Serra, em meados do século XVIII, e perdura até os dias atuais como importante fonte de renda para os pecuaristas tradicionais. Também pode ser considerada como uma atividade de baixo impacto, desde que praticada de forma extensiva, e que contribuiu com a manutenção da área dos Campos de Altitude, nos últimos três séculos.

A partir dos anos 1960 uma política governamental incentivou o início de plantios de árvores da espécie exótica Pinus spp. Tal medida tinha a finalidade de oferecer uma alternativa para a produção de madeira na região, impactada com a proibição do corte da Araucária angustifolia. O embargo ao corte da araucária ocorreu devido ao uso indiscriminado desta espécie nativa nas décadas anteriores, ao ponto de considerá-la como uma espécie ameaçada de extinção. Os plantios de Pinus spp. foram aumentando sobre áreas da Formação Florestal, mas sobretudo das de Formação Campestre. A atividade silvícola

madeira ainda é bastante praticada na região dos Campos de Cima da Serra.

Por último, a atividade agrícola ganha espaço com a possibilidade de incremento de renda para pecuaristas, com o arrendamento de suas terras para a conversão do campo nativo em lavouras de culturas temporárias. Na década de 1990, e principalmente nos anos 2000, houve um crescimento elevado nas áreas de produção de milho, batata e soja no município. Destaca-se também a produção de olerícolas.

A chegada da silvicultura de *Pinus* spp. e da agricultura comercial mecanizada exerceu uma forte pressão sobre o ecossistema campestre, tendo em vista a fragilidade da aplicação e fiscalização da jurisprudência que protege estes ambientes. Enfatiza-se que a legislação ambiental brasileira priorizava a proteção das florestas.

De fato, a falta de conhecimento sobre a ecologia dos campos conduziu o Estado a políticas de conservação equivocadas, como o incentivo à silvicultura e a agricultura comercial, com resultados desastrosos para a biodiversidade e para os serviços ecológicos da região. Analisando os dados disponíveis na plataforma MapBiomas Coleção 6.0, foi possível identificar uma redução de cerca de 30% nas áreas de campo nativo no período de 1985 a 2020. Embora com uma redução menor, ainda foi detectada uma redução de 7,5% nas áreas de Formação Florestal. Essas áreas foram convertidas em lavouras temporárias e silvicultura. Para essa área remanescente de Campos de Altitude resta ainda, em estudos futuros a este, verificar quais os indicativos para tal. A hipótese é que estas áreas são inapropriadas para a agricultura, seja pelas características fisionômicas do lugar (coxilhas, áreas úmidas, afloramentos rochosos, solos rasos) ou pela legislação ambiental (Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Receio da Fiscalização).

A biodiversidade dos Campos de Altitude do município de São Francisco de Paula está protegida pelos tratados internacionais de Conservação da Biodiversidade, inserida como uma Área Prioritária de Conservação do Brasil e sob o escudo de proteção da Lei da Mata Atlântica. Não se trata apenas de proteção de espécies, mas sim de ecossistemas. Não apenas de biotas, mas de conservar uma paisagem única, como também uma identidade e um modo de vida característicos das populações humanas do território dos Campos de Cima da Serra. Conservar o Bioma, sejam as Florestas como as Formações Campestres, implica em protegê-lo para que seja desfrutado de forma responsável, em qualquer uso, sem aquela ambição rápida e instantânea, característica da atualidade. Afinal, temos a responsabilidade de garantir que as necessidades das gerações futuras sejam plenamente salvaguardadas.

## REFERÊNCIAS

AGEFLOR. Associação Gaúcha de Empresas Florestais. O setor de base florestal no Rio Grande do Sul 2020: Ano base 2019. Porto Alegre: Ageflor, 2020.

84 p.

ANDREATA, Tanice. Bovinocultura de Corte no Rio Grande do Sul: um estudo a partir dos perfis dos pecuaristas e organização dos estabelecimentos agrícolas. 2009. 241 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BOLDRINI, Ilsi Iob. Campos no Rio Grande do Sul: Fisionomia e problemática ocupacional. Porto Alegre: Bol. Inst. Biociências UFRGS 56. 1997. 39 p.

BOLDRINI, Ilsi Iob. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasília: MMA, 2009. 240 p. (Série Biodiversidade v.30).

BOLDRINI, Ilsi Iob; EGGERS, Lilian; MENTZ, Lilian Auler; MIOTTO; Silvia Teresinha Sfoggia, MATZENBACHER, Nelson Ivo; LONGHI-WAGNER, Hilda Maria; TREVISAN, Rafael; SCHNEIDER, Angelo Alberto; SETÚBAL, Robberson Bernal. Flora. In: BOLDRINI, Ilsi Iob. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasília: MMA, 2009. 240 p. (Série Biodiversidade v.30). p. 40-94.

BOND-BUCKUP, Georgina. A riqueza de espécies. In: Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra/ organização de Georgina Bond-Buckup. Porto Alegre: Libretos, 2010. 196 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm#:~:text=Art.,15%20de%20setembro%20de%201965.&text=Par%C3%A1grafo%20%C3%80nico](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11428.htm#:~:text=Art.,15%20de%20setembro%20de%201965.&text=Par%C3%A1grafo%20%C3%80nico). Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2007. 300 p. (Série Biodiversidade, 31)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Nota técnica 007/08: Brasília, 2008.

BRASIL. Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a

utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm). Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Mapa da área de aplicação da lei 11.428 de 2006. Decreto nº 6.660 de 21 nov. 2008. Brasília, D.O.U. 24 nov. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 423/2010. Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica. Brasília: MMA. Publicação DOU Nº 69, de 13/04/2010, págs. 55-57. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Lei n.12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Potencial de Regeneração Natural da vegetação no Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA, World Resources Institute – WRI Brasil. Brasília: MMA, 2017. 9 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mapa das áreas prioritárias para conservação do estado do Rio Grande do Sul. 2ª Atualização. 2018 Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/images/mapas/RIO-GRANDE-DO-SUL.bmp>. Acesso em: dez.2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área da unidade territorial [2020] Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-francisco-de-paula/panorama>. Acesso em: jan. 2022.

BRISTOT, Anildo. Planalto das Araucárias: Um ecossistema em perigo de extinção. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. EMATER, Porto Alegre, v.2, n.4, p. 24-31. out. /dez. 2001

REDE CAMPOS SULINOS. Campo Nativo não é Área Rural Consolidada: Riscos para a implantação da lei de Proteção da Vegetação Nativa (12.651/2012) e equívocos no tratamento dos Campos Sulinos. 2021. 18 p.

CARVALHO, Ederson Damasceno. ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL E PROPOSTA DE MEDIDAS LEGAIS DE GESTÃO DOS CAMPOS DE ALTITUDE DO SUL DO BRASIL. 2018. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, 2018.

FLORA CAMPESTRE. Campos sulinos: Os campos são ambientes naturais. Disponível: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/campos-sulinos-2/>. Acesso: dez. 2021.

FLORES, M. História do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ediplat, 2003. 184 p.

FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. História (São Paulo) v.32, n.2, p. 21-48. jul./dez. 2013

GALINDO-LEAL, C; CÂMARA, I.G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Pp. 3-12. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: 2005. Conservação Internacional.

GANEM, Roseli Senna. Conservação da biodiversidade: Legislação e políticas públicas. Biblioteca digital da Câmara dos Deputados. Brasília, 2011. 437 p.

GONÇALVES, Mucio Tosta. Plantações e política florestal no Brasil. Análise da formação e institucionalização de demandas (1960-2000). Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. XLIV CONGRESSO DA SOBER. Fortaleza, 23 a 27 de julho de 2006.

HASENACK, Heinrich; CORDEIRO, José Luís Passos; BOTH, Rogério. Unidades de Paisagem. In: BOLDRINI, Ilsi Iob. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasília: Mma, 2009. 240 p. (Série Biodiversidade v.30).

IGANCI, JOÃO R. V.; HEIDEN, GUSTAVO; MIOTTO, SILVIA TERESINHA S.; PENNINGTON, R. TOBY. Campos de Cima da Serra: The Brazilian Subtropical Highland Grasslands show an unexpected level of plant endemism. Botanical Journal of the Linnean Society, 2011, 167, p. 378–393.

JOIY, C.A.; PADGURSCHI, M.C.G.; PIRES, A.P.F.; AGOSTINHO, A.A.; MARQUES, A.C.; AMARAL, A.G.; CERVONE, C.O.F.O.; ADAM, S C;

BACCARO, F.B.; SPAROVEK, G.; OVERBECK, G.E.; ESPINDOLA, G.M.; VIEIRA, I. C.G.; METZGER, J.P.; SABINO, J.; FARINACI, J.S.; QUEIROZ, L.P.; GOMES, L.C.; DA CUNHA, M.M.C.; PIEDADE, M.T.F.; BUSTAMANTE, M.M.C.; MAY, P.; FEARNSTIDE, P; PRADO, R.B.; LOYOLA, R.D. Apresentando o Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. In JOLY, C.A.; SCARANO, F.R.; SEIXAS, C.S.; METZGER, J.P.; OMETTO, J.P.; BUSTAMANTE, M.M.C.; PADGURSCHI, M.C.G.; PIRES, A.P.F.; CASTRO, P.F.D.; GADDA, T.; TOLEDO, P. (eds.) (2019). 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. São Carlos: Editora Cubo, 2019. 351 p. p. 5-23

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. Breves comentários sobre a base constitucional da proteção da biodiversidade. In: Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas / Roseli Senna Ganem (org.). Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011. 437p. p.131-138.

LÉVÊQUE, Christian. A Biodiversidade. São Paulo: EDUSC, 1999. 248 p.

MARCONI, Ivan César; BORINELLI, Benilson; CAPELARI, Mauro Guilherme Maidana Capelari. A Descentralização do Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná: o caso de Londrina – PR. Congresso Internacional de Administração 2012. De 24 a 28 de setembro de 2012. Ponta Grossa.

MARTIN, Eduardo Vélez. Caderno de resultados III sistema de monitoramento da biodiversidade. Porto Alegre: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler; Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2016. 63p.

MESSIAS, Luiz Gonzaga P. BRISTOT, Anildo. As atividades econômicas em São Francisco de Paula e o seu desenvolvimento sustentável. In: RICHTER, Martha. Conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável de São Francisco de Paula: Um plano de ação preliminar. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998. 106 p. p. 65-78.

NASCIMENTO, Thiago; FONSECA, Alberto. A descentralização do licenciamento ambiental na percepção de partes interessadas de 84 municípios brasileiros. Desenvolvimento e Meio ambiente. UFPR. Vol. 43, Edição Especial: Avaliação de Impacto Ambiental, p. 152-170. Dez.2017.

OVERBECK, Gerhard E.; MÜLLER, Sandra C; FIDELIS, Alessandra; PFADENHAUER, Jörg; PILLAR, Valério D.; BLANCO, Carolina C.; BOLDRINI, Ilsi I., BOTH, Rogério; FORNECK, Eduardo D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and

Systematics, v. 9, p. 101–116. 2007

PIRES, ALINY P. F.; SRIVASTAVA, DIANE S.; FARJALLA, VINICIUS F. Is Biodiversity Able to Buffer Ecosystems from Climate Change? What We Know and What We Don't. *BioScience* 68, Uberlândia, vol.68. pag 273–280. abril 2018.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Ronda. São Francisco de Paula: Geoprospec. 2012, 320 p.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. *Biologia da Conservação*. Londrina. Editora Planta, 2001. 328p.

RIBEIRO, Kátia Torres; FREITAS, Leandro. Impactos potenciais das alterações no Código Florestal sobre a vegetação de campos rupestres e Campos de Altitude. *Biota Neotropica*. São Paulo, vol. 10, n. 4, p. 239-246. dez. 2010.

RICHTER, Martha. *Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável de São Francisco de Paula: Um plano de ação preliminar*. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. 106 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. *Mata Atlântica Sul: Projeto de Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul, PCMARS/ 2004-2009 / Rio Grande do Sul*. Secretaria do Meio Ambiente. Porto Alegre: SEMA, 2009. 70 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. SEMA. *Projeto RS Biodiversidade. Relatório Final*. Porto Alegre. Setembro de 2016. 286 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Departamento de Economia e Estatística. *DEEDados e Mapas*. Disponível em <http://deedados.planejamento.rs.gov.br/feedados/#!pesquisa=1>. Acesso em: dez. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. SEMA. *Sistema de Informações Geográficas da Biodiversidade do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <https://gis.fepam.rs.gov.br/SigBio/>. Acesso em: 2022.

SILVA, Daniela Santos da; ANDRADES-FILHO, Clódis de Oliveira. Uso do fogo nos Campos de Altitude do sul do Brasil: análise do licenciamento ambiental a partir de geotecnologias. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.9, n.1, p. 146-164. 2021.

SOMMER, Jussara Alves Pinheiro; SALDANHA, Dejanira Luderitz. *Análise*

Temporal do Uso e Cobertura dos Solos no Município de São José dos Ausentes, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 01, n. 01, p. 18-32. 2012.

SOUZA et. al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine - Remote Sensing, Volume 12, Issue 17. 2020.

STEHMANN, João Renato; FORZZA, Rafaela Campostrini; SALINO, Alexandre; SOBRAL, Marcos; COSTA, Denise Pinheiro da; KAMINO, Luciana H. Yoshino. Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. In: STEHMANN, João Renato, et al. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009. 515 p.

VALADARES, Luciana Hemétrio. Apresentação no VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Mesa-redonda "Planejamento Territorial". "Áreas Prioritárias para a conservação e uso sustentável da Biodiversidade Brasileira" – Luciana Hemétrio Valadares, Secretária de Biodiversidade – Ministério do Meio Ambiente (MMA). Campo Grande, 2017.

VIANA, Maurício Bonatto; ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães de. Conservação da Biodiversidade e Repartição de Competências Governamentais. In: GANEM, Roseli Senna. Conservação da biodiversidade: Legislação e políticas públicas. Biblioteca digital da Câmara dos Deputados. Brasília, 2011. 437 p. p. 139-176

WILSON, Edward Osborne; PETER, Frances M. (org.). Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 657 p.

WILSON, Edward Osborne. Diversidade da Vida. São Paulo: Companhia das letras, 1992. 528 p