

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

JAMILLE SANTOS CONCEIÇÃO

Permanência e Soberania Alimentar na cidade:
Análise Ambiental Integrada da Comuna da Terra Irmã Alberta



São Paulo

2018

JAMILLE SANTOS CONCEIÇÃO

**Permanência e Soberania Alimentar na cidade:
Análise Ambiental Integrada da Comuna da Terra Irmã Alberta**

Trabalho de Graduação Individual (TGI) apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches
Ross

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

C744s	Conceição, Jamille Santos Permanência e Soberania Alimentar na cidade: Análise Ambiental Integrada da Comuna da Terra Irmã Alberta / Jamille Santos Conceição; orientador Jurandyr Luciano Sanches Ross. - São Paulo, 2018. 187 f. TGI (Trabalho de Graduação Individual) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Área de Concentração: Geografia Física.
-------	--

Dedico este trabalho a Rita, José Wilson (in memoriam), Luís Fernando, Felina, Lua (in memoriam), Estrela (in memoriam), Chico e meus avós Carlito e aos falecidos José Francisco, Maria Joana e Maria da Conceição – minhas referências.

Foto da capa: Comuna da Terra Irmã Alberta em 2002. Detalhe para o acampamento montado na parte norte, debaixo da lona preta. Crédito: recorte da Imagem IKONOS, 2002.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Fonte Criadora, da qual eu acredito que vim; por todo o amparo recebido ao longo desta jornada que me possibilitou ocupar um espaço na Universidade Pública e encerrar um ciclo – a graduação. Nesta conquista insiro, através deste Trabalho de Graduação, os excluídos, os pobres e os trabalhadores rurais sem-terra;

Aos meus familiares, José Wilson (in memorian), Rita – meus pais -, Luís Fernando – meu mano -, por terem me inspirado este trabalho e oferecido apoio, amor, paciência ao longo dos anos da graduação, pois do contrário não teria conseguido chegar até aqui;

Aos meus padrinhos de batismo, Antônio Maurício C. Teixeira e Ana Teixeira, pelos conselhos de carreira e apoio à minha formação;

À minha prima querida, Marinalva Jesus Oliveira, por ter me estendido a mão e presenteado com uma viagem que permitiu a mim, no período mais cinza que já vivi, enxergar a vida com mais cor e me conceder uma segunda chance;

Ao professor Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross, pela paciência, confiança e orientação neste trabalho;

À Marisa Souto, pesquisadora do Laboratório de Geomorfologia do DG-USP, pela primeira correção do esboço do mapa geomorfológico e apoio no ofício para obtenção de dados junto à Emplasa; ao Pablo, do Laboratório de Sensoriamento Remoto (LASERE-DG-USP), pela gentileza na disponibilização de materiais fotográficos em plena véspera do recesso de final do ano;

À minha amiga e parceira de trabalhos acadêmicos e de alma, Natália Nunes Patucci, por todo apoio na concepção do projeto, realização dos campos, pelo rateio de custo com as análises de solo, correção do trabalho, pelo ombro amigo nos momentos de tribulação e por sorrir comigo e acreditar nesse sonho;

À todas as minhas amigas e amigos, especialmente Carina Aparecida Leite, Tatiana Baraldi, José Roberto, Marcelo Vitale e Thaís Avelar – pela força, apoio que sempre me transmitiram, pelos bolos de aniversário feitos às escondidas e que sempre me surpreendiam e inundavam a alma de gratidão, por acreditarem no meu potencial e serem os primeiros a me incentivar e convencer à seguir a trajetória da pós-graduação -, à Maísa Barros - minha mana, pela amizade sincera e pela gentil correção do abstract; Pe. Aécio Cordeiro – por toda inspiração, exemplo de pessoa e sacerdote, por todo o apoio e carinho com que sempre tratou a mim e minha família; pelo cuidado tão fundamental nos meus momentos de dificuldade e perda de sentido de vida, por acreditar em mim nas horas que eu duvidava -; à minha terapeuta Neide

Vitiello; ao Antônio Jardim “Tonhão”, diretor do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) - pelo aprendizado ao longo dos 2 anos de estágio na Instituição, pela amizade construída, pelos momentos descontraídos e por ter sido nesse lugar o primeiro aonde tive contato com o software ArcGis, tão fundamental para minha formação profissional e para a produção dos mapas neste TGI, os quais tem participação fundamental nas análises -, enfim, aos amigos novos e antigos, aos encontros e desencontros, acertos e erros, sem os quais não teria chegado até aqui com a maturidade que possuo. Gratidão.

Ao Gustavo Rodrigues Silva, Camila Previato, amigos que fiz no cursinho da Poli, e parceiros de USP; pela presença, carinho e solidariedade na época do vestibular;

Aos educadores do lendário curso pré-universitário “Cidadania” do Centro Pastoral Santa Fé (CPSF, hoje Centro Santa Fé): à Elizea Nascimento educadora de Geografia, minha musa inspiradora, a quem devo o encanto e a certeza em escolher ser Geógrafa; ao João Frederico dos Santos, “Fred”, educador de História, pelas aulas maravilhosas e inquietantes; à Sarah Cazella, psicopedagoga e coordenadora pedagógica, por sua linda contribuição na atividade “Projeto de Vida”, cujo encontros mais marcantes para mim foram o que envolveu a música “Caçador de Mim” do Milton Nascimento – momento crucial para meu progresso na luta contra a depressão e síndrome do pânico, aonde voltei a sonhar e me vi planejando coisas que hoje estou realizando - e o que refletimos sobre a “Travessia”, em Grande Sertão: Veredas; ao Silvério Bezerra e sua amada Fabiane de Oliveira, queridos educadores de matemática e linguagens; à Luciana Misinski, pelas aulas de inglês e à Suellen Alves, pelas aulas de redação; à Bruna Macedo, mulher negra, e Élcio Dantas, pelas aulas animadas de Biologia e Química; ao Eder Martins, pelas aulas de história tão encantadoras e questionadoras, e pelo inesquecível apoio no entendimento sobre a “*Escola des Annales*” – tema da minha primeira prova na faculdade, ao qual eu devo meu primeiro “10” da graduação, além da colaboração nas discussões sobre a obra de Caio Prado Júnior (“Formação do Brasil Contemporâneo”) para realização de um trabalho; à Giselle Barreto, pelas aulas de Física; ao Marcos Pimentel, educador de artes plásticas, pelas aulas divertidas, pelo talento e generosidade compartilhados com os educandos; à Magda Marques, pela grande mulher e educadora de artesanato que és, por juntamente com o Marcos, tornar os dias no cursinho ainda mais coloridos e criativos; à tantos outros educadores que foram meus colegas de trabalho, como André Maciel (Andrezinho), homem negro, excelente educador de capoeira e percussão; ao Fernando e ao André Luís Silva (“Magaiver”), na época motorista, agradeço muitíssimo pela alegria e carinho com que nos recebia todos os dias no ônibus e pelas conversas bem humoradas ao lado da Fabiana (“Fabi”), querida amiga e secretária do Projeto; ao Padre Geraldo Marcos Labarrere

Nascimento, sj - sacerdote inspirador -, pela presença de luz, pelos valores e atitudes libertadores, ser humano que me orgulho muito de ter conhecido e ser amiga; ao Padre José Maria, sj, pela participação marcante numa das aulas do Cursinho, a qual não esqueço o tema: “política”; às meninas da recepção, Janaína, Valdelice Santos (“Val”) e à Mara Costa Sena, mulher negra, atendente do Centro Pastoral, pelo jeitinho discreto de ser e ao mesmo tempo exemplo de compromisso e dedicação às pessoas; ao Giovani Fritzen, pela atenção e generosidade em ajudar; ao Irmão Kimura, sj, pelo exemplo de vitalidade e alegria de viver; ao Pe. Carlos Fritzen, sj, Pe. Chang Son Yu, sj, à Rose, e à Alessandra Trindade, pelo apoio nas questões organizacionais e administrativas; à Gabriela Pimentel, Vanessa Accioli, assistentes sociais do Projeto, com quem tive a honra de trabalhar; à Maria Madalena Ferreira Alves, assistente social, importante personagem da história do Centro Pastoral Santa Fé e do Morro Doce, agradeço pelo apoio antes de me tornar educanda, durante e depois como colega de trabalho e até hoje de luta; à equipe da coordenação do Centro Pastoral, especialmente ao Neilton Veloso (in memoriam) e Fabiana Cezaretto, pela porta que me abriram no momento delicado da minha jornada; à Carla Cândido (“Carlinha”), educadora da biblioteca, pelo jeito sempre carinhoso e gentil de ajudar; Alcilene Nery, minha companheira de trabalho na época e parceira em atividades sociais locais. Enfim, agradeço todo o apoio recebido pelo CPSF, por todos os educadores, colegas educandos, funcionários, os quais infelizmente não consigo lembrar o nome de todos e todas, a minha gratidão pois me proporcionaram a formação humana necessária para enfrentar o vestibular e me manter dentro da Universidade sem perder de vista o lugar de onde vim, mas levar para o meio acadêmico as lutas e história dos excluídos, da região Perus/Anhanguera, e do meu amado nordeste;

À todos os acampados da Comuna da Terra Irmã Alberta, pela permissão de adentrar suas vidas e história - dona Antônia, Maria Alves e sua filha Silvana, Elias – colega de CPSF - seu Osmar e dona Noêmia, Renato, Paulão; ao Maninho (Wellisson) pelo apoio nas coletas de solo e acolhimento juntamente com sua mãe, dona Lora; e ao Grupo de Apoio ao Irmã Alberta (GAIA), na figura do Lucas Ciola, Cristine, Clóvis, Danilo Vinhote, pelas reuniões iniciais que me introduziram no cotidiano do acampamento;

À Irmã Alberta, freira italiana, por seu discurso durante a Festa de Comemoração dos 15 anos de Comuna, o qual considero como a largada para este Trabalho;

À Vera e Ivana da Emplasa, pela colaboração no acesso aos materiais cartográficos e fotográficos;

Ao “professor” Alonso Lamas, Engenheiro Agrônomo do Ministério da Agricultura do Piauí, pela simpatia e generosidade durante a IV Reunião Nordestina de Ciência do Solo, aonde me disponibilizou uma bibliografia importante sobre SAF;

À Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, pela oportunidade de realização do curso.

Nenhum plano de desenvolvimento econômico é válido, se não conduzir em prazo razoável à melhoria das condições de alimentação do povo, para que, livre do peso esmagador da fome, possa este povo produzir em níveis que conduzam ao verdadeiro desenvolvimento econômico equilibrado, daí a importância da meta “Alimentos para o povo”, a “libertação da fome”. (Josué de Castro)

“Para viver a Universidade: a liberdade entre a ousadia e a humildade”.
(Carlos Augusto Figueiredo Monteiro)

Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte mais feliz, quem sabe
Só levo a certeza de que muito pouco sei
Ou nada sei
Conhecer as manhas e as manhãs
O sabor das massas e das maçãs
É preciso amor pra poder pulsar
É preciso paz pra poder sorrir
É preciso a chuva para florir
(...)
Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz
E ser feliz...

(Renato Teixeira e Almir Sater)

RESUMO

CONCEIÇÃO, J. S. Permanência e Soberania Alimentar na cidade: Análise Ambiental Integrada da Comuna da Terra Irmã Alberta. 2018. 187 f. Trabalho de Graduação Individual (TGI) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

A oferta de alimentos de qualidade, em diversidade e conformidade com as tradições locais, acessíveis economicamente, são prerrogativas da Soberania Alimentar e também uma urgência tanto do ponto de vista social, de garantia do direito básico à alimentação e de fortalecimento de um modelo de produção agrícola não degradador, quanto do ponto de vista ambiental, para que a produção se dê em favor do meio ambiente. O objetivo do presente trabalho foi produzir uma análise ambiental integrada do meio físico e jurídico da Comuna da Terra Irmã Alberta, única experiência até o presente momento de ocupação do MST no município de São Paulo (região noroeste), como subsídio para o planejamento da implantação de Sistema Agroflorestal (SAF). Foram analisados dados históricos, jurídicos - urbanísticos e ambientais vigentes. Para análise física, foram avaliadas a série-histórica de 15 anos (2001-2016) de focos de fogo do Banco de Dados de Queimadas (INPE) e variáveis climáticas de temperatura (T°C médias, máximas e mínimas), Umidade Relativa do ar média (UR%) e precipitação total (mm) mensal interanual, dados georreferenciados de focos de fogo do INMET, características geológicas, geomorfológicas, pedológicas (frações do solo) e de orientação de vertentes. Também fez parte do trabalho a investigação de fertilidade do solo (macronutrientes) e física (frações areia, silte e argila) em 4 pontos da Comuna, atendendo uma demanda social dos acampados e visando melhoria do manejo do solo. A análise integrada procurou verificar a existência de correlação entre variáveis do meio físico no desencadeamento de incêndios florestais na Comuna. Os resultados mostraram o número de registro de focos de fogo em cada núcleo (o Núcleo 1 com o menor e o 4 com o maior); os locais com mais ocorrências apresentam solos de textura média e média arenosa, situam-se em vertentes convexas, de declividade acentuada (20 a > 50%, metodologia de Ross, 2012), cujo fator de propagação de fogo (velocidade) nesse intervalo é o mais alto (2,0 a 4,5); têm orientação de vertente norte; cobertura vegetal em sua maioria rasteira (capoeira); solos apresentam alta taxa de toxidez por Al (m%), em três dos quatro núcleos a saturação por bases (V%) ficou abaixo de 25%, indicando solos inférteis, baixa CTC; solos ácidos em todos pontos; as ocorrências de fogo se deram em mais de 80% dos casos durante a estação seca do inverno e primavera, em meses com baixa UR% (entre 62,74 e 81,6%), sem chuva por 15 dias e com diferença de 7, em média, entre o registro de fogo e a última precipitação. Foram sugeridas quatro espécies para introdução no SAF: Feijão guandu (*Cajanus cajan*) para adubação verde, Aroeira mansa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), Abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill), Embaúba (espécies *Cecropia saxatilis* e *Cecropia pachystachya*) e Copaíba (*Copaifera langsdorffii*) – todas nativas, adaptadas às condições edafoclimáticas locais, e com potencial para geração de renda aos acampados. Juridicamente identificou-se haver maior coerência entre o uso empreendido na Comuna com as legislações (federal, estadual e municipal) urbanísticas e ambientais do que os usos pretéritos; pontos de conflito no PDE e Zoneamento que ameaçam uma grande área de relictos de Mata Atlântica, dentro e fora dos limites do Acampamento, indicando uma flexibilização do uso urbanístico sobre uma área cuja legislação é bastante restritiva à supressão.

Palavras-chave: Análise integrada, Soberania Alimentar, Sistema Agroflorestal, Permanência.

ABSTRACT

CONCEIÇÃO, J. S. Permanence and Food Sovereignty in the city: Integrated Environmental Analysis of Sister Alberta Land Commune. 2018. 187 f. Individual Undergraduation Work (TGI) - Faculty of Philosophy, Letters and Human Sciences, São Paulo University, São Paulo, 2018.

The supply of quality food, in diversity and compliance with local traditions, economically accessible, are a prerogative of Food Sovereignty and also an urgency from the social point of view, guaranteeing the basic right for food and strengthening a model of non-degrading agricultural production, as from the environmental point of view, so that the production takes place in favor of the environment. The objective of the present work was to produce an physical and legal integrated environmental analysis of the Sister Alberta Land Commune, the only dated experience of the MST occupancy in the city of São Paulo, as subsidy for planning the implementation of the Agroforestry System (SAF). Historical, legal - urban planning and environmental data were analyzed. For the physical analysis, the 15-year historical series (2001-2016) of fire sources of the Burned Data Bank (INPE) and temperature climatic variables ($T^{\circ}C$ average, maximum and minimum), Relative Humidity (RH%) and total precipitation (mm) monthly interannual, georeferenced data of the fire sources from INMET, geomorphological, geological, pedological (soil fractions) and slope orientation characteristics were evaluated. Soil fertility (macronutrients) and physical (sand, silt and clay fractions) research in 4 points of the Commune was also part of the study, attending a social demand of the camped and aiming to improve soil management. The integrated analysis sought to verify the existence of a correlation between variables of the physical environment in triggering the forest fires in the Commune. The results showed the number of fire sources in each nucleus (Nucleus 1 with the lowest and 4 with the largest); the sites with more occurrences have soils of medium texture and sandy average are placed in convex slopes, of marked slope (20 to $> 50\%$, Ross methodology, 2012), whose fire propagation factor (velocity) in this range is the highest (2,0 to 4.5); have northern slope orientation; mostly vegetation cover (capoeira); soils showed high toxicity by Al (m%), in three of the four cores the base saturation (V%) was below 25%, indicating infertile soils, low CTC; acid soils at all points; fire events occurred in more than 80% of the cases during the dry season of winter and spring, in months with low RH% (between 62,74 and 81.6%), without rain for 15 days and with a difference of 7, on average, between the fire record and the last precipitation. Four species were suggested for introduction into the SAF: Pigeon pea (*Cajanus cajan*) for green manure, Aroeira mansa (*Schinus terebinthifolius Raddi*), Abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merrill*), Embaúba (*Cecropia saxatilis* and *Cecropia pachystachya*) and Copaíba (*Copaifera langsdorffii*) - all native, adapted to the local edaphoclimatic conditions, and with potential to generate income for the camped. Juridically it was identified that there is greater coherence between the use engaged in the Commune with the urban and environmental legislation (federal, state and municipal) than the past uses; points of conflict in the PDE and Zoning that threaten a large area of Atlantic Forest relics, inside and outside the limits of the Camp, indicating a relaxation of urban use over an area whose legislation is quite restrictive to suppression.

Key words: Integrated Analysis, Food Sovereignty, Agroforestry System, Permanence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Mapa de Localização Regional da Área de Estudo	24
Figura 2 Exemplos de Zoneamento Ecológico Econômico	27
Figura 3 Modelo sistêmico do funcionamento da paisagem, absorção, transformação e consumo de E.M.I (Energia, Matéria e Informação).....	31
Figura 4 Taxonomia do Relevo segundo ROSS (1992)	38
Figura 5 Triângulo e o Tetraedro do fogo	41
Figura 6 Triângulo do comportamento do fogo em situação de incêndio florestal.....	41
Figura 7 Atuação da Convecção e Radiação na vertente.....	43
Figura 8 Exemplo de desenho de SAF	54
Figura 9 A influência das árvores, em Tlaxcala, México, no ambiente de cultivo de milho ...	56
Figura 10 Plataforma de apoio na mitigação de GEE	59
Figura 11 Fluxograma de etapas da pesquisa	63
Figura 12 Mapa de Localização dos Núcleos e pontos de coleta de solo.....	71
Figura 13 Mapa de localização da Comuna da Terra Irmã Alberta e seus núcleos.....	78
Figura 14 Modelo de habitação do tipo “Núcleo habitacional”	84
Figura 15 Esquema da classificação de uso do solo e zoneamento incidentes.....	87
Figura 16 Mapa Perímetro Zona Urbana e Zona Rural de acordo com PDE 2014.....	88
Figura 17 Mapa de Macrozonas incidentes sobre a Comuna	89
Figura 18 Mapa das Macroáreas incidentes sobre a Comuna	91
Figura 19 Mapa do Zoneamento municipal incidente sobre a Comuna	93
Figura 20 Mapa de Áreas Verdes - PMMA.....	97
Figura 21 Mapa Hipsométrico da área de estudo Comuna da Terra Ir. Alberta.....	104
Figura 22 Mapa Clinográfico da área de estudo Comuna da Terra Ir. Alberta	106
Figura 23 Mapa de sobreposição das áreas de desmatamento com mapa de crescimento populacional no período 1991-2000	109
Figura 24 Mapa do Contexto geológico regional e da área de estudo.....	110
Figura 25 Recorte do Mapa Geológico IPT com área de estudo destacada em vermelho	111
Figura 26 Mapa com Recorte da Carta Geológica da Emplasa com área de estudo destacada em vermelho	112
Figura 27 Mapa Geomorfológico da Comuna.....	115
Figura 28 Carta Pedológica da Comuna	118
Figura 29 Focos de Foco no Brasil – Totais e Aumento (2015 e 2016).....	123

Figura 30 Mapa de Focos de fogo no entorno da Comuna - 2001-2016	129
Figura 31 Mapa de Focos de fogo por estação do ano (2001-2016)	134
Figura 32 Mapa de Orientação de Vertentes e Localização dos Núcleos	144
Figura 33 Mapa de Uso do Solo na área de estudo	146
Figura 34 Atributos ambientais e ocorrência de incêndios.....	156
Figura 35 Atributos ambientais e ocorrência de incêndios.....	156
Figura 36 Leguminosa: Feijão guandu	164
Figura 37 Aroeira Mansa.....	164
Figura 38 Abaxizeiro.....	166
Figura 39 Embaúba.....	167
Figura 40 Cabaíba	167
Figura 41 Mapa síntese Legislação urbanística sobre relicto de Cerrado	169
Foto 1 Cobertura vegetal com distribuição vertical.....	43
Foto 2 Cobertura vegetal com distribuição horizontal contínua (esquerda) e descontínua (direita)	44
Foto 3 Área Social	68
Foto 4 Pronunciamento da Ir. Alberta durante Comemoração de 15 anos do Acampamento .	68
Foto 5 Cartaz Feira de Troca de Sementes	68
Foto 6 Feira de Troca de Sementes	68
Foto 7 Eucalipto tombado por fogo, Núcleo 3	69
Foto 8 Área com pés de banana queimados. Transição do Núcleo 3 / 4	69
Foto 9 Área de vegetação de porte arbóreo consumida por fogo. Chegada no Núcleo 4.....	69
Foto 10 Vegetação em vertente convexa queimada. Núcleo 2.....	69
Foto 11 Espécies lenhosas queimadas próximo a residências (lado direito do caminho). Núcleo 3	70
Foto 12 Vegetação de porte arbóreo e plantas rasteiras queimadas concentradas na parte inferior da vertente e de maior declividade. Núcleo 4.....	70
Foto 13 Panfleto da época, convocando a população ao ato contra o lixão da Sabesp	80
Foto 14 Ato contra a implantação do lixão da Sabesp na região Anhanguera, em 2008	80
Foto 15 Placa do Acampamento	81
Foto 16 Núcleo 3 e formação vegetal do entorno do ponto de coleta de solo.....	98
Foto 17 Aspecto geral de Campos Gerais (CPO), Subprefeitura de Pirituba.....	98
Foto 18 Exemplares do gênero Eucalyptus no núcleo 4	105

Foto 19 Rocha matriz a poucos centímetros do solo. Núcleo 4	119
Foto 20 Ponto 1 Núcleo 2 – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade).....	150
Foto 21 Ponto 2 Núcleo 4 – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade).....	150
Foto 22 Ponto 3 Núcleo 3 ("Roda de Carroça") – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade)..	150
Foto 23 Ponto 4 Núcleo 3 ("Roda de Carroça") – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade)..	150
Foto 24 Exemplar de pedofauna no ponto 3/Núcleo 3 (“Roda de Carroça”).....	158
Foto 25 Pontos de coleta de solo e torrões	159

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Insolação total - Normal Climatológica 1961-90 Estação Mir. Santana.....	102
Gráfico 2 Normal Climatológica Estação Mirante de Santana (1961-1990).....	102
Gráfico 3 Variáveis Climáticas Série Histórica 2001-2016 (Estação Mirante de Santana)...	121
Gráfico 4 Total de queimadas no município de São Paulo: série histórica 2001-2016.....	122
Gráfico 5 Soma das Quantidades de Focos por mês no município (2001-2016)	124
Gráfico 6 Variáveis Climáticas 2008 (Estação Mirante de Santana)	125
Gráfico 7 Variáveis Climáticas 2016 (Estação Mirante de Santana)	125
Gráfico 8 Ocorrências de focos de fogo nas proximidades da Comuna: 2001-2016	130
Gráfico 9 Grupo dos anos de maior ocorrência de fogo: Número de focos e distância da última chuva.....	131
Gráfico 10 Menor e maior UR% média no grupo das maiores ocorrências de focos de fogo	131
Gráfico 11 Grupo dos anos de menor ocorrências de fogo: Número de focos e distância da última chuva	132
Gráfico 12 Menor e maior UR% média no grupo das menores ocorrências de focos de fogo	132
Gráfico 13 Porcentagem dos Focos de Foco por estação (referente as maiores e menores ocorrências)	133
Gráfico 14 Grupo maiores ocorrências de Fogo: Dias sem chuva no mês e Número de focos de fogo	135
Gráfico 15 TSM Anomalia na Região 3.4 do Niño (5N-5S, 120-170W).....	136
Gráfico 16 Variáveis Climáticas 2014 (Estação Mirante de Santana)	137
Gráfico 17 Grupo menores ocorrências de Fogo: Dias sem chuva no mês e Número de focos de fogo	139
Gráfico 18 Variáveis Climáticas 2001 (Estação Mirante de Santana)	139
Gráfico 19 Variáveis Climáticas 2007 (Estação Mirante de Santana)	140
Gráfico 20 Variáveis Climáticas 2011 (Estação Mirante de Santana)	140
Gráfico 21 Variáveis Climáticas 2013 (Estação Mirante de Santana)	141
Gráfico 22 Focos de fogo próximos aos Núcleos da Comuna	142
Gráfico 23 Reação do solo e disponibilidade de nutrientes.....	148
Gráfico 24 Grau de Fertilidade segundo V%	154
Gráfico 25 Teor de Argila, Silte e Areia	155
Gráfico 26 Porcentagem dos Tipos de Areias	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Fatores para o aumento ou diminuição de incêndio florestal	45
Quadro 2 Principais diferenças entre agricultura sustentável e convencional.....	48
Quadro 3 Descritivo dos pontos de coleta de solo.....	149
Quadro 4 Descrição macromorfológica do solo em quatro localidades da Comuna.....	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Fator de propagação para o cálculo de velocidade de propagação de incêndio florestal	42
Tabela 2 Relação entre tipo de combustível, diâmetro e tempo de retardo	44
Tabela 3 Efeitos da cobertura morta sobre as perdas de solo e na infiltração de água.....	57
Tabela 4 Limites de interpretação de teores de potássio e de fósforo em solos	72
Tabela 5 Limites de interpretação das determinações relacionadas com a acidez da camada arável do solo.....	73
Tabela 6 Limites de interpretação de teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e SO_4^{2-} em solos	73
Tabela 7 Limites de interpretação dos teores de micronutrientes em solos	73
Tabela 8 Descrição e porcentagem de inserção da vegetação do PMMA na área da Comuna e no MSP	100
Tabela 9 Extremos variáveis climatológicas Normal 1961-90.....	102
Tabela 10 Crescimento populacional e desmatamento em dez distritos do município de São Paulo	107
Tabela 11 Tamanho (ha) da cobertura vegetal do distrito de Perus e Município de São Paulo (período 1999, 2010 e 2015).....	107
Tabela 12 Quantitativo das formas de relevo do mapa geomorfológico.....	113
Tabela 13 Focos de fogo em janeiro e parâmetros climáticos associados	126
Tabela 14 Proximidade dos focos de fogo com a Comuna da Terra Irmã Alberta	126
Tabela 15 Parâmetros químicos do solo em quatro localidades da Comuna.....	150

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
BOH	Bosque Heterogêneo
CAM	Campo Alto Montano
CEBs	Comunidades Eclesiais de Base
CEM	Centro de Estudos da Metrópole
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNT	Complexo Natural Territorial
C.O.	Carbono Orgânico
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COP23	23ª Conferência do Clima das Nações Unidas
CPO	Campos Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
CVVA	Campos de Várzea e Vegetação Aquática
CX 1	Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado, fase pedregosa)
CX 2	Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado, fase endopedregosa)
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Emplasa	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A
ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FEALQ	Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz
FOM	Floresta Ombrófila Densa
GAIA	Grupo de Apoio ao Irmã Alberta
GX	Gleissolos háplicos (textura argilosa)
IAC	Instituto Agrônomo de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF	Instituto Florestal

ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ITCPS	Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares
ITESP	Instituto de Terras do Estado de São Paulo
m%	Saturação por alumínio
MAV	Mata de Várzea
MDE	Modelo Digital de Elevação
M.O.	Matéria Orgânica
MOD	Mata Ombrófila Densa
MSP	Município de São Paulo
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PACS	Projetos Alternativos Comunitários
pH	Potencial hidrogeniônico
PDE	Plano Diretor Estratégico
PDS	Plano de Desenvolvimento Sustentável
PMMA	Plano Municipal da Mata Atlântica
PRAD	Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RL + CX	Neossolos Litólicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso) + Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado a montanhoso)
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
ZEE	Zoneamentos Ecológico Econômico
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SAF	Sistema Agroflorestal
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEMPLA	Secretaria Municipal de Planejamento
SIG	Sistema de Informação Geográfica

TGS	Teoria Geral dos Sistemas
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
USP	Universidade de São Paulo
ZEPAM	Zona Especial de Proteção Ambiental
ZPDS	Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UR%	Umidade Relativa
v%	Saturação por bases

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	28
2.1	ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM	28
2.2	MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO	37
2.3	QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS	40
2.4	SOBERANIA ALIMENTAR	46
2.5	SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) E SOLOS INTELIGENTES	52
3	OBJETIVOS	60
3.1	OBJETIVO GERAL	60
3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	60
4	MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS	61
4.1	MATERIAIS	61
4.2	PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS	62
4.2.1	Levantamento e Pesquisa Bibliográfica	64
4.2.2	Elaboração de material cartográfico	64
4.2.3	Levantamento e Reconhecimento de Campo	66
4.2.4	Pontos de Coleta	70
4.2.5	Análise Química dos Solos, Características Climáticas e Dados de Focos de Fogo	72
4.2.6	Análise Integrada/Sistêmica	75
5	CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA, JURÍDICA E FÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO	77
5.1	BREVE HISTÓRICO DA COMUNA DA TERRA IRMÃ ALBERTA	77
5.2	ORGANIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS INTERNAS	83
5.3	LEGISLAÇÃO	86
5.3.1	Urbanística Municipal	86
5.3.1.1	Macrozona e Macroárea	88
5.3.2	Zoneamento Urbano	92
5.3.3	Plano Municipal da Mata Atlântica	94
5.4	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	101

5.5	ALTIMETRIA, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL	103
5.6	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	110
5.7	PEDOLOGIA	117
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	121
6.1	VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E QUEIMADAS DA SÉRIE HISTÓRICA 2001-2016	121
6.2	MORFOLOGIA, ORIENTAÇÃO DE VERTENTES E USO DO SOLO	142
6.3	ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DO SOLO	148
6.3.1	Análise Química e Física	150
6.3.2	Descrição Macromorfológica	157
7	SÍNTESE ANALÍTICA: CRÍTICAS E SUGESTÕES	163
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	171
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	176
10	ANEXOS	186
	ANEXO 1 – TRECHO DO POSICIONAMENTO DO INCA SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS	186
	ANEXO 2 – CARTA DE APRESENTAÇÃO DO DOSSIÊ ABRASCO SOBRE OS AGROTÓXICOS	187

1 INTRODUÇÃO

O Acampamento Comuna da Terra Irmã Alberta é, até o presente momento, a única experiência do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) do tipo Comuna da Terra dentro da maior cidade do país - São Paulo. As Comunas da Terra tratam-se de uma iniciativa do Movimento no Estado de São Paulo de implantação de assentamentos rurais em áreas urbanas, cujo objetivo é estabelecer uma nova forma de viver e trabalhar, produzindo alimentos dentro de outra lógica econômica e ambiental, não-convencional e de base agroecológica. Elas são inspiradas na portaria nº 447/1999 do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que definiu novas modalidades de assentamentos rurais para os ribeirinhos da região amazônica e criou por meio dessa portaria o Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), sendo uma alternativa para diminuição dos conflitos agrários e conservação da biodiversidade. Os beneficiários dessas ações são populações tradicionais e agricultores familiares que desenvolvam ações de baixo impacto ambiental.

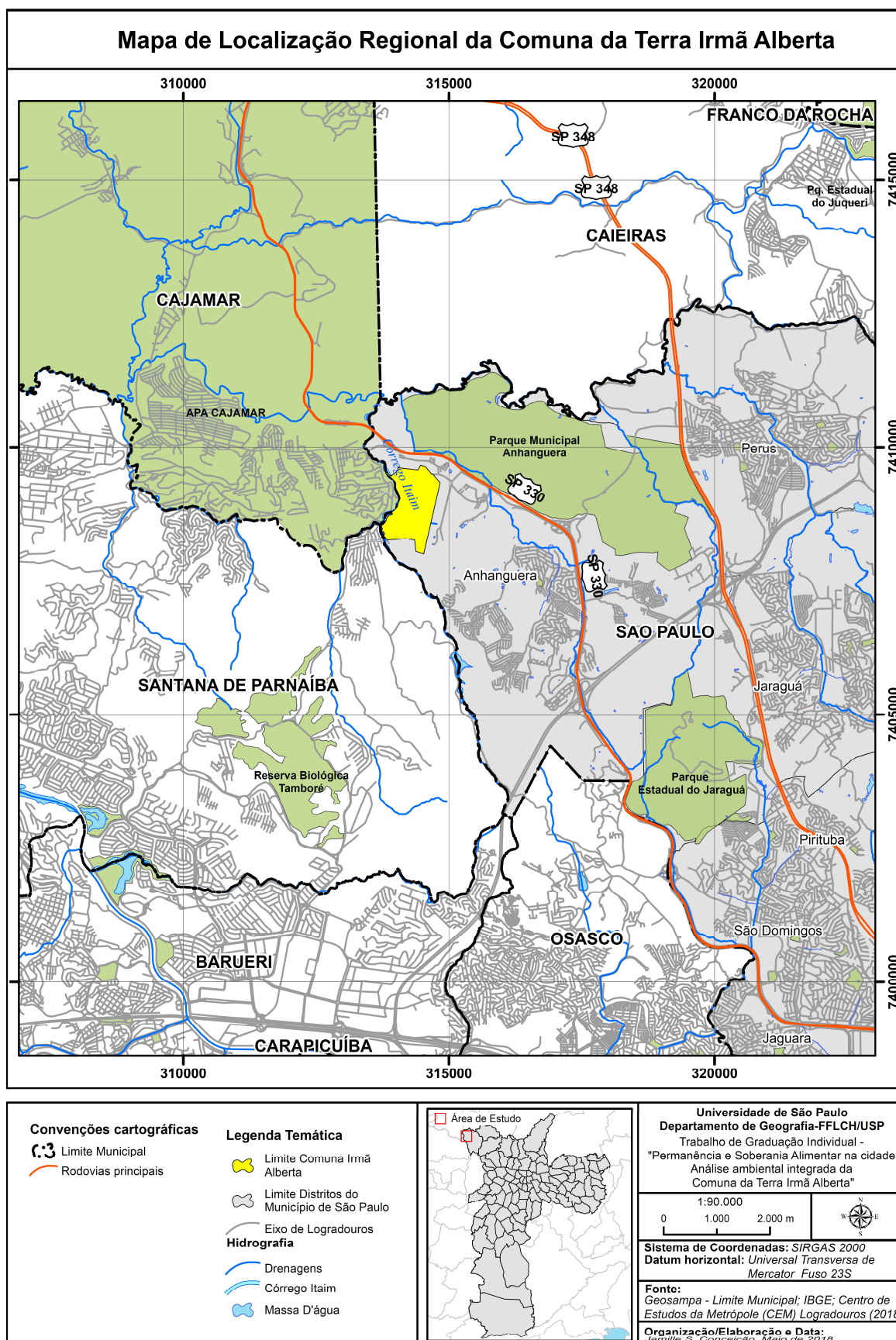
A Comuna Irmã Alberta está situada no extremo noroeste do município de São Paulo (**Figura 1**), próxima à rodovia estadual Anhanguera (SP 330), e faz divisa com os municípios de Cajamar a oeste e Santana de Parnaíba a sudoeste, estando inserida no distrito Anhanguera, o qual pertencente à Subprefeitura de Perus.

Foi fundada em julho de 2002 por mais de 300 famílias e hoje conta com 40 devido a redistribuição daquelas em outras ocupações com o mesmo fim – produção de alimentos - dentro da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e fora dela também.

A área em que está inserida a Comuna pertencia a um grande conjunto de terras que compunha a antiga Fazenda Ithayê. No período áureo de atividade, a fazenda empregou sobre suas terras usos como a pastagem, a produção de leite pasteurizado (primeira fábrica do Brasil) até a década de 1960, posteriormente a mineração de caulim e, por fim, a silvicultura. Na atualidade, mais precisamente desde 1998, houve a transferência da área remanescente da Fazenda para a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), com fins de uso para aterro sanitário.

Em torno da necessidade que os moradores da Comuna têm pela melhora na produção agrícola e regularização fundiária – identificada ao longo da participação em reuniões dos voluntários que compõem o Grupo de Apoio ao Irmã Alberta (GAIA), este trabalho pretende oferecer subsídios à implantação de Sistema Agroflorestal (SAF) a partir da análise integrada do meio físico, socioeconômico e jurídico.

Figura 1 Mapa de Localização Regional da Área de Estudo



A implantação de SAF visando recuperar áreas degradadas ou de baixo potencial de uso agrícola utilizado como prática conservacionista do solo e dos demais componentes ambientais, fortalece a permanência na terra (neste caso dos acampados), e reforça a necessidade de reforma agrária que assegure a Soberania Alimentar. Sua implantação no referido contexto, inclusive por estar na cidade, não se vincula apenas à dimensão ambiental, mas à socioambiental e política.

O SAF utiliza a combinação de espécies florestais (lenhosas) com outras (não lenhosas) voltadas a alimentação no mesmo espaço. A escolha das plantas baseia-se nos aspectos locais como características do solo, luminosidade, clima, afinidade entre as espécies, de forma que esse ecossistema seja autorregulado pelos próprios processos ecológicos gerados, imitando assim o funcionamento natural de uma floresta.

Esse tipo de manejo é muito mais acessível, inclusive economicamente, do que o modelo agrícola convencional, o qual requisita altos investimentos em insumos durante todo o processo produtivo, reduz drasticamente a necessidade do trabalho humano, desde o preparo da terra até a colheita; é ecologicamente mais equilibrado pois parte do funcionamento natural e da riqueza da diversidade do ambiente para obter excedentes alimentares, opondo-se ao modelo convencional que onera o meio físico e fauna locais, porque é altamente dependente de um aparato tecnológico que vai desde as sementes geneticamente modificadas, maquinário, até os agrotóxicos lançados sobre as plantações, os quais atingem o ar, comprometendo a saúde das pessoas e de outras formas de vida, penetram no solo, atingem o lençol freático e cursos d'água, comprometendo os recursos naturais locais, pondo em risco a fauna, flora e a vida humana dos espacialmente mais próximos e dos consumidores finais, porque os alimentos chegam aos mercados com baixo valor nutricional.

Não bastasse tamanho prejuízo à saúde ambiental e humana, existe ainda a alienação da população na escolha dos alimentos, o desconhecimento da forma como são produzidos e quem os produz. Este cenário aonde o direito à alimentação tornou-se mercadoria reclama a substituição do conceito de Segurança Alimentar, herança da Revolução Verde, forjado concomitantemente, pelo conceito de Soberania Alimentar, do qual os manejos agroecológicos como o SAF, é seu maior aliado.

A Soberania Alimentar prevê maior autonomia dos agricultores na produção, comercialização dos alimentos, dos consumidores na escolha destes, impulsionando o fortalecimento dos mercados locais, maior diversidade e qualidade de alimentos, privilegiando aqueles aclimatados às condições ambientais regionais e em conformidade com as tradições locais.

O alcance desse status de produção de alimentos saudáveis, justos economicamente e equilibrados com o meio ambiente, precisa transpor a cerca que distancia a democratização do acesso à terra por aqueles que produzem e verdadeiramente alimentam a população. A reforma agrária, ainda ausente no nosso país, reforça a lógica da produção de alimentos como mercadoria, da exportação como foco dos esforços e dos investimentos públicos em detrimento do mercado interno.

Esta pesquisa também pretendeu conjugar o uso das geotecnologias na produção de materiais cartográficos, dados quantitativos – tabelas, gráficos, esquemas, a fim de fornecer soluções focando o planejamento da produção via SAF na Comuna. Para tanto, também somou-se à esses materiais, dados de fertilidade do solo e variáveis do meio físico, permitindo a compreensão integrada da paisagem.

Um diagnóstico integrado como este, que considera a investigação da ocorrência de fogo pode ser útil na prevenção de perdas produtivas, todavia, sobretudo de perdas humanas; também constitui importante subsídio à planejamentos socioambientais futuros para o caso da Comuna da Terra Irmã Alberta. Este trabalho pode nortear outras iniciativas que mirem a implantação do SAF para geração de renda, diversificação e melhora da qualidade dos alimentos nos mercados locais pelo oferecimento de orgânicos, tornando-os socialmente acessíveis; assim como no enriquecimento e diversificação da cobertura vegetal, contribuindo com aumento da biodiversidade.

A análise integrada fornece um olhar completo e complexo da paisagem, nos seus aspectos físicos e socioambientais, sendo reconhecidamente um ótimo aliado no planejamento ambiental e territorial. Exemplo disso são estudos ambientais como os Diagnósticos Ambientais (Figura 2), Plano de Preservação Ambiental, Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas (PRAD) e os Zoneamentos Ecológico Econômico¹ (ZEE) focados na identificação das potencialidades e vulnerabilidades do ambiente a partir da análise integrada fornecendo estratégias que viabilizem o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental.

¹ Instrumento da Política Nacional de Meio ambiente, instituído em seu II do artigo 9º da Lei n.º 6.938/1981, e regulamentado pelo Decreto Federal Nº 4.297/2002.

Figura 2 Exemplos de Zoneamento Ecológico Econômico



Fonte: ZEE Amazonas Disponível em <

https://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/publicacoes_estados/Amazonas/Purus/ZEE%20do%20Purus%20-%20volume%202.pdf> Acesso em 04/06/2018; ZEE São Paulo Disponível em <
http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/portalezee/2018/06/cartilha_para-web_duplas.pdf> Acesso em 04/06/2018

Neste sentido, o trabalho ficou estruturado em 10 capítulos. Sendo o primeiro com a Introdução, trazendo um breve histórico da Comuna da Terra Irmã Alberta, e visão geral da pesquisa. Na sequência, o segundo capítulo apresenta o Referencial Teórico do trabalho, com cinco itens – Análise Integrada da Paisagem, Mapeamento Geomorfológico, Queimadas e Incêndios Florestais, Soberania Alimentar, e Sistema Agroflorestal (SAF) e Solos Inteligentes. Os objetivos do trabalho são apresentados no capítulo 3 e o capítulo 4 aborda os Materiais e Procedimentos Técnicos-Operacionais da pesquisa. A Caracterização Histórica, Jurídica e Física é apresentada no capítulo 5, o qual está dividido em 7 itens e 3 subitens. Na sequência, é apresentada a Análise e Discussão dos Resultados no capítulo 6, com a análise das Variáveis Climáticas, de Morfologia, Orientação de Vertentes, Uso do Solo e sua influência na ocorrência de focos de fogo, seguido dos resultados da análise de fertilidade do solo (macronutrientes) e frações (areia, silte e argila). No capítulo 7 é apresentada a Síntese Analítica, com sugestões de espécies para introdução no SAF, integração dos dados do meio físico e a ocorrência de fogo, fragilidades na legislação vigente. No oitavo capítulo, de Considerações Finais, sequência estão as Referências Bibliográficas no capítulo 9, e finalmente no capítulo 10 temos os Anexos do trabalho, com notas de associações de referência a respeito dos riscos dos agrotóxicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM

A Análise Integrada propiciou à muitos campos científicos (CHRISTOFOLETTI, 1979, apud RODRIGUEZ et al, 2007, p. 41) ir além dos estudos individuais e focados num único atributo do seu próprio campo de investigação, para congregar os diferentes olhares das outras especialidades científicas para o mesmo objeto de estudo.

No caso da Geografia, essa metodologia promoveu entregou maior capilaridade à sua atuação e produção científica, ampliando a clássica geração de trabalhos descritivos, monografias regionais, para estudos integrados da Paisagem – categoria de análise muito cara à essa ciência –, permitindo assim colaborar em campos como do planejamento territorial, de uso dos recursos naturais, produção de diagnósticos e prognósticos socioambientais. Isto deveu-se, portanto, a adoção, no caso da Geografia, de uma visão integradora e complexizadora dos componentes (sistemas) da Paisagem (ROSS, 2006) – sociedade e natureza – que consegue compreendê-los de forma holística devido ao reconhecimento da relação que estabelecem entre si, “só assim estaremos perto de sermos holísticas, [...] isto é, preocupados com a totalidade.” (SANTOS, 1996).

Troppmair e Galina (2006) nos relembram que o estudo integrado da paisagem não é novidade dentro da Geografia, que suas origens remontam a antiguidade, e que Alexander Von Humboldt (1769-1859) é uma referência na leitura integrada da paisagem, descrito por Amorim Filho (1998, apud TROPPEMAIR e GALINA op. cit) como aquele que sempre buscou “compreender as conexões, por mais complexas que possam ser, para alcançar as leis e as TOTALIDADES que explicam a Terra e o Universo.”

Ao lado do naturalista alemão, na produção de estudos integrados, também estava o geógrafo Karl Ritter e o biólogo Haeckel, fundador da Ecologia. Para Ritter,

(...) a terra constitui um todo orgânico e a região uma parte deste organismo. Esta visão do todo e suas partes o inspirou na proposta de uma Geografia Geral Comparada, afirmando que o procedimento da comparação das partes deste todo pode ajudar na compreensão do todo. (LENCIONI, 2003, p. 92)

E Haeckel, por sua vez, defendia que “o conhecimento biológico nunca é completo quando o organismo é estudado isoladamente”². Os três estudiosos viveram em épocas aonde o contexto histórico foi marcado por uma ciência que privilegiava o oposto, a fragmentação. Nesse período do final do século XIX a meados do XX, eram poucas as tentativas de rompimento com o padrão científico estabelecido (SUERTEGARAY & NUNES, 2001).

A análise integrada ou enfoque sistêmico ressurgiu com os biólogos e se difundiu para outras áreas do conhecimento durante os anos 30 do século XX (TROPPEMAIR e GALINA, 2006), entre elas a Termodinâmica (SALES, 2004), percorrendo outras ciências naturais ao longo das décadas seguintes (BOULDING, 1956, apud SALES, 2004, p. 126, op. cit). Na Geografia sua entrada é marcada pelos estudos hidrológicos e climatológicos nos anos 50; na década seguinte por estudos de Geomorfologia, com Chorley (1962) (SALES, 2004, p. 126), e na antiga União Soviética na década de 60 por uma Geografia aplicada e voltada aos interesses estadistas, muito inspirada na escola alemã (ROSS, 2006).

Esse movimento de retorno notado na Geografia ocorreu depois de um longo período de hegemonia positivista e de fragmentação científica durante o século XX, mas que segundo Suertegaray & Nunes (op. cit, p. 12), nos anos 1970 começa a ser modificada graças a entrada de temas ambientais na agenda científica e no contexto histórico e econômico da época,

A Geografia, a partir deste momento, com a emergência da questão ambiental, vem em busca desse (re)encontro. Este (re)encontro não é somente a conjunção dos constituintes da natureza (Geografia Física), mas é, antes de mais nada, o (re)encontro com a “Geografia Humana”.

Ross (1995) destaca que dentro dessa perspectiva de mudança metodológica, a produção de estudos geográficos ambientais, e mais especificamente os Diagnósticos Ambientais (como é o caso deste trabalho), os quais requerem profundo conhecimento da dinâmica socioeconômica, histórica, cultural da população envolvida, assim como dos aspectos naturais e da relação entre ambos.

O presente estudo/diagnóstico é apoiado pela produção e análise de dados estatísticos, cartográficos e levantamentos de campo, ampliando a leitura da natureza e da sociedade.

² Disponível em < <http://www.tiberiogeografia.com.br/texto/TextoUvaIntroducaoEcologia.pdf> > Acesso em 02/03/2018.

Somente assim, com um percurso de análise sistêmico, é possível traçar prognósticos e subsidiar planejamentos, zoneamentos estratégicos com a devida propriedade, pois

(...) os “cenários futuros projetados” estão sempre vinculados a uma política intervencionista das forças interagentes que se definem por políticas atreladas a um ‘processo de planejamento estratégico’ que contemple o desenvolvimento econômico e social dentro de uma perspectiva conservacionista dos recursos naturais e de preservação dos bens naturais e culturais. (ROSS, 1995, p. 66).

Trata-se de um cenário bastante diferenciado daquele aonde a tônica do período na qual a Geografia foi fragmentada é, na visão de Monbeig (1957, apud TROPPEMAIR e GALINA, op. cit.), contraditório à esta Ciência, a qual não é formada de fatos isolados, o que os torna inviáveis de serem compreendidos, (...) é erro comum e persistente pretender tomar e ensinar fatos geográficos isolados e atomizados...”.

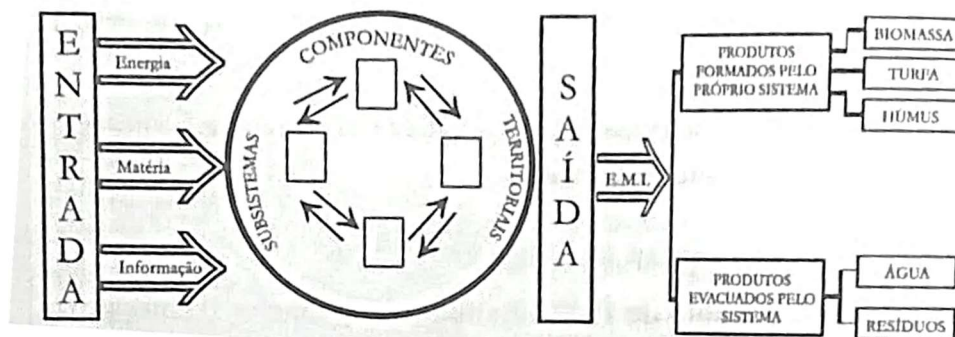
O que unifica as ciências que incorporaram a abordagem sistêmica, são basicamente três critérios: o deslocamento da visão que particulariza para a que vê o todo (1º), cujas partes têm propriedades oriundas da existência de níveis sistêmicos, cada qual com sua complexidade, não sendo maior que o todo (2º) e estas propriedades só são passíveis de serem entendidas visualizando o todo maior e seu contexto (CAPRA, 1996, apud TROPPEMAIR e GALINA op. cit).

(...) a concepção sistêmica consiste em uma abordagem em que qualquer diversidade da realidade estudada (objetos, propriedades, fenômenos, relações, problemas, situações, etc.) pode-se considerar como uma unidade (um sistema) regulada em um ou outro grau que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como: estrutura, elemento, meio, relações, intensidade, etc. (RODRIGUEZ, et al, 2007, p. 41).

A fundamentação de todo esse processo de retorno ao holismo está na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), consolidada pelo biólogo austríaco Ludwig Bertalanffy em 1950, mas foi Alexander Bogdanov quem lançou os primeiros escritos sobre Sistemas (CAPRA, 1996, apud TROPPEMAIR, 2000 p. 2). A TGS se ocupa do estudo das propriedades e leis que regem os sistemas, entendido como um modelo composto por um conjunto de elementos em interação.

Sistema é definido por Tricart (1977) como um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia, onde os fluxos gerados criam relações de dependência mútua entre os fenômenos, surgindo então uma entidade global nova, mais dinâmica. A TGS considera que os ambientes naturais estão em constante troca de energia e matéria, podendo ser chamados de ecossistemas ou geossistemas, conforme observamos na Figura 3.

Figura 3 Modelo sistêmico do funcionamento da paisagem, absorção, transformação e consumo de E.M.I (Energia, Matéria e Informação)



Fonte: RODRIGUEZ, 2007.

Situando tal definição dentro da Geografia, Chorley e Kennedy dizem que “O mundo real pode ser encarado como um conjunto constituído de sistemas interligados em várias escalas e complexidades que estão aninhados e interligados entre si formando um sistema de hierarquia” (apud TROPPEMAIR, 2000, p. 3).

Bolós i Capdevila (1992) classificam os sistemas em abertos – há input e output de matéria e energia com o ambiente externo, são os sistemas naturais e sociais; fechados – tem poucas trocas (input/output) com o exterior, como por exemplo grupos sociais fechados regidos por inflexibilidade; e isolados – nenhuma troca de energia e matéria com o exterior. Também podem ser dinâmicos – possuem componentes e fluxos que mudam com o passar do tempo; e estáticos – sistema que muda muito pouco ou quase nada com o passar do tempo.

Não foi à toa que a incorporação da análise integrada ou sistêmica conseguiu se chegar em várias especialidades científicas, pois Bertalanffy “propunha, com este novo conceito, [a TGS] uma epísteme complexa; buscava uma linguagem científica única, capaz de englobar todos os campos do conhecimento (BERTALANFFY, 1973; VICENTE e PEREZ FILHO, 2003, apud LIMBERGER, 2006, p. 97).

A aplicação de uma abordagem sistêmica preconiza que seja feita observação focada e sequencial, voltada aos pressupostos acima elencados – dos sistemas – em todos os níveis na investigação científica.

Como exemplo, Albuquerque e Guerra (2003) corroboram com a definição de Bacia Hidrográfica dada pela Agência Nacional de Águas (ANA), como sendo a unidade territorial de caráter básico de planejamento, e completam que os problemas ambientais podem ser solucionados quando, como no caso da água, se olhe a bacia como um todo, desde a geração de água – os processos atmosféricos, climáticos, geológicos, geomorfológicos locais e globais relacionados – até os aspectos antrópicos – de dependência do recurso para o asseio, sobrevivência, produção de alimentos, fomento de processos industriais e movimentação econômica.

Em relação ao conceito de Paisagem, este foi se modificando ao longo do tempo de acordo com a visão de vários pesquisadores em diferentes escolas da Ciência da Paisagem. Entre as que se destacam, está a alemã, como a primeira a analisar cientificamente a Paisagem, tendo como representante o naturalista Humboldt, dado seu interesse pelos aspectos da paisagem diferenciados em função da natureza do solo e vegetação (ROUGERIE e BEROUDCHATCHVILI, 1991, apud MAXIMILIANO, 2004, p. 85), e cuja definição era a totalidade de uma região.

Além de Humboldt, temos Ferdinand Von Richtofen (1833-1905) e a visão da terra como intersectada pelas esferas (lito, atmo, hidro e bio); Siegfried Passarge (1867-1958), autor que cunhou a *landschaftkunde* (Ciência da Paisagem ou Geografia da Paisagem), conceito para compreensão dos espaços onde ocorre a fusão dos componentes unitários da paisagem (ABREU, 2017, p. 151), por entender sua globalidade e a urgência por uma divisão geográfica para ela, não apenas climática. Para Passarge, na descrição de Abreu (op. cit), “As paisagens se produzem, portanto, com fundamentos da natureza, originando cinturões zonais e domínios azonais e se modificam pela ação do homem, que as transformarão em paisagens culturais”.

Carl Troll (1899-1975) aproximou Geografia e Ecologia ao propor uma leitura espacial (percepção horizontal do geógrafo) utilizando processos ecológicos (sentido vertical do estudo das interações funcionais entre organismos, característica do biólogo) (RIBAS & GONTIJO, 2015), cunhando assim o termo “Ecologia da Paisagem” ou “Geoecologia” em 1939. Para ele não é possível dissociar elementos naturais dos antrópicos, pois a paisagem é a interação de ambos.

A escola russa/soviética tem seus primeiros trabalhos sobre paisagem no final do século XIX com o nome de Geografia Física Complexa e autores como o edafólogo Dokuchaev,

que em 1912 definiu o Complexo Natural Territorial (CNT): uma abordagem de estudo que concilia os processos químicos, físicos e bióticos; toma a vegetação em posição de diferenciadora das unidades de paisagem; e o solo como resultante da reação conjunta de vários fatores, não só pelo tipo de litologia, mas evidenciando o papel do clima na sua formação (MACIEL e LIMA, 2011, OLIVEIRA, sem data).

L. S. Berg em 1915 situa a paisagem como objeto integrador da geografia, cuja definição está atrelada a uma região cujos elementos físicos e antrópicos compõem um conjunto harmonioso e repetido dentro de uma mesma zona geográfica (FORLOVA, 2007, p. 163).

Posteriormente, em meados dos anos 1970 do século XX, Sotchava cunha o conceito de Geossistema – concebido como um modelo global, territorial e dinâmico, podendo ser aplicado a qualquer paisagem, composta segundo o autor, por unidades homogêneas (geômeros) e heterogêneas (geócoros) e definido como

Uma classe particular de sistemas dirigidos, sendo o espaço terrestre de todas as dimensões, onde os componentes individuais da natureza se encontram numa relação sistêmica uns com os outros e, com uma determinada integridade, interatuam com a esfera cósmica e com a sociedade humana. (1978).

Vale ressaltar que o e Geossistema lança mão da Análise Integrada para desenvolver seus estudos, mas são conceitos diferentes.

A escola francesa até a década de 1960 não admitia a proximidade da Paisagem com elementos físicos. Na França, essa categoria de análise foi substituída por “gênero de vida” e “região”, cujo vínculo está mais próximo da história. Entre os nomes mais conhecidos dessa escola estão G. Bertrand, J. Tricart, Cabussel e Rougerie.

Diferente do russo Sotchava, Bertrand define Geossistema como uma unidade ou nível taxonômico na categorização da paisagem, em zona/domínio/região/Geossistema/geofácies/geótopo. Ele alerta para a imprecisão do conceito de Paisagem, devido a sua amplitude, e o risco do uso sem critério. Considera que a

Paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. (2004, p. 141)

A escola brasileira foi muito influenciada pelas correntes francesa e germânica, principalmente com a Ecodinâmica de Tricart e mais recentemente a escola anglo-saxônica, cuja influência pode ser reconhecida nas metodologias para execução dos Zoneamentos Ecológicos e Econômicos. São algumas referências, Aziz Ab'Saber, Jurandyr Ross, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro.

O professor Aziz Ab'Saber, intelectual de ampla atuação na acadêmica e na sociedade, reconhecido pelas contribuições aos estudos de geografia física, não deixou de lado as várias interfaces desse meio, e mesmo em outras pesquisas nem o aspecto humano/social de dentro de suas análises. Da perspectiva integrada, podemos citar alguns trabalhos, como a proposição dos Domínios Morfoclimáticos do Brasil em 1969 que combinava cobertura vegetal, clima e modelado do relevo; a Teoria dos Redutos, que permitiu compreender a distribuição dos biomas no Brasil a partir da correlação com a variação paleoclimática; e o Dossiê Nordeste Seco, no qual faz uma profunda análise dessa região do Brasil, relacionando os aspectos físicos, históricos, sociais e políticos.

A defesa da análise integrada nos estudos geográficos da paisagem era uma frequente nas obras de Ab'Saber. No parágrafo a seguir, extraído do referido Dossiê, Aziz faz uma leitura geográfica do nordeste, discute concepções equivocadas, traz à tona um olhar pouco evidenciado entre as pessoas – o da cultura, da participação econômica:

A mais grave e repelente falácia sobre o Nordeste seco ocorre quando se pretende ensinar o nordestino a conviver com a seca. Trata-se de atitude pretensiosa que atinge em cheio a dignidade de uma das populações rurais mais briosas e sofridas de todo o país. Habita ali a mais importante massa de camponeses residentes do Brasil, distribuídos pelas faixas de transição climática (agrestes), os pequenos celeiros de produção agrícola (brejos) e as grandes extensões de pecuária pobre e extensiva. Mais do que qualquer outro contingente demográfico do nosso interior, esta população forma um povo e uma cultura amarrados à rusticidade da vida econômica e social nas caatingas. Encontramos uma centenária cultura popular de raízes linguísticas centradas em fundamentos ibéricos e aperfeiçoadas ao calor das forças telúricas e ameríndias, em um ambiente físico e humano que não reservou lugar para os fracos e acomodados. (AB'SABER, 1999, p. 24)

O também professor Jurandyr Ross, desenvolveu vários trabalhos em que estiveram presentes a análise integrada. Entre suas pesquisas estão a nova classificação do relevo

brasileiro (1985) com base na concepção de estrato geográfico do geógrafo russo Grigoriev, cujo entendimento é pautado no pressuposto de um ambiente com grandes trocas de energia, formado pela crosta terrestre e a marinha, além da hidrosfera, solos, cobertura vegetal, reino animal até a baixa atmosfera (ROSS, 2008, p. 10).

Anos mais tarde elaborou um novo mapa geomorfológico para o Estado de São Paulo (1996), no qual a concepção integrada esteve presente e tornou o produto diferenciado em relação aos mapeamentos existentes. Por fim, ainda sobre Ross, vale mencionar a metodologia de estudo da Fragilidade Ambiental proposto em 1990, cujo objetivo é caracterizar de forma detalhada e integrada o nível de desequilíbrio ou não-equilíbrio de um ambiente devido a fatores naturais ou antrópicos (FIERZ, 2009, p. 94). Este conceito foi concebido a partir de uma revisão, pelo professor, do conceito de Unidades Ecodinâmicas, proposto por Tricart (1977).

Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, professor do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP), é reconhecido como o grande responsável por introduzir o conceito de Geossistema no Brasil, e de adotar esse tipo de metodologia bem antes de sua oficial aparição no país. Para o autor, o conceito

Visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico”. (MONTEIRO, 2000, p. 81).

Diante do advento do conceito de Geossistema, Análise Integrada e Sistêmica, Monteiro (1966, apud NEVES, 2015, p. 65) defende um entrosamento entre os fatores naturais com os sociais.

Sua abordagem de temas da geografia física adotava pressupostos de uma interação dinâmica entre a geologia, clima, vegetação e a intervenção antrópica, evidenciando “as relações entre o homem cultural e economizante, e as abordagens de Edwin Fels, sobre a geomorfologia antropogenética, e a de Erhart sobre a resistasia.” (ABREU, 2010, p. 9).

Seus trabalhos foram voltados aos estudos geográficos aplicáveis à conservação do meio ambiente e planejamento territorial em vários estados. A elaboração do Atlas Climatológico da Bahia em meados dos anos 1970, o levantamento do uso da terra e da qualidade ambiental do mesmo estado (1978 e 81), o estudo da qualidade ambiental de Salvador e Recôncavo Baiano (1984) são exemplos dos trabalhos de Monteiro.

Suas principais influências também se concentram na escola francesa, cuja visão integra a terra e o homem; valida a adoção do estudo integrado da paisagem baseado na TGS, numa somatória de esforços científicos das escolas alemã, russa e francesa (VELOSO FILHO, 2015).

Comparativamente, vemos que Tricart e Bertrand comungam da visão de Troll quanto a abordagem taxonômica, tipológica e dinâmica da paisagem. Tanto que o primeiro discute o uso da Geomorfologia para a ordenação da paisagem (1977), propondo uma análise sistêmica desta categoria demonstrando a semelhança com o funcionamento do ecossistema.

Elementos como a escala e a taxonomia da paisagem na pesquisa geográfica – tão presentes nos trabalhos de Ross, conforme já mencionado - são de importância que dispensa mais comentários, porém ressaltam a noção de sistema e de hierarquização, indicando o nível de enfoque da pesquisa sem desconsiderar os outros elementos presentes.

Alguns trabalhos terão na vegetação o seu tema central, e assim, as classificações serão conforme esta variável (...). Em outros casos, o parâmetro taxonômico será a morfologia do terreno, relevo, clima, cultura ou outro qualquer, porém levando sempre em conta os princípios do método. (MAXIMILIANO, 2004, p. 88).

Vemos também em Christofolletti o apelo para que a Geografia Física investigue a unidade resultante da integração e as conexões existentes nesse conjunto (1986, p. 87 apud TROPPEMAIR, 2000, p. 3), corroborando com o conceito de paisagem de Bertrand, de unidade e não um amontoado de partes isoladas. Para o autor,

Praticamente, a totalidade dos sistemas que interessam ao geógrafo não atua de modo isolado, mas funciona dentro de um ambiente e faz parte de um universo maior. Esse conjunto maior, no qual se encontra inserido o sistema particular que se está estudando, pode ser denominado de universo, o qual compreende o conjunto de todos os fenômenos e eventos que, através de suas mudanças e dinamismo, apresentam repercussões no sistema focalizado, e também de todos os fenômenos e eventos que sofrem alterações e mudanças por causa do comportamento do referido sistema particular. (CHRISTOFOLLETTI, 1979, p. 3)

Desta forma, quando o Geógrafo se propor a estudar o meio físico, não fazê-lo como produto final, “como objetivo único e isolado em si, mas como o meio integrado e dinâmico, em que os seres vivos, entre eles o homem vivem, se conectam e desenvolvem suas atividades” (TROPPMAIR, 1985, p. 125), pois cada parte é uma unidade dinâmica (BERTALANFFY, 1973).

Esse entendimento de Paisagem como um complexo, requer a adoção da análise integrada ou sistêmica, pois “estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método” (BERTRAND p.77) “e tomando a paisagem como unidade sistêmica, o melhor método de análise é o método sistêmico.” (MARQUES NETO, 2008, p. 77). Dolfuss (1973) pontua essa análise como sendo uma potência ao oferecer para o pesquisador a capacidade de enxergar as relações e inter-relações causais entre as partes, os agentes e processos e a velocidade com que estes se dão. Afinal, esta visão não compreende Paisagem se não “como um sistema integrado, no qual cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Estas propriedades integradoras somente desenvolvem-se quando se estuda a paisagem como um sistema total.” (RODRIGUEZ, 2007, p. 47).

Para este trabalho adotamos o conceito de paisagem de Monteiro:

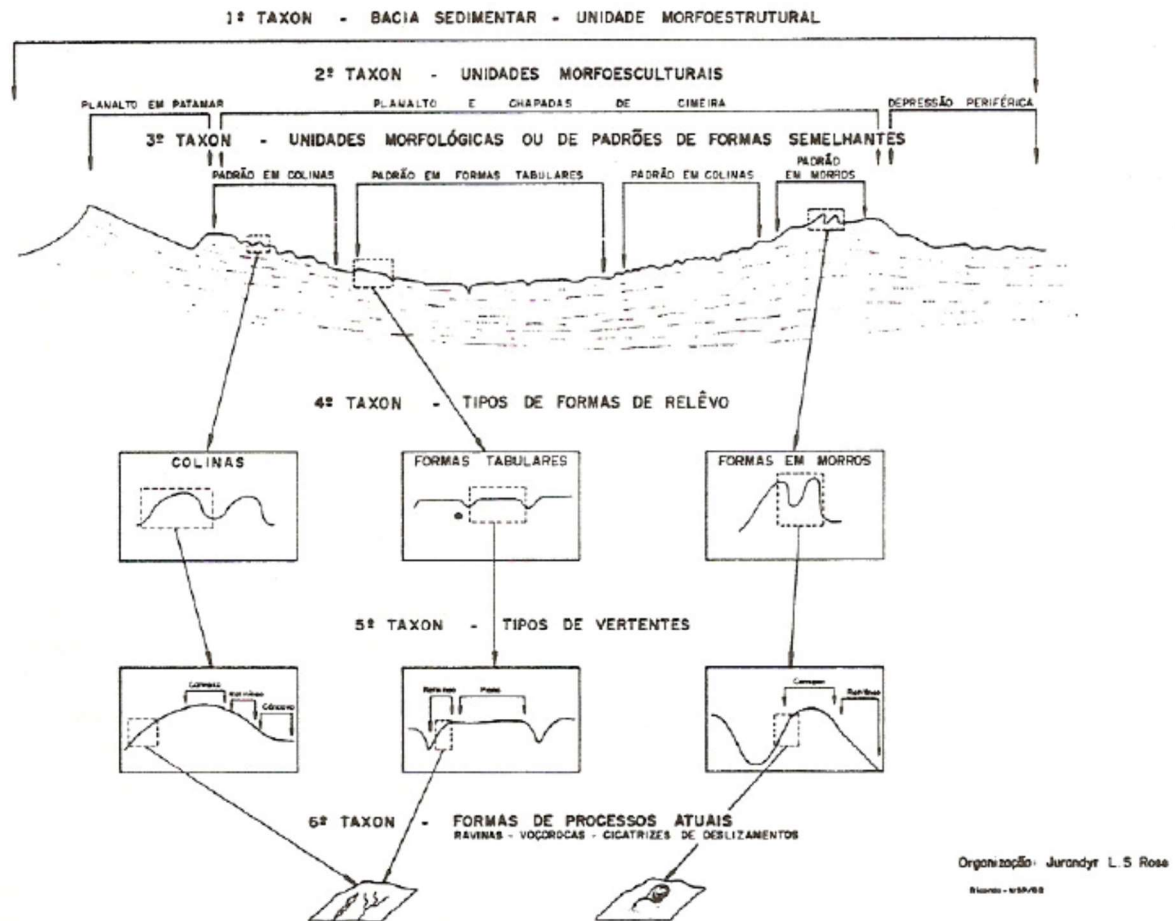
Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do geógrafo (pesquisador) a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultante da integração dinâmica, portanto instável, dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos) expressa em partes delimitáveis infinitamente mas individualizadas através das relações entre elas que organizam um todo complexo (Sistema), verdadeiro conjunto solidário e único, em perpétua evolução (2000, p. 39).

2.2 MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO

Conforme já salientado, Ross propôs um novo mapa geomorfológico para o Estado de São Paulo (1996), cuja metodologia e produto final foram bastante diferenciados dos mapas pré-existentis (Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IPT, e Radambrasil). O diferencial desta cartografia foi trazer uma escala maior (1:500.000), basear-se nos conceitos de morfoescultura e morfoestrutura propostas em 1968 por Gerasimov & Mercejakov a partir de Penck 1953 (ROSS, 1996); na proposta metodológica das Unidades Geomorfológicas de Ab’Saber (1969)

e gênese das formas de Tricart (1965), para estabelecer seis taxonomias (ilustradas na Figura 4):

Figura 4 Taxonomia do Relevo segundo ROSS (1992)



Fonte: ROSS, 1992.

A classificação taxonômica de Ross para o relevo segue a noção de hierarquia presente na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), e por isso utiliza organização taxonômica, ou seja, a partir de determinados atributos físicos é atribuída uma ordem classificatória/hierárquica chamada de táxon. Neste sentido o primeiro táxon é superior em relação aos demais, porém não menos importante que o último, o 6º, pois estão interligados.

Cada táxon fornece a ideia de ordem e refere-se a um nível de entendimento do desgaste do relevo, aonde cada um dos táxons diz respeito a uma Unidade diferente. Por isso se alterna aqui o uso da palavra táxon e unidade.

O primeiro e segundo táxons partem do pressuposto de que o relevo é resultado da ação constante das forças endógenas (energia térmica interna do planeta) e exógenas (clima) conforme observado por Penck (1953), e designados como Morfoestrutura (o que dá

sustentação a esse relevo) e Morfoescultura (seu modelado, resultante da ação atual e pretérita) por Guerasimov (1946) e Mercejakov (1968), conforme explica Ross (1992).

Considerando as propriedades litológicas e a resistência desses materiais ao intemperismo químico e físico, é de se esperar haver mais de um tipo de Unidade Morfoescultural (2º taxon) numa mesma Unidade Morfoestrutural (1º táxon), ou seja, mais de um tipo de modelado sobre a mesma estrutura geológica que a sustenta. Por isso, o 3º nível taxonômico trata justamente das Unidades de Padrões de Formas Semelhantes (correspondente aos três últimos táxons), cuja diferenciação é mais facilmente percebida devido a uniformidade de algumas formas no que tange sua rugosidade e dissecação. Exemplo: padrões de morros médios, relevo suave, topos convexos. No fim, segue a mesma toada para o táxon anterior – a presença de mais de um tipo de padrão de forma dentro da mesma Unidade Morfoescultural.

Na sequência temos o 4º táxon, diferindo do anterior por individualizar as formas, devido também ao nível de escala superior permitindo maior detalhamento. Neste nível as formas do relevo podem ser de agradação (acúmulo de material) – como as mais variadas planícies ou terraços – ou de degradação (desgaste) – serras, morros, colinas, topos – e serem semelhantes na forma, idade e tamanho. As formas nesse nível possuem semelhança no modelado, tamanho e idade.

Por seguinte identifica-se no 5º táxon, graças ao detalhamento, os tipos de vertentes de cada uma das formas do táxon inferior, sendo classificadas em setores retilíneos, côncavos, convexos, chegando ao 6º nível, que é de atuação de processos erosivos atuais (naturais ou antrópicos).

Os táxons mapeáveis são identificados de acordo com o nível de detalhe do mapeamento. Em escalas médias e pequenas como 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 é possível chegar até os três primeiros táxons, já escalas de detalhe que vão entre 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000, é possível atingir a totalidade dos táxons.

A legenda que acompanha este mapa, chamada de “Legenda Integrada” reúne, a depender do nível taxonômico atingido, informações inclusive de solos e litologia.

Para o mapeamento do Estado, foi necessário reunir um vasto cabedal de informações aliadas a um estudo sistemático de análise de fotografias aéreas em escala 1:250.000.

A participação dessa metodologia no mapeamento geomorfológico da Comuna permitirá identificar a relação rocha-relevo-solo, a distribuição de determinados tipos de solo das frações pedológicas, o comportamento de seus macronutrientes, a relação entre os padrões de forma do modelado no desencadeamento e distribuição dos focos de fogo e no planejamento da alocação dos lotes e espécies do SAF com base nesses aspectos do relevo.

2.3 QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS

O fogo é um dos elementos cuja domesticação permitiu ao homem garantir sua sobrevivência, provocou mudanças na estrutura corpórea, o cozimento aumentou o valor da comida, mudou sua relação com tempo, com os semelhantes e com o ambiente (WRAGHAM 2010). Para Lévi-Strauss o cozimento é um traço definidor da humanidade, ainda que sua implicação seja apenas psicológica (op. cit, 2010, p. 15).

Além desse uso, o fogo tem uma imersão no modo de trabalho do grupo, o que na agricultura foi e ainda é muitas vezes utilizado como forma de manejo. No entanto, é preciso fazer uma distinção dos termos “queimada” e “incêndio florestal”. De acordo com o Roteiro Metodológico do Ibama para Elaboração de Planos Operativos e Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (2009), **Incêndio florestal** é a ocorrência do fogo sem controle em qualquer forma de vegetação, e **Queimada**, a qual também pode ser chamada **queima controlada ou prescrita** é o uso do fogo na vegetação nativa ou exótica, sob determinadas condições ambientais que permitam que o fogo mantenha-se confinado em determinada área e, ao mesmo tempo, produza uma intensidade de calor e velocidade de espalhamento desejável aos objetivos do manejo. Para esta última, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) dispõe a obrigatoriedade de ter o Plano de Queima e enviar o Comunicação de Queima Controlada ao órgão fiscalizador. Em caso de evento não comunicado e autorizado pelo órgão competente, configura crime ambiental previsto no Decreto Federal nº 6514, de 22 de julho de 2008 (que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências):

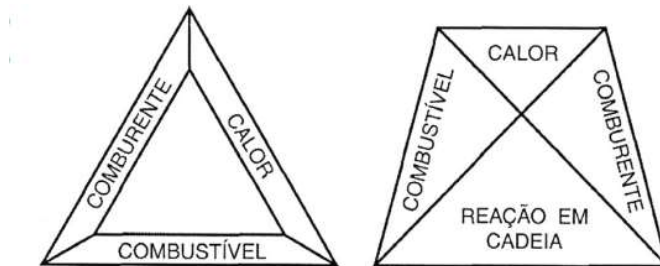
Art. 50. Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente: Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) por hectare ou fração.

Art. 16. No caso de áreas irregularmente desmatadas ou queimadas, o agente atuante embargará quaisquer obras ou atividades nelas localizadas ou desenvolvidas, excetuando as atividades de subsistência. (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008).

A ocorrência de fogo é dependente de certas condições. Para incêndios em área urbana, o Manual de Combate a Incêndio (SÃO PAULOa sem data) aponta a necessidade de existência

de quatro materiais: combustível, oxigênio, calor e a reação em cadeia (“tetraedro do fogo”) - Figura 5.

Figura 5 Triângulo e o Tetraedro do fogo



Fonte: Manual de Combate a Incêndio (São Paulo a.)

No caso de incêndios florestais, segundo o Laboratório de Incêndios Florestais da Universidade Federal do Paraná (UFPR³), a ignição ocorre pelo encontro de três materiais: uma fonte combustível, oxigênio, calor (chamado “triângulo do fogo”), e IBAMA (2010) chama de Triângulo do Comportamento do Fogo os elementos: meteorologia, topografia e combustível Figura 6.

Figura 6 Triângulo do comportamento do fogo em situação de incêndio florestal



Fonte: ICMBio, 2010.

Incêndios podem ser de ocorrência criminosa ou natural. Segundo Castro et al. (2003), a ocorrência natural pode ser desencadeada por condições climáticas como temperaturas altas, direção e velocidade do vento, baixa pluviosidade e Umidade Relativa do ar (UR%), topografia

³ Disponível em < <http://www.floresta.ufpr.br/firelab/incendios-florestais/> > Acesso em 02/02/2018.

do terreno – forma, declive, exposição de vertentes –, além das descargas elétricas; tipo e característica do material combustível – distribuição vertical ou horizontal, temperatura, umidade, folhagens vivas ou mortas.

As temperaturas altas contribuem com retirada da umidade contida da vegetação, solo e encostas - segundo Pereira Jr. (2002) acima de 28°C; o vento, com a velocidade e a direção da propagação do fogo; a UR%, por ser a quantidade de água contida no ar, em condições atmosféricas de baixa umidade, temos mais oxigênio e, portanto, maior disponibilidade para combustão.

Quanto maior a declividade, exposição e orientação norte da vertente (quando no Hemisfério Sul), maior o efeito da insolação e convecção do fogo com a diminuição progressiva da umidade da vegetação existente. No hemisfério sul, encostas voltadas para o norte, geralmente, sofrem mais insolação que as de orientação sul. Na região sul do país, no entanto, as de orientação sul ficam mais vulneráveis a ressecamento devido ao avanço das frentes polares que atuam nessa direção.

Além disso, a orientação e forma das vertentes condicionam microclimas diferentes – retenção de umidade nas côncavas, dispersão das convexas, diferenciada intensidade e direção dos ventos a depender se está no vale (geralmente menor) ou no alto do morro (geralmente maior).

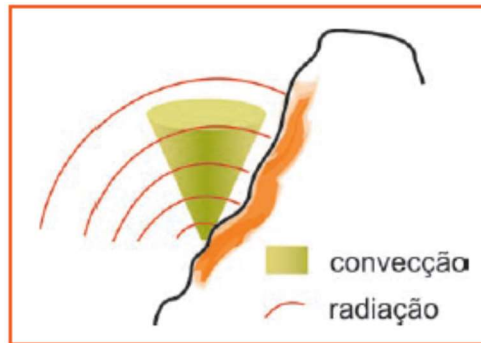
Acrescido isso, temos a declividade do terreno que influi na velocidade com que o incêndio se desenvolve, sendo de maior risco as de elevada inclinação (Tabela 1).

Tabela 1 Fator de propagação para o cálculo de velocidade de propagação de incêndio florestal

Grau de inclinação (%)	Fator de propagação
0 a 5	1,0
6 a 19	1,5
20 a 39	2,0
40 a 70	4,5

Fonte: Ramos, 2004, Lacerda e Cattaneo, 2008, adaptados por ICMBio, 2010.

Figura 7 Atuação da Convecção e Radiação na vertente



Fonte: Ramos, 2004, Lacerda e Cattaneo, 2008, adaptados por ICMBio, 2010.

As características da vegetação influem na facilidade ou dificuldade da inflamabilidade (arder e consumir) do material durante um incêndio. Espécies de madeira densa oferecem maior resistência devido requisitarem elevada quantidade de calor para que seja consumida, o que é oposto em madeiras leves, aonde o calor necessário é menor e o papel que a radiação e a convecção exercem ficam mais favorecidos (IBAMA, 2010, p 40). Outro fator a ser salientado é a forma de distribuição dessa vegetação – vertical, horizontal contínua ou descontínua.

Foto 1 Cobertura vegetal com distribuição vertical



Fonte: CASTRO et al., 2003.

A distribuição vertical é aquela em que há conexão entre os estratos da base com a copa da vegetação, e nestas condições a propagação aumenta.

Já no exemplo a seguir, de distribuição horizontal contínua (esquerda) e descontínua (direita), no primeiro caso o alastramento do fogo ocorre entre as copas, mesmo que não aja

material combustível no solo. Na segunda figura, como há descontinuidade horizontal por uma faixa de vegetação rasteira, o evento pode ser contido.

Foto 2 Cobertura vegetal com distribuição horizontal contínua (esquerda) e descontínua (direita)



Fonte: CASTRO et al., 2003.

Em termos de material, quanto menor e mais leve a fonte de ignição (abrir chama), mais rápida a queima e a propagação. Portanto, materiais leves perdem umidade com mais facilidade, queimam mais rápido e podem aumentar a intensidade do incêndio (IBAMA, 2010, p. 38).

Tabela 2 Relação entre tipo de combustível, diâmetro e tempo de retardo⁴

Combustível	Diâmetro (mm)	Tempo de retardo (hora)
Leve (ervas, folhas, pastagens)	<5	1
Regular (galhos e caules)	5 a 25	10
Mediano (galhos e caules)	25 a 75	100 (5 dias)
Pesado (galhos e troncos)	>75	1000 (42 dias)

Fonte: Lacerda e Cattaneo, 2008, modificado por ICMBio, 2010.

Portanto, como quadro síntese temos a seguir os fatores que aumentam as chances de ignição e as que atenuam, podendo ser utilizados como estratégias de prevenção:

⁴ Para que uma partícula alcance o estado de equilíbrio higroscópico com o ambiente.

Quadro 1 Fatores para o aumento ou diminuição de incêndio florestal

Aumenta com	Diminui com
Maior volume de combustíveis leves	Menor volume de combustíveis leves
Predomínio da uniformidade dos combustíveis	Predomínio de combustíveis não uniformes
Continuidade horizontal dos combustíveis	Descontinuidade horizontal dos combustíveis
Combustíveis de seivas inflamáveis	Combustíveis de seivas aquosas ou leitosas
Menor conteúdo de umidade dos combustíveis	Maior conteúdo de umidade dos combustíveis
Aclives à frente do incêndio	Declives à frente do incêndio
Ventos fortes	Ventos fracos
Baixa UR%	Alta UR%
Alta temperatura atmosférica	Baixa temperatura atmosférica

Fonte: Lacerda e Cattaneo, 2008.

Os incêndios florestais têm potencial devastador conforme já demonstrado por França et al. (2007, apud TOMZHINSKI, 2012) e de perda de biodiversidade (ICMBio, 2010 a). A contenção desses prejuízos à biodiversidade precisa ir além do controle do desmatamento e atuar igualmente em prol da qualidade dos remanescentes florestais, assim como em estratégias de controle das interferências antrópicas “perturbações”, pois estas ações desempenham papel tão impactante quanto os eventos de fogo em florestas tropicais. É o que apontou o estudo de Barlow et al. (2016) na revista *Nature* sobre o desmatamento na Amazônia, e também mostrou que espécies nativas em risco de extinção não sobreviveram em ambientes com elevados níveis de perturbação.

Em outras palavras, somente árvores eretas não conseguem devolver a um fragmento florestal o equilíbrio dinâmico exercido em conjunto com a fauna, flora, processos atmosféricos, que necessitam estar juntos para se retroalimentarem, atingindo o equilíbrio.

A compreensão da forma como o arranjo da vegetação e do terreno colaboram com o desencadeamento dos episódios de fogo são fundamentais para entender o funcionamento dessa combinação sobre nossa área de estudo, se há mudança no número de ocorrências entre os Núcleos em função desses fatores.

Os dados do Mapa de uso e cobertura do solo permitirão avaliar esse comportamento de acordo com o porte da vegetação, assim como indicar espécies mais resilientes/resistentes em áreas específicas, prevenindo a ação e avanço do fogo. Neste trabalho adotamos o termo “focos de fogo” para se referir às ocorrências dentro da Comuna, pois não foi possível distinguir com segurança o que foi incêndio ou queimada nos dados que tivemos acesso.

2.4 SOBERANIA ALIMENTAR

*Hoje em dia, grande parte da população não tem soberania alimentar, na medida em que aquilo que ela está consumindo, não é baseado numa escolha, mas numa imposição de mercado. E aí as pessoas deixam de consumir alimentos que eram consumidos tradicionalmente, alimentos muito mais saudáveis, que faziam parte da cultura alimentar e deixam de consumir esses alimentos por uma imposição.*⁵

Regina Oliveira

Conselho Federal de Nutricionistas

A **Soberania Alimentar** é um termo cunhado no seio dos movimentos sociais, sendo a Via Campesina⁶ seu maior representante, vindo a tornar-se público em 1996 durante o Encontro da Cúpula Mundial pela Alimentação (WFS) (NIEMEYER, 2009).

Esse conceito é um contraponto ao de **Segurança Alimentar**, erigido mais cedo, por organismos internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), na década de 1970, tendo fortalecido aquilo que se chamou de Revolução Verde.

Os argumentos que sustentaram a criação desse termo foram explanados durante a I Conferência Mundial de Alimentação das Nações Unidas em Roma (SILVA, 2014, p. 10) e envolviam o esforço no combate à fome – vivenciada sobretudo pelos países perdedores no pós-segunda Guerra Mundial devido à destruição dos campos de cultivo e crises econômicas que provocaram desabastecimento – por meio do aumento da produção de alimentos via adoção de

⁵ Programa Extra-Classe – Soberania Alimentar. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=c1sM8OP8DXo> > Acesso em 01/11/2017.

⁶ Rede transnacional de movimentos sociais voltados a luta pelo direito a terra.

tecnologias na agricultura as quais envolviam emprego excessivo de insumos químicos como fertilizantes, agrotóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM), máquinas. Foi uma forma encontrada para aproveitar o arsenal de equipamentos e armas químicas das duas grandes guerras – da Guerra para o Campo.

Assim, inicialmente o conceito de Segurança Alimentar estava vinculado à capacidade do país produzir e estocar alimentos, portanto era uma questão estratégica e de mensuração de força (MALUF e MENEZES, 2000, p. 1) perante as outras nações. Aspectos como acesso, segurança biológica para os consumidores e resguardo ambiental não estavam integrados na primeira formulação do termo.

O conceito de Soberania Alimentar, apesar de ter se originado de um movimento latino-americano, mas que coaliza movimentos camponeses de vários lugares do mundo, os exemplos de práticas voltadas à sua adoção são identificados inclusive em países do norte desenvolvidos como o Canadá a partir de iniciativas da sociedade civil (COCA e BARBOSA JR, 2018), além de no âmbito legal ter tido avanços no Equador, Nepal, Bolívia, Mali, Venezuela (COSTA, 2012; COCA, 2016).

Coca (2016) pontua que a academia também recepcionou avanços recentes (2013 a 2014) no que tange a discussão do tema “*Food sovereignty - a critical dialogue* (Soberania alimentar - um diálogo crítico), em universidades conceituadas, como a Yale University (EUA), o *International Institute of Social Studies* (Instituto Internacional de Estudos Sociais - ISS), em Kortenaerkade, na Holanda.

Segundo Paulino (2015⁷), enquanto a perspectiva da Segurança Alimentar é de abastecimento, a Soberania Alimentar é um conceito complexo, pois é embasada no tripé: produção-consumo- comercialização, e assentada numa lógica que não exclui os produtores.

[...] é o direito dos povos à alimentação saudável e culturalmente adequado produzido através de métodos ecologicamente corretos e sustentáveis, e seu direito a definir seus próprios sistemas alimentares e agrícolas. Ela coloca aqueles que produzem, distribuem e consomem alimentos no coração dos sistemas e políticas alimentares, em vez de as exigências dos mercados e corporações. Defende os interesses e inclusão das próximas gerações (FORUM FOR FOOD SOVEREIGNTY, 2007, apud Coca e Barbosa Jr., 2018, p. 222).

⁷ Vídeo “Soberania alimentar em contraponto à segurança alimentar – Dra. Eliane Tomiasi Paulino. Disponível em < https://www.youtube.com/watch?v=q_AaA1AiKMY > Acesso em 1/12/2017.

Apresentamos a seguir (Quadro 2) dois modelos existentes de produção de alimentos: o primeiro é sustentável e vincula-se à agricultura familiar, à permanência no campo, ao direito à terra, a produção à favor do meio ambiente; já o segundo é altamente dependente de insumos tecnológicos, contrário aos ritmos biológicos naturais e locais, e promove o esvaziamento do campo.

Quadro 2 Principais diferenças entre agricultura sustentável e convencional

Agricultura Sustentável	Agricultura Convencional
Aspectos Tecnológicos	
1. Adapta-se às diferentes condições regionais, aproveitando ao máximo os recursos locais. 2. Atua considerando o agroecossistema como um todo, procurando antever as possíveis consequências da adoção das técnicas. O manejo do solo visa sua movimentação mínima, conservação da fauna e a flora. 3. As práticas adotadas visam estimular a atividade biológica do solo.	1. Desconsidera as condições locais, impondo pacotes tecnológicos 2. Atua diretamente sobre os indivíduos produtivos visando somente o aumento da população. 3. O manejo do solo, com intensa movimentação, desconsidera sua atividade orgânica e biológica.
Aspectos Ecológicos	
1. Grande diversificação. Policultura e/ou culturas em rotação. 2. Integra, sustenta e intensifica as interações biológicas. 3. Associação da produção animal vegetal. 4. Agroecossistemas formados por indivíduos de potencial produtivo alto ou médio, e com relativa resistência às variações das condições ambientais.	1. Pouca diversificação. Predominância de monoculturas. 2. Reduz e simplifica as interações biológicas. 3. Sistemas pouco estáveis, com grande possibilidade de desequilíbrios. 4. Formado por indivíduo com alto potencial produtivo, que necessitam de condições especiais para produzir e são altamente suscetíveis às variações ambientais.
Aspectos Socioeconômicos	
1. Retorno econômico a médio e longo prazo, com elevado objetivo social. 2. Relação capital/homem baixa.	1. Rápido retorno econômico, com objetivo social de classe. 2. Maior relação capital/homem.

3. Alta eficiência energética. Grande parte da energia introduzida e produzida é reciclada. 4. Alimentos de alto valor biológico e sem resíduos químicos.	3. Baixa eficiência energética. A maior parte da energia gasta no processo produtivo é introduzida e, em grande parte dissipada. 4. Alimentos de menor valor biológico e com resíduos químicos.
---	---

Fonte: CARMO, 2008.

No Brasil, em 2004, a noção de que Segurança Alimentar é apenas produção de alimentos em larga escala foi revista e o Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional ampliou seu entendimento redefinindo-o em 2006 para Segurança Alimentar e Nutricional como o

Direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. (CONSEA⁸).

Para o Conselho, Soberania Alimentar

é um princípio crucial para a garantia de segurança alimentar e nutricional e diz respeito ao direito que tem os povos de definirem as políticas, com autonomia sobre o que produzir, para quem produzir e em que condições produzir. Soberania alimentar significa garantir a soberania dos agricultores e agricultoras, extrativistas, pescadores e pescadoras, entre outros grupos, sobre sua cultura e sobre os bens da natureza. (CONSEA, 2017⁹).

⁸ Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>. Acesso em 02/12/2017.

⁹ Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>. Acesso em 02/12/2017.

Esse outro entendimento, que situa a Soberania Alimentar como estágio inicial para o alcance da Segurança Alimentar sinaliza alguma mudança dentro dos órgãos de decisão estatais, ainda que na prática aja muito a ser transformado e convertido em política pública.

Dentro do que foi exposto, fica evidente que a Soberania Alimentar também está atrelada ao modo de produção dos alimentos e por isso a distinção das práticas existentes (Quadro 2) é necessária.

Apesar do apelo para o combate à fome, a escolha pelo modelo convencional de produção de alimentos não tem garantido uma eficácia social, mas um retrocesso da qualidade de vida das pessoas e dos ambientes. Aja visto que em pleno século XXI, mais de 1.020 bilhão de pessoas passaram fome no mundo segundo relatório de 2009 da FAO e 795 milhões atualmente (HIRAI, 2011), de acordo com relatório anual “Estado de Insegurança Alimentar no Mundo 2015” da mesma instituição. Passados oito anos, mais pessoas estão com fome no mundo, 815 milhões segundo relatório sobre o estado da segurança alimentar e nutricional no mundo de 2017. O Documento aponta como causadores dessa tragédia humanitária os conflitos políticos, mudanças climáticas, mas também

(...) as mudanças nos hábitos alimentares e nos sistemas alimentares levaram a um aumento no consumo de alimentos altamente processados em muitos países. prontamente disponíveis e acessíveis, estes produtos, que geralmente têm um alto teor de gordura, açúcar e sal, indicam uma mudança de dietas tradicionais que explica a coexistência de múltiplas formas de desnutrição nas comunidades e casas. (FAO et al., 2017, p. 21)

Essas mudanças nos hábitos alimentares, resultado do apoio institucional e de políticas públicas ao modelo agrícola convencional (monocultura) vigente deflagra outras inseguridades humanitárias, como os riscos à saúde comprovados de forma categórica e desaprovados por instituições de pesquisa como o Instituto Nacional de Câncer (INCA). No documento “Posicionamento do instituto nacional de câncer José Alencar Gomes da Silva Acerca dos agrotóxicos”¹⁰ de 2015 e a Associação Brasileira de Saúde Coletiva com o documento intitulado “DOSSIÊ ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde”

¹⁰ ANEXO 1

(2012)¹¹ constituem dois posicionamentos contundentes sobre os riscos do uso de agrotóxicos à vida.

Do ponto de vista ambiental, o legado do modelo convencional é de destruição das florestas e da biodiversidade genética, erosão dos solos, pauperização e contaminação dos recursos naturais e alimentos (BALSAN, 2006) e maior vulnerabilidade ecológica decorrente da homogeneização genética.

É impressionante constatar que a agricultura moderna seja dependente de não mais que um punhado de variedades para suas principais culturas. Por exemplo, nos EUA, duas décadas atrás, 60 a 70% da área total de feijão era plantada com duas a três variedades; 72% da cultura de batata empregava quatro variedades; e 53% do algodão cultivado utilizava somente três variedades (Academia Nacional de Ciências, 1972, apud ALTIERI, 2012, p. 25).

A crise ambiental desencadeada há décadas, com o consumo dos estoques de recursos naturais sem equilíbrio para a reposição, brusca redução da biodiversidade a níveis que talvez as próximas gerações custarão a ver recuperados, também merece importância. É interessante avaliar as milenares práticas agrícolas conservacionistas.

A Soberania Alimentar tem como grande aliado o Sistema Agroflorestal (SAF), porque permite às famílias, sobretudo as de maior vulnerabilidade socioeconômica, incremento na renda através da produção agrícola com baixa dependência de insumos. No entanto, para que se chegue a esse status, Menezes (2008) ressalta que

(...) o enfrentamento do problema da segurança alimentar no Brasil exige uma solução para a marginalização da pequena agricultura familiar mais empobrecida. Dessa forma, é retomada a atualidade da discussão sobre o tema da reforma agrária, também no seu aspecto econômico, como possivelmente a forma mais barata e eficiente de engajar esse contingente no sistema produtivo. (p. 294)

Tem-se, portanto, com o exposto a noção da extensão e complexidade do conceito de Soberania Alimentar, o qual conecta-se ao aspecto socioeconômico, ambiental e político

¹¹ANEXO 2

quando se pretende o combate à fome e desnutrição e à garantia de acesso aos alimentos, assim como a redução das desigualdades de acesso e distribuição da terra. A Soberania é uma importante aliada das políticas que pensam a Segurança Alimentar de forma integrada e comprometida em parar o vergonhoso problema da fome e da má nutrição, em criar condições para o direito de todos à uma alimentação de qualidade e saudável em todas as etapas (cultivo e consumo) ambientalmente ecológica e socialmente e justa – diferente do modelo atual, cujos esforços voltam-se sobremaneira para a exportação e o enriquecimento no mercado de commodities.

2.5 SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) E SOLOS INTELIGENTES

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são formas de uso da terra fundamentados na Agroecologia e baseados na integração de pelo menos 2 culturas sendo uma delas lenhosa, com ciclos maiores que 1 ano e mais complexos que o sistema convencional monocultor (BRANT, 2015). Porém, nada disso é novidade, uma vez que estas práticas de integração são milenares. Tanto que Plínio, o Antigo, no 1º século d.C. já descrevia os sistemas de cultivo arbóreo e anuais existentes nos oásis do sul da Tunísia da seguinte forma:

À sombra da orgulhosa palmeira brota a oliveira, e sob a oliveira a figueira, sob a figueira a romãzeira, e sob esta a vinha, sob a vinha o trigo, depois as leguminosas, enfim as folhas: tudo isso no mesmo ano e todas estas plantas são alimentadas umas às sombras das outras. (MAZOYER & ROUDART, 2010, p. 86).

A definição de SAF não é uma tarefa simples, pois não existe um consenso universal a respeito (RIGHI, 2015). No entanto, a mais aceita mundialmente é a do International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), por articular melhor as definições existentes:

Sistema agroflorestal é o nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus etc.) são deliberadamente usadas na mesma unidade de manejo de culturas agrícolas e/ou animais, ambas na forma de arranjos especiais ou sequências temporais. Nos sistemas agroflorestais existem ambas as interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes. (Nair, 1984).

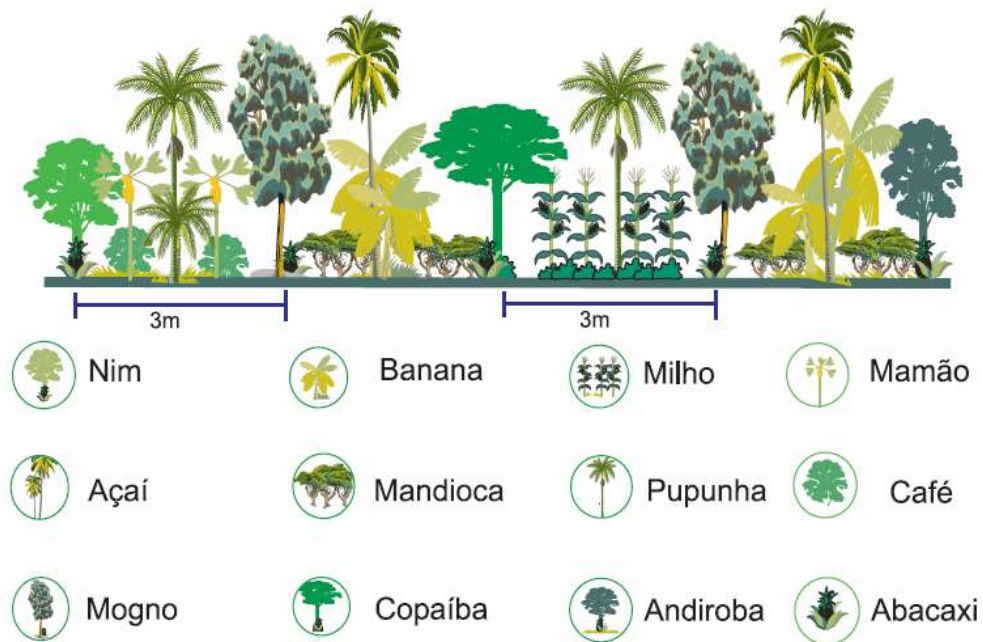
O SAF preconiza a diversidade de alimentos, a integração de usos agrícola, florestal e pecuária (NAIR, 1982, apud ALTIERI, 2012, p. 281), a recuperação ambiental pela ciclagem de nutrientes, e é alternativa aos agricultores pauperizados e excluídos de uma política agrícola que atue em favor da inclusão social e de um uso mais sustentável dos recursos, porque seu funcionamento requer baixo uso de insumos e não gera dependência econômica (EMBRAPA, 2002).

A diversidade de espécies, que é característica desse tipo de sistema, dialoga segundo o nosso entendimento, com o conceito de Soberania Alimentar no que se refere ao acesso a alimentos que respeitem as tradições culturais/regionais de uma população e ao garantir soberania de seus produtores, ou seja geração de renda, de meios para “reprodução da existência”¹². O alcance da sustentabilidade não existe sem a preservação da diversidade cultural que nutre as agriculturas locais (FRANCO et al., 2017).

Essa variedade depende do desenho do SAF, que é a escolha e disposição horizontal, vertical e espaçamento das plantas (Figura 8). “Mesmo assim, uma infinidade de desenhos diferentes pode ser concebida, reunindo as espécies de interesse econômico, social e cultural de cada território ou ecorregião”. (EMBRAPA, 2002).

¹² Termo usado pela Profa. Dra. Marta Inês do Departamento de Geografia na Disciplina Geografia Agrária I durante as aulas da minha graduação (idos de 2012).

Figura 8 Exemplo de desenho de SAF



Fonte: EMBRAPA, 2002.

Interação é uma palavra muito importante no SAF, por isso as variáveis climáticas, ambientais e fisiológicas representam muito para o crescimento e desenvolvimento das culturas (RIGHI, 2013, apud BRANT, 2015), as quais podem ser competitivas ou complementares no compartilhamento dos recursos existentes – luminosidade, umidade, nutrientes (RAO et al., 1997, apud CAMPOS, 2015). Tratam-se de sistemas abertos, altamente complexos (RIGHI, 2015).

O solo, para o SAF é entendido numa perspectiva de sistema, onde há entradas – via componente climático, biofertilizantes e saídas de energia via erosão, lixiviação e colheita. A redução das saídas (ou perdas) é um dos grandes esforços desse tipo de Sistema, e a colheita a atividade desejável (MACÊDO, 2007).

Altieri (2012) descreve seu funcionamento segundo quatro características principais:

- Estrutura - que combina floresta com plantações anuais e animais;
- Sustentabilidade – ao buscar os efeitos benéficos da interação observada nos ecossistemas naturais, buscando manter sempre a produtividade em áreas não necessariamente as mais favoráveis, possui baixa dependência de insumos.
- Produtividade – através da interação dinâmica entre os componentes do sistema, melhorar os recursos existentes (solo, água, luz), e isso em benefício

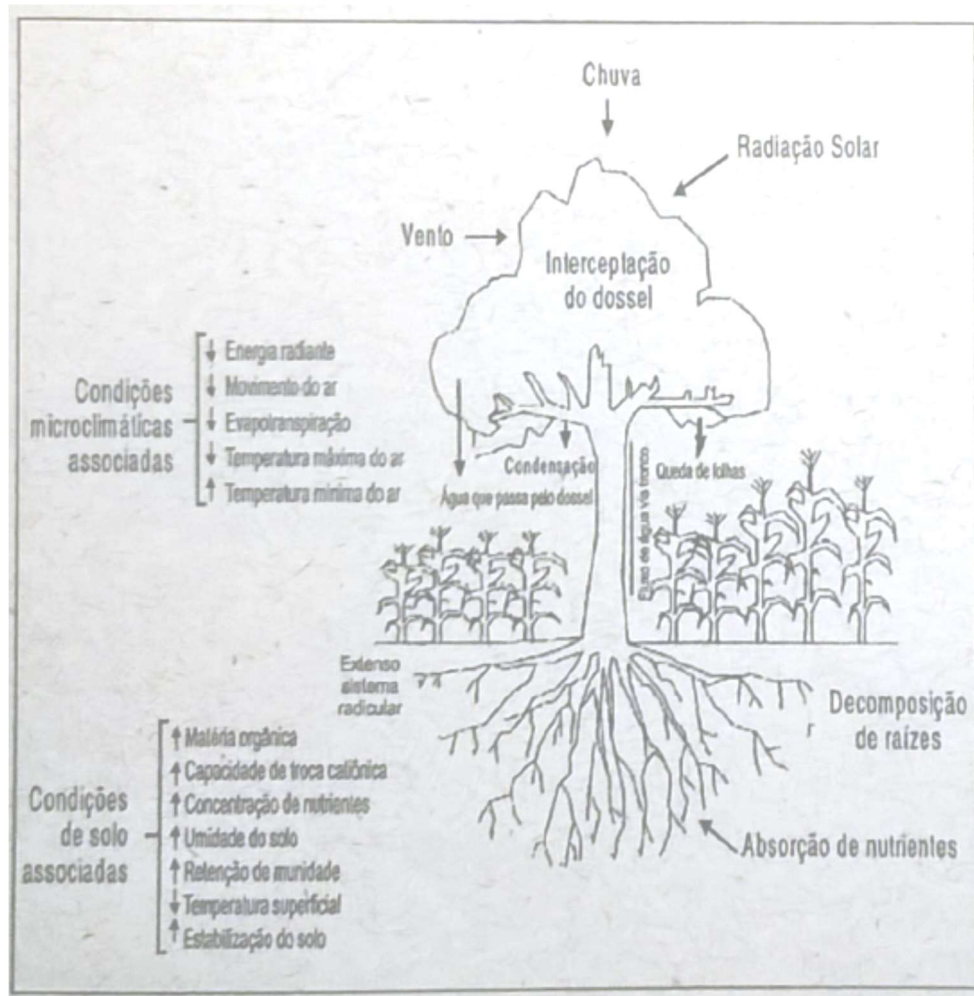
da sustentabilidade desse agrossistema, superando muitas vezes o rendimento nos sistemas convencionais.

- Adaptabilidade socioeconômica e cultural – os SAFs têm a capacidade de se adequarem aos mais diversos tipos e condições espaciais (tamanho) e público, o que para o pequeno produtor é um fator inclusivo.

Com relação a classificação, os principais são os Sistemas Agrossilvipastoris, Silvipastoris, Agrossilviculturais, Produção Florestal de Múltiplo Uso e Apicultura com uso de árvores.

As funções ecológicas associadas a esse tipo de sistema podem incluir a social que se desdobra no âmbito da produção e da economia, e claro, o ambiental conforme Figura 9. O retorno social da adoção do SAF está na garantia de renda dos produtores através da comercialização do excedente em mercados locais, morada na terra (permanência); aumento da produtividade (apesar de o SAF ter um ritmo de produção menor em relação ao convencional, a cultura principal pode ser superior ao da monocultura); menos sujeição à interferência das flutuações dos preços devido a diversidade de seus produtos; flexibilidade e autonomia do produtor em gerenciar o escoamento da produção e promoção da soberania alimentar para além dos limites rurais.

Figura 9 A influência das árvores, em Tlaxcala, México, no ambiente de cultivo de milho



Fonte: FARREL, 1984, apud ALTIERI, 2012.

Abreu et al., (2008) demonstraram que o SAF possibilitou melhora na qualidade de vida, redução da degradação ambiental, atuação em prol da permanência e redução da pobreza rural. Isto deve-se a sua capilaridade de atingir, como um sistema, vários estratos que podem não estar diretamente visíveis pela maioria das pessoas, como o econômico, social e o ambiental.

O impacto do SAF no sistema social reverbera no ambiental devido a uma gama de processos dinâmicos associados, tais como a função que espécies lenhosas ofertam na estabilização do solo devido a penetração do seu sistema radicular na subsuperfície; absorção de nutrientes e geração de serapilheira pela deposição de seus galhos, folhas e frutos que criam um ambiente favorável ao desenvolvimento de bactérias e micorrizas e da pedofauna. Essa proteção superficial diminui a temperatura do solo, bloqueando a radiação direta e minimizando ocorrências de incêndios florestais, aumento da Capacidade de Troca Catiônica (CTC),

equilíbrio do pH devido a produção de húmus e matéria orgânica (M.O.), nutrição dos organismos do solo e consequente manutenção da fertilidade (PRIMAVESI, 1981); e interceptação de chuva pela copa das árvores, galhos e tronco, minimizando o impacto da água precipitada e protegendo o solo da erosão laminar e efeito *splash* (ALTIERI, 2012; BERNARDES et al., 2009 apud CAMPOS, 2015).

A adoção do Sistema Agroflorestal por pequenos produtores rurais em Rondônia ajudou recuperar áreas degradadas, de preservação permanente (APP), com erosão laminar (SOUZA, 2012).

Isto se dá através da escolha de espécies consorciadas pouco exigentes em termos de fertilidade do solo e que melhorem a qualidade deste, como por exemplo plantando forrageiras como o feijão-de-porco seguido de oleaginosas como o amendoim. Este último fornece um produto de alto valor alimentício e devolve ao solo melhora na sua capacidade produtiva. Nos casos de áreas com alta degradação, recomenda-se inicialmente o reflorestamento com espécies pioneiras e adaptáveis às condições locais (MACÊDO, 2007).

Um exemplo de SAF orientado por sucessão natural converteu solo distrófico em eutrófico (fértil) na região de Floresta Ombrófila Densa, no sul da Bahia (PENNEREIRO, 1999). Esse tipo de sucessão leva o sistema produtivo a um nível de complexidade que se assemelha em estrutura e composição ao funcionamento natural do ecossistema (SCHULTZ, et al., 1994 apud FRANCO et al., 2017).

A redução de seis a trinta vezes da erosão em Sistemas Agroflorestais em comparação com áreas de monocultivo, foi comprovada por Young (1997). Isto pode ser entendido pela capacidade de geração de M.O. e acúmulo de biomassa no SAF (RAMOS, 1976).

Na Tabela 3 a seguir, extraída de Ramos (1976), vemos que a perda de solo foi atenuada de acordo com a quantidade de resíduos oriundos da cobertura morta, como também concordam Campos (2015) e Engel, (1999). Ferreira (2000) ressalta que o grau de proteção do solo à mobilização depende também da densidade da cultura, quantidade, uniformidade e distribuição da serapilheira.

Tabela 3 Efeitos da cobertura morta sobre as perdas de solo e na infiltração de água

Resíduos	Escorrimento	Infiltração	Perda de solo
t ha ⁻¹	-----%	-----	t ha ⁻¹
0,00	45,3	54,7	13,69
0,275	40,0	60,0	3,57

Resíduos	Escurrimento	Infiltração	Perda de solo
0,550	24,3	74,7	1,56
1,102	0,5	99,5	0,33
2,205	0,1	99,9	0,0
4,410	0,0	100,0	0,0

Fonte: RAMOS, 1976 apud FERREIRA, et al, 2000.

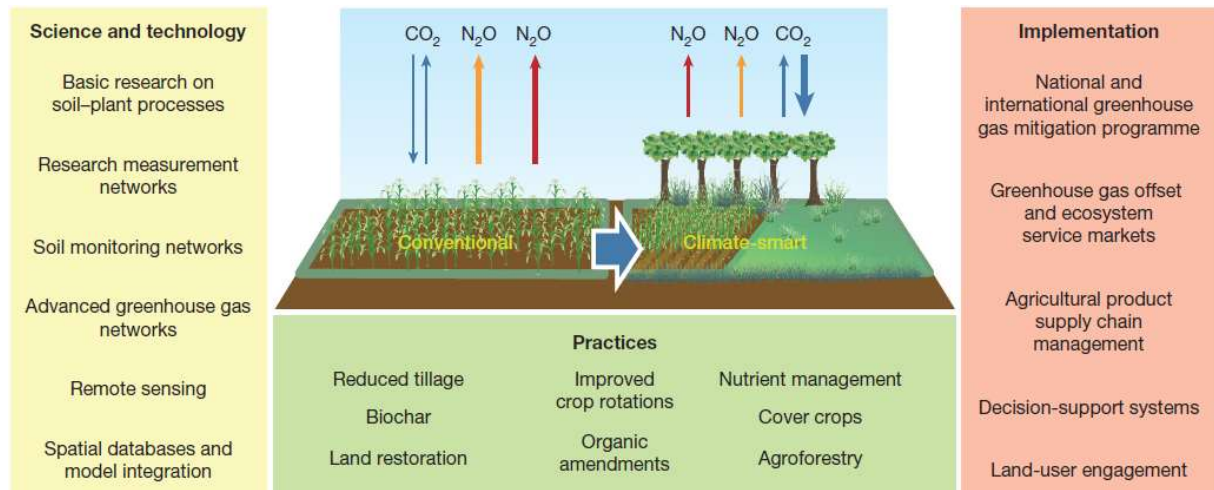
Em termos de restrições a esse sistema, Altieri (2012) nos alerta para os seguintes pontos: necessidade de que as espécies escolhidas estejam em conformidade com o ecossistema; atentar que algumas só se desenvolvem em solos férteis e outras conseguem se adaptar a condições de maior restrição; necessidade de crédito ao produtor no período de introdução das espécies arbóreas até que estas atinjam maturidade para gerar os primeiros excedentes; em caso de comunidades que não possuam a posse da terra, o plantio e a colheita de espécies lenhosas pode ficar restrita a legislação local.

Para além das benesses em termos de recuperação de solos e de áreas degradadas já citadas, a adoção do SAF também promove benefícios na esfera climática. Em relação a isso, o conceito Solos Inteligentes¹³, cunhado pelo professor Keith Paustian da Universidade do Colorado, refere-se aos solos que atuam na direção oposta às evidências que inserem a agricultura como uma das maiores responsáveis pela emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE): metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e gás carbônico (CO₂). Em artigo publicado na Nature (2016), Paustian et al., pontuam que os Solos Inteligentes são aqueles aonde o manejo vale-se, entre outras coisas, da inserção de culturas de cobertura como vegetação arbustiva/arbórea e mesmo forrageiras que protegem o solo evitando exposição direta, aumentando a matéria orgânica disponível na superfície e consequentemente o sequestro de Carbono (C) e retenção de Nitrogênio (N) no solo. Isto proporciona aumento da fertilidade, da produtividade agrícola, da biodiversidade do solo, redução da erosão, além de maior resiliência e adaptação a sistemas agrícolas.

¹³ O termo Solos Inteligentes é relativamente novo, e um de seus divulgadores no Brasil é o Chefe Geral da Embrapa Meio-Norte, Luiz Fernando Carvalho Leite, mas seu idealizador é o professor Keith Paustian (2016) da Universidade do Colorado. Tomamos conhecimento do conceito durante a Palestra intitulada “Solos Inteligentes: um Complexo Desafio para a Segurança Alimentar e Saúde Humana” de autoria de Leite, na IV Reunião Nordestina de Ciência do Solo/I Simpósio Piauiense de Ciência do Solo em Teresina, Piauí, novembro de 2017.

Em termos de mensuração da captação dos gases por solos que adotam práticas nessa direção, Paustian defende o estabelecimento de uma robusta estrutura de pesquisa integrada entre os interessados - como por exemplo, universidades e agricultores -, visando aprimorar a medição e sustentar pressão por políticas nacionais e internacionais na direção do melhor uso do solo e da redução dos gases estufa (Figura 10).

Figura 10 Plataforma de apoio na mitigação de GEE



Fonte: Paustian et al., 2016, p. 54.

Para Luiz Fernando Carvalho Leite (2017), Chefe Geral da Embrapa Meio-Norte, esse conceito dialoga totalmente com os sistemas integrados ou agroflorestais, pois são importantes mitigadores da emissão desses gases, atuam em favor da biodiversidade, são essenciais para a conservação dos recursos naturais, da redução da pobreza, em especial no cinturão tropical do globo, imprescindível para o estímulo a pesquisas na direção de uma agricultura sustentável e na criação de programas de capacitação de pequenos produtores.

O conhecimento dos tipos de Sistemas Agroflorestais, as vantagens e desafios iniciais de cada um, permite pensar seu desenho na Comuna, fornecer subsídios ao processo de escolha e indicação de espécies para sua introdução, compatibilizar o tipo de sistema ao perfil do agricultor, privilegiando a permanência. Outro ponto é a participação desse tipo de agricultura nos serviços ambientais e melhora da qualidade de vida na cidade.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar análise ambiental integrada do meio físico e jurídico da Comuna da Terra Irmã Alberta como subsídio para o planeamento da implantação de futuro Sistema Agroflorestal (SAF).

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Verificar se existe correlação entre variáveis físicas e ambientais como clima, topografia, orientação de vertente, física e fertilidade do solo no desencadeamento de incêndios florestais na Comuna:
 - a. Climáticas de série mensal interanual (2001-2016 e Normal Climatológica 1961-1990) de temperatura do ar °C (média, mínima e máxima), precipitação total mensal (mm) e umidade relativa (UR %),
 - b. Topográfica, de orientação de vertentes
 - c. Químicas, físicas e de fertilidade do solo,
2. Sugerir algumas espécies para introdução no Sistema Agroflorestal (SAF) visando recuperação das áreas degradadas e geração de renda local.

4 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

4.1 MATERIAIS

A grande motivação para a execução deste Trabalho de Graduação foi, desde o início, produzir um estudo que pudesse ser relevante na vida de mais pessoas, do que apenas da autora e sua família; que, para além de cumprir o protocolo de depositar o trabalho na Biblioteca, que estas páginas ganhassem vida no cotidiano dos (as) agricultores (as) familiares que resistem na luta pela terra no Brasil.

Para a elaboração do diagnóstico do meio físico no que tange a confecção dos mapas, foram utilizadas bases de dados do portal Geosampa da Prefeitura de São Paulo; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Portal DataGeo do Governo do Estado de São Paulo (por conexão WMS, quando as bases não estavam disponíveis para download); Portal Infocidade da Prefeitura de São Paulo para dados de perda de vegetação por queimada nos distritos de Perus e Anhanguera; Cartas topográficas (1980) em formato raster da Emplasa¹⁴ 1:10.000, folhas SCM-2441, SCM-2442, SCM-2443 e SCM-2444 para vetorização das curvas de nível; Carta geológica (1979) em formato raster da Região Metropolitana de São Paulo 1:50.000 da Emplasa, folha Santana de Parnaíba SF.23-Y-C-III-3; Fotografias Aéreas (2010/2011) da RMSP da Emplasa 1:25.000, foto SF-23-Y-C-III-3-SE; Base digital em formato shapefile do eixo de logradouros (2017) do município de São Paulo do Centro de Estudos da Metrópole (CEM); Mapa Geológico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em formato raster; Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (2017) do Instituto Florestal (IF), 1:750.000 em formato shapefile.

Na avaliação das variáveis climáticas e de focos de fogo, utilizamos uma série histórica de 15 anos (de 01/01/2001 a 31/12/2016) disponíveis no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Estação meteorológica Mirante de Santana e do Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram escolhidos os seguintes parâmetros para dados climáticos: precipitação (mm), Umidade Relativa do ar (UR%) e temperatura do ar (T°C) - média, média máxima e média mínima. Com relação aos focos de fogo, foi feito o mesmo

¹⁴ Materiais obtidos mediante apresentação de Ofício assinado pela pesquisadora do Laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia - USP, Dra. Marisa Fierz.

recorte temporal dos dados climáticos, a abrangência de focos ficou restrita ao Município de São Paulo, observou-se o número de ocorrências desses focos, data, hora e dias sem chuva.

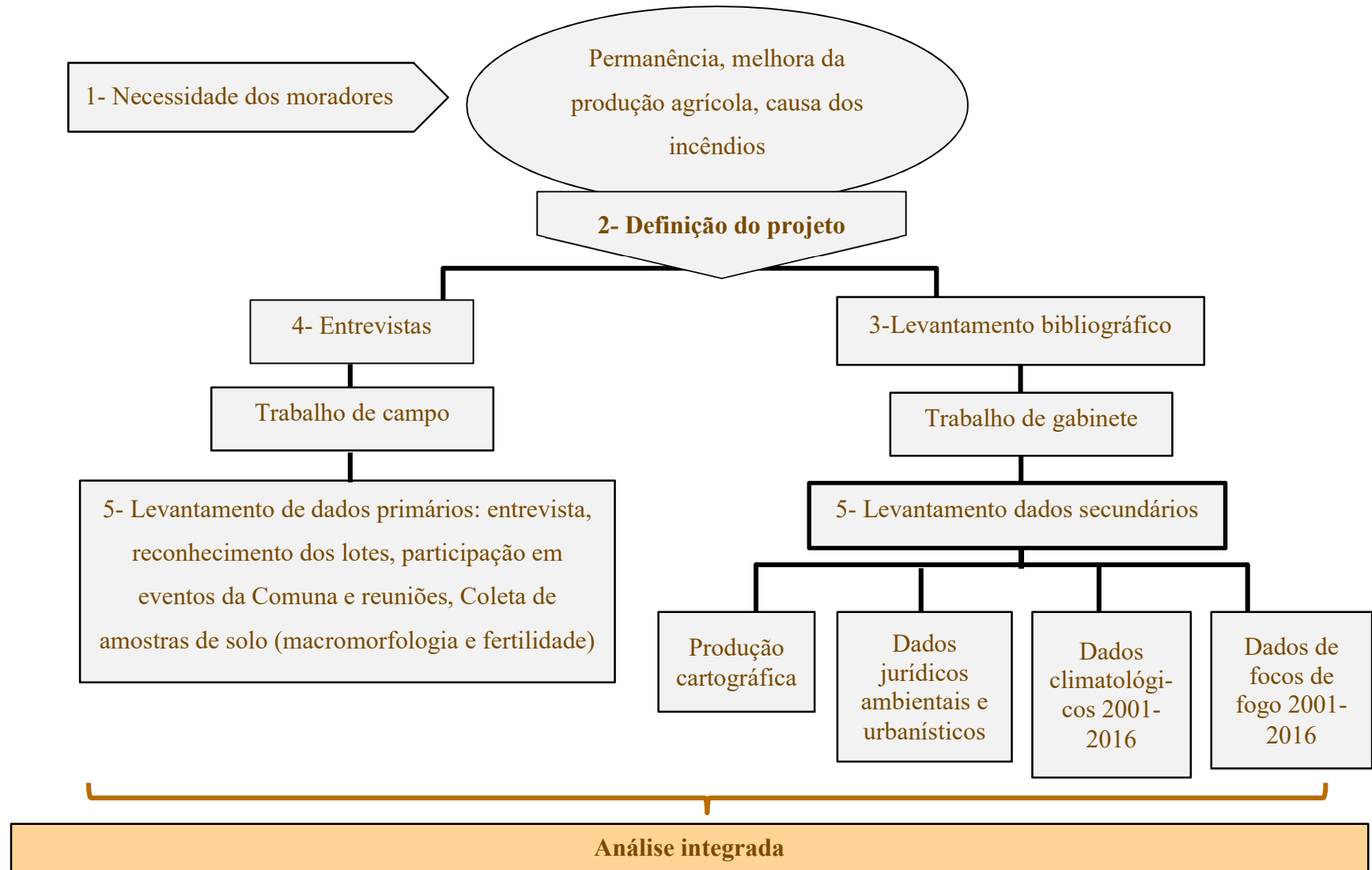
Para caracterizar os aspectos físicos (granulométricos e macromorfológicos) e químicos (fertilidade) dos horizontes superficiais do solo, foram coletadas 4 amostras de solo de locais diferentes da Comuna – em 3 dos 4 núcleos – e encaminhadas ao Laboratório de Solos da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. A retirada do solo e armazenamento foram feitas com a utilização de: enxada, pá de jardim, trena, sacos plásticos de 500g, caneta para retroprojeter e luvas de borracha. Para cada perfil superficial aberto, foram separados 200g de solo para o laboratório e com o restante procedia-se a análise macromorfológica, com auxílio de borrifador de água, faca e o registro dos atributos em caderneta. Também foi feita anotação da coordenada geográfica de cada ponto no GPS do celular, para auxiliar no trabalho de análise feito posteriormente em gabinete.

4.2 PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

Esta pesquisa foi iniciada por um longo período de interação com o grupo de voluntários que compõem o Grupo de Apoio ao Irmã Alberta (GAIA), participação nos eventos da Comuna, conversa (sem uso de roteiro) com os acampados, afim de reconhecer que contribuição científica a Geografia poderia dar a partir das necessidades reais dos moradores. Apesar de não ter sido algo linear, para fins de clareza na exposição, as etapas serão numeradas a seguir (Figura 11).

Reconhecidas as necessidades mediante a interação com o Grupo e os moradores (1), definiu-se como centralidade da pesquisa a permanência dos acampados e a produção agroecológica como alternativa o projeto foi então traçado (2); levantamento e revisão bibliográfica (3); construção de uma agenda de trabalhos de campo, no total três (4); levantamento de dados primários em campo mediante conversa “livre” – perfil etário dos moradores, número de famílias acampadas, coleta de amostras de solo, descrição em campo e envio para laboratório –, e de dados secundários em bases oficiais reconhecidas (5).

Figura 11 Fluxograma de etapas da pesquisa



4.2.1 Levantamento e Pesquisa Bibliográfica

Para a temática da pesquisa foram consultadas as Bibliotecas Florestan Fernandes da USP, Biblioteca do Instituto de Geociências da mesma Universidade, Plataforma de teses e dissertações da USP, Manuais Técnicos da Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), artigos científicos nacionais e internacionais, além da aquisição de livros em feiras populares.

4.2.2 Elaboração de material cartográfico

Cartas e mapas são importantes ferramentas na leitura da paisagem e dos fenômenos do espaço geográfico. Para tanto, o uso de ferramentas de Geoprocessamento foi fundamental para elaboração dos produtos cartográficos.

Para suporte do presente trabalho, utilizamos o software ArcGis 10.5 e dados de fontes públicas, gratuitas de instituições de referência.

Foram confeccionados mapas de: Localização, Hipsometria, Clinografia, Áreas Verdes, Legislação Urbana e Zoneamento, Pedológico, Geológico, Geomorfológico, Núcleos e pontos de coleta de solo, Orientação de Vertentes, Uso do Solo, Focos de Fogo e Focos de Fogo por Sazonalidade.

1. Localização regional da área de estudo – os limites da Comuna foram fornecidos pelo trabalho de Catarucci (2014) e atualizado por Raggi (2014) devido mudanças no Zoneamento vigente, seguiram os mesmos princípios do mapa anterior.
2. Núcleos da Comuna e Pontos de Coleta de solo – os núcleos e lotes foram vetorizados a partir da demarcação de Catarucci (2014); a localização dos pontos de coleta de solo foi obtida por meio de GPS do celular (aplicativo GeoCam v1.4.5, celular Nokia Lumia) durante trabalho de campo.
3. Localização da área de estudo – além do limite da Comuna, o mapa conta com auxílio das bases de logradouro e hidrografia do CEM (2018), foto aérea Emplasa, e hidrografia Geosampa corrigida pela autora mediante estereoscopia e consulta a carta com curvas de nível.
4. Zona Rural e Zona Urbana (Legislação Urbana e Zoneamento) – produzidos com o *shape* oficial das duas legislações urbanísticas, também disponibilizadas no Geosampa.
5. Macrozona (Legislação Urbana e Zoneamento) – idem ao anterior.
6. Macroárea (Legislação Urbana e Zoneamento) – idem ao anterior.
7. Zoneamento (Legislação Urbana e Zoneamento) – idem ao anterior.

8. Áreas Verdes – gerado com o *shape* oficial do Plano Municipal da Mata Atlântica da Prefeitura de São Paulo (2016), disponível no portal Geosampa.
9. Hipsométrico – gerado Modelo Digital de Elevação (MDE) em formato TIN (malha irregular de triângulos) com as curvas nível, vetorizadas pela autora, em escala 1:10.000 da Emplasa (1980).
10. Clinográfico – posterior ao MDE do mapa hipsométrico, o arquivo em formato TIN foi convertido para raster, o qual tem pixel de tamanhos regulares com informação de altimetria e distância entre eles, e assim foi possível realizar os cálculos de declividade. As classes de declividade foram definidas pela metodologia de intervalos de fragilidade de encostas, da revisão mais recente de Ross (2012) para mapeamento de detalhe (escalas 1:2.000 a 1:25.000). Os intervalos são: 0 a 2% (1°), 3 a 15% (8°), 16 a 30% (17°), 31 a 50% (25°) e >50% (>25°). Apesar de o presente trabalho não ter objetivo de produzir um mapa de Fragilidade Ambiental, a classificação de Ross foi escolhida basicamente por ser embasada na análise sistêmica, assim como este trabalho e possuir classificação adequada com a escala adotada.
11. Contexto Geológico regional (escala menor) – gerado com base no arquivo digital formato *shapefile* disponível no site do Instituto Florestal de São Paulo.
12. Recorte da Carta Geológica da Emplasa (escala maior) – obtida a partir do georreferenciamento da carta geológica da Emplasa, seguida da sobreposição da área da Comuna.
13. Geomorfológico – sua elaboração seguiu a proposta de classificação do relevo de Ross (1992), base para estudos de Fragilidade, que foi empregada no Mapa Geomorfológico de São Paulo (1997). Primeiro foram gerados e consultados os mapas de geologia, pedologia, altimetria e clinografia no software ArcGis 10.5. A etapa seguinte consistiu na construção da legenda integrada por meio da leitura sistêmica das informações litológicas, do modelado, solo e altitude para definição do 1° táxon (Unidades Morfoestruturais) até o 5° táxon (Tipos de Vertentes). Com o auxílio dos mapas impressos, estereoscopia das fotos aéreas originais da Emplasa (foto SF-23-Y-C-III-3-SE 2010/2011) em escala 1:25.000 e demarcação a lápis em folha vegetal, as formas do relevo e das vertentes da área de estudo foram traçadas, e os dados relativos a geologia, pedologia, altitude e declividade de cada setor foram registrados em planilha do *Microsoft Excel* 2017. A classificação do 5° Táxon foi feita de acordo com o Manual Técnico do IBGE (2009).

14. Pedológico – obtido da Carta Pedológica elaborada por Catarucci (2014) a qual foi sobreposta a divisão dos Núcleos.
15. Focos de Fogo no Município 2001-2016 – gerado com o shapefile disponível no Banco de Dados de Queimadas do INPE referente ao recorte espaço-temporal do município de São Paulo, 2001-2016.
16. Integrado do Focos de Fogo e Sazonalidade – elaborado a partir do mesmo Banco. Cada foco de fogo possui informação da data da ocorrência, e com auxílio dela foi acrescentada por nós uma nova coluna ao arquivo, e preenchida manualmente a informação da estação do ano correspondente.
17. Orientação de Vertentes – gerado a partir de um Modelo Digital de Elevação das curvas de nível em escala 1:10.000 do mapeamento da Emplasa 1980.
18. Uso do Solo – definido a partir de fotografia aérea da Emplasa (foto SF-23-Y-C-III-3-SE 2010/2011), e 6 classes de uso adaptadas do Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), quais são – Área agrícola, Capoeira, Vegetação porte arbóreo, Vegetação de várzea, Residencial e Campo de Futebol.
19. Síntese PDE e Zoneamento incidente na Comuna e sobre relicto de Cerrado – produzido com o *shapes* oficiais disponibilizados no Geosampa e no PMMA 2016, do qual foi exposto somente a fisionomia Campos Gerais (CPO).

4.2.3 Levantamento e Reconhecimento de Campo

O levantamento de campo pretendeu uma aproximação que fornecesse referências das principais dificuldades enfrentadas pelas famílias no que tange a vivência num acampamento que busca há mais de 15 anos sua regularização. Acreditamos na prerrogativa da academia como um polo de produção de conhecimento científico que precisa trazer os dilemas da sociedade para dentro de suas discussões e ações extensionistas. Por isso a definição do projeto foi construída em conjunto com os acampados.

Foram feitas no total 4 inserções de campo, desse total duas foram trabalhos de campo para coleta de informações específicas para o projeto já estruturado. Nas duas primeiras participações, foi possível entrar em contato com as práticas sociais e culturais, como a Festa de 15 anos da Comuna em 22/07/2017 e a Feira de Troca de Sementes em 30/09/2017.

Posteriormente foram realizados trabalhos de campo voltados para coleta de dados do meio físico: Campo de reconhecimento dos lotes em 10/10/2017 e o Campo de coleta de solo para fertilidade em 10/11/2017. Foi depois do campo de reconhecimento dos lotes que o projeto

pôde ser melhor estruturado, mas com as entrevistas feitas junto a alguns moradores em outubro, foi possível refinar o objetivo da pesquisa.

Nas fotos a seguir (Foto 3 a Foto 6), estão alguns momentos importantes vivenciados no decorrer do trabalho, como a Festa de 15 anos do Acampamento e a Feira de Troca de Sementes.

Foto 3 Área Social



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

**Foto 4 Pronunciamento da Ir. Alberta durante
Comemoração de 15 anos do Acampamento**



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

**Foto 5 Cartaz Feira de Troca de
Sementes**



*Fonte: Página da Comunidade União
Campo & Cidade¹⁵*

Foto 6 Feira de Troca de Sementes



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

¹⁵ <https://www.facebook.com/events/1728166370818746/>

O campo de reconhecimento dos lotes foi feito totalmente a pé e contou com a presença de moradores do Núcleo 2 e 4. Como o Núcleo 1 já era conhecido por nós, optou-se pela aproximação dos núcleos 2, 3 e 4. Foi possível visitar as áreas de produção coletiva, as de produção interna de cada lote, além de algumas residências e a paisagem que conecta os núcleos.

As maiores queixas entre esses moradores são com relação a dificuldade que algumas áreas oferecem à produção, e a recorrência de incêndio no Núcleo 3, 4 e em setores do Núcleo 2. Esse relato foi reforçado posteriormente por outros moradores, inclusive do Núcleo 1, e ganhou evidência visual durante o terceiro campo, conforme vemos nas fotos a seguir:

Foto 7 Eucalipto tombado por fogo, Núcleo 3



Foto 9 Área de vegetação de porte arbóreo consumida por fogo. Chegada no Núcleo 4



Foto 8 Área com pés de banana queimados.

Transição do Núcleo 3 / 4



Foto 10 Vegetação em vertente convexa queimada. Núcleo 2



Foto 11 Espécies lenhosas queimadas próximo a residências (lado direito do caminho). Núcleo 3



Foto 12 Vegetação de porte arbóreo e plantas rasteiras queimadas concentradas na parte inferior da vertente e de maior declividade. Núcleo 4



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017. Fotos tiradas em 10/10/2017.

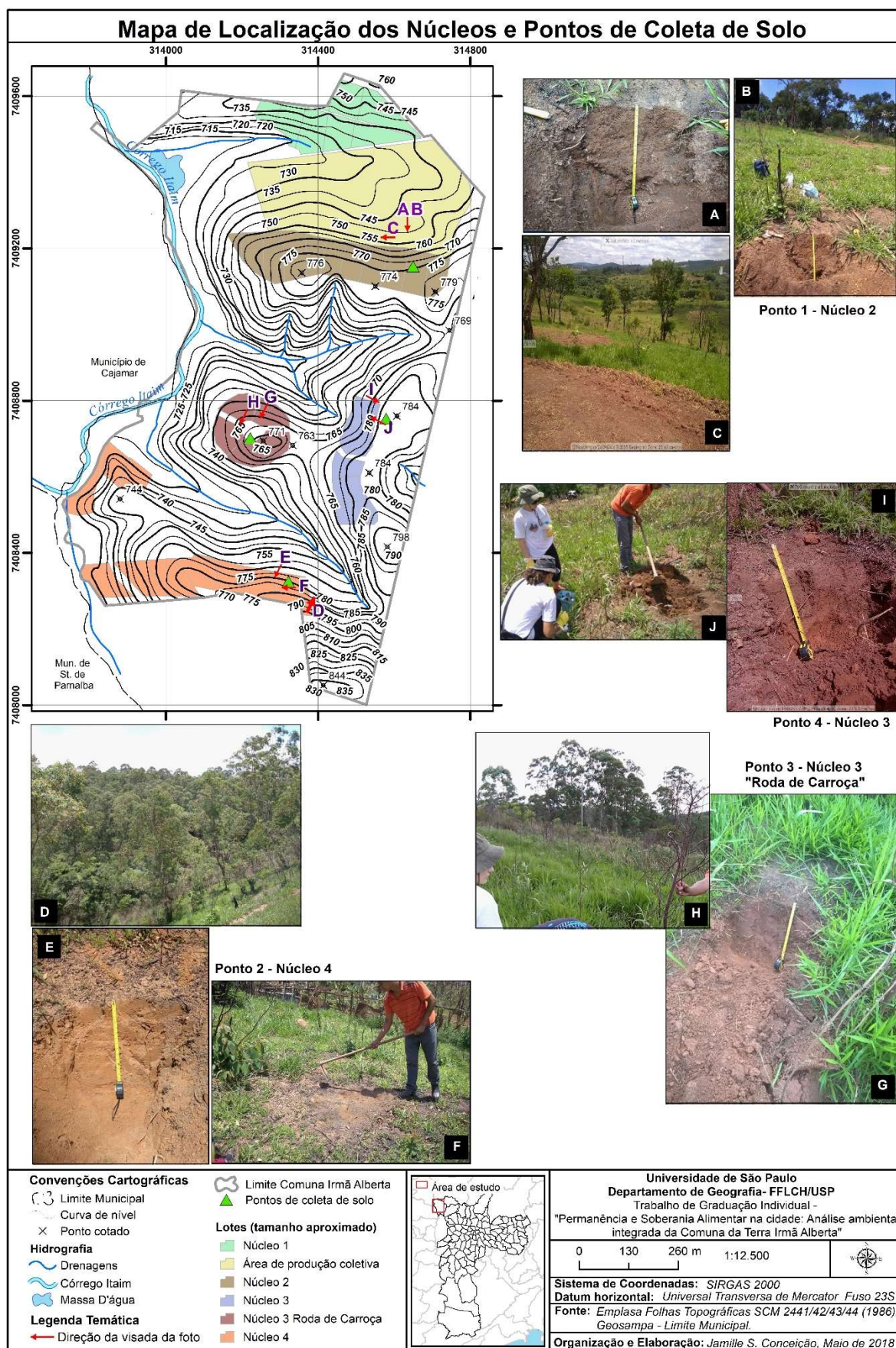
As áreas que sofrem ação do fogo ano a ano tem sido alvo de esforços para produção agrícola, porém em muitas delas não se teve retorno. É o caso da área onde foi encontrado o Eucalipto tombado (Foto 7) no Núcleo 3 e Núcleo 4, aonde conversamos com uma moradora que descreveu ter tido muita dificuldade para produzir e ter despendido muito tempo e empenho para fazer “a terra vingar”. Foi preciso recorrer à sabedoria de seus antepassados para manejar o solo e hoje apresentar com alegria algumas culturas prosperando.

4.2.4 Pontos de Coleta

Posterior ao trabalho de reconhecimento dos lotes, foi realizado o campo de coleta de solo para análise de fertilidade e morfologia nos Núcleos que são atingidos pelo fogo e são mais desafiadores à produção agrícola. Em virtude da limitação dos recursos financeiros, só foi possível custear 4 amostras, relativas aos Núcleos 2 (1 amostra), 3 (2 amostras) e 4 (1 amostra).

Com a presença e auxílio de alguns moradores no Núcleo 2, foram retiradas 4 amostras superficiais (primeiros 30 cm). Abaixo apresentamos o mapa com a localização dos pontos de coleta (Figura 12).

Figura 12 Mapa de Localização dos Núcleos e pontos de coleta de solo



4.2.5 Análise Química dos Solos, Características Climáticas e Dados de Focos de Fogo

A análise realizada no Laboratório de Análises Químicas da Escola Superior de Agronomia e Luiz de Queiroz das 4 amostras de solo, verificou a granulometria – areia total, areia fina, areia média, areia grossa, areia muito grossa, silte e argila – e alguns atributos químicos como: pH, C.O, K, P, Ca, Mg, Al, CTC, v%, H+Al.

Foram retiradas dentro da profundidade recomendada de 30cm¹⁶ para esse fim, com auxílio de luva plástica para não contaminar as amostras e interferir nos resultados; posteriormente individualizadas, identificadas e separadas em sacos plásticos com 200g de solo em cada.

A outra parte coletada foi submetida a análise macromorfológica com auxílio do Manual de Descrição e Coleta de Solo em Campo da Embrapa e Carta Munsell para determinação da cor, matiz e croma.

Para facilitar a visualização dos resultados, foram gerados gráficos e tabelas com o comportamento dos elementos em cada Núcleo/Ponto seguido de análises.

Os parâmetros de interpretação das análises químicas dos macronutrientes foram os do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC¹⁷).

Tabela 4 Limites de interpretação de teores de potássio e de fósforo em solos

Teor	Produção	K ⁺ trocável	Presina			
			Florestais	Perenes	Anuais	Hortaliças
			mg/dm ³			
Muito baixo	0-70	0,0-0,7	0-2	0-5	0-6	0-10
Baixo	71-90	0,8-1,5	3-5	6-12	7-15	11-25
Médio	91-100	1,6-3,0	6-8	13-30	16-40	26-60
Alto	>100	3,1-6,0	9-16	31-60	41-80	61-120
Muito alto	>100	>6,0	>16	>60	>80	>120

Fonte: IAC.

¹⁶ <http://www.iac.sp.gov.br/produtoseservicos/analisedosolo/retiraramostrasolo.php>

¹⁷ <http://www.iac.sp.gov.br/produtoseservicos/analisedosolo/interpretacaoanalise.php>

Tabela 5 Limites de interpretação das determinações relacionadas com a acidez da camada arável do solo

Acidez	pH em CaCl_2	Saturação por bases	V
			%
Muito alta	Até 4,3	Muito baixa	0-25
Alta	4,4-5,0	Baixa	26-50
Média	5,1-5,5	Média	51-70
Baixa	5,6-6,0	Alta	71-90
Muito baixa	>6,0	Muito alta	>90

Fonte: IAC.

Tabela 6 Limites de interpretação de teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e SO_4^{2-} em solos

Teor	Ca^{2+} trocável	Mg^{2+} trocável	S-SO_4^{2-}
	mmol $_e$ /dm 3		mg/dm 3
Baixo	0-3	0-4	0-4
Médio	4-7	5-8	5-10
Alto	>7	>8	>10

Fonte: IAC.

Tabela 7 Limites de interpretação dos teores de micronutrientes em solos

Teor	B água quente	Cu	Fe	Mn	Zn
		DTPA			
		mg/dm 3			
Baixo	0-0,20	0-0,2	0-4	0-1,2	0-0,5
Médio	0,21-0,60	0,3-0,8	5-12	1,3-5,0	0,6-1,2
Alto	>0,60	>0,8	>12	>5,0	>1,2

Fonte: IAC.

A análise granulométrica que quantifica a fração areia da amostra, auxiliou na interpretação de maiores ou menores amplitudes térmicas na superfície ou na subsuperfície do solo (VAREJÃO-SILVA, 2000), o que aliado a outros fatores do meio pode ser um input na ocorrência de fogo.

Com relação aos dados climáticos, foi estabelecida uma série histórica de 01/01/2001 a 31/12/2016, totalizando 15 anos de dados. Esse intervalo de tempo abrange um ano antes da ocupação da área da atual “Comuna da Terra Irmã Alberta”, até o ano de aniversário de 14 anos. As variáveis selecionadas foram obtidas da Estação Meteorológica Mirante de Santana (lat. -23.5 long -46.61), sendo elas: temperatura (°C)

média mensal, média mínima e máxima, média mensal da Umidade Relativa do ar (UR%) e Precipitação total mensal (mm).

Os dados climáticos baixados do BDMEP-INMET foram compilados e organizados em planilhas do *Microsoft Excel*, agrupados individualmente por ano, convertidos em gráficos de coluna integrando as variáveis e posteriormente submetidos a análise sob o ponto de vista do comportamento médio anual.

Referente aos dados de focos de fogo obtidos do Banco de Dados de Queimadas do INPE, existe uma imprecisão “média de ~400 m, com desvio padrão de ~3 km, onde cerca de 80% dos focos estão em um raio de 01 km das coordenadas indicadas”, podendo chegar a 6km. Por isso, apesar de alguns focos observados no mapa não se situarem exatamente na área de estudo, conforme será visto adiante, contabilizamos os focos localizados até 6km dos limites da Comuna.

De acordo com o próprio INPE¹⁸, os sensores atuais não conseguem precisar o que foi queimado ou o quanto foi queimado, mas apenas a existência de fogo na vegetação. O Instituto alerta em quais casos **não** é possível identificar a queima:

- Frentes de fogo com menos de 30 m;
- Fogo apenas no chão de uma floresta densa, sem afetar a copa das árvores;
- Nuvens cobrindo a região (atenção - nuvens de fumaça não atrapalham!);
- Queimada de pequena duração, ocorrendo entre as imagens disponíveis;
- Fogo em uma encosta de montanha, enquanto que o satélite só observou o outro lado;
- Imprecisão na localização do foco de queima, que no melhor caso é de cerca de 1 km, mas podendo chegar a 6 km.

Optou-se por trabalhar com todos os satélites disponíveis – de órbita polar e geoestacionários -, devido a capacidade de captura de cada um ser diferente, ainda que aja risco de sobreposição. Enquanto os de órbita polar tem menor capacidade, só

¹⁸ Disponível em < <http://www.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes> > Acesso em 11/11/2017).

identificam frentes de fogo a partir de 30m x 1m de largura, os geoestacionários têm maior alcance e são sensíveis a focos com o dobro do tamanho dos de órbita polar.

Com relação aos pontos de foco de fogo, não necessariamente contabilizam-se individualmente como uma única ocorrência na paisagem, pois, dependendo do satélite e do tamanho do pixel de resolução, vários focos de queimada próximos e dentro de uma área que corresponda ao tamanho desse pixel, podem ser entendidos pelo satélite como um único foco.

A área de recorte deteve-se ao município de São Paulo por dois motivos: a Comuna estar totalmente inserida na capital paulista tendo como divisas Santana de Parnaíba e Cajamar (1); pela imprecisão da localização dos focos que pode variar de 1 a 6km, os outros municípios da Grande São Paulo poderiam integrar o recorte, no entanto, para tratar e analisar os dados de foco de fogo de três municípios seria necessário também coletar os dados das estações meteorológicas dessas regiões, exigindo um tempo ainda maior para analisar tal volume de dados (2). Como não dispúnhamos de mais tempo, restringimos o recorte somente ao município de São Paulo.

4.2.6 Análise Integrada/Sistêmica

Os dados primários e secundários levantados ao longo do trabalho foram manipulados de acordo com a metodologia da análise integrada/sistêmica, que junto da Land Systems compõem duas opções para estruturação da pesquisa ambiental através da cartografia (ROSS, op. cit). A primeira conta com a atuação de uma equipe multidisciplinar, ou então do domínio razoável, pelo pesquisador, das multifaces do assunto estudado, além de levantamentos pretéritos que setorizam natureza e sociedade para posteriormente integrá-los. Na segunda não há tratamento individual por campos do conhecimento diferentes, o mapeamento é anterior à coleta de informação e inserção em campo e os produtos gerados sintetizam aspectos que individualizam uma paisagem. Por isso trabalhamos com a série histórica de 15 anos de dados (2001-2016) climatológicos e de focos de fogo, para os quais foram produzidos gráficos e tabelas a partir do material bruto, afim favorecer a análise e correlação com as informações cartográficas também geradas, assim como da distribuição espacial dos focos.

A dimensão climatológica para a interpretação dos registros de fogo necessita, para o caso específico dos acampados, de mais respostas que dessem conta de ações

preventivas que evitassem desastres envolvendo perdas de vidas humanas e que também atuassem em prol da geração de renda dos moradores e da recuperação ambiental da área. Por isso, dados jurídicos ambientais e urbanísticos foram incluídos e discutidos no trabalho; mapas de detalhe da variação altimétrica e de declividade (com metodologia de Ross, 2012, por se aproximar do objetivo do estudo) do terreno também foram elaborados e devidamente integrados às informações geológicas do mapa do IPT e Emplasa, carta pedológica de Catarucci (2014), mapas autorais de geomorfologia devidamente elaborado para esta área de estudo, Uso do Solo e Orientação de Vertentes.

Dito isto, a metodologia operacional adotada foi, portanto, da análise integrada multitemática, a qual consiste, de acordo com Ross (1995), em esmiuçar o recorte espaço-temporal da Paisagem estudada, cujos limites são definidos pelo pesquisador (MONTEIRO, 2000), através de diversos olhares como da geologia, geografia - geomorfologia, pedologia, climatologia, flora, agrária, urbana -, história, legislação urbana e ambiental.

5 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA, JURÍDICA E FÍSICA DA ÁREA DE ESTUDO

Serão apresentadas neste item as características histórica, jurídica e social da Comuna da Terra Irmã Alberta, utilizando o Plano Diretor Estratégico e o Zoneamento municipal vigentes, além da Lei Federal da Mata Atlântica e o Plano Municipal da Mata Atlântica, afim de identificar os pontos contrários e confluentes aos usos agrícola, ambiental e de permanência promovidos pelo uso dado à área pelos acampados, além de aspectos do clima, vegetação, geologia, geomorfologia e pedologia.

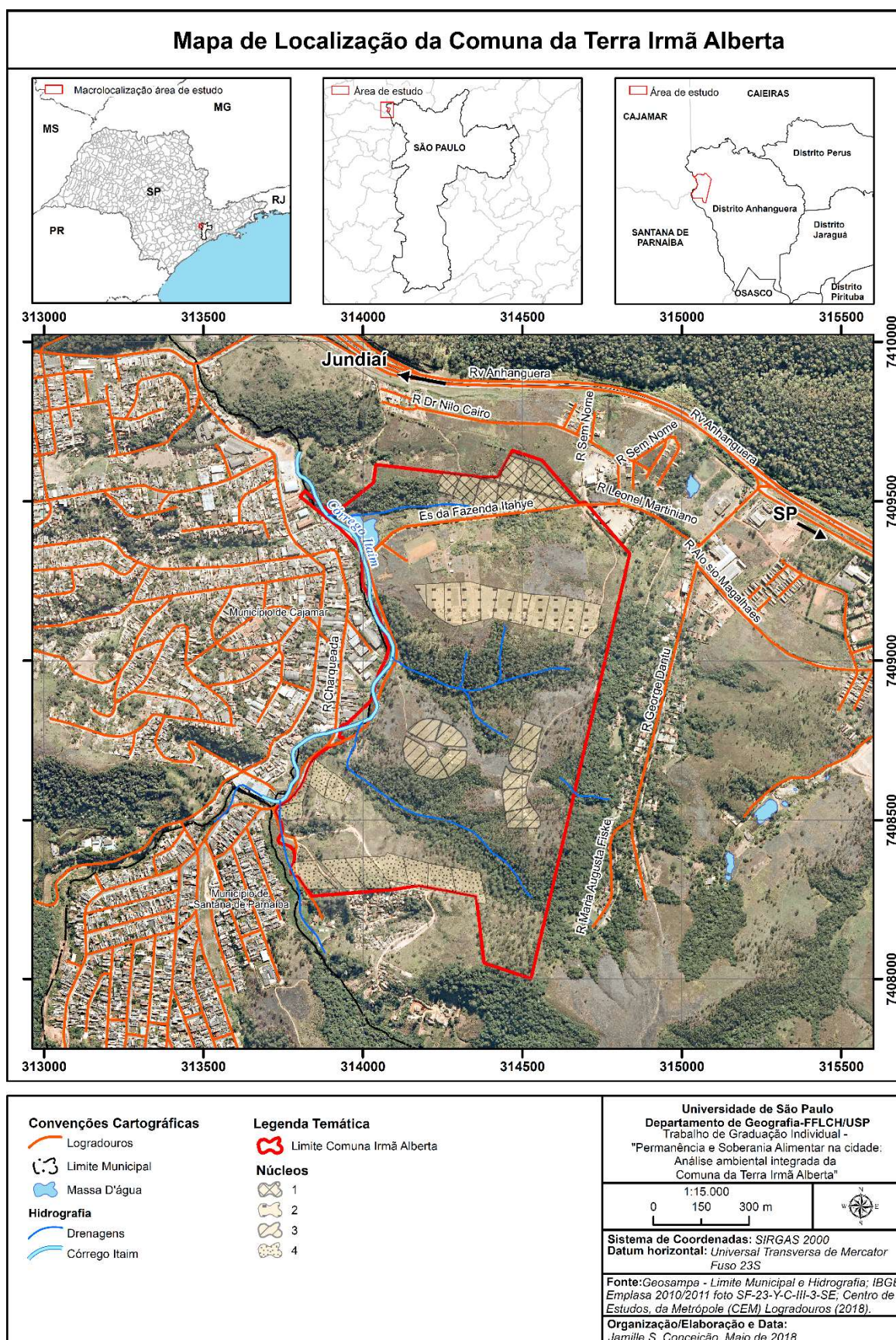
5.1 BREVE HISTÓRICO DA COMUNA DA TERRA IRMÃ ALBERTA

Com uma área de 109,067 ha, a Comuna da Terra Irmã Alberta, que ocupa parte da antiga Fazenda Ithayê¹⁹, está situada aos 27,6 km da rodovia Anhanguera no noroeste do município de São Paulo. Pertencente ao distrito Anhanguera e à Subprefeitura de Perus, distando 23,38 km (aproximadamente) da capital e faz divisa com dois municípios da Região Metropolitana: Cajamar e Santana de Parnaíba, tendo completado 15 anos de existência e resistência em julho de 2017.

No mapa a seguir (Figura 13), vemos a localização da área de estudo (ressaltada em vermelho) sobre imagem de satélite, a divisão interna em núcleos e lotes de moradia e produção, assim como seu entorno bastante adensado.

¹⁹ De acordo com Catarucci (2014, p. 108), o restante foi sendo desmembrado na década de 1970 e 1980 para conversão em loteamentos urbanos de médio e alto padrão.

Figura 13 Mapa de localização da Comuna da Terra Irmã Alberta e seus núcleos



Segundo Giesbrecht (2009) e Martins (2007) apud Catarucci (2014), historicamente os usos empregados no seio da Fazenda Ithayê, na época em que a propriedade era da família de Alberto Jackson Byington (emigrante norte-americano e engenheiro elétrico), perpassaram o suprimento de madeira para operação industrial de sua fábrica “Produtos Elétricos Brasileiros”, o funcionamento de uma mineração de caulim, a primeira granja de leite pasteurizado do Brasil (até 1960), silvicultura até anos os anos 1970 e posteriormente substituição dessas áreas por pastagem.

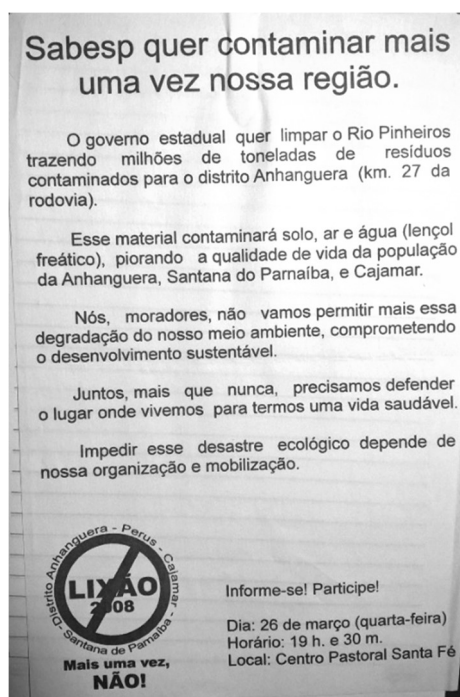
Atualmente a área da antiga fazenda pertence à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). Em 1998, o Decreto 43.124²⁰ desapropria da família Byington uma área que compreende a pretendida pela Comuna Irmã Alberta e dá à Sabesp para implantação de aterro para deposição de lodos das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) Anhanguera Leste e Oeste.

Os distritos de Perus e Anhanguera (bairros do Morro Doce, Vila Sulina, Sol Nascente e adjacências) e a Comuna Ir. Alberta possuem um extenso histórico de resistência e luta por direitos sociais através da mobilização popular. Entre os vários episódios que poderiam ser citados, nos atemos ao movimento contra a implantação do referido aterro sanitário (“lixão”) dentro dos limites da Comuna, e que prejudicaria distritos vizinhos e os municípios de Cajamar e Santana de Parnaíba. Vemos no panfleto da época (Foto 13) que a preocupação não era apenas de estética ou desvalorização dos imóveis, mas um forte apelo à degradação ambiental que o empreendimento traria.

A adesão ao movimento foi muito ampla e contou com a participação de outras Comunas da RMSP, de moradores dos municípios do entorno, dos distritos Perus e Anhanguera, além de setores da igreja Católica (ligados às Comunidades Eclesiais de Base – CEBs) locais e políticos. Na Foto 14 abaixo, é possível observar a adesão de várias faixas etárias (de crianças até idosos), o uso de camisetas personalizadas para esse ato e o bloqueio dos dois sentidos da Rodovia Estadual Anhanguera – demonstrando a profundidade e complexidade da organização do ato.

²⁰ <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1998/decreto-43124-25.05.1998.html>

Foto 13 Panfleto da época, convocando a população ao ato contra o lixão da Sabesp



Fonte: Acervo pessoal, Jamille S. Conceição, 2018.

Foto 14 Ato contra a implantação do lixão da Sabesp na região Anhanguera, em 2008



Fonte: CMI – Mídia Independente

Fundada em 20 de julho de 2002 por cerca de 300 famílias (SOUZA, p. 52) sobre a antiga Fazenda Ithayê, a Comuna da Terra (C.T.) Irmã Alberta faz parte duma proposta recente do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), de criação de C.T. mais precisamente de 2001. Seu intuito é a ocupação de áreas próximas a grandes centros urbanos, visando uma nova forma de viver e trabalhar, produzindo alimentos dentro de outra lógica econômica e ambiental não-convencional, de base agroecológica, maior proximidade com o mercado consumidor para escoamento da produção, aproximando o campo da cidade. A denominação como Acampamento deve-se ao fato de ainda não serem assentados e nem terem titularidade da terra até o momento.

Foto 15 Placa do Acampamento



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

A pessoa que dá nome ao Acampamento é a freira Irmã Alberta, uma religiosa católica, de nacionalidade italiana, de quase 1 século de vida e quase metade dele de trabalho junto aos movimentos sociais.

O surgimento da proposta de Comunas da Terra é um desdobramento da Portaria do INCRA nº 477, de 04 de novembro de 1999 que trata sobre Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), impulsionada por pressão ambientalista tanto do Brasil quanto do exterior, cuja intenção era oportunizar mecanismos integradores (ambiental, econômico e social) de reforma agrária para a região amazônica e diminuir conflitos agrários contra os seringueiros e ribeirinhos, além da observação da biodiversidade.

Os PDSs têm como característica a promoção de atividade de baixo impacto ambiental, manejo de florestas e desenvolvimento de tecnologias; recomposição do potencial agrícola original dos assentamentos em consonância com legislação ambiental vigente; SAF como alternativa ao modelo monocultor convencional e estratégia de recuperação de áreas degradadas. (CATARUCCI, 2014).

A Comuna Irmã Alberta é uma das sete experiências (GOLDFARB, 2007) do modelo no Estado até o momento e a única dentro do município de São Paulo. Nessa proposta, as pessoas que integram as comunas não precisam ter necessariamente um passado ligado à terra, por isso são geralmente compostas por ex-moradores periféricos de grandes centros urbanos (GOLDFARB, 2007; RAGGI, 2014) e seus integrantes não têm titulação individual da área, ou seja, a Concessão Real de Uso da área fica registrada no nome de uma coletividade – esta é uma das diferenças entre a CT com o PDS.

De acordo com informação obtida em reunião com voluntários do GAIA durante a realização da pesquisa, vivem regularizadas atualmente na Comuna 40 famílias, mas no início de sua criação, chegou a abrigar 300, sendo que quase 90% são idosos.

No dia 20 de julho de 2002, cerca de 300 famílias que ainda não tinham sido inseridas em outros espaços do MST como o Dom Tomás, ou foram posteriormente organizadas através de novos trabalhos de base, ocupam a Fazenda Ithayê. Nasce a comuna da Terra Irmã Alberta. (SOUZA, 2012, p. 52).

O trecho que corresponde à área do Acampamento e que integrava a grande extensão da antiga Fazenda Ithayê, foi desapropriada à Sabesp em 1998 por força do decreto 43.124 de 23 de maio de 1998. No momento atual, a Comuna não detém a titulação da área por conta de uma negociação em andamento entre Sabesp, INCRA e o Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP).

Atualmente a Comuna está iniciando o processo de regularização fundiária, e como existe chance de negociação (entre MST e acionistas da Sabesp) envolvendo diminuição da área da Comuna, este trabalho concentrará a maior parte das análises nos Núcleo 2, 3 e 4, os quais apresentam ocorrências anuais de incêndio segundo relato dos acampados entrevistados. O núcleo 1, por sua vez, apelidado de “filé mignon”, tem áreas de características mais favoráveis à agricultura, o plantio é menos dispendioso e mais

diversificado, segundo relato dos entrevistados e trabalhos universitários anteriores como de Catarucci (2014). A região apresenta relevo menos declivoso, atividade mais consolidada e estável devido a características do meio físico, e por fim, o aspecto social que chama atenção é a concentração da maior parte dos idosos do acampamento.

5.2 ORGANIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS INTERNAS

O acampamento está dividido quatro núcleos e subdividido em lotes de 10.000m² para produção por família, sendo que a área de moradia é de 5.000 m²; também conta com áreas para produção coletiva; e uma área social onde são sediadas reuniões, encontros de formação, eventos como feira de troca de sementes e outros.

O modelo de núcleo habitacional e produção para a Comuna Irmã Alberta (Figura 14), é do tipo Núcleo Habitacional (MST, 2001), que permite maior aproximação das moradias, sem, no entanto, terem as áreas produtivas muito próximas. Esse modelo é inspirado nas Cooperativas de Produção Agrícola (CPAs) implantadas em Cuba em 1986. São mais flexíveis para implantação em áreas de maior declividade porque admite dimensões diferenciadas de núcleos de produção e lotes para moradia (RAGGI, 2014).

O núcleo 2 e 3 foram identificados no referido trabalho como apresentando boa condição topográfica, exceto edáfica e participação maior na produção orgânica (50% e 67%, respectivamente). O núcleo 4, por sua vez, tem a produção voltada para a subsistência e as condições ambientais para o manejo mais desafiadoras em relação aos outros núcleos: alta declividade, impedimento ao uso de maquinário, a produção é de qualidade e estética inferior, sendo pouco competitivos para comercialização. Neste núcleo o emprego do modo convencional chega a 90% e não há utilização do orgânico. De forma geral, o convencional responde por 45% da produção, contra 36% do orgânico na Comuna como um todo (19% restante sem dados, op cit., 2014, p. 131).

A autora pontua ainda que as famílias acampadas não recebem qualquer recurso de crédito do Estado e que os auxílios vêm descontinuamente da Comissão Pastoral da Terra (CPT), entidades não governamentais e do MST, e que aquelas famílias que obtêm renda de outras atividades extra acampamento, como apoio familiar ou ainda aposentadoria, conseguem por essa via contornar o quadro e desenvolver, de alguma maneira, a produção.

O problema da permanência se agrava ainda mais pela dificuldade de pôr em circulação os excedentes, visto que a falta de titulação da terra lhes impossibilita de celebrar convênios, com por exemplo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e outras instituições/mercados locais ou regionais devido a exigência destes de nota fiscal.

Este cenário de entrave a inserção dos produtos no mercado consumidor, geração de renda, permanência, auto sustentação da atividade agrícola na cidade, reclama a busca por alternativas de fortalecimento dos produtores via consolidação de cooperativas ou associações nos moldes da Economia Solidária²¹. Casos de importante progresso foram experimentados em tempos de grande desafio social e econômico, como nas décadas de 80 e 90 do século XX com a desindustrialização do país. Podemos citar o financiamento

²¹ Modo de produção cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual (SINGER, 2002, p. 10) – principal diferença com o modo de produção de mercado, o capitalista. Seu foco é a organização da produção, distribuição e consumo das atividades econômicas pelos próprios associados/cooperados. De forma que nessa relação horizontal, aja repartição dos ganhos, relações de solidariedade, diminuição da desigualdade social e desemprego.

de Projetos Alternativos Comunitários (PACS) em periferias e na zona rural pela Cáritas, entidade ligada à Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) e pelo MST e as Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCPS) (SINGER, 2002).

5.3 LEGISLAÇÃO

5.3.1 Urbanística Municipal

Este item do trabalho discutirá o Plano Diretor Estratégico (Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014) e o Zoneamento Municipal (Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016), recentemente revisados e cuja meta para atendimento aos objetivos é até o ano de 2029.

Faremos uma caracterização da área de estudo sob o ponto de vista desses dispositivos legais visando oferecer diretrizes para um Planejamento futuro da área. O intuito é conhecer os aspectos que confluem a favor das atividades desenvolvidas na Comuna e aqueles que podem limitá-las.

A Legislação Urbanística de São Paulo é fundamentada na Constituição Federal, Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de 10 de junho de 2001) e Lei Orgânica do Município de São Paulo.

O Plano Diretor de 2014 (versão ilustrada, pg. 22) prevê o incentivo para melhoria da qualidade de vida urbana por meio do aumento da oferta de equipamentos públicos urbanos e sociais cujos setores contemplados são: educação, saúde, esportes, cultura, assistência social e segurança alimentar.

No Art. 6 da mesma lei, constam como diretrizes da Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico a orientação pelas seguintes instruções:

III - **distribuição de usos e intensidades de ocupação do solo** de forma equilibrada, **para evitar ociosidade ou sobrecarga** em relação à infraestrutura disponível, aos transportes e **ao meio ambiente**, e para melhor alocar os investimentos públicos e privados;

VIII - adoção de **padrões de produção e consumo** de bens e serviços **compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental**, social e econômica do Município;

VIII - contribuir para a universalização do abastecimento de água, a coleta e o tratamento ambientalmente adequado dos esgotos e dos resíduos sólidos;

IX - ampliar e requalificar os espaços públicos, as áreas verdes e permeáveis e a paisagem;

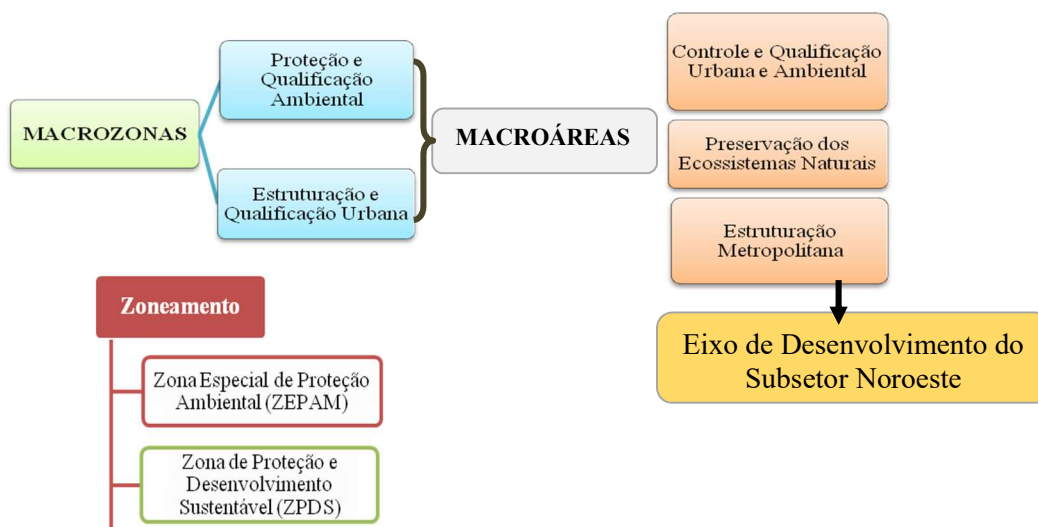
X - **proteger as áreas de preservação permanente, as unidades de conservação, as áreas de proteção dos mananciais e a biodiversidade;**

XI - contribuir para **mitigação de fatores antropogênicos que contribuem para a mudança climática**, inclusive por meio da redução e remoção de gases de efeito estufa, da utilização de fontes renováveis de energia e da construção sustentável, e para a adaptação aos efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas;

XIV - fomentar **atividades econômicas sustentáveis**, fortalecendo as atividades já estabelecidas e estimulando a inovação, o empreendedorismo, a **economia solidária** e a redistribuição das oportunidades de trabalho no território, tanto na zona urbana como na rural;

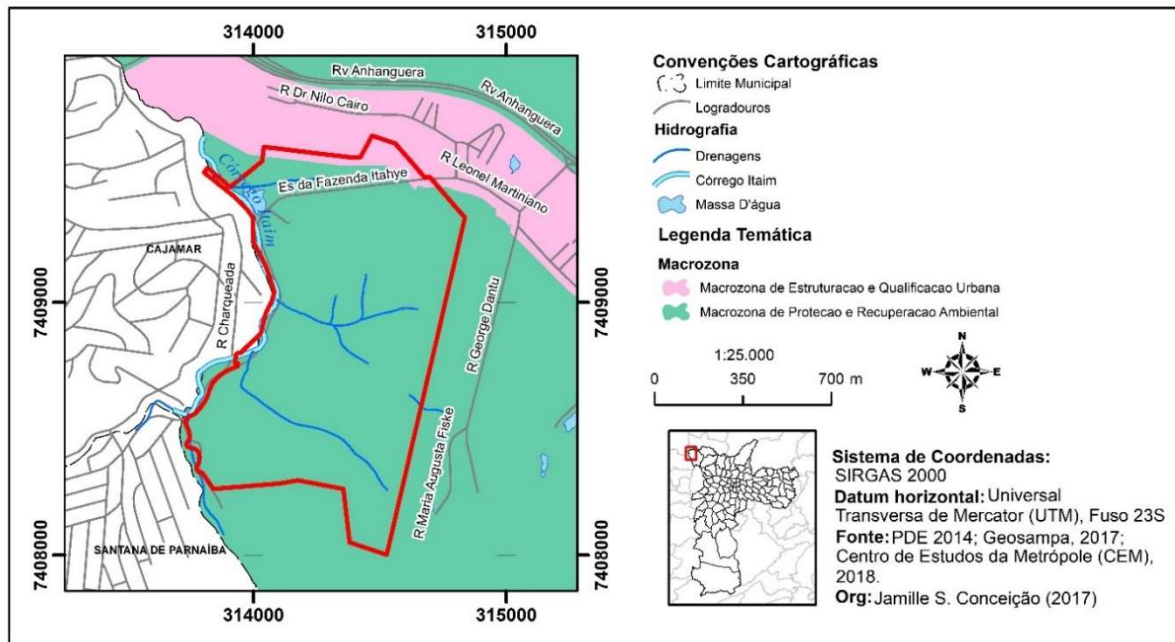
De acordo com os diplomas legais selecionados – Plano Diretor Estratégico e Zoneamento Municipal – identificamos o seguinte enquadramento para a Comuna da Terra Irmã Alberta:

Figura 15 Esquema da classificação de uso do solo e zoneamento incidentes



Fonte: PDE 2014 e Zoneamento 2016. Elaboração Jamille S. Conceição, 2017.

Figura 17 Mapa de Macrozonas incidentes sobre a Comuna



- **Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental (grande polígono verde):** área que requer cuidados de conservação devido sua fragilidade. Marcada pela presença de mananciais, considerável biodiversidade, aspectos geológico-geotécnicos importantes, produção agrícola que contribui com a qualidade do solo e da água, dos serviços ambientais e segurança alimentar.

A qualificação dessa Macrozona incorpora a quase totalidade da Comuna Irmã Alberta, exceto em trechos dos lotes do Núcleo 1, que ficam ameaçados pela Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana.

O PDE aponta que a função da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental é prestar serviços ambientais que contribuam com a melhora da qualidade de vida na cidade e seus habitantes, além da necessidade de haver “(...) compatibilidade com as diretrizes socioambientais da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo” (Art. 16, inciso V do PDE 2014).

Um outro ponto de relevância para nossa área de estudo é o que diz o inciso XI do mesmo artigo: “contenção da expansão urbana sobre áreas de interesse ambiental e de proteção e recuperação dos mananciais hídricos e áreas de produção agrícola sustentável”.

Portanto, o controle do adensamento urbano e industrial no entorno da Comuna são fatores necessários ao cumprimento das funções dessa Macrozona. No entanto, o contexto atual local é caracterizado pela intensa pressão do uso do solo por atividades econômicas – como

empresas de logística e transporte – e habitacionais. A Comuna figura nesse contexto como o uso mais condizente e respaldado pela própria Lei.

- **Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana (polígono rosa):** caracterizada pela diversidade de padrões e usos do solo e ao mesmo tempo desigualdade socioespacial. O PDE coloca essa Macrozona como indicada para abrigar usos e atividades urbanos.

A proposta desta Macrozona é de descentralização das atividades produtivas, da convivência equilibrada entre urbanização e conservação ambiental, canalizar mudanças estruturais nas condições de vida dos moradores; aproveitamento dos recursos públicos e privados em equipamentos e infraestruturas para melhorar as condições dos espaços urbanos e atender necessidades sociais, respeitando as condicionantes do meio físico e biótico e as características dos bens e áreas de valor histórico, cultural, religioso e ambiental.

Esta proposta de descentralização das atividades produtivas no território vem, em alguma medida fortalecer a proposta de Comunas da Terra do MST, e também quando se coloca na direção da promoção da infraestrutura necessária ao desenvolvimento sustentável (PDE, 2014 p.28) e pólo de desenvolvimento rural (op. cit. p. 29). Por outro lado, é preciso que aja um movimento para ajuste legal dessas duas divisões, no qual não aja privilégio do uso empresarial sobre o agrícola-familiar e proteção ambiental, pois, na disposição atual desses usos o primeiro está em ampla vantagem.

A seguir é apresentada na Figura 18 a incidência da divisão das Macroáreas para a Comuna Irmã Alberta seguida de uma breve descrição.

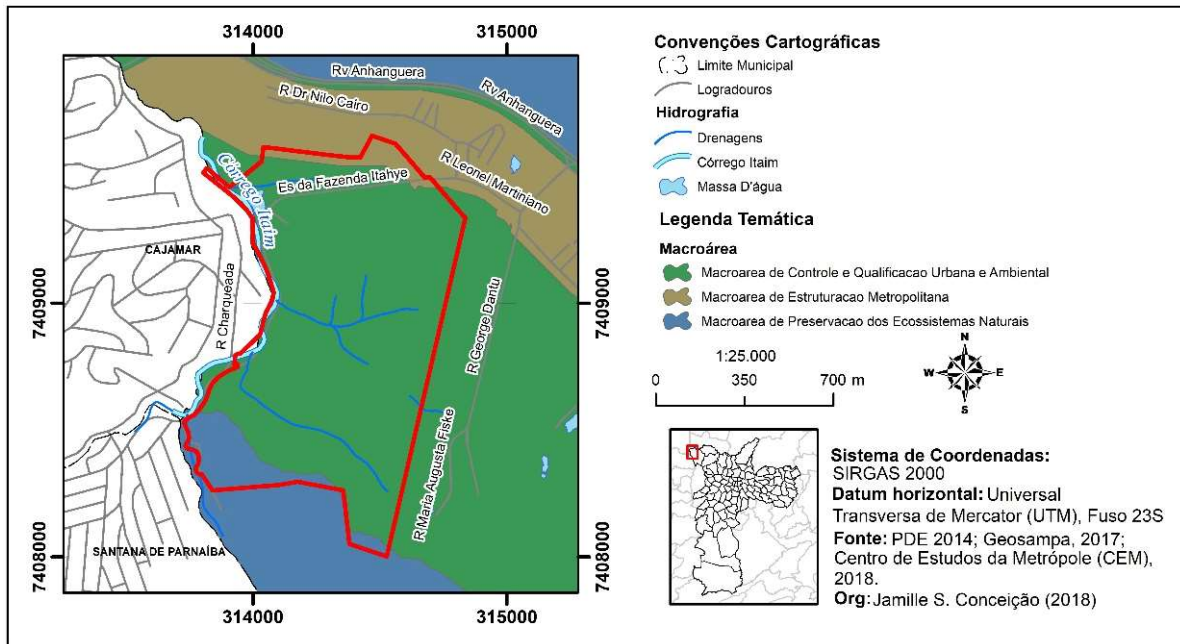
- **Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental (maior parte):** são locais com padrão de ocupação predominantemente horizontal, vazios intraurbanos, reflorestamento, atividade mineraria, presença de indústria, e são alvo de ações voltadas à melhoria urbanística, de saneamento e ambiental dos bairros já existentes, estímulo a usos não residenciais aumentando a oferta de emprego local, regularização fundiária dos assentamentos, acesso a equipamentos sociais,

Art. 19 parágrafo único

(...) VII - minimização dos riscos geológico-geotécnicos e dos riscos decorrentes da contaminação do solo e prevenção de novas situações de risco;

- IX - recuperação das áreas mineradas e degradadas suscetíveis a processos erosivos, minimizando a ocorrência de poluição difusa;
- XI - apoio e incentivo à agricultura urbana e periurbana (PDE, 2014).

Figura 18 Mapa das Macroáreas incidentes sobre a Comuna



Amparado por esse texto da lei, estão mais uma vez as atividades da Comuna assistidas pela legislação urbanística municipal, seja pela recuperação das áreas mineradas, como já foi no passado a Fazenda, seja pela prevenção de erosão e movimentos de massa através de um manejo adequado do solo, como o SAF, que prevê o plantio de espécies nativas adaptadas às características geográficas locais, seja pelo incentivo à atividades agrícolas urbana e periurbana.

- **Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Naturais (polígono azul):** trata-se de porções do território que conservam remanescentes de floresta, rica biodiversidade, excluindo qualquer assentamento urbano.

Entre os objetivos dessa Macroárea estão:

- I - manutenção das condições naturais dos elementos e processos que compõem os sistemas ambientais;
- III - proteção das espécies vegetais e animais, especialmente as ameaçadas de extinção;
- IV - respeito às fragilidades geológico-geotécnicas e de relevo dos seus terrenos;

- V - implementação e gestão das unidades de conservação existentes;
- VI - criação de novas unidades de conservação de proteção integral;
- VII - promoção de atividades ligadas à pesquisa, ao ecoturismo e à educação ambiental. (Art. 21 PDE 2014).

Esse enquadramento favorece ações na direção da recuperação ambiental do Núcleo 4, privilegia o uso do SAF visto que este contribui com a recuperação de áreas ameaçadas por processos erosivos e, a longo prazo, a recuperação da biodiversidade.

- **Macroárea de Estruturação Metropolitana (polígono marrom):** abriga importantes eixos de escoamento produtivo – rodovias Anhanguera e outras, além das marginais Tietê e Pinheiros; essas áreas passam por intensos processos de mudança no padrão de uso e ocupação do solo; concentra atividades produtivas, como comércio, serviços, transportes.

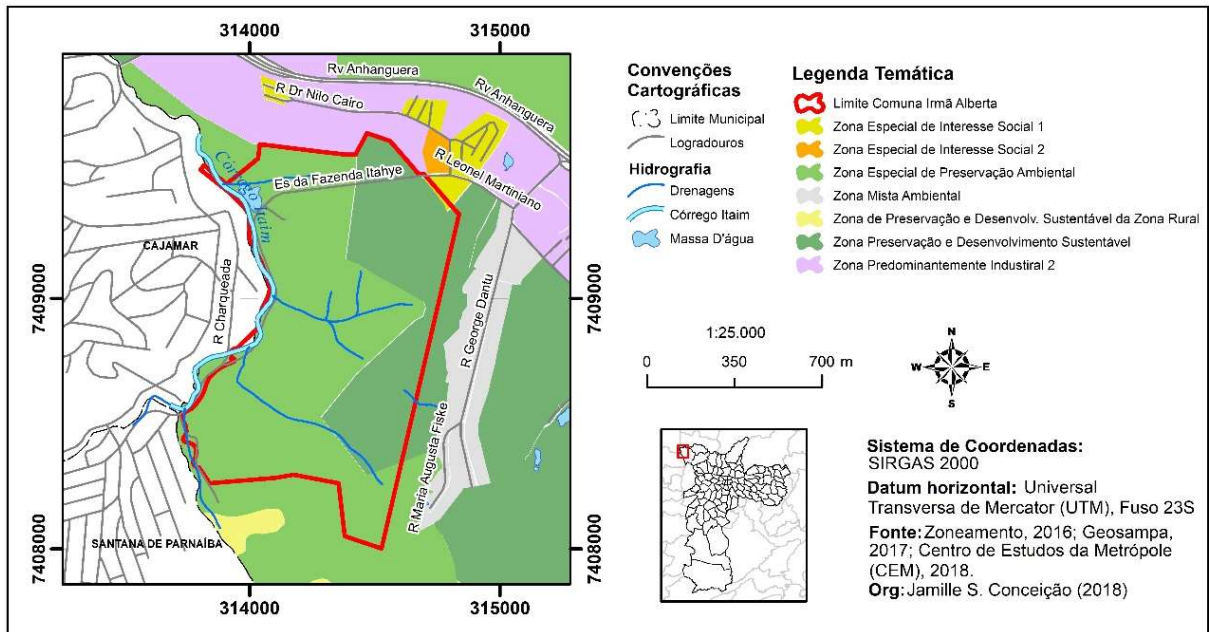
No caso específico deste estudo, a Macroárea de Estruturação Metropolitana que adentra os limites da Comuna, mais especificamente de lotes do Núcleo 1, corresponde ao Eixo de Desenvolvimento do Subsetor Noroeste, cuja característica é de adensamento demográfico, baixas oportunidades de emprego local e proximidade com importantes vias de deslocamento.

Entre os objetivos para esse Eixo estão: aproveitamento da terra para geração de empregos, intensificação das atividades econômicas, recuperação da qualidade ambiental - principalmente dos rios e vegetação -, prevenção de situações de vulnerabilidade em áreas de inundação, contaminação do solo e risco geológico-geotécnico.

5.3.2 Zoneamento Urbano

Neste item, a exemplo do anterior apresentamos o zoneamento incidente sobre o Acampamento.

Figura 19 Mapa do Zoneamento municipal incidente sobre a Comuna



- **Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM):**

Art. 69. As Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAM) são porções do território do Município destinadas à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que têm como principais atributos remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, entre outros que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática.

Parágrafo único. As Zonas Especiais de Proteção Ambiental - ZEPAM também poderão ser demarcadas em razão:

I - da ocorrência de formações geomorfológicas de interesse ambiental como planícies aluviais, anfiteatros e vales encaixados associados às cabeceiras de drenagem e outras ocorrências de fragilidade geológica e geotécnica assinaladas na Carta Geotécnica do MSP;

II - do interesse da municipalidade.

A maior parte da área da Comuna está sob esta classificação de ZEPAM. Por isso, torna-se mais necessário sua conservação, incentivo a práticas agrícolas na direção da conservação. Em termos de área construída e área permeável, a porcentagem da segunda é maior, promovendo muitos serviços ambientais.

- **Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS):** destinadas a conservação da paisagem e a implantação de atividades compatíveis com a manutenção dos recursos ambientais.

Art. 41. As Zonas de Preservação e Desenvolvimento Sustentável - ZPDS são porções do território destinadas à conservação da paisagem e à implantação de atividades econômicas compatíveis com a manutenção e recuperação dos serviços ambientais por elas prestados, em especial os relacionados às cadeias produtivas da agricultura e do turismo, de densidades demográfica e construtiva baixas.

Parágrafo único. A revisão da LPUOS poderá incorporar aos perímetros das ZPDS as atuais Zonas de Lazer e Turismo - ZLT e Zonas Especiais de Produção Agrícola e Extração Mineral - ZEPAG, quando as características dessas áreas e as diretrizes para sua ocupação forem correspondentes às das ZPDS.

As características e objetivos da ZEPAM e ZPDS reforçam o diálogo entre PDE e o Zoneamento com as atividades do Acampamento ao trazer como um dos objetivos do Plano Diretor a incorporação da agenda ambiental ao desenvolvimento da cidade e ações de proteção à áreas que prestam serviços ambientais importantes, como a conservação da biodiversidade, controle de erosão, atenuação das ilhas de calor, controle de inundação, produção de água (p. 30).

Os lotes do Núcleo 1, de acordo com a abrangência do polígono da ZPDS, estão respaldados legalmente quanto garantia legal da proteção de seu uso agrícola e ambiental.

5.3.3 Plano Municipal da Mata Atlântica

Promulgada em 2006, a Lei Federal nº 11.428, e efetivada através do Decreto Federal 6.660/2008, dispõe sobre a utilização e proteção do Bioma Mata Atlântica e incube os municípios da federação no compromisso de recuperar e conservar seus remanescentes a partir de ações estratégicas em instrumentos de planejamento, como o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA). O Decreto assinala o dever de os municípios mapearem seus remanescentes em escala 1:50.000.

A redação e aplicação do Plano é dever de todo município inserido no bioma. As ações efetivas incluem a criação de áreas prioritárias e estratégicas para a conservação e recuperação, como Unidades de Conservação (U.C.), parques e conexão entre áreas isoladas.

No caso do município de São Paulo, o Plano foi apresentado em 2016 e a identificação espacial das áreas através de SIG e em escala de maior detalhe (1:10.000).

A Lei 11.428/2006 e o novo código florestal nº 12.651/2012 admitem intervenção em áreas de floresta primária ou secundária, seja perturbada ou em regeneração, em casos de interesse social:

Lei 11.428/2006:

VIII - interesse social:

- a) **as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa**, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
- b) **as atividades de manejo agroflorestal sustentável** praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar **que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área;**

Lei 12.651/2012:

IX - interesse social:

- b) **a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar** ou por povos e comunidades tradicionais, **desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;**

X - atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental:

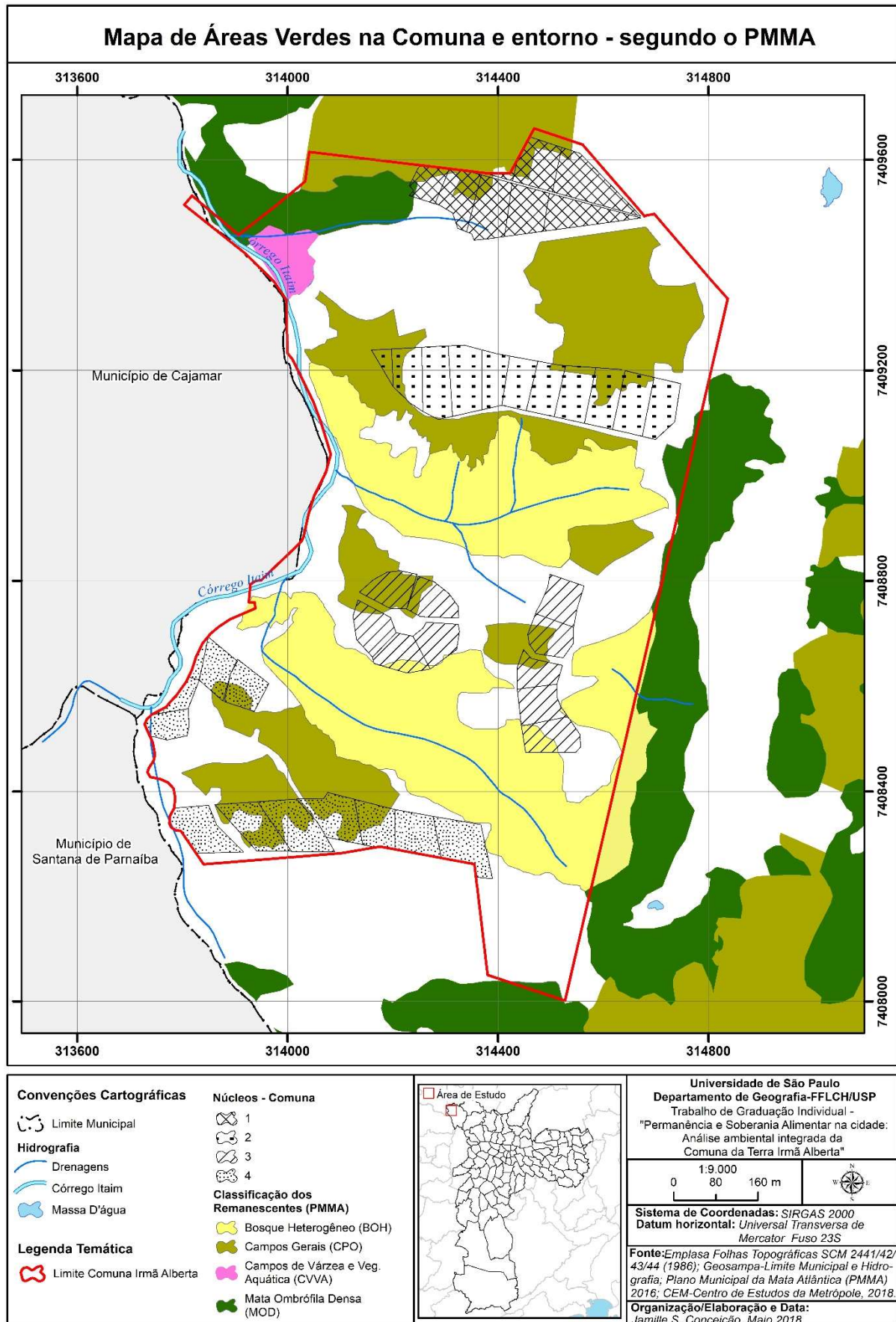
- j) **exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável**, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que **não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área;**

A orientação dada pelas duas legislações Federais está de acordo com o uso pretendido e já praticado pelos acampados.

O Plano Municipal da Mata Atlântica em São Paulo definiu 6 categorias de vegetação: Mata Ombrófila Densa (MOD), Mata de Várzea (MAV), Bosque Heterogêneo (BOH), Campos Gerais (CPO), Campos Altos Montanos (CAM) e Campos de Várzea e Vegetação Aquática (CVVA).

Das 6 categorias de vegetação existentes, a Comuna tem delimitada sobre sua área 4 tipos, sendo a maior participação dos Bosques Heterogêneos (50,6%), seguido dos Campos Gerais (42%), Mata Ombrófila Densa (5,6%) e Campo de Várzea ou Vegetação Aquática (1,8%). Os quantitativos estão dispostos na Tabela 8 e espacializados na Figura 20.

Figura 20 Mapa de Áreas Verdes - PMMA



De acordo com o documento, os BOH são áreas de relevante interesse para recuperação da Mata Atlântica visando introdução de espécies secundárias, que são dependentes de sombra. No caso de áreas urbanas, os Bosques podem servir como corredores ecológicos para fauna polinizadora e dispersora de sementes, e estabelecimento de epífitas. No caso da incidência na Comuna, os Bosques representam mais de 50% do total desse remanescente.

A classe Mata Ombrófila Densa (MOD) responde por pouco mais de 3 ha, os quais estão presentes no Núcleo 1 e 2.

A fisionomia dos Campos Gerais (CPO), que detêm mais de 23 ha do total, requerem especial cuidado conforme assevera o PMMA, visto que, apesar dos variados graus de antropização dessa tipologia, ela pode ser classificada como relictos de Cerrado na Mata Atlântica, havendo espécies nativas cuja proteção é necessária. O Plano descreve que tais espécies podem ser encontradas em áreas abandonadas ou não, em meio a pastos de braquiária.

Durante os trabalhos de campo realizados, foram encontradas formações vegetais que se assemelham a braquiária localizadas próximas aos polígonos de Campos Gerais do mapa oficial (Núcleo 3). Porém, a constatação requer estudos mais detalhados (Foto 16 e Foto 17).

Foto 16 Núcleo 3 e formação vegetal do entorno do ponto de coleta de solo



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017

Foto 17 Aspecto geral de Campos Gerais (CPO), Subprefeitura de Pirituba



Fonte: PMMA, 2016.

Identificamos uma flexibilização dos usos e zoneamentos maior no Núcleo 1 em relação ao restante da Comuna. No texto do Plano e Zoneamento não fica explícito a autorização para um uso mais intensivo da área, porém, comparativamente ao restante da Comuna, esse núcleo está mais vulnerável.

A mesma área foi cartografada com a presença de tipologias cuja proteção e restrição à supressão é maior e está dentro do polígono da Zona Urbana, da Macrozona de Estruturação

e Qualificação Urbana, Macroárea de Estruturação Metropolitana e próximo à Zona Predominantemente Industrial 2. As fisionomias encontradas foram: Campos Gerais e Mata Ombrófila Densa, aonde o primeiro aparece no PMMA como de proteção necessária e tem amparo de proteção pela Lei nº 13.550, de 02/06/2009, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas.

A seguir, apresentamos na Tabela 8 os quantitativos das tipologias de vegetação inseridas na área de estudo.

Tabela 8 Descrição e porcentagem de inserção da vegetação do PMMA na área da Comuna e no MSP

Tipo	Descrição PMMA	Inserida na Comuna ²²		Total no MSP	
		ha	%	ha	%
BOH	Predomínio de espécies arbóreas nativas ou exóticas, com mais de uma espécie, cujas copas variam de 10 a 20m, altura 8 e 30m, com presença ou não de sub-bosque, epífitas e trepadeiras. Frequentes em áreas de silvicultura. Incluindo também áreas muito degradadas com predomínio de exóticas.	27,90	50,6	6.039,62	13,5
CPO	Tipologia heterogênea a homogênea, havendo predomínio de cobertura herbácea. Presença de arbustos, fetos arborescentes, epífitas e trepadeiras. Inclui formações campestres naturais (exceto campos alto-montanos e vegetação de várzea e brejo) e antropizadas (áreas de pastagem, vegetação ruderal de terrenos urbanos abandonados).	23,18	42	2.548,66	76,8
MOD	Inclui as Florestas Ombrófilas Densas em estágios secundário, primário, médio, inicial e Densa Alto-Montana (mata nebulosa). A MOD é a tipologia de maior predomínio na Mata Atlântica. Abrange altitudes de cerca de 1.000m e é composta em sua maioria por espécies arbóreas nativas.	3,08	5,6	34.287,58	5,7
CVVA	Tipologia homogênea ou heterogênea de vegetação herbáceo-arbustiva associada a áreas predominantemente planas junto a cursos ou corpos d'água, com as seguintes especificidades: podendo ser: Brejo – solo permanentemente encharcado, com lâmina d'água visível ou não; espécie predominante <i>Typha sp.</i> (taboa); Várzea: vegetação sazonalmente inundável, pode compartilhar espécies com brejo e vegetação aquática flutuante; ou Vegetação aquática flutuante (plantas emersas), inseridas em represas, lagos, lagoas e dentro de corpos d'água, podendo formar “tapetes”. Espécies frequentes: aguapé, alface-d'água, salvinia. Podem apresentar variações de forma quando comparadas cartas de datas diferentes devido à dinâmica de flutuação e crescimento (ou decréscimo) populacional.	1,02	1,8	1.783,10	4
Total		55,18 ha		44.658,96 ha	

Fonte: PMMA, 2016. *Cálculo através de SIG sobre os shapefiles do PMMA. Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

²² Os valores em porcentagem dos quantitativos inseridos na Comuna referem-se ao absoluto inserido na Comuna e não em relação ao total no Município de São Paulo (MSP).

5.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

O relevo do município de São Paulo é caracterizado por altitudes entre 720 a 850m (Planalto Atlântico), orientações variadas e formações diversas, desde várzeas a morros de contornos suaves, a ondulados, fortemente ondulados e agudos, o que contribui para a ocorrência de diferentes tipos de tempo (TARIFA & ARMANI, 2000).

Segundo classificação desses autores (op cit., 2000), a área do acampamento pertence ao Clima Tropical Úmido de Altitude do Alto Juqueri (III) e mesoclimas:

- IIIA – dos morros e espigões do Alto Juqueri-Tietê (abrangendo a parte sul e sudeste da Comuna). As altitudes desse mesoclima variam entre 740 a 800 m, médias anuais entre 19,6°C e 19,3°C, máximas anuais em 25,2°C e 24,9°C e mínimas anuais entre 15,8°C e 15,5°C; tem pluviometria anual elevada, com valores oscilando de 1400mm a 1500m; a altitude favorece boa ventilação local, dispersão de poluentes e o escoamento do ar para o vale durante a noite (op cit., p. 23).
- IIIB – terraços e várzeas do Vale do Juqueri (centro e norte). Esse mesoclima tem altitude entre 720 e 740m, relevo aplainado e por isso superfícies mais aquecidas; temperaturas médias anuais entre 19,7° a 19,6°C, médias máximas entre 25,3° e 25,2° e médias mínimas de 15,9° a 15,8°C; pela posição topográfica a precipitação poderia atingir valores bastante inferiores, mas com a proximidade de Serras como da Cantareira e Jaraguá, os totais anuais são considerados altos, ficando entre 1400 a 1450mm/ano; em termos de movimentação eólica o padrão é de calmaria e ventos fracos (Op. cit., p. 24).

De acordo com a classificação de Köppen, baseada em dados de vegetação, pluviosidade e temperatura mensais, o município de São Paulo está recoberto pelo tipo Cwa²³, – clima subtropical/tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso, e temperatura média do mês mais quente atingindo os 22°C.

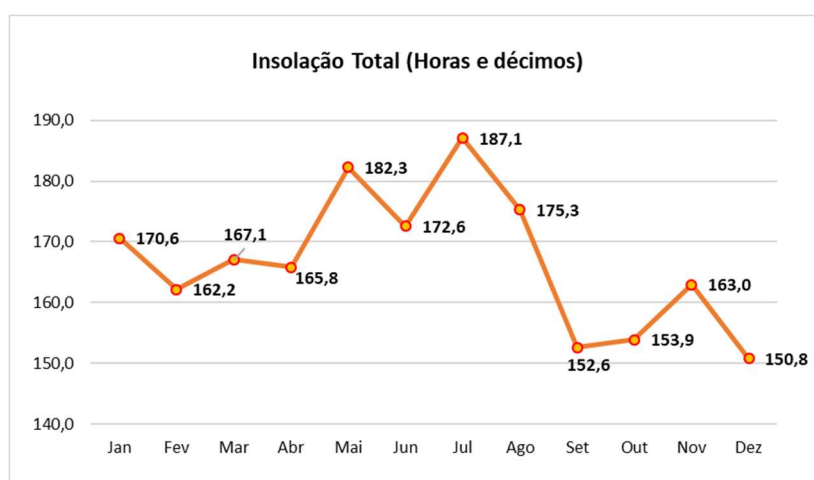
²³ Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura (CEPAGRI-UNICAMP).

A consulta à Normal Climatológica de 1961-1990 disponível nas bases de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para estação Mirante de Santana (código 83781, Gráfico 2), revelou:

Tabela 9 Extremos variáveis climatológicas Normal 1961-90

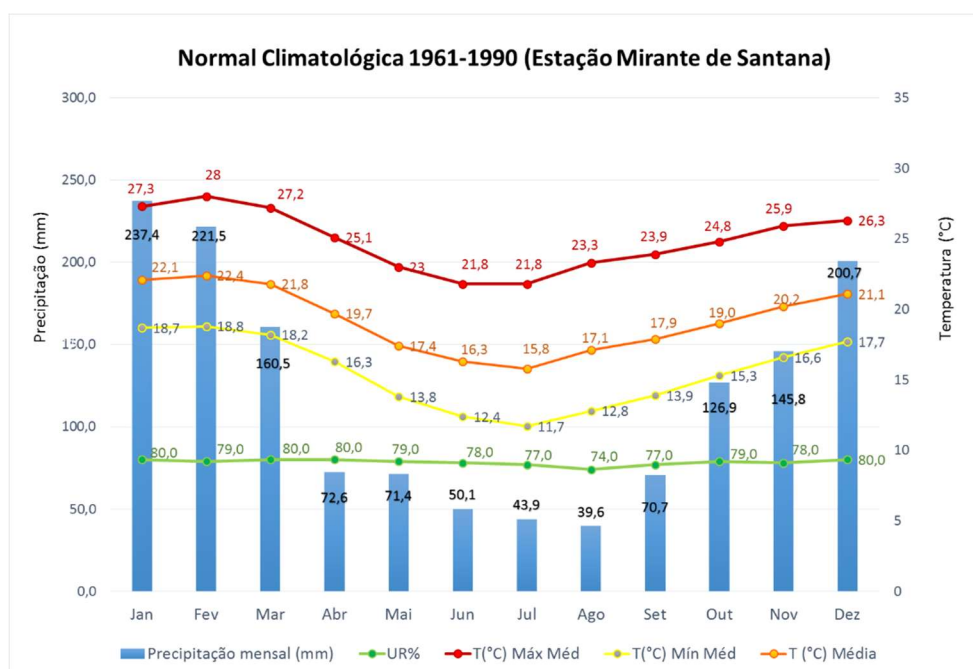
T°C média	UR%	Insolação	Precipitação mm
22,4° fevereiro (mais alta)	80% jan/mar/abr/dez	187,10 julho	126,9 mm agosto
15,8° julho (mais baixa)	74% agosto	150,8 dezembro	237,4 mm janeiro

Gráfico 1 Insolação total - Normal Climatológica 1961-90 Estação Mir. Santana



Fonte: INMET.

Gráfico 2 Normal Climatológica Estação Mirante de Santana (1961-1990)



Fonte: INMET. Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017.

5.5 ALTIMETRIA, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL

A área de estudo está sob domínio do Bioma Mata Atlântica, Floresta Ombrófila Densa e subcategoria Montana devido a latitude e altitude do terreno²⁴. Esta formação ocorre no alto de planaltos e serras, exhibe dossel uniforme, e seus exemplares apresentam casca grossa e rugosa, folhas miúdas e consistência coriácea.

Os Parques próximos ao Acampamento – Parque Estadual da Cantareira, Jaraguá e o Parque Municipal do Anhanguera – são remanescentes da Floresta Ombrófila Montana (FOM), nessa porção do norte e noroeste do município também estão presentes áreas de reflorestamentos.

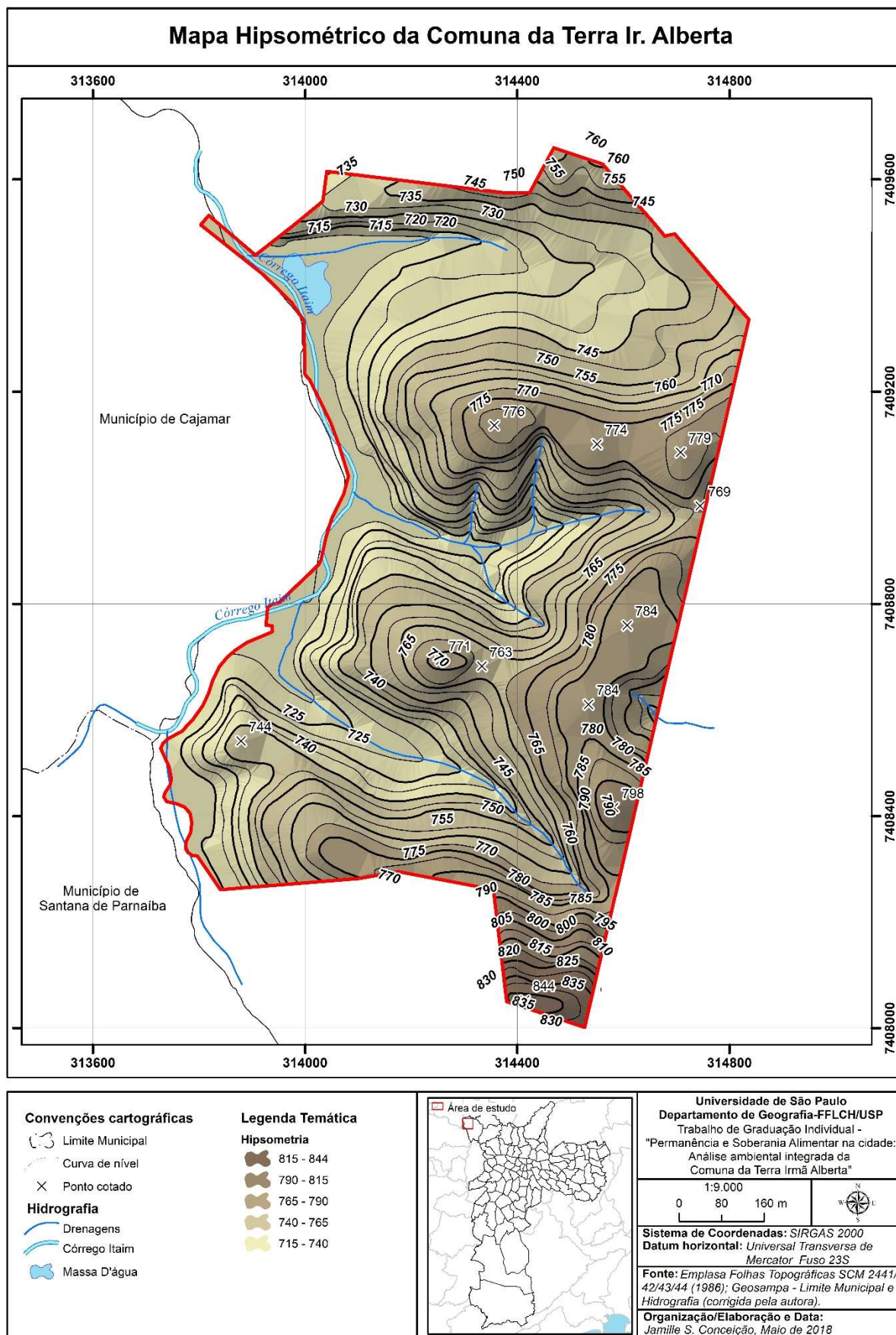
De acordo com o PMMA, a cobertura vegetal relativa à Comuna possui pelo menos 4 tipologias (já apresentadas e detalhadas no item 5.3.3). Aqui destacamos a presença acentuada de eucaliptos (pretéritos à ocupação do MST) do gênero *Eucalyptus*, cuja origem remonta ao período de silvicultura e mineração empregadas até a década de 1970 pelos antigos proprietários da Fazenda (CATARUCCI, 2014).

No presente trabalho não chegamos a subdividir os fragmentos para quantificar e/ou comparar, em área (m² ou ha), as manchas desse gênero com a presença de outras árvores, pois acreditamos que esse esforço merece trabalhos que incluam a identificação (pelo menos a nível de gênero ou tipo – exótica ou nativa), afim de se aproximar ainda mais dos resultados do PMMA 2016 e assim poder subsidiar, junto com este diagnóstico, ações de conservação.

Do ponto de vista de altimetria, as cotas variam de 715 a 835m (centro sul) e 715 a 780m (centro norte), conforme Figura 21.

²⁴ De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012): a Floresta Ombrófila Densa Montana está situada de 4° latitude Norte a 16° latitude Sul, de 600 m até em torno de 2 000 m; de 16° latitude Sul, a 24° latitude Sul, de 500 m até em torno de 1 500 m; de 24° latitude Sul, a 32° latitude Sul, de 400 m até em torno de 1 000 m.

Figura 21 Mapa Hipsométrico da área de estudo Comuna da Terra Ir. Alberta

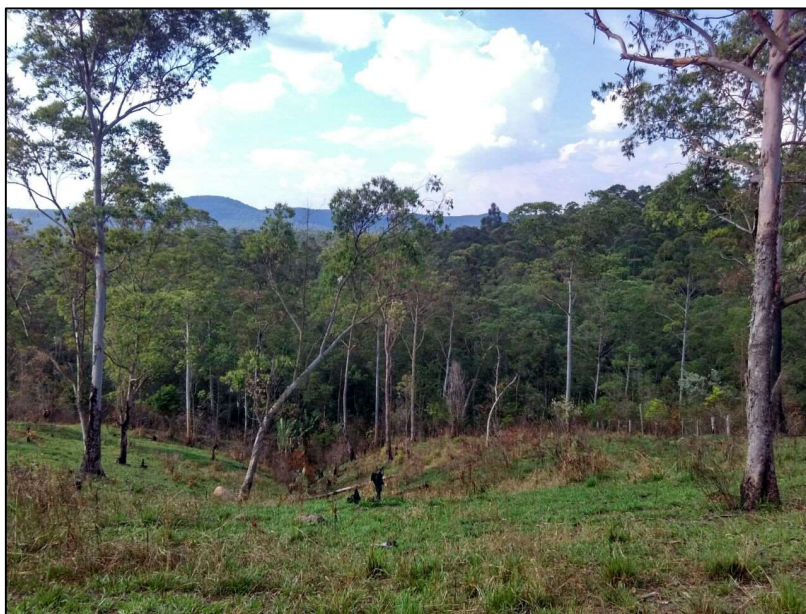


Possui declividade predominante entre 16 e 50% (17 a 25°), encontrada em todos os núcleos, mas tem nos setores do 2, 3 e 4 vertentes com valores acima de 50% (>25°), aonde há presença de nascentes e canais de drenagem; já valores inferiores, de 0 a 15% (1 a 8°) estão presentes nos trechos planos de topos de morro, planície fluvial do córrego Itaim e entre os núcleos 2 e 1 (Figura 22).

De acordo com esses dados, a acentuada declividade do terreno reclama maior proteção ambiental para proteção dos recursos hídricos, fauna e flora, prevenção de movimentos de massa e perdas humanas, via conservação e recomposição da vegetação local.

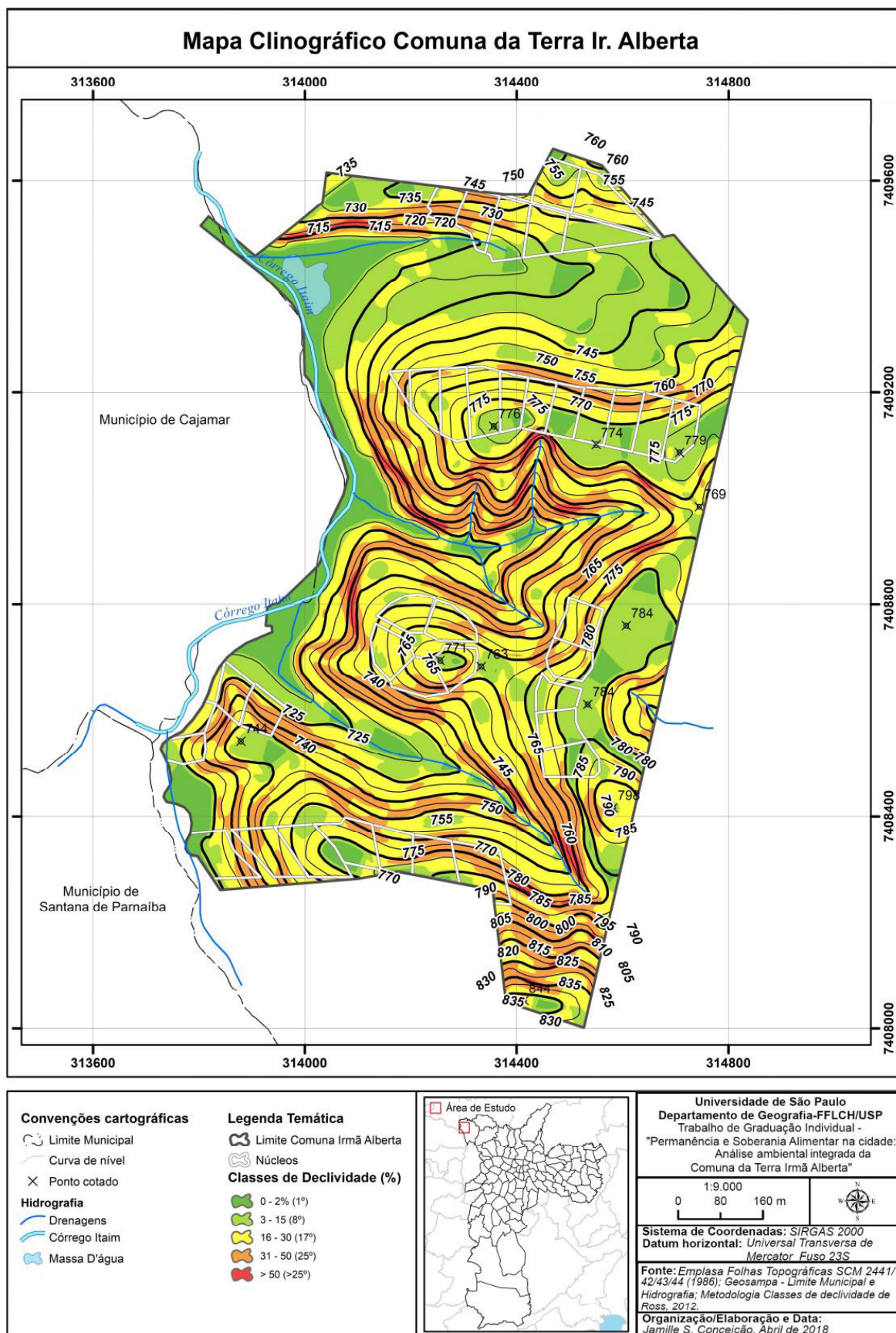
O nosso mapeamento de Uso do Solo (Figura 33) identificou 3 formações vegetais: **Vegetação porte arbóreo, Vegetação de várzea e Capoeira**. As formações de porte arbóreo estão presentes em áreas de relevo acentuado, nascentes e cabeceiras, e o gênero *Eucalyptus* (Foto 18) é encontrado em número maior (de acordo com as observações de campo) que outras espécies lenhosas. A vegetação de várzea é encontrada em áreas de relevo plano e inundáveis sazonalmente, caracterizada por espécies herbáceo-arbustiva. A vegetação de capoeira é resultado de ação antrópica, secundária, de porte baixo, cujas formações incluem herbáceas como gramíneas e lenhosas de baixo porte (IBGE, 2012), na imagem de satélite tem aspecto visual bastante ralo.

Foto 18 Exemplares do gênero *Eucalyptus* no núcleo 4



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

Figura 22 Mapa Clinográfico da área de estudo Comuna da Terra Ir. Alberta



Em termos climáticos, a Floresta Ombrófila Densa Montana apresenta temperaturas médias de 25°, alto regime pluviométrico de boa distribuição anual; período seco oscilando de 0 a 60 dias.

Conforme dito anteriormente, este estudo analisará os dados de focos de fogo, por ser por se tratar de queixa recorrente entre os acampados entrevistados.

De acordo com dados do Atlas Ambiental de São Paulo (2002), de 1991 a 2000, os dez distritos que registraram maior crescimento demográfico foram os que tiveram maior área desmatada (Tabela 10). Entre esses dez, estão Perus (3º lugar) e Anhanguera (7º).

Tabela 10 Crescimento populacional e desmatamento em dez distritos do município de São Paulo

DISTRITO	pop_91	pop_00	cresc_bruto	tx_cresc	DESMAT_Ha
JD ANGELA	178.373	245.805	67.432,00	37,80%	410,76
TREMEMBE	125.075	163.803	38.728,00	30,96%	407,61
PERUS	46.301	70.689	24.388,00	52,67%	345,60
IGUATEMI	59.820	101.780	41.960,00	70,14%	338,13
PARELHEIROS	55.594	102.836	47.242,00	84,98%	328,59
GRAJAU	193.754	333.436	139.682,00	72,09%	323,01
ANHANGUERA	12.408	38.427	26.019,00	209,70%	317,70
CID TIRADENTES	96.281	190.657	94.376,00	98,02%	274,41
JARAGUA	93.185	145.900	52.715,00	56,57%	255,51
SAO RAFAEL	89.862	125.088	35.226,00	39,20%	238,86

Fonte: Extraído do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (Fase I, Volume I), 2002.

Agora observando o mesmo fenômeno entre a subprefeitura de Perus (dados que congregam os do distrito Anhanguera) e o Município de São Paulo (MSP), vemos que enquanto este apresentou decréscimo de 14.457,71 ha ao longo de 11 anos (1999 e 2010) e aumento da área em 6.072,12 ha em 2015 em relação a 2010. Não identificamos a motivação desse incremento na vegetação do município – se resultado de algum reflorestamento ou mudança na metodologia de quantificação pelo portal Infocidade.

Quanto subprefeitura de Perus ocorreu o oposto, uma redução de 638,16 ha de cobertura vegetal para os dois distritos - Perus Anhanguera (Tabela 11).

Tabela 11 Tamanho (ha) da cobertura vegetal do distrito de Perus e Município de São Paulo (período 1999, 2010 e 2015)

Ano	População	Cobertura Vegetal (ha)	
		MSP	Subprefeitura de Perus
1999	101.334	76.014,27 ha	4803,12 ha
2010	164.046	61.556,56 ha	4228,38 ha
2015	164.354,20	67.628,68 ha	4164,96 ha

Fonte: Infocidade Prefeitura de São Paulo e Censo IBGE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017.

O comportamento detalhado desse cenário – MSP e entorno da Comuna – no período 2001-2016, será apresentado no item de Resultados (6.1).

A espacialização dos dados de desmatamento com os de crescimento demográfico mostra que de 1991-2000 houve um deslocamento dos fluxos do centro em direção à periferia da cidade, ao que percebemos os maiores números populacionais no distrito Anhanguera, depois Cidade Tiradentes e Parelheiros. No caso do primeiro, a taxa de crescimento registrada foi a maior do município - 6,5% (IBGE/SEMPA), ao passo que nas regiões centrais houve déficit. Gomes (sem data) associa a este cenário a forte atuação das Associações de Moradores em conjunto com a população mais pauperizada e à margem de direitos sociais como de moradia. Nesse sentido, a metropolização paulistana é caracterizada pela ausência da ação estadista de planejamento e parcelamento do uso do solo urbano (MEYER, GROSTEIN e BIDERMAN, 2004: 49, apud GOMES op. cit.).

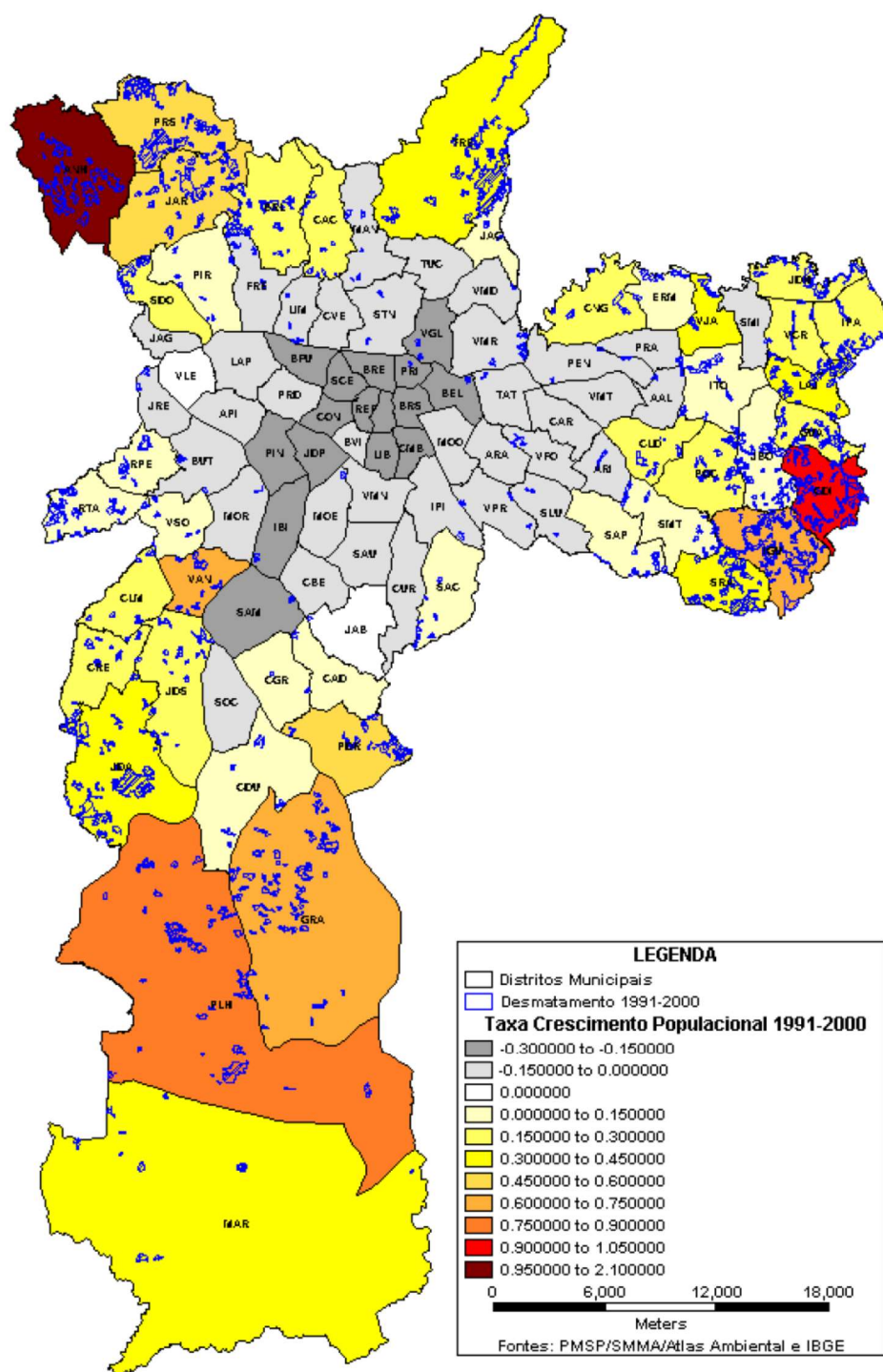
No distrito Anhanguera, o modelo habitacional “escolhido” por essa população é da autoconstrução e favelização em algumas porções do território.

Segundo as projeções de crescimento populacional da Fundação Seade para o município de São Paulo²⁵, o distrito Anhanguera ocupa o segundo lugar na lista dos 10 com maior expectativa de aumento demográfico, a uma taxa de crescimento de 1,67%, e até 2040 sua população deve triplicar, passando dos atuais 98.128 em 2016 para 280.156 habitantes (Infocidade²⁶). Esse valor supera inclusive o distrito de Perus, seu vizinho, cuja população atual é de 85.882 e de 98.903 habitantes em 2040.

²⁵ https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/07/spdemog_jan2014.pdf

²⁶ http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/7_populacao_censitaria_e_projecoes_populac_2008_10489.html

Figura 23 Mapa de sobreposição das áreas de desmatamento com mapa de crescimento populacional no período 1991-2000



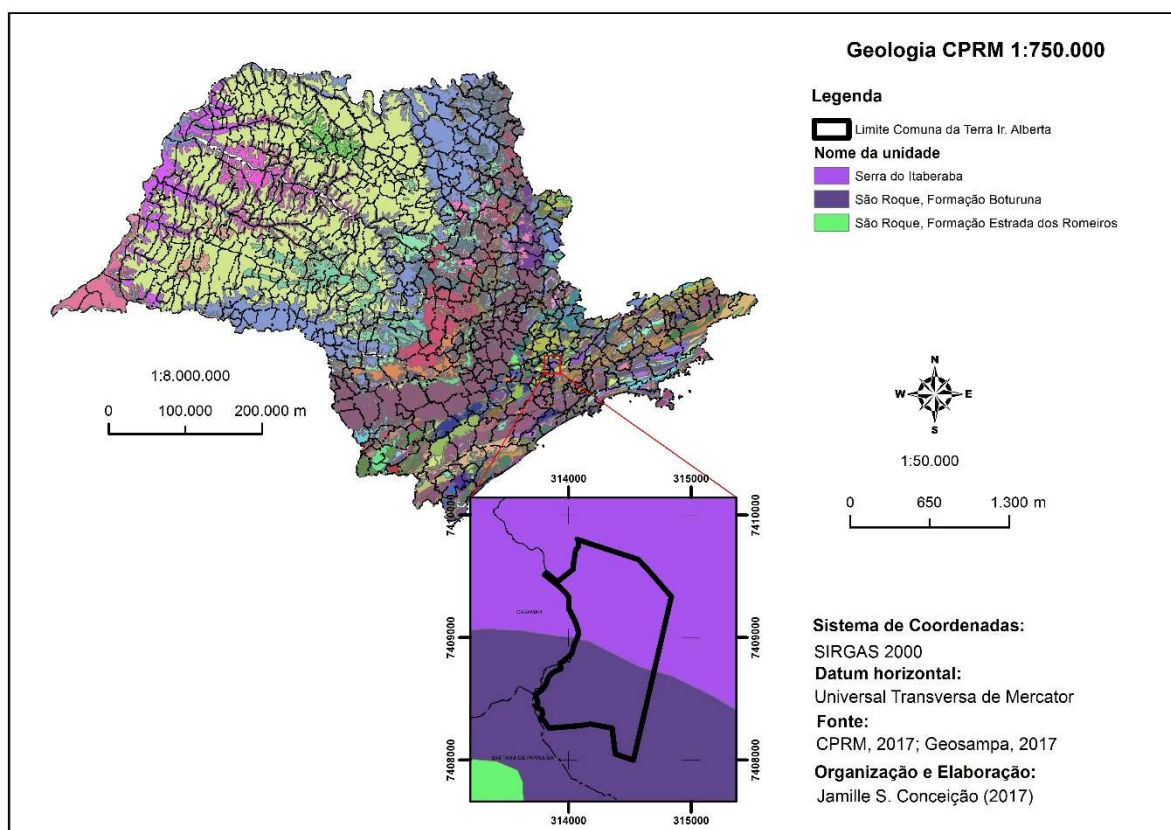
Fonte: Extraído de Atlas Ambiental do Município de São Paulo (Fase I, Volume I), 2002.

5.6 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O município de São Paulo abrange três compartimentos geológicos: Bacia Sedimentar de São Paulo (terciário), composta por sedimentos paleógenos a neógenos, rebordo granito-xisto-gnáissico composto por blocos e cunhas em degraus, sistema de falhamentos antigos reativado do pré-cambriano e coberturas aluviais do quaternário (PELOGGIA, 1998).

A localização da área de estudo no contexto geológico regional apresentada na Figura 24, revela a presença dos Grupos Serra do Itaberaba na porção centro-norte e São Roque no centro-sul da Comuna. Estes grupos têm como característica potencial para ocorrência de escorregamentos. Litologicamente, os que respondem pelo maior risco são os filitos, xistos e metarritimitos, ao passo que os de menor potencial são quartzitos e metarenitos.

Figura 24 Mapa do Contexto geológico regional e da área de estudo



A seguir, temos a descrição particular de cada Grupo:

- São Roque/Formação Boturuna (NP3srbt) e litologias: metarenito, ortoanfibolito, rocha vulcânica piroclástica, metarcórseo, rocha metapelítica, metagrauvaca feldspática. Juliani et al (1986, apud JULIANI E BELJAVSKIS,

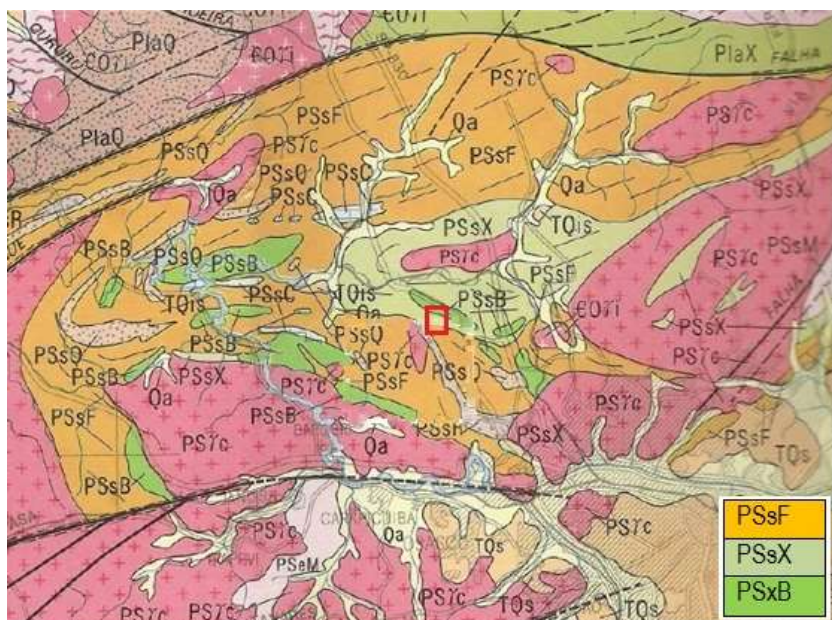
1995) completa ainda que neste grupo são observados filitos róseos, castanhos e avermelhados e quartzitos;

- Serra do Itaberaba (NP3srer) e litologias: metarenito, metaritimto, rocha metapelítica.

O mapeamento geológico da Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA 2002), situa toda a área como do Embasamento pré-cambriano - unidades magmáticas e metamórficas -, associadas a Cobertura aluvial e coluvial quaternária - areias, argilas e conglomerados com espessura métrica – nos trechos de altitude inferior, nas planícies fluviais do terreno.

O IPT (1981) em mapeamento geológico do Estado (Figura 25) também situa a área de estudo como pertencente ao Grupo São Roque e descreve para o setor sul presença de filitos, quartzo-filitos e filitos grafitosos aparecendo em sucessão, além de metassiltitos e quartzo xistos, micaxistos e quartzitos (PSsF); xistos e biotita e/ou muscovita, clorita, xistos e quartzo xistos com intercalações de metassiltitos, filitos, metagrauvacas, calcários dolomíticos e rochas calcosilicatadas para o centro (PSsX); e metabasitos variados, afibolitos e metagabros (PSsB) a norte.

Figura 25 Recorte do Mapa Geológico IPT com área de estudo destacada em vermelho



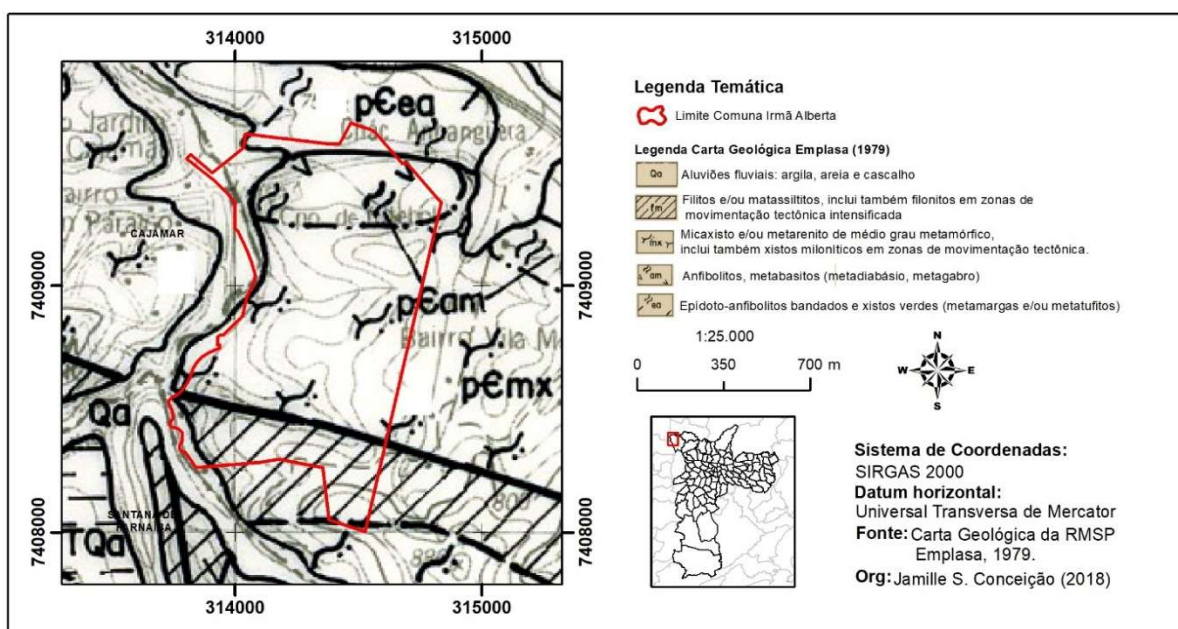
Fonte: Mapa Geológico do IPT, 1981 (adaptado por Jamille S. Conceição, 2017). O quadrado vermelho refere-se à localização da Comuna.

Uma aproximação maior, pela Carta Geológica da Emplasa (1:50.000) apresentada a seguir (Figura 26), reforça que o acampamento está assentado em sua porção norte por

anfibolitos, metabasitos (metadiabásio, metagabro), no centro uma composição de micaxistos e/ou metarenitos de médio grau metamórfico, inclui também xistos miloníticos em zonas de movimentação tectônica e no setor sul, presença de filitos e/ou betassiltitos, incluindo também filonitos em zonas de movimentação tectônica intensificada.

Esse comparativo demonstra que o setor sul da Comuna é constituído por rochas mais resistentes ao intemperismo e movimentos de massa/escorregamentos, influenciando ocorrência de relevo mais declivoso/fortemente ondulado no centro-sul e ondulado a levemente ondulado, rochas com menor potencial a escorregamentos na porção centro-norte.

Figura 26 Mapa com Recorte da Carta Geológica da Emplasa com área de estudo destacada em vermelho



Fonte: Carta Geológica Metropolitana de São Paulo Emplasa, Folha 24 Santana de Parnaíba 1979, 1:50.000. Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

De acordo com Ross e Moroz (1997), a compartimentação geomorfológica da Comuna é a do Cinturão Orogênico do Atlântico, Planalto Atlântico, e ocupa 2 das 12 subunidades dessa morfoescultura. São elas: Planalto de Jundiaí (5) na porção centro-sul e Planalto Paulistano/Alto Tietê (7) no centro-norte do Acampamento.

No sul da Comuna, o Planalto de Jundiaí apresenta colinas e morros altos de topos aguçados, com amplitude altimétrica de 715 a 835m (conforme Legenda Temática do Mapa Geomorfológico, Figura 27). Já o Planalto Paulistano/Alto Tietê, é marcado por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos (AB'SABER, 1970), predomínio de formas denudacionais, relevo suave, morros altos e médios (ocorrência

verificada na porção norte, cujo modelado é menos intenso que a porção sul e altitudes variando de 715 a 780m) com topos convexos; morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos e convexos, relevo colinoso com espigões locais com interflúvios sem orientação preferencial (ROSS e MOROZ, 1997).

Por seguinte identifica-se no 5º táxon, graças ao detalhamento, os tipos de vertentes de cada uma das formas do táxon inferior, sendo classificadas em setores retilíneos, côncavos, convexos -, chegando ao 6º nível que é de atuação de processos erosivos atuais (naturais ou antrópicos).

A classificação do relevo utilizou a metodologia de Ross (1992) para mapeamento geomorfológico e identificou como embasamento geológico (1º Táxon, relativo à unidade morfoestrutural) o Cinturão Orogênico do Atlântico, os Planaltos Paulistano/Alto Tietê e Planalto de Jundiaí (2º Táxon) a unidade morfoescultura e quanto aos tipos de vertentes (5º Táxon), foram identificadas 9 tipologias de acordo com IBGE (2009), quantificadas na Tabela:

Tabela 12 Quantitativo das formas de relevo do mapa geomorfológico

Forma	Área m²	Porcentagem
Apf	70887,65192	6,35%
Avv	8308,831087	0,74%
Dsvcc	220125,8628	19,71%
Dsvcc-a	85360,5423	7,64%
Dsvcx	475139,6412	42,55%
Dsvr	96734,22436	8,66%
Dtmcx	60000,46225	5,37%
Ptcx	95481,21509	8,55%
Ptp	4690,597547	0,42%
Total	1116729,028	100%

Fonte: Cálculo de área do Mapa Geomorfológico com auxílio do ArcGis.

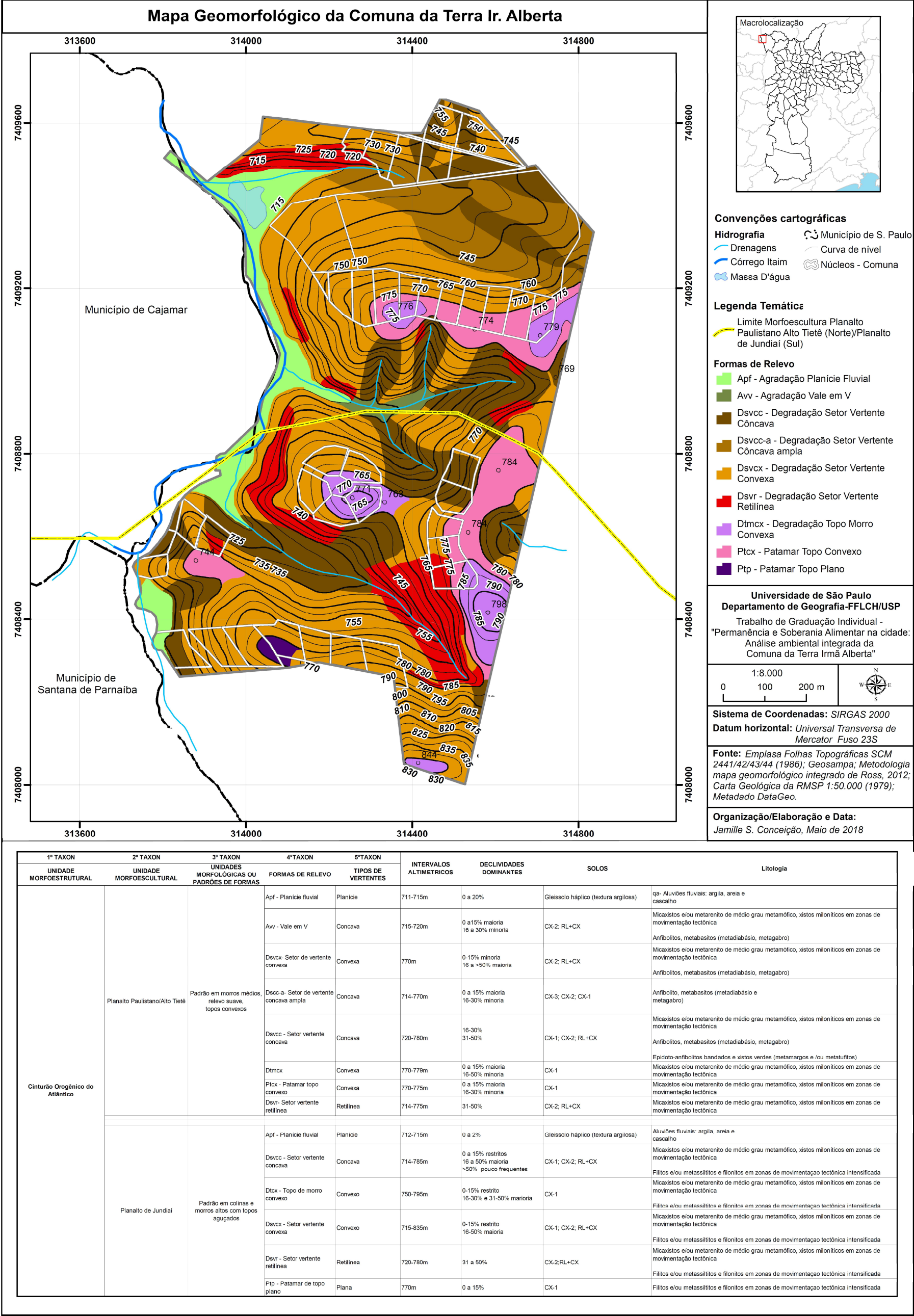
Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

- Agradação planície fluvial (Apf): local de deposição de sedimentos fluviais, pertencente a planície de inundação natural dos rios, sujeito a inundações periódicas. Na área de estudo representam 6,35% das feições.
- Agradação vale em v (Avv): local de deposição de sedimentos, bem entalhado. Representa 0,74% da Comuna.

- Degradação setor de vertente côncava (Dsvcc): setor que concentra sedimentos e água, encontram-se geralmente situados nas cabeceiras de drenagem. Dependendo do estado de conservação que se encontram, são áreas predispostas a movimentos de massa. É a segunda forma mais numerosa na área de estudo, 19,71%.
- Degradação setor de vertente côncava ampla (Dsvcc-a): esta classificação “ampla” foi atribuída ao modelado encontrado devido uma porção específica apresentar concavidade mais aberta e suave que outros setores, por isso particularizamos. Concentram-se apenas no setor da Comuna pertencente ao Planalto Paulistano/Alto Tietê, com percentual de 7,64%.
- Degradação setor de vertente convexa (Dsvcx): caracterizam-se pela dispersão/distribuição de sedimentos e água. De acordo com IBGE (2009) a litologia é, na maioria das vezes, ígnea ou metamórfica e raramente sedimentar. Com 42,55%, é a mais numerosa da Comuna.
- Degradação setor de vertente retilínea (Dsvr): local de alta dispersão devido ao padrão reto e declividade acentuada, de 31 a 50% com participação de 8,66% nas feições.
- Degradação topo de morro convexo (Dtmcx): Também conhecida por “cume”, são as áreas mais elevadas e de pouca declividade de montanhas e colinas. Na Comuna apresentam de 0 a 30% de declividade e encontrada em 5,37% da área.
- Patamar de topo convexo (Ptex) e Patamar de topo plano (Ptp): são descritos por IBGE (op. cit.) como locais de relevo plano a ondulado, podendo apresentar-se em degraus entre setores mais elevados e setores de altitude inferior. Na área de estudo tem declividade predominante de 0 a 15%, e estão presentes em ambas as unidades morfológicas. O primeiro foi encontrado em 8,55% e o segundo 0,42% da Comuna.

A Figura 27 espacializa distribuição dos tipos de formas de relevo (4º Táxon) e de vertente (5º Táxon) na paisagem. As vertentes retilíneas (cor vermelha) aparecem em todos os núcleos, no 1 está situada num único trecho longitudinal, na margem da planície fluvial, cuja vegetação se apresenta preservada (conforme Figura 20) e tem agricultura empreendida de forma mais contínua nos lotes.

Figura 27 Mapa Geomorfológico da Comuna



Entre os núcleos 1 e 2, na área de produção coletiva, está o único setor com Vertente Côncava ampla (marrom claro), a maior extensão de menor declividade da Comuna (depois da planície fluvial), de 3 a 15%. A morfologia côncava favorece a concentração e acúmulo hídrico e de sedimentos, solos com atributos mais favoráveis, o que beneficia muitos cultivos agrícolas.

Os canais de drenagem estão inseridos na tipologia de Vertente Côncava (marrom escuro) e associadas a Vertente Retilínea, cuja declividade é bastante alta (31 a 50%), com amplitude altimétrica de 720 a 780m e 715 a 775m respectivamente.

Os demais núcleos (2, 3 e 4) situam-se em porções do terreno de altitudes superiores em relação ao Núcleo 1, trechos longitudinais de topo convexo e planos (nas cabeceiras de drenagem), maior quantidade de setores de vertente retilínea e declividade alta (de 16 a >50%), sobretudo nos locais de maior número de canais (sul do núcleo 2). No núcleo 3 e 4, diferente do anterior, o predomínio são vertentes convexas, dispersora de umidade e sedimentos.

Ratificando as características da Morfoescultura do Planalto Paulistano/Alto Tietê, as declividades e amplitude hipsométrica são menores no Núcleo 1, e se acentuam com a proximidade do Planalto Jundiá (Núcleo 3 e 4), aonde o relevo é mais aguçado, fortemente ondulado a montanhoso.

5.7 PEDOLOGIA

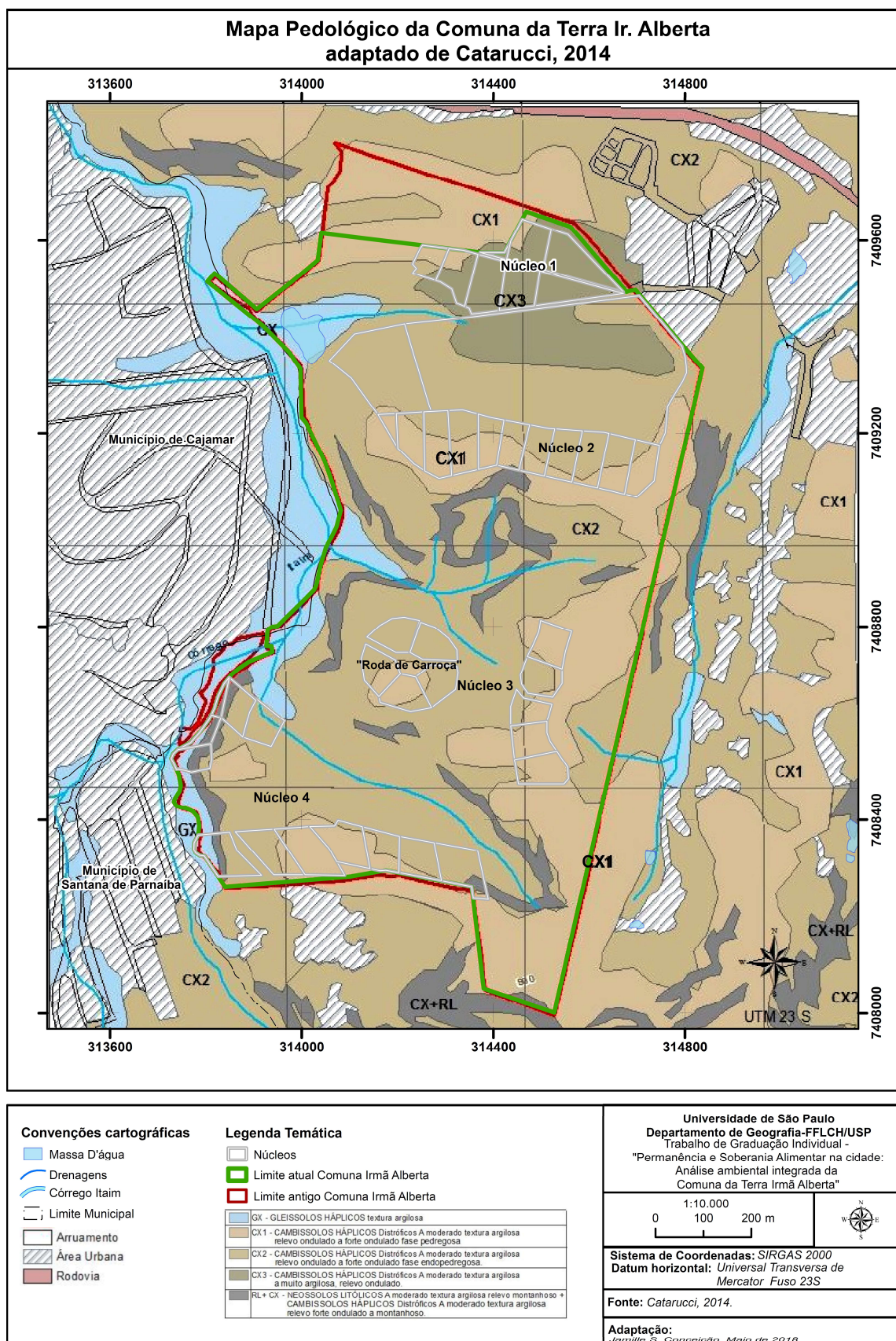
De acordo com o mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2017) em escala 1:750.000, a maior parte da Comuna está sobre associação de Argissolo Vermelho-Amarelo - distrófico típico, A moderado ou proeminente, textura média/argilosa + Cambissolo Háplico distrófico, A moderado, textura argilosa, ambos fase relevo forte ondulado, profundo e muito profundo.

Numa aproximação mais detalhada de trabalho envolvendo toposequência na mesma área de estudo, Catarucci (2014) identificou os seguintes tipos de solos:

- GX - Gleissolos háplicos (textura argilosa)
- CX 1- Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado, fase pedregosa)
- CX 2 - Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado, fase endopedregosa)
- RL + CX - Neossolos Litólicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso) + Cambissolos háplicos (distróficos A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado a montanhoso)

Os solos da Comuna são em sua maioria Cambissolos Háplicos distróficos, com variações texturais de muito argilosa abrangendo o Núcleo 1; argilosa fase pedregosa nas áreas de topo de morro e patamares, conectando os Núcleos 2, 3 e 4; fase endopedregosa, nos setores de vertente convexa e côncava. Também há Neossolo Litólico de textura argilosa associado a Cambissolos Háplicos de textura argilosa nos Núcleos 3 e 4 nos setores de vertente côncava e retilínea de declividade entre 31 a > 50%.

Figura 28 Carta Pedológica da Comuna



Fonte: Catarucci, 2014. Adaptação: Jamille S. Conceição, 2018.

Cambissolos são solos jovens, de horizonte B incipiente, geralmente rasos, ocorrem em relevo serrano e montanhoso. Como estão em formação é possível encontrar elevado teor de minerais primários (IBGE, 2007, IAC, 2017²⁷). O enquadramento como Háplico é devido a esse solo não ter horizonte A proeminente e escuro, pois do contrário seria classificado como Cambissolo húmico. Já o caráter distrófico indica saturação por bases inferior a 50%, ou seja, é um solo ácido e de média ou baixa fertilidade (Ageitec Embrapa²⁸).

Neossolo Litólico (RL) e Cambissolo Háplico (CX) foram encontrados em associação na paisagem, ao sul do Núcleo 2, nordeste do Núcleo 3 e sul da parte relativa à “Roda de Carroça” e no Núcleo 4, uma longa faixa longitudinal envolvendo a cabeceira de um curso d’água. Estas localizações são marcadamente mais íngremes, confirmando a típica associação do RL a relevos mais declivosos e solos rasos.

A Foto 19, tirada no Núcleo 4, ilustra essa característica do Neossolo Litólico – vemos uma fina camada de solo acima da rocha, apenas o horizonte O e ausência de horizonte diagnóstico.

Foto 19 Rocha matriz a poucos centímetros do solo. Núcleo 4



Fonte: Jamille S. Conceição, 2018.

²⁷Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Cambissolos.pdf> . Acesso em 02/02/2018.

²⁸Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_21_2212200611544.html.

Acesso em 02/02/2018.

O que diferencia o RL do CX é a ausência do horizonte B, material de origem a menos de 50 cm da superfície (OLIVEIRA, sem data). Por serem pouco profundos, apresentam material rochoso próximo a superfície; situam-se em áreas de declividade acentuada; estão sujeitos a movimentos de massa; e o manejo mais indicado é o de preservação de flora e fauna (Ageitec Embrapa, Op cit), ou inserção de um sistema de rotação de culturas com irrigação e espécies de resiliência a perda de água por evaporação. Sobre esse alerta, o mapa de orientação de vertentes poderá confirmar a maior ou menor perda de água nessa porção da Comuna. Os setores onde os Neossolos Litólicos aparecem na Comuna não permitem mecanização (Núcleo 4).

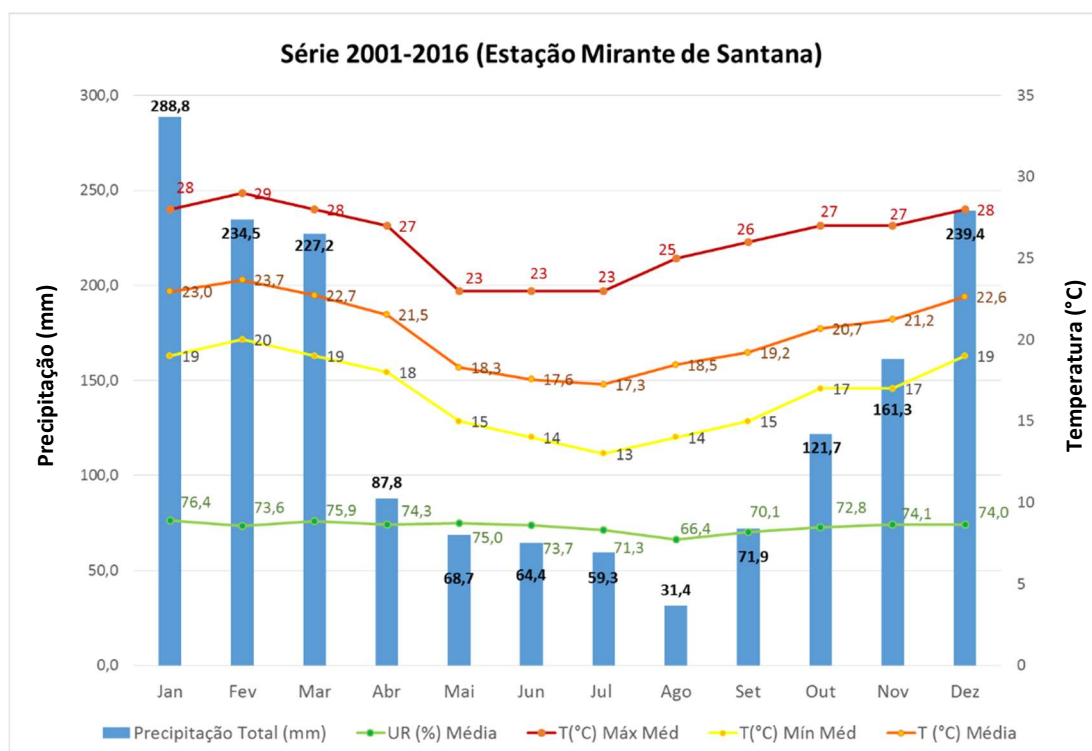
Os Gleissolos (GX) são solos mal drenados, encontrados nas áreas de planície de inundação de rios e córregos, tem coloração cinzenta e presença de matéria orgânica em abundância. Para a agricultura requisitam ações de correção da baixa fertilidade natural, acidez, toxidez, porém este uso requer que estejam fora das Áreas de Preservação Permanente (APP).

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS E QUEIMADAS DA SÉRIE HISTÓRICA 2001-2016

Apresentamos a análise do comportamento habitual médio da série-histórica (SH) de 15 anos, 2001-2016 (Gráfico 3) de variáveis climáticas de temperatura ($T^{\circ}\text{C}$ médias, máximas e mínimas), Umidade Relativa do ar média (UR%) e precipitação total (mm) mensal interanual e dos dados georreferenciados de focos de fogo do Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), comparados à Normal Climatológica (N.C.) 1961-1990 da estação Mirante de Santana (Gráfico 2). Exibimos primeiramente os dados relativos a macroescala – município e alguns dados do Estado de São Paulo – e logo depois ao comportamento na microescala, relativa ao entorno da Comuna.

Gráfico 3 Variáveis Climáticas Série Histórica 2001-2016 (Estação Mirante de Santana)



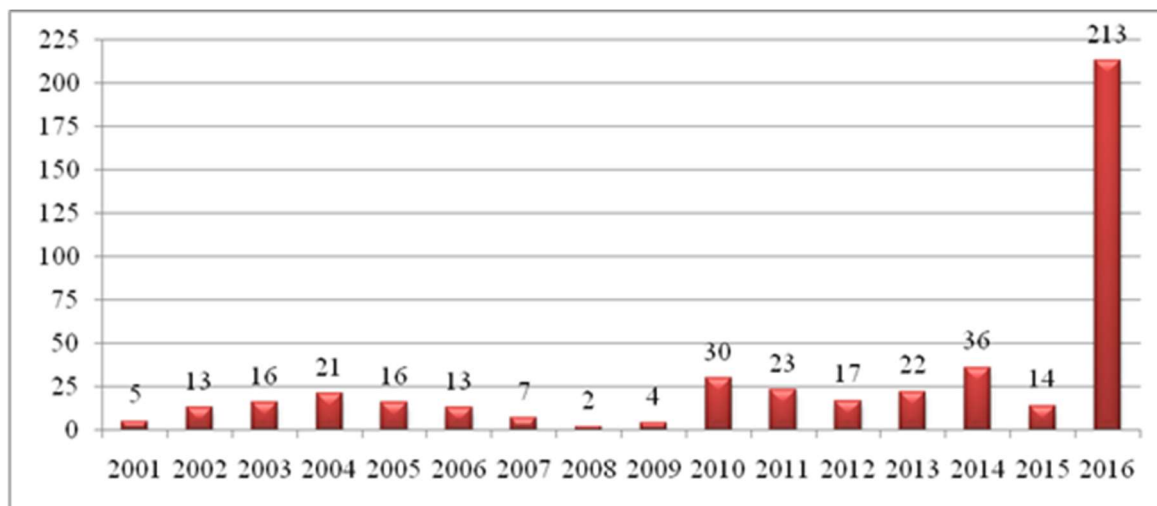
Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Os dados de focos de fogo para o Município de São Paulo mostram que é possível dividir a S.H. (Gráfico 3), consolidados no Gráfico 4, em dois momentos distintos pela expressividade de focos: 2002-2006 e 2010-2016. No primeiro momento o pico se dá em 2004, com 21 ocorrências sendo limitado entre 2002 e 2006 ambos com 13 registros; o momento

seguinte, porém, é marcado por um aumento bastante significativo a partir de 2010, quando aumentam para 30 e atingem os assustadores 213 focos em 2016.

Gráfico 4 Total de queimadas no município de São Paulo: série histórica 2001-2016



Fonte: Banco de Dados de Queimadas do CPTEC/INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017.

A média no período 2002-2006 foi de 15,8 focos/ano, enquanto de 2010-2015 tiveram 28,4 (excluindo 2016) ou 50,7 focos/ano (considerando 2016).

O comportamento dos “focos de queimada”²⁹ apresentado pelo município de São Paulo acompanhou a alta do Estado que, de 1º de janeiro a 15 de agosto de 2016, já chegava a marca de 2.045 queimadas – 984 a mais que 2015 segundo dados da Coordenadoria de Fiscalização Ambiental do Estado³⁰ – e também do Brasil, conforme revela a Figura 29, a respeito do crescimento do número de focos de fogo em praticamente todos os Estados da Federação. O Estado de São Paulo, de 01/01/2016 a 28/07/2016 registrou aumento de 148% em relação a 2015.

²⁹ Assim chamado pela Instituição de Pesquisa.

³⁰Disponível em : <http://www.ambiente.sp.gov.br/cfa/2016/08/19/numero-de-queimadas-dobra-em-2016/>. Acesso em 09/12/2017

Figura 29 Focos de Foco no Brasil – Totais e Aumento (2015 e 2016)


QUEIMADAS NO BRASIL
total de focos de fogo
01/01/2016 a 28/07/2016

UF	Número de focos	Diferença 2015/2016
MT	9486	+ 49%
TO	5203	+ 67%
PA	3711	+ 85%
MA	3473	+ 8%
RR	3161	+ 162%
BA	2176	+ 52%
AM	1986	+ 339%
MG	1922	+ 103%
GO	1712	+ 68%
SP	1631	+ 148%
MS	1383	+ 16%
RS	1131	+ 78%
PR	1129	+ 71%
RO	1122	+ 123%
PI	1103	-4%

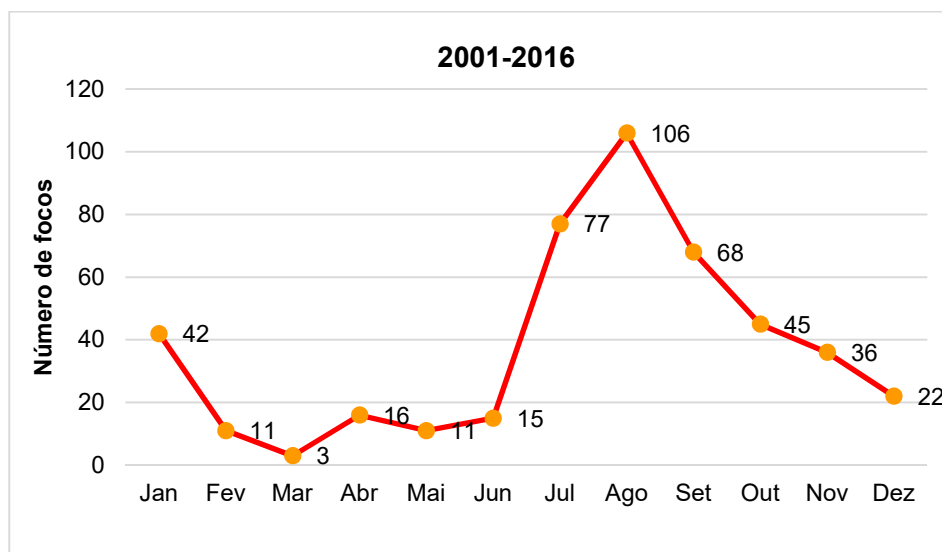
Fonte: INPE CLIMATEMPO

Fonte: Climatempo.

A mesma Coordenadoria aponta que a ascensão no registro dos focos de queimada em 2010 deveu-se a persistência de invernos secos e prolongados – o que eleva a chance dessas ocorrências. Diante de tal demanda foi criado o Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais no Estado de São Paulo, cujo trabalho é de prevenção, monitoramento, controle e combate a incêndios florestais.

De acordo com os dados climáticos tabulados do período, o ano de 2010 foi o que inaugurou um crescente no registro de focos de fogo em relação aos nove anos anteriores, atingindo seu ponto alto em 2016, com 213 registros.

O Gráfico 5 confirma a concentração do número de ocorrências durante o período mais seco do ano, o inverno; elege o mês de agosto como o campeão de ocorrências, mas também mostra que no verão, mais especificamente janeiro, tem aumentado o número de focos. Conforme veremos adiante (Tabela 14) o crescimento da participação de janeiro se intensificou em 2016.

Gráfico 5 Soma das Quantidades de Focos por mês no município (2001-2016)

Fonte: Banco de Dados de Queimadas do CPTEC/INPE.

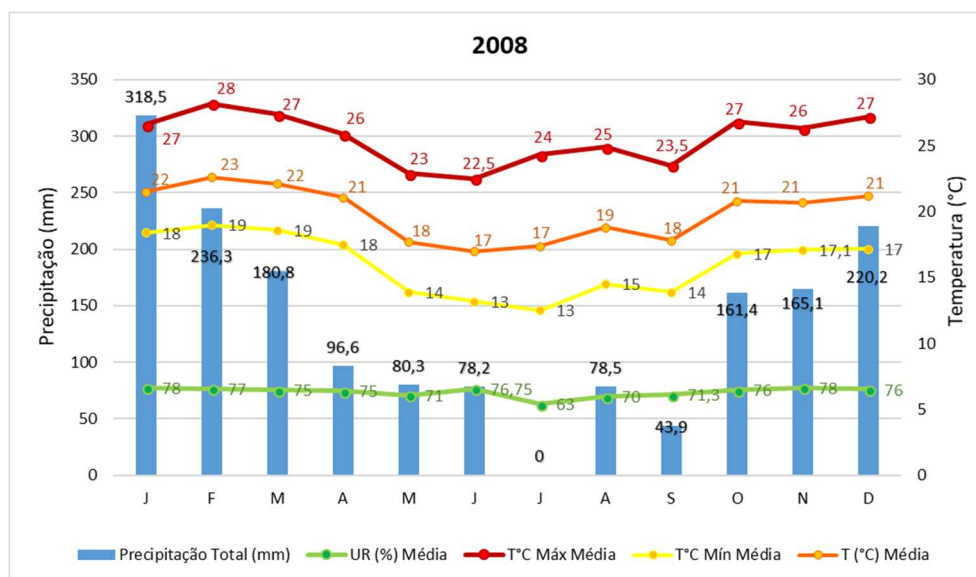
Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Comparando as médias da Normal (1961-1990) com o recorte temporal de quinze anos deste trabalho (2001-2016), observamos aumento na quantidade total de chuva em todos os meses do verão (dez/jan/fev/mar), ou 21% (820,1 mm para 989,9mm) e de 11% no inverno (jun-set) na série de quinze anos (227mm contra os antigos 204,3mm). Apesar de ter havido um aumento na média dos volumes de chuva no inverno, agosto foi o único mês em que as médias não aumentaram, mas decaíram (de 39,6mm para 31,4mm).

A UR na S.H. do inverno diminuiu em relação à N.C. e as maiores reduções ocorreram entre agosto e setembro (jun- 5,52%, julho 7,41%, agosto 10,28% e setembro 9%). O mês de agosto, que já era o menos chuvoso e úmido na N.C., ficou ainda mais seco e quente, antes alcançava a marca de 39,6mm, 17,1°C e 74% UR contra as médias recentes de 31,4mm, 18,5°C e 66,4% UR, depois setembro em segundo lugar, com 70,1%.

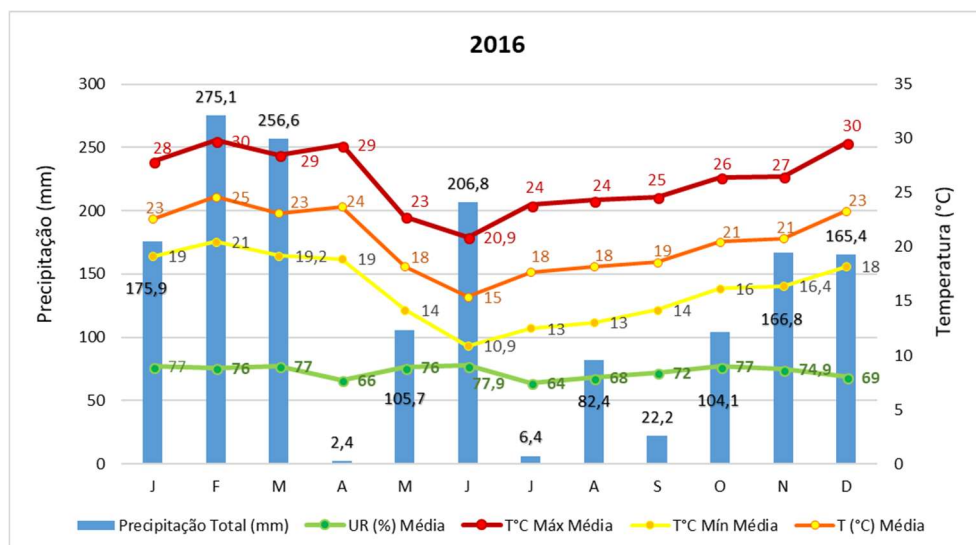
Com relação às temperaturas, identificamos aumento das máximas e das mínimas ao longo dos quinze anos, o que no inverno agrava as condições para a ocorrência de incêndios.

Traçando uma comparação entre 2008 e 2016, anos com valores contrastantes de quantidade de focos (2 x 213), 2008 chama a atenção por ser o único ano (da série) em que não houve registro de ocorrência de fogo em agosto. Já 2016, por outro lado, apresentou focos em todos os meses exceto em fevereiro, sendo que a maior parte das ocorrências se deram no primeiro mês do ano e depois mais intensamente no segundo semestre.

Gráfico 6 Variáveis Climáticas 2008 (Estação Mirante de Santana)

Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Gráfico 7 Variáveis Climáticas 2016 (Estação Mirante de Santana)

Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

O gráfico de variáveis climáticas (Gráfico 6 e Gráfico 7) mostra que o regime de chuvas apresentou-se mais regular em 2008 do que 2016, além do verão e inverno com umidade acima da registrada em 2016. A precipitação total anual entre os dois anos também foi diferente – 2008 com 1659,8mm e 2016 com 1569,8mm. O verão deste ano, porém, teve temperaturas

médias maiores em relação a 2008, outono com temperaturas médias também elevadas e inverno mais seco e frio.

Também vemos que, na Tabela 13, 2016 teve o mês de janeiro com o maior registro de focos e o menos chuvoso da série – 175,9 mm e aliado a esse resultado, temperaturas máximas na casa dos 28°. O mesmo mês de janeiro em 2008 por sua vez, registrou apenas 1 ocorrência e quase o dobro de precipitação.

Tabela 13 Focos de fogo em janeiro e parâmetros climáticos associados

Mês/Ano	Número focos	Precipitação Total (mm)	T°C Máx Média	T°C Mín Média	T (°C) Média	UR (%) Média
jan/16	32	175,9	28	19	23	77
jan/04	4	284,5	27	18	22	82
jan/03	2	317,2	28	19	23	76
jan/08	1	318,5	27	18	22	78
jan/06	1	348,0	30	20	24	72
jan/09	1	351,8	27	19	22	83
jan/11	1	493,7	29	20	24	78

Fonte: Banco de Dados de Queimadas INPE e Dados Históricos do INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Para o período 2001-2016 e local de estudo, foram gerados mapas com a localização dos focos com detalhe para o entorno da Comuna (neste trabalho nos detemos apenas ao município de São Paulo).

A análise dos dados de 15 anos para a área de estudo contabilizou 69 focos de fogo dentro da distância de até 6km. Posterior a análise dos dados do BDMEP, incluímos informação adicional relativa a estação do ano vigente na data do registro (Tabela 14) com intuito de correlacionar sazonalidade com as demais variáveis climáticas.

Tabela 14 Proximidade dos focos de fogo com a Comuna da Terra Irmã Alberta

	Estação	Dia	Mês	Ano	Dias sem chuva	Hora	Distância do foco à IA (m)*	Proximidade
1	Inverno	18	Agosto	2001	4	20:00	5314	Núcleo 3
2	Outono	30	Março	2002	15	13:05	4578	Núcleo 2
3	Outono	30	Março	2002	15	13:05	5178	Núcleo 2
4	Primavera	8	Outubro	2002	3	20:11	5030	Núcleo 3
5	Primavera	17	Outubro	2002	10	02:02	5335	Núcleo 3 e 4
6	Inverno	25	Agosto	2002	15	16:58	4330	Núcleo 4
7	Primavera	17	Outubro	2002	10	02:02	5315	Núcleo 4

	Estação	Dia	Mês	Ano	Dias sem chuva	Hora	Distância do foco à IA (m)*	Proximidade
8	Primavera	4	Outubro	2003	15	17:15	0	Núcleo 4
9	Inverno	19	Agosto	2003	15	17:03	5700	Núcleo 4
10	Inverno	14	Agosto	2004	15	16:59	86	Núcleo 1
11	Inverno	14	Agosto	2004	15	16:59	570	Núcleo 1
12	Inverno	3	Setembro	2004	15	01:17	4762	Núcleo 4
13	Primavera	28	Setembro	2004	5	20:12	407	Núcleo 3 e 4
14	Primavera	28	Setembro	2004	5	20:12	1255	Núcleo 3 e 4
15	Primavera	28	Setembro	2004	5	20:12	1090	Núcleo 4
16	Primavera	28	Setembro	2004	5	20:12	1756	Núcleo 4
17	Primavera	28	Setembro	2004	5	20:12	3170	Núcleo 4
18	Inverno	3	Setembro	2004	-2	01:20	4830	Núcleo 4
19	Inverno	24	Agosto	2005	15	17:03	990	Núcleo 1
20	Inverno	24	Agosto	2005	15	17:03	1282	Núcleo 1 e 2
21	Inverno	26	Agosto	2005	15	16:51	3550	Núcleo 4
22	Inverno	18	Setembro	2007	0	20:30	4317	Núcleo 3 e 4
23	Inverno	24	Agosto	2010	40	19:47	202	Núcleo 3
24	Inverno	4	Setembro	2010	40	16:35	294	Núcleo 4
25	Inverno	24	Agosto	2010	40	19:47	1520	Núcleo 3 e 4
26	Verão	3	Fevereiro	2010	0	13:34	3420	Núcleo 3 e 4
27	Inverno	24	Agosto	2010	40	19:47	4680	Núcleo 3 e 4
28	Inverno	24	Julho	2011	0	17:05	577	Núcleo 4
29	Verão	6	Fevereiro	2011	2	13:30	3200	Núcleo 4
30	Inverno	15	Setembro	2012	6	13:15	0	Núcleo 1
31	Inverno	15	Setembro	2012	6	19:58	1890	Núcleo 3 e 4
32	Primavera	16	Outubro	2012	1	06:38	2380	Núcleo 3 e 4
33	Inverno	15	Setembro	2012	6	19:58	2545	Núcleo 3 e 4
34	Primavera	19	Outubro	2013	0	16:48	3190	Núcleo 3 e 4
35	Inverno	2	Agosto	2013	4	16:40	4039	Núcleo 3 e 4
36	Inverno	23	Julho	2014	5	17:07	115	Núcleo 4
37	Inverno	23	Julho	2014	5	17:07	116	Núcleo 2 e 3
38	Inverno	23	Julho	2014	5	16:31	0	Núcleo 2 e 3
39	Primavera	19	Outubro	2014	0	13:34	517	Núcleo 1 e 2
40	Primavera	19	Outubro	2014	0	17:21	211	Núcleo 1
41	Primavera	19	Outubro	2014	0	16:18	243	Núcleo 1
42	Primavera	19	Outubro	2014	0	16:18	347	Núcleo 1
43	Primavera	19	Outubro	2014	0	13:34	386	Núcleo 2
44	Primavera	19	Outubro	2014	0	17:21	1126	Núcleo 1
45	Primavera	19	Outubro	2014	0	17:21	1128	Núcleo 1 e 2
46	Primavera	19	Outubro	2014	0	13:34	1323	Núcleo 2
47	Primavera	19	Outubro	2014	0	17:21	1850	Núcleo 2
48	Inverno	24	Agosto	2014	6	17:07	5248	Núcleo 4
49	Inverno	24	Agosto	2014	6	17:07	5530	Núcleo 4

	Estação	Dia	Mês	Ano	Dias sem chuva	Hora	Distância do foco à IA (m)*	Proximidade
50	Primavera	8	Outubro	2015	2	16:43	0	Núcleo 3 e 4
51	Inverno	2	Agosto	2015	0	17:13	4165	Núcleo 4
52	Inverno	2	Agosto	2015	0	17:13	4567	Núcleo 3 e 4
53	Inverno	2	Agosto	2015	0	17:40	4730	Núcleo 3 e 4
54	Outono	1	Maio	2015	0	04:17	5700	Núcleo 2 e 3
55	Inverno	17	Setembro	2015	2	04:09	5900	Núcleo 2 e 3
56	Inverno	2	Agosto	2016	14	04:05	0	Núcleo 4
57	Inverno	8	Julho	2016	7	03:35	2925	Núcleo 4
58	Inverno	8	Julho	2016	7	03:35	3469	Núcleo 4
59	Inverno	8	Julho	2016	7	03:35	3745	Núcleo 4
60	Inverno	8	Julho	2016	7	03:35	3227	Núcleo 4
61	Verão	28	Dezembro	2016	2	04:30	3373	Núcleo 4
62	Primavera	11	Novembro	2016	0	13:20	3115	Núcleo 4
63	Outono	24	Abril	2016	6	16:10	390	Núcleo 1
64	Outono	24	Abril	2016	16	03:42	951	Núcleo 1
65	Outono	19	Junho	2016	7	21:24	4478	Núcleo 2 e 3
66	Outono	19	Junho	2016	7	21:24	5298	Núcleo 2 e 3
67	Verão	28	Dezembro	2016	2	04:30	5665	Núcleo 4
68	Inverno	14	Setembro	2016	6	03:55	5779	Núcleo 4
69	Primavera	29	Setembro	2016	8	16:45	4695	Núcleo 1 e 2

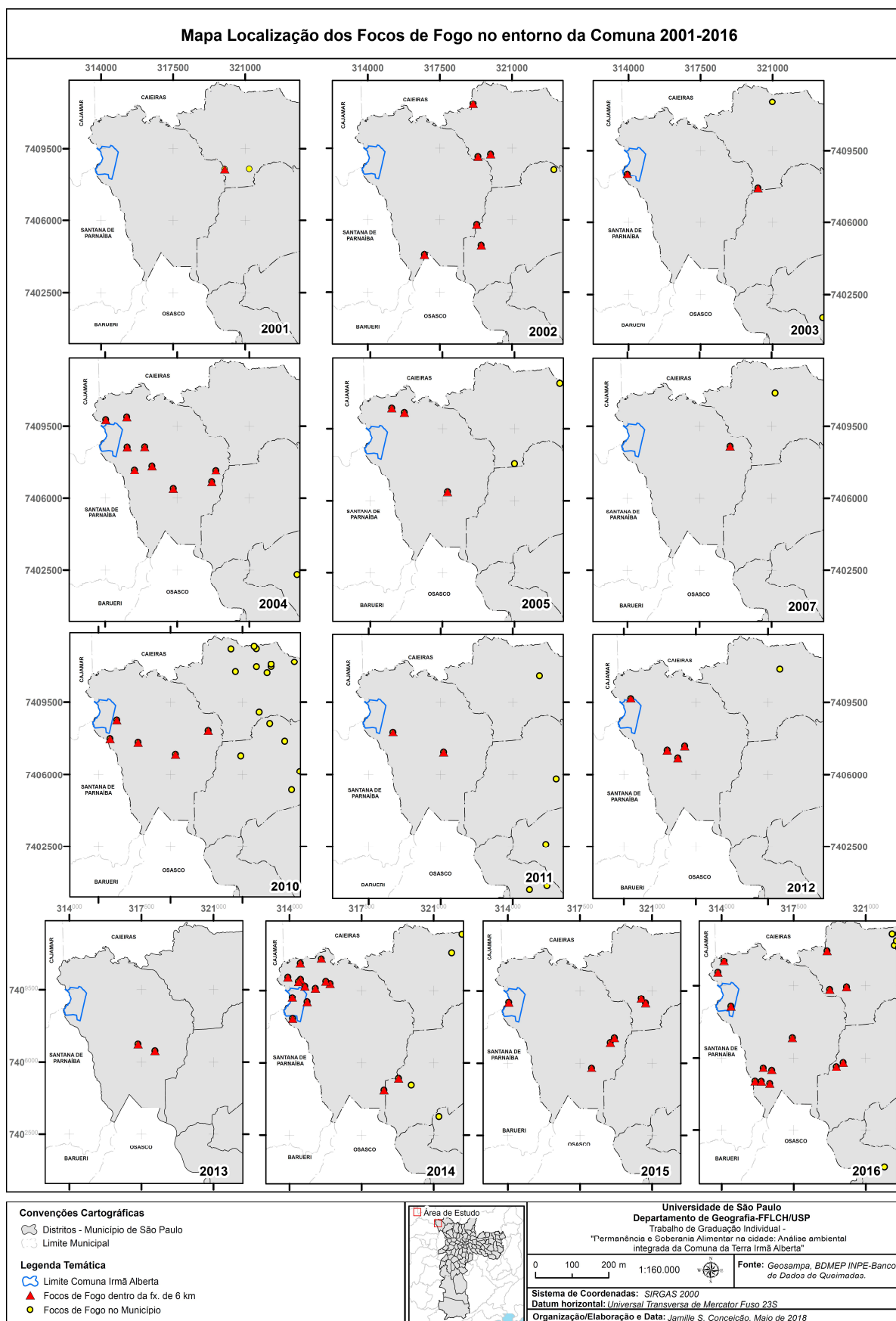
Fonte: Banco de Dados de Queimadas INPE.

** A distância apontada foi obtida com auxílio da ferramenta measure do ArcMap 10.5.*

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Conforme apresentado na Tabela 14, somente três anos não apresentaram ocorrências: 2006, 2008 e 2009, por esse motivo a distribuição espacial dos focos cartografada a seguir (Figura 30) e os gráficos apresentados na sequência trazem análises somente dos anos com registro. Esses três anos seguem o perfil registrado no município, de redução no número de focos (Gráfico 4).

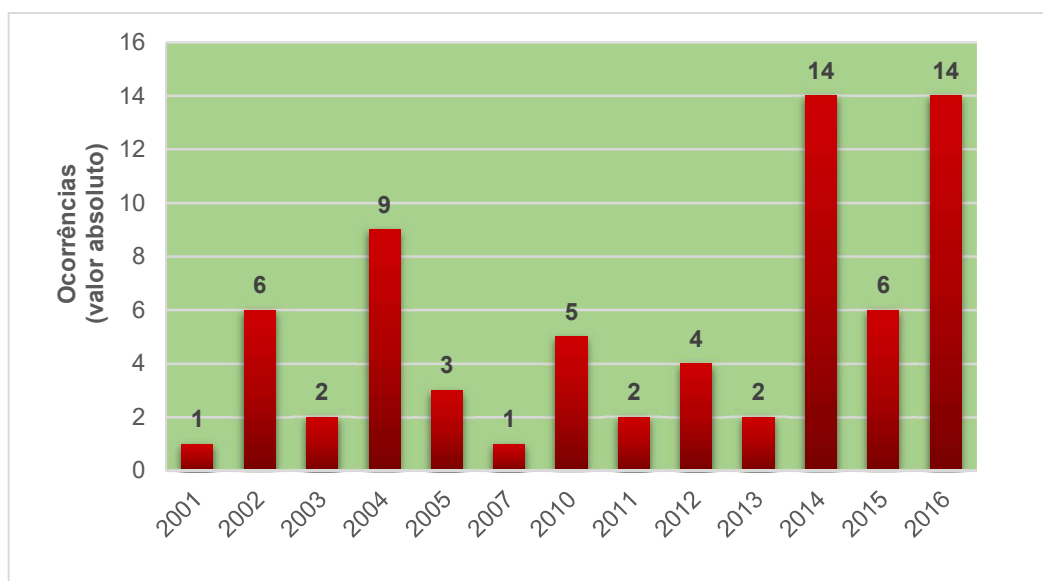
Figura 30 Mapa de Focos de fogo no entorno da Comuna - 2001-2016



Ciente da imprecisão dos focos contabilizados pelo INPE até 6km e desses dados não forneceram o tamanho da área atingida, no Mapa anterior chama a atenção que a quantidade de registros mais próximos à Comuna teve nos anos de 2004, 2014 e 2016 maior volume, ao passo que os focos situados no interior do Acampamento correspondem aos anos de 2012, 2014, 2015 e 2016. A capacidade de coleta atual de dados pelo INPE não diminui a gravidade do problema, pois, de 15 anos, apenas 2008 e 2009 não tiveram focos contabilizados. A existência da correlação clima e aumento de focos para os anos de 2004, 2014 e 2016 será verificada mais adiante.

Ao longo da uma década e meia de observação dos dados, os 69 focos de fogo contabilizados perfazem uma média de 4 focos por ano. Observando o Gráfico 8 podemos separar a série em grupos de maiores e menores episódios de ocorrência, e dessa forma temos respectivamente o primeiro grupo (das maiores ocorrências), representado pelos anos de 2002, 2004, 2014 e 2016 (43 focos) e o segundo grupo (das menores) 2001, 2007, 2011 e 2013 (6 focos).

Gráfico 8 Ocorrências de focos de fogo nas proximidades da Comuna: 2001-2016



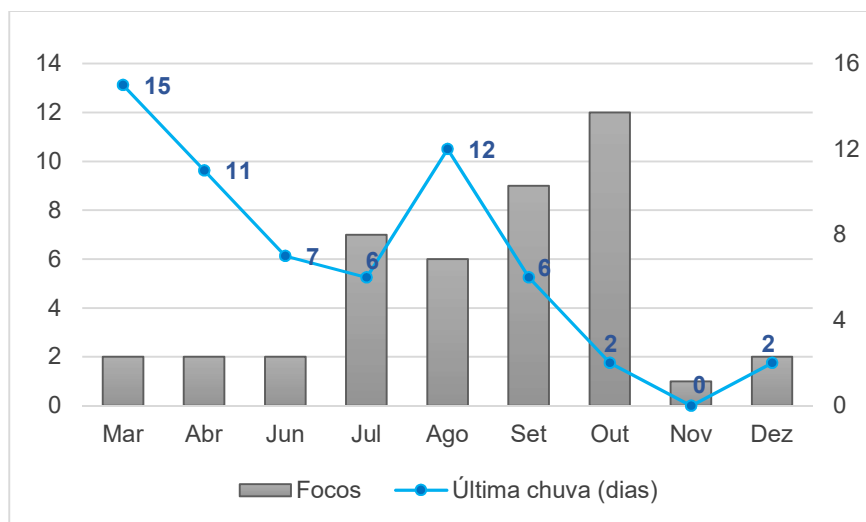
Fonte: Banco de Dados de Queimadas INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

O primeiro grupo apresenta a média de 10,7 focos de fogo por ano, contra 1,6 do segundo. Em ambos, os meses que registraram focos de fogo tiveram em média 24 dias sem precipitação (Gráfico 14 e Gráfico 17), ainda que a diferença entre a data da ignição e a última chuva não tenham uma distância longa, conforme demonstrado a seguir (Gráfico 9), além da umidade relativa ter ficado entre 62,74% a 81,6% no grupo das maiores ocorrências, e entre

64,04% a 80,6% no das menores (Gráfico 12 e Gráfico 10). Isso pode ser explicado pela baixa quantidade de água precipitada que atingiu a vegetação e conseguiu percolar no solo o suficiente para deixá-lo úmido e menos propenso a novos episódios de fogo.

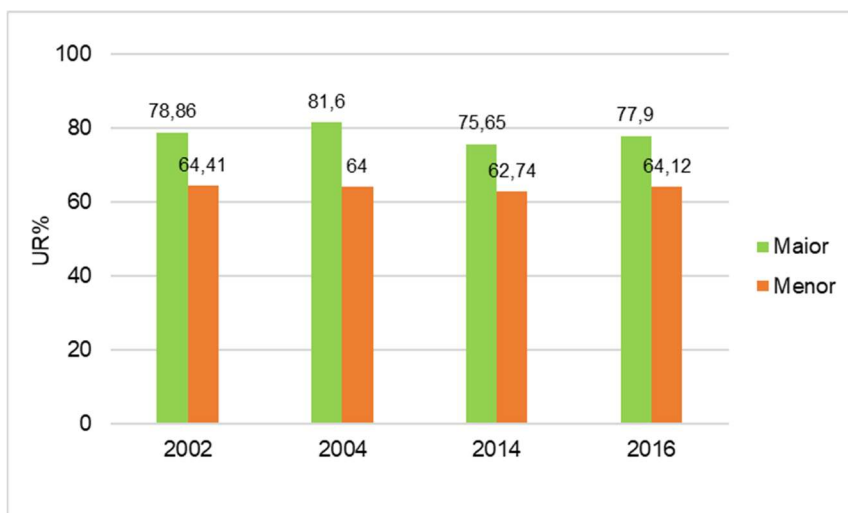
Gráfico 9 Grupo dos anos de maior ocorrência de fogo: Número de focos e distância da última chuva



Fonte: INMET e Banco de Dados de Queimadas INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Gráfico 10 Menor e maior UR% média no grupo das maiores ocorrências de focos de fogo



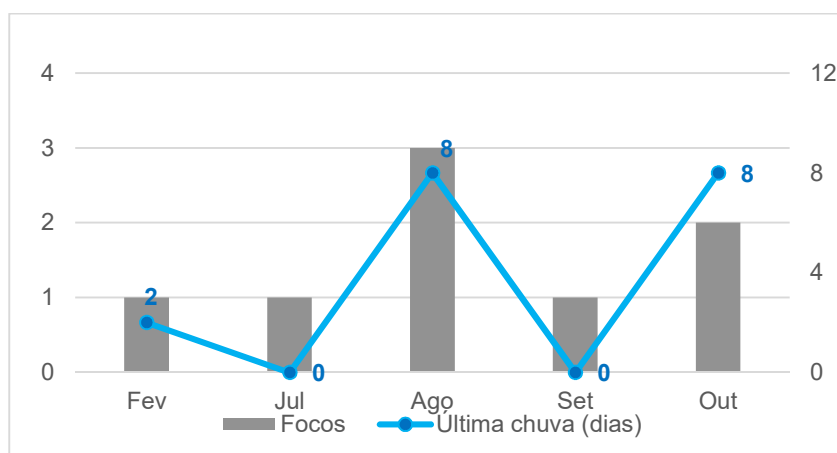
Fonte: INMET

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Pelo que foi observado acima, identificamos que as maiores ocorrências se deram em meses da estação seca cujas características são baixas pluviosidade e UR%. No grupo das

maiores ocorrências, os meses de julho a outubro tiveram uma diferença de 2 a 12 dias (em média) entre a ignição e a última chuva, não diferente do outro grupo (Gráfico 11), aonde os eventos de fogo se deram na mesma sazonalidade e com intervalo superior a 1 semana.

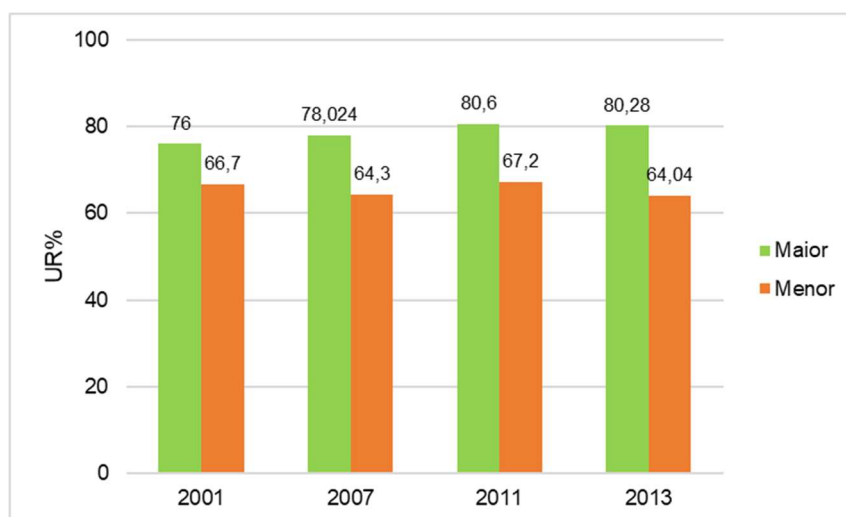
Gráfico 11 Grupo dos anos de menor ocorrências de fogo: Número de focos e distância da última chuva



Fonte: INMET e Banco de Dados de Queimadas INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Gráfico 12 Menor e maior UR% média no grupo das menores ocorrências de focos de fogo



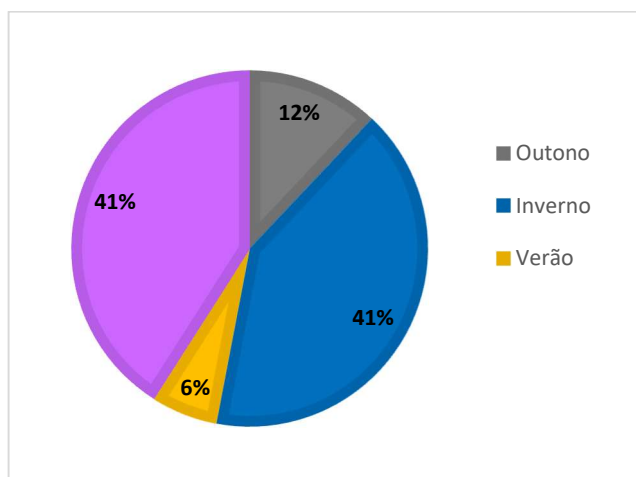
Fonte: INMET

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Em termos relativos, as observações dos dois grupos destacados apontam a expressiva concentração de mais de 80% das ocorrências nas estações mais secas e frias do ano, aonde

inverno e primavera dividem a participação de 41% cada uma (Gráfico 13). A espacialização dos focos por estação do ano referente à série de 15 anos, é apresentada na Figura 31.

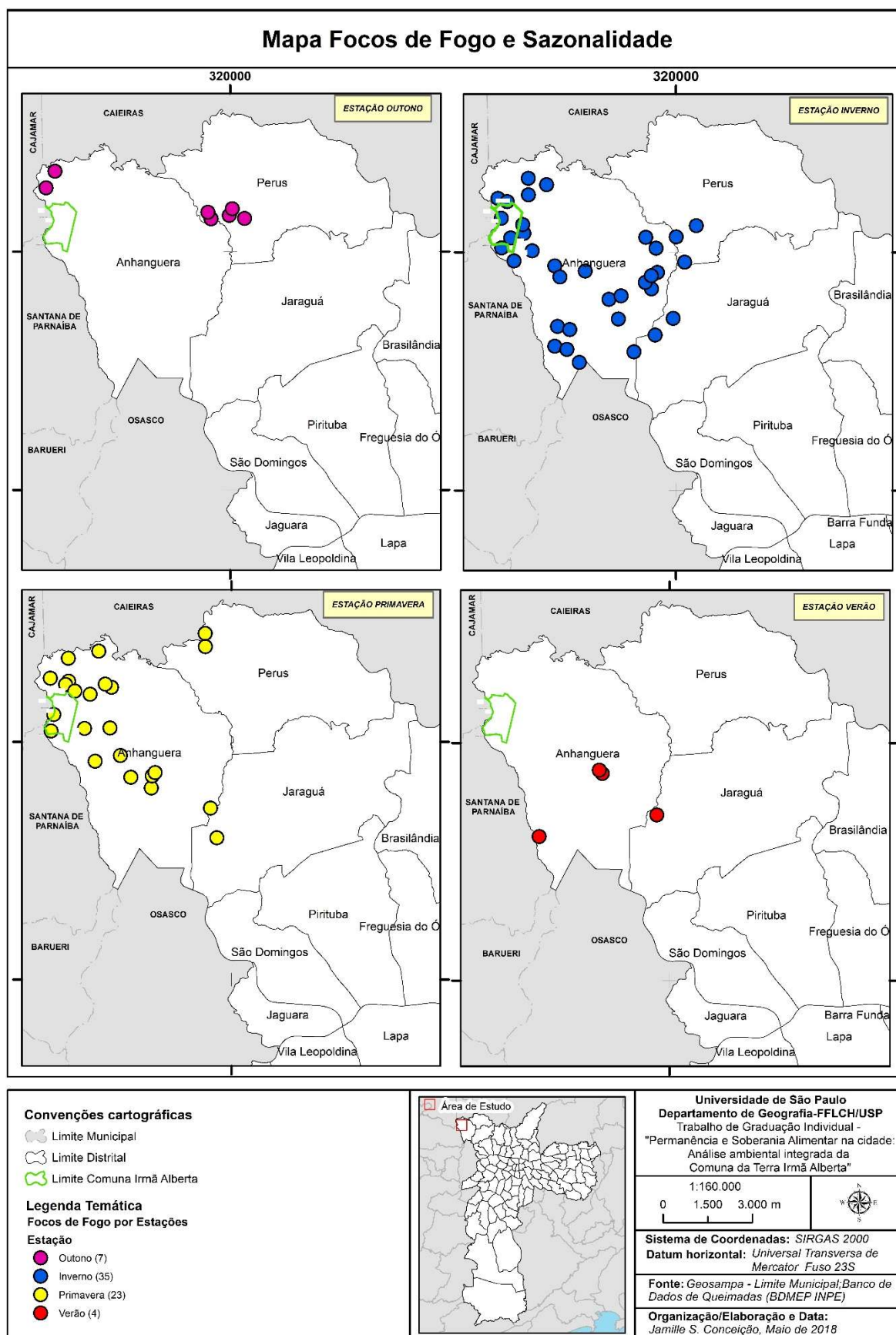
Gráfico 13 Porcentagem dos Focos de Foco por estação (referente as maiores e menores ocorrências)



Fonte: Banco de Dados de Queimadas INPE.

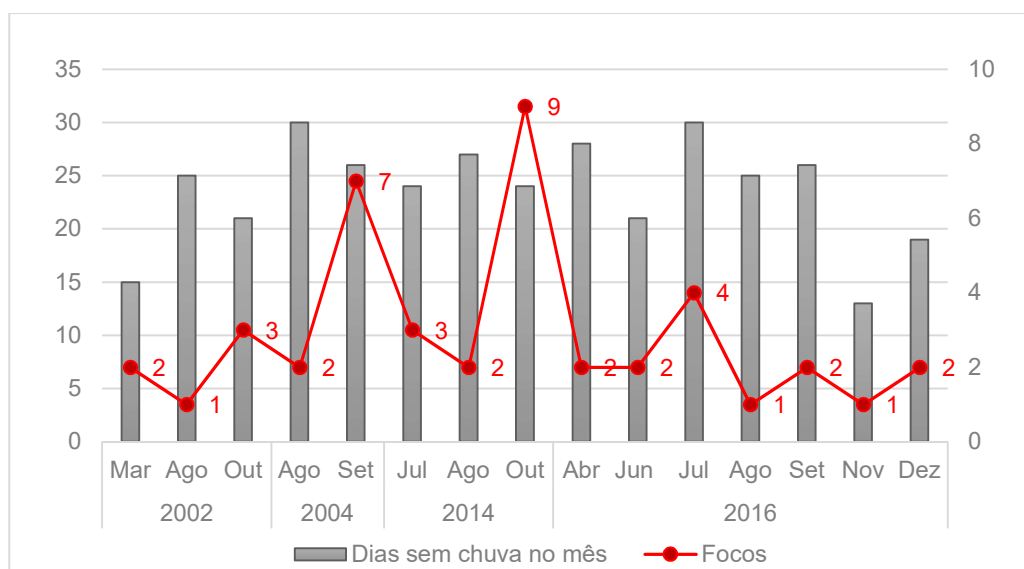
Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Figura 31 Mapa de Focos de fogo por estação do ano (2001-2016)



A correlação entre os dados de focos e dias sem chuva (Gráfico 14) mostrou que o aumento no número anual de queimadas se relacionou progressivamente com o aumento dos dias sem chuva no mês no grupo das maiores ocorrências.

Gráfico 14 Grupo maiores ocorrências de Fogo: Dias sem chuva no mês e Número de focos de fogo



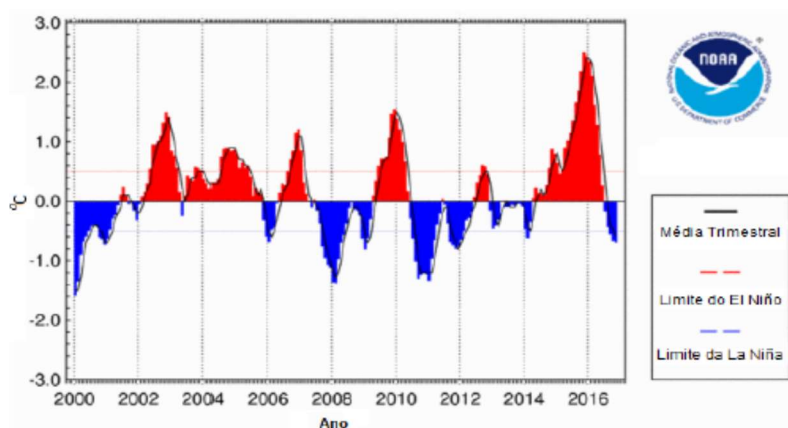
Fonte: INMET e Banco de Dados de Queimadas INPE..

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Grande parte dos meses tiveram mais de 25 dias sem chuva e naqueles com duas ou mais ocorrências, houve de 27 a 29 dias sem precipitação.

Alguns dos anos inseridos no grupo temporal dos maiores registros de focos de fogo estiveram sob atuação do El Niño, La Niña e também de outros sistemas como o bloqueio atmosférico. Abaixo apresentamos a variação da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) ao longo de 2000-2016.

Gráfico 15 TSM Anomalia na Região 3.4 do Niño (5N-5S, 120-170W)



Fonte: Ferreira et al., 2017.

O El Niño é um fenômeno atmosférico que promove alteração na quantidade e distribuição temporal do regime de chuvas. Enquanto este pode ocasionar no Brasil o aumento da precipitação no sul do país e acirramento da seca no nordeste, o La Niña promove o oposto.

Em 2002 a pluviosidade total anual (1642,2mm) e nos meses de março e agosto (326,5mm e 46,4mm) ficaram acima da N.C. (1441,1 mm, 160,5mm e 39,6mm) e da Série-Histórica (227,2mm e 31,4mm), já em outubro as chuvas ficaram cerca de 3mm abaixo desses dois parâmetros.

O ano de 2001 foi marcado por uma intensa estiagem no Brasil que levou ao “apagão energético”, e o ano seguinte começou a dar sinais de recuperação dos estoques hídricos. Além disso, em julho de 2002 ficou confirmada a atuação do fenômeno atmosférico El Niño (MACUZZO & ROMERO, 2013), pelo Serviço Climatológico Nacional dos Estados Unidos (NOAA - National Weather Service).

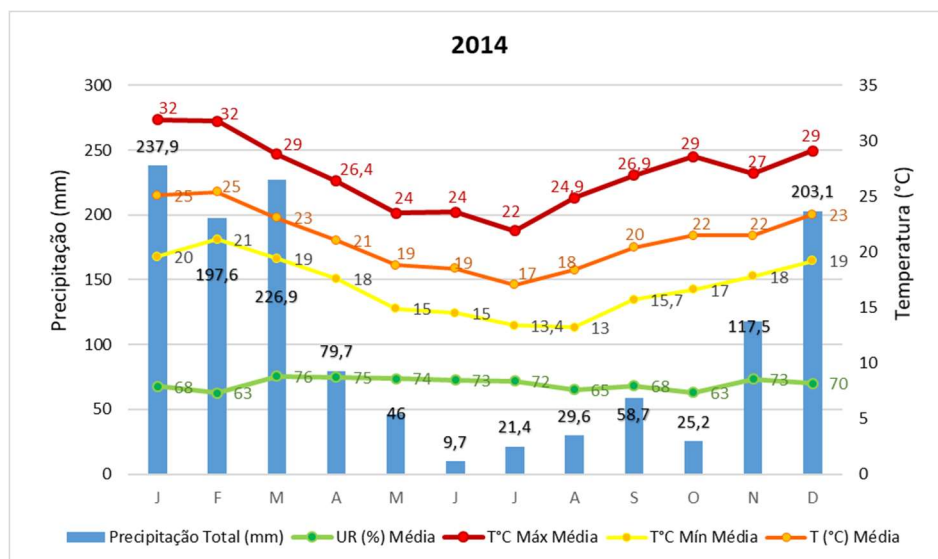
Em relação a UR%, março, agosto e outubro alcançaram níveis inferiores (71, 70 e 64%) à média N.C. (80, 74 e 79%); ambos os meses tiveram suas temperaturas máxima (30°, 27° e 30°C) e mínima (20°, 16° e 18°C) acima da média da série de 15 anos (28°, 25° e 27°C; 19°, 14° e 17°C) e da Normal (27,2°, 23,3° e 24,8°C; 18,2°; 12,8° e 15,3°C).

Os anos de 2004-2005 estiveram sob influência do El Niño³¹ em grau fraco (FERREIRA et al., 2017) e o total pluviométrico de 2004 ficou acima da N.C. (1644,4 mm contra 1441,1 mm), com totais elevados para junho e julho, que são geralmente mais secos. As ocorrências de fogo se deram em meses com mais de 26 dias sem chuva - agosto e setembro -,

³¹Disponível em: <http://www.ica.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=1599>. Acesso em 10/12/2017.

entre o final do inverno e começo da primavera. Setembro e agosto foram os de menor pluviosidade do ano, representando respectivamente 13% e 7% dos valores da Normal e da Série Histórica; setembro foi o mês que registrou maior número de ocorrências e teve menor UR e maior temperatura máxima, ambas maiores do ano e superiores às médias.

Gráfico 16 Variáveis Climáticas 2014 (Estação Mirante de Santana)



Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Em 2014, a pluviosidade total do ano (1253 mm) ficou muito abaixo da média de 15 anos e da NC (1441 mm). Durante o verão 2013-2014, a região Sudeste esteve sob influência de um bloqueio atmosférico (anticiclone anômalo de alta pressão) que dificultou a chegada de umidade, tornando o ar mais seco e impedindo a precipitação, que aliado a problemas de longa data de planejamento estatal culminou numa crise hídrica (MARENGO et al., 2015).

Os focos se concentraram em 3 meses, mais uma vez na primavera e inverno (respectivamente). As maiores ocorrências se deram em outubro (9 focos), que teve a menor UR do ano, 63%, juntamente com fevereiro. Segundo dados do INMET, em outubro de 2014 São Paulo bateu recorde histórico de temperatura máxima (37,8°C em 17/10), e o mês de fevereiro desse mesmo ano bateu recorde histórico como o mais quente desde 1943. Consagrando-se como o mês que reuniu das 10 temperaturas mais altas já registradas no município, 4 se deram em fevereiro de 2014. Outubro, o campeão de registros de focos no ano, foi também o mês com maior temperatura máxima na primavera (29°) em relação à série e à N.C.

A influência desse bloqueio atmosférico levou a Organização das Nações Unidas (ONU)³² considerar o ano de 2014 como o mais quente da história:

O relatório menciona a seca na região sudeste do Brasil como um fenômeno fora do normal. E cita a cidade de São Paulo, que sofre as consequências do que eles chamam de déficit hídrico. Esta estiagem foi considerada ainda pelos especialistas como a pior em 80 anos.

O ano de 2016 reuniu junto com 2014 os maiores números de focos de fogo dentro do raio de 6 km em relação a Comuna e conforme já apresentado anteriormente, em termos de totais no país 2016 teve um aumento de 60% em relação a 2015.

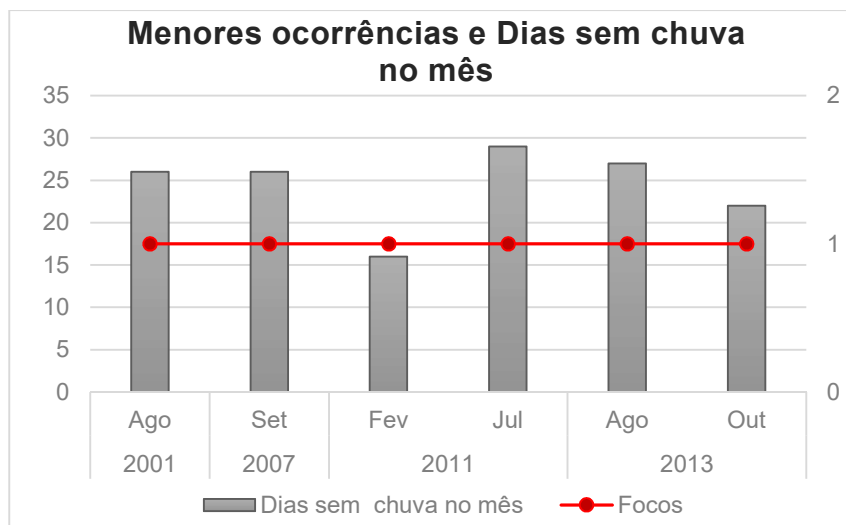
Esse ano esteve sob influência do El Niño em grau muito forte (Ferreira et al., 2017) e, conforme Gráfico 15, 2016 foi o ano de maior anomalia desde 2000. Vemos no gráfico de variáveis climáticas que a distribuição dos volumes pluviométricos ficou bastante irregular, com aumento das chuvas em meses historicamente menos chuvosos (maio, junho e julho), e diminuição drástica em meses de regimes hídricos maiores, como abril, janeiro, dezembro. Da mesma forma, os focos de fogo se dispersaram ao longo desse ano, abrangendo meses sem ocorrência dentro da série 2001-2016. O total pluviométrico anual ficou em 1569,8 mm contra 1441,1 mm da Normal.

As maiores ocorrências de fogo se deram nos meses onde todos os valores de UR% e temperatura máxima médias estiveram respectivamente abaixo e acima da N.C.

O grupo das menores ocorrências (Gráfico 17), por sua vez, apresentou predominância de até 25 dias sem chuva para ocorrência de 1 único foco de fogo.

³² <https://news.un.org/pt/story/2014/12/1494651-omm-alerta-que-2014-pode-ser-o-ano-mais-quente-da-historia>

Gráfico 17 Grupo menores ocorrências de Fogo: Dias sem chuva no mês e Número de focos de fogo

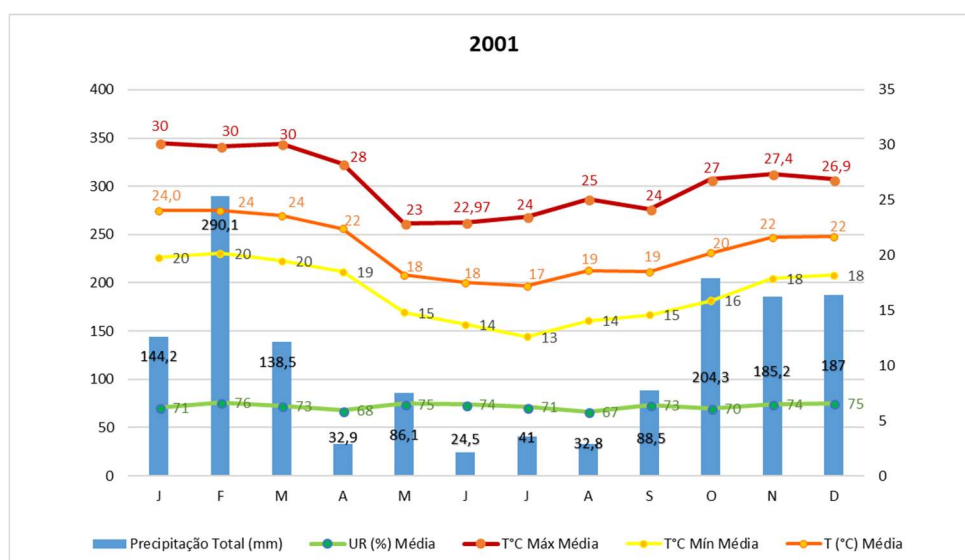


Fonte: INMET e Banco de Dados de Queimadas INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Podemos relacionar esse comportamento climático e a diminuição nos focos de fogo com a temperatura do solo que fica menor e a maior disponibilidade de água no sistema ou de curto período de baixa hídrica, como contribuintes na redução dos episódios de fogo.

Gráfico 18 Variáveis Climáticas 2001 (Estação Mirante de Santana)

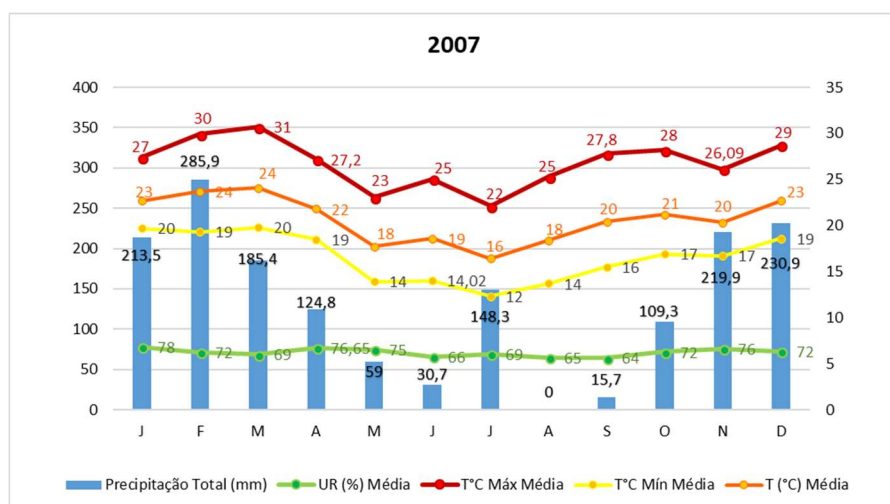


Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

O total pluviométrico em 2001 esteve bem próximo a N.C. (1455,1 mm e 1441,1mm), apesar de ter o mês de janeiro e dezembro com níveis inferiores às médias do verão. Agosto, que é caracterizado por condições de tempo mais seco e maior propensão a focos de fogo, foi antecedido por meses com pluviosidade próxima às médias, o que pode ter colaborado com a baixa ocorrência de fogo, apesar de registrar a menor UR do ano (67%) e média máxima acima da Normal.

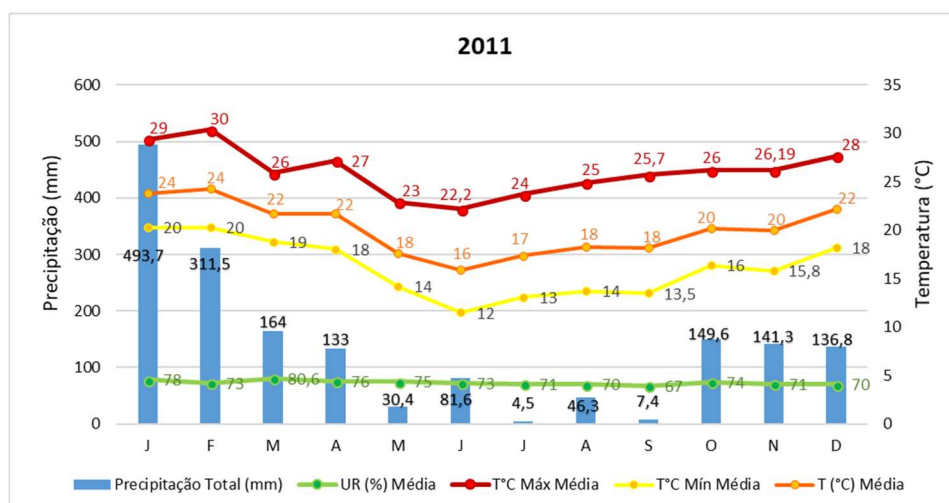
Gráfico 19 Variáveis Climáticas 2007 (Estação Mirante de Santana)



Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Gráfico 20 Variáveis Climáticas 2011 (Estação Mirante de Santana)



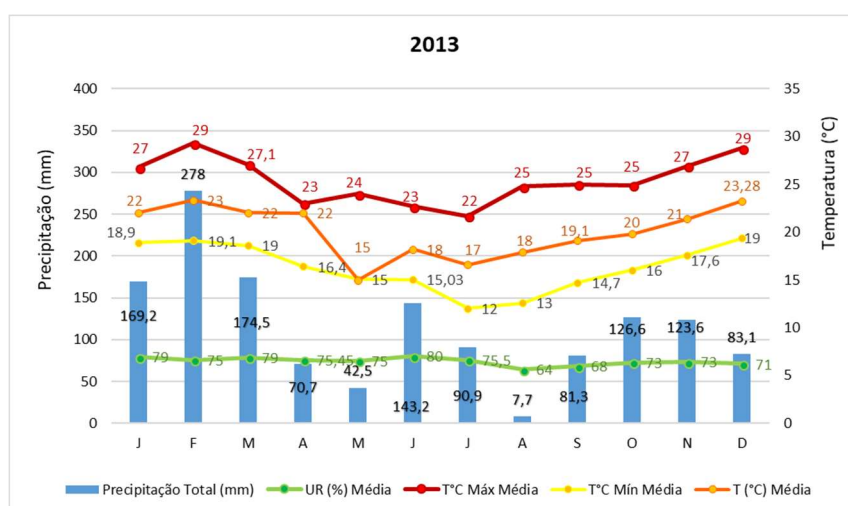
Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

Em 2007 e 2011 os totais pluviométricos (1623,4 mm e 1700,1 mm) ficaram acima da Normal (1441 mm). Enquanto no primeiro, a exemplo de 2001, o mês com ocorrência de fogo foi o mais seco do ano e antecedido por chuvas – no caso de 2007 três vezes acima do esperado para julho (148,3 mm contra a média histórica de 43,9 mm) e ausência em agosto -, 2011 teve chuva acima do esperado para fevereiro e julho também foi antecedido por totais pluviométricos acima.

Nos dois casos os registros foram em meses com chuva acima da média Normal ou antecedido por meses com esse comportamento; 2011 teve 1 registro de fogo no mês de fevereiro – com dias sem chuva abaixo da média da série de 15 anos - e a UR% registrada naquele mês e em julho não foram as menores do ano, no entanto em julho os dias sem chuva superaram a média histórica (aproximando-se de 30 dias). No geral, os três anos observados tiveram os totais mensais de chuva mais distribuídos ao longo do ano e próximos à Normal.

Gráfico 21 Variáveis Climáticas 2013 (Estação Mirante de Santana)



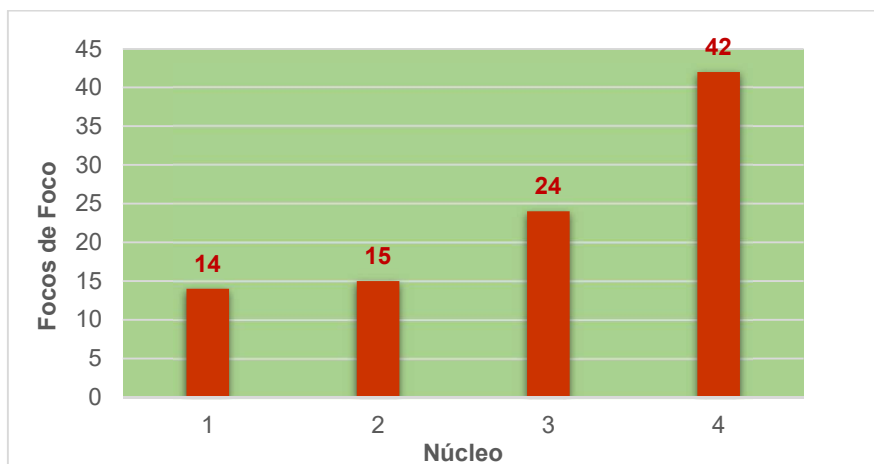
Fonte: INMET.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

O ano de 2013 se assemelha a 2007 e 2011 no que tange ao aumento da precipitação em meses tipicamente mais secos, o que pode ter contribuído para a reduzida ocorrência de focos no período. No entanto, o total pluviométrico anual (1391,3mm) ficou abaixo da Normal (1441mm), as ocorrências de fogo se deram em meses dentro da média de dias sem chuva (entre 24 e 26) e UR% abaixo da média. A reduzida precipitação que marca 2013 se intensificou no verão e elevou os registros de focos até o ano seguinte – influenciado pelo bloqueio atmosférico já citado anteriormente.

Todos os Núcleos sofreram algum episódio de fogo (Gráfico 22), sendo o 1 o que registrou menos ocorrências e o 4 a maior quantidade de focos, quase a soma dos anteriores.

Gráfico 22 Focos de fogo próximos aos Núcleos da Comuna



Fonte: Banco de Dados de Queimadas INPE.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

A menor participação do Núcleo 4 e a maior do 1 na colheita e produção agrícola, já apresentado anteriormente, também se relaciona com o cenário de maior vulnerabilidade (produtiva e de risco de vida) dos núcleos 4, 3 e 2 ao fogo. Às áreas de maior risco devem ser consideradas estratégias de manejo que driblem ou atenuem os fatores desencadeadores do fogo e outros que dificultam o plantio/colheita e comercialização, os quais minam a geração de renda via perda produtiva, acarretando muitos prejuízos financeiros aos acampados, forçando-os a procurarem outros postos de trabalho que não a agricultura. O Núcleo 1, que é menos atingido por episódios de fogo e é o que apresenta maior participação na produção da Comuna representa a porção mais segura em termos de trabalho (produção) e moradia.

Os resultados apurados neste item e sua análise permitiram identificar interação entre as variáveis elencadas por Castro et al. (2003) no item 2.3: temperaturas elevadas, baixa pluviosidade e UR% com os mesmos períodos de registros de ocorrência de fogo.

6.2 MORFOLOGIA, ORIENTAÇÃO DE VERTENTES E USO DO SOLO

A partir da análise do mapa de Orientação de Vertentes (Figura 32) – dado importante do controle climático na configuração dos topoclimas (ARMANI, 2009) –, da geomorfologia (Figura 27), clinografia (Figura 22) e uso do solo (Figura 33), integramos estes dados de leitura

da paisagem para entender como as ocorrências de fogo se distribuíram nos Núcleos (Gráfico 22).

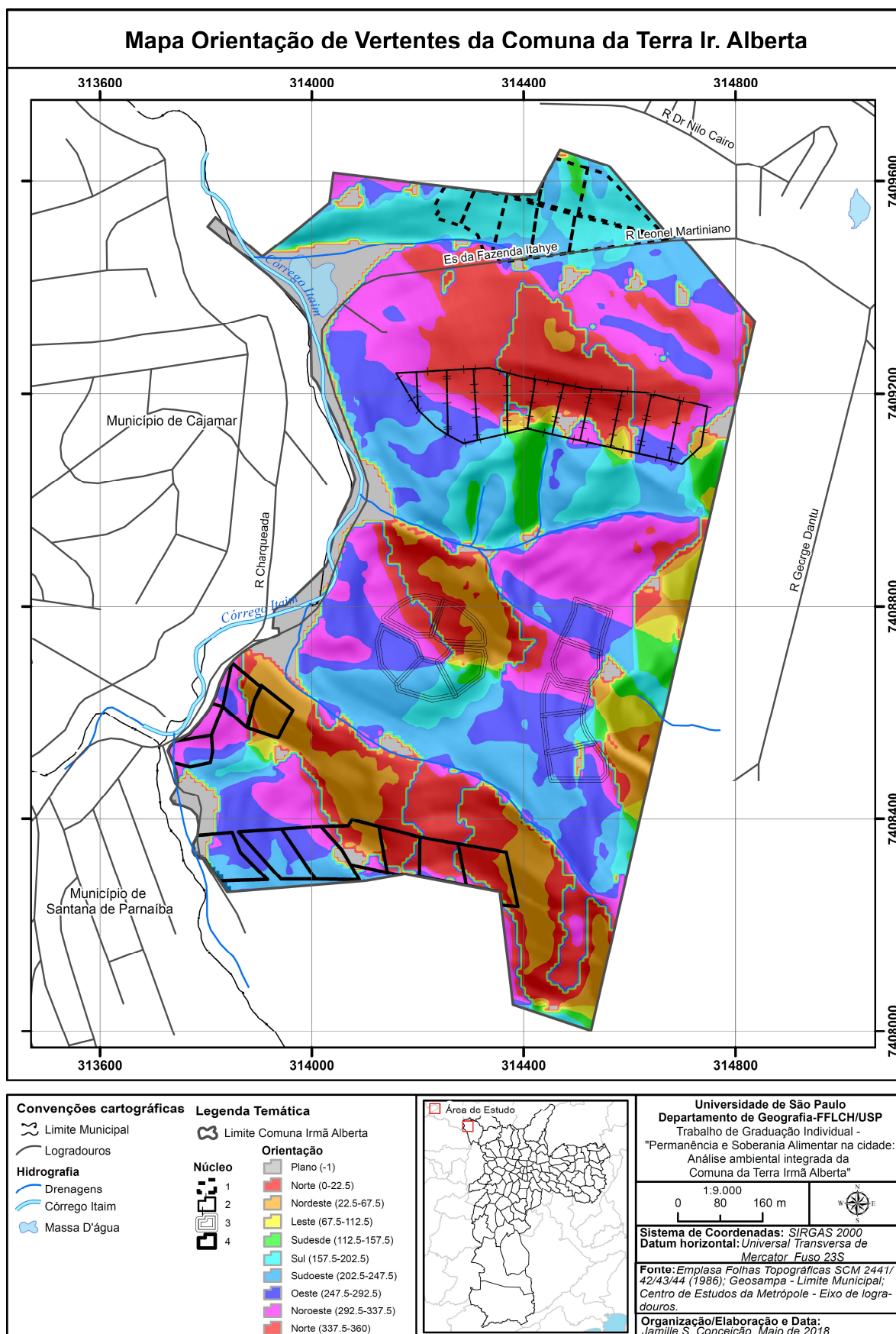
O mapa hipsométrico e clinográfico da Comuna ratificaram as características explicitadas no Geomorfológico – dos tipos de formas e declividade da Morfoescultura do Planalto Paulistano/Alto Tietê –, aonde as declividades e a amplitude altimétrica são menores no Núcleo 1, e se acentuam com a proximidade do Planalto Jundiá (Núcleo 3 e 4), aonde o relevo é mais aguçado, fortemente ondulado a montanhoso.

Em relação a declividade, as áreas que estão dentro da faixa mais alta do fator de propagação de fogo (Tabela 1), ou seja, a velocidade da propagação, de 2,0 a 4,5 com grau de inclinação entre 20-39% e 40 a 70% estão concentradas na porção sul do Núcleo 2 e numa faixa horizontal na base da vertente a norte, além de em muitos trechos do Núcleo 3 e 4.

A orientação do relevo é outro fator que também interfere na formação de microclimas e consequentemente na umidade do terreno devido ao aquecimento diferencial da superfície pela taxa de radiação solar, na evapotranspiração e temperatura do solo, esta última dependente da classe de solo, pois o tipo de fração colabora com essa variável (por exemplo, fração arenosa → maior temperatura).

Vertentes voltadas para o norte (no hemisfério sul) são as primeiras a receberem a radiação solar e ficam iluminadas durante todo o dia, mantendo-se aquecidas por um maior período de tempo (OLIVEIRA et al. 1995, ARMANI, 2009) em relação as demais. As de orientação sul geralmente são mais úmidas que todas as outras, pois estão em posição contrária à incidência solar. Para Oliveira (op. cit), em vertentes de orientação sudeste (hemisfério sul) a temperatura da superfície do solo é menor, tal qual a evapotranspiração mantém-se baixa, o oposto das vertentes de orientação norte cuja exposição à radiação solar é contínua, ocorrendo desde o nascer até o pôr do sol e as de orientação noroeste são mais iluminadas à tarde. Isto, aliado ao tipo de cobertura vegetal presente influenciam o tempo de secagem de cada material (TORRES et al., 2014) e a resposta ao fogo.

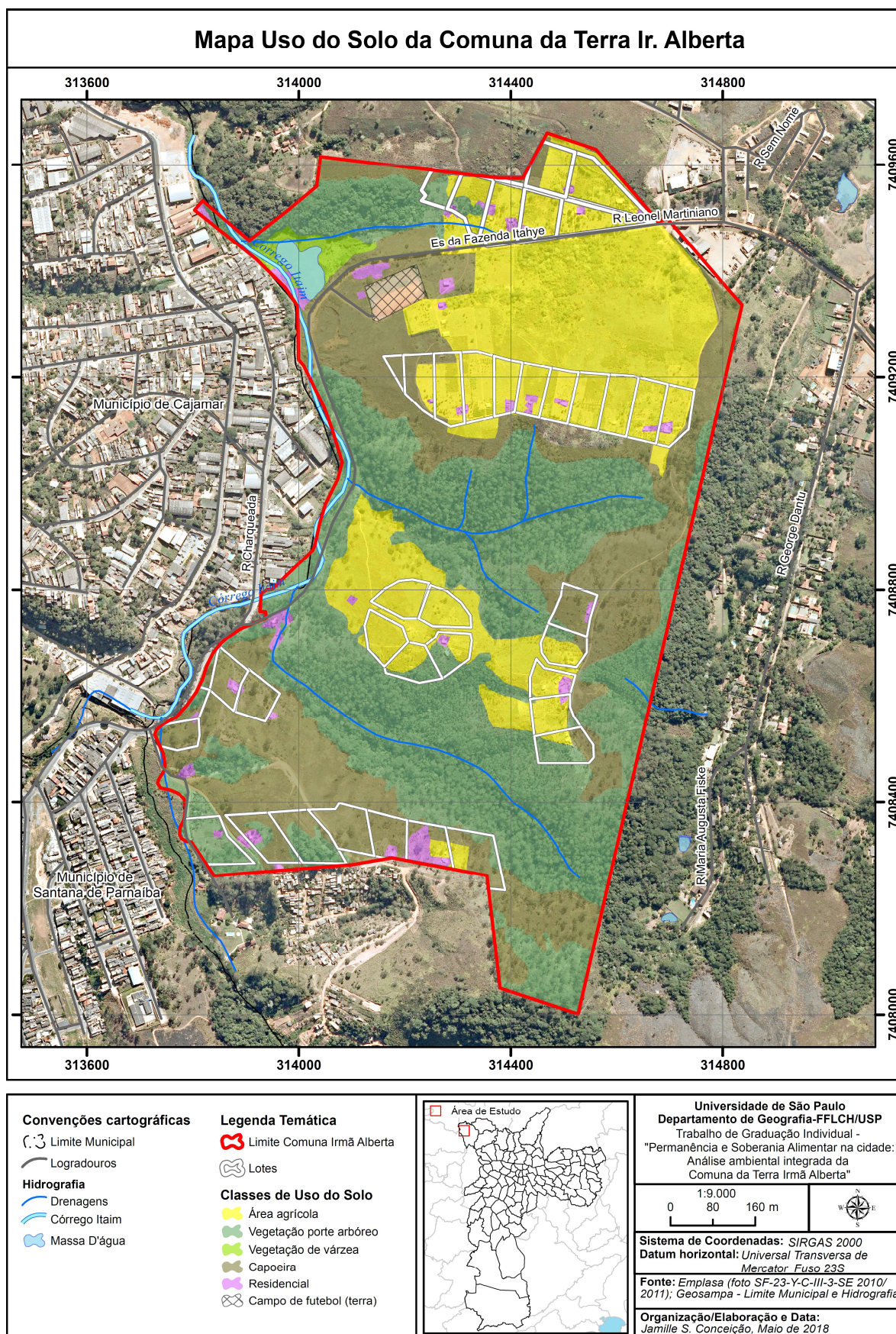
Figura 32 Mapa de Orientação de Vertentes e Localização dos Núcleos



O mapa de uso do solo (Figura 33) revela dois grandes polígonos de uso agrícola: o maior no núcleo 1, 2, na área de produção agrícola situada entre ambos, seguido pelo Núcleo 3 e um pequeno trecho no 4. A porção relativa a vegetação de porte arbóreo está presente nas áreas de maior declividade, que incluem cabeceiras de drenagem, parte da planície fluvial, no entanto a vegetação é pouco diversa pelo que foi observado na ortofoto.

Além disso situa a Comuna como importante guardiã dos recursos ambientais – água, solo, vegetação, fauna e flora – locais, visto que o uso residencial e logístico do entorno está pressionando intensamente essa região.

Figura 33 Mapa de Uso do Solo na área de estudo



Neste sentido, nos setores da Comuna com predominância de orientação norte, nordeste e noroeste, os usos e cobertura do solo estão mais vulneráveis à ignição: presença de áreas agrícolas e vegetação rasteira (capoeira) – Núcleos 2, 3 e 4. Ao passo que os de orientação sul, sudeste e sudoeste apresentam cobertura vegetal de tipo arbórea e mantêm uso agrícola. É o caso do Núcleo 1, e o setor sul do Núcleo 2 e 3 (roda de carroça).

Segundo Oliveira (op. cit), a forma concava e a convexa influenciam a direção e o movimento de água no solo, pois a morfologia da primeira permite retenção de água e conseqüentemente, manutenção de solos mais úmidos que os convexos – observados em condições de clima e vegetação semelhantes. Silva (2006) e Sousa (2009) apontam maior incidência de fogo em relevo convexo em relação as áreas concavas e planas.

Na porção sul do Núcleo 2, o que diminui a ocorrência de focos de fogo é o fato de haver uma concentração de setores de vertente côncavas (Figura 27), e de orientação sul, sudoeste e sudeste; nas convexas, que tem (segundo os autores supracitados) maior incidência de fogo, a vertente tem orientação oeste; e o trecho como um todo está próximo de cursos d'água, vegetação de porte arbóreo – o que apesar de ser material combustível, os outros fatores físicos combinados (formando um microclima) diminuem a probabilidade de ignição.

A esse respeito, Tomzhinski (2012) em estudo sobre os incêndios no Parque Nacional do Itatiaia identificou que a proporção de setores de vertente com declividade acima de 28° terem sido pouco atingidas em relação as de declividade menor, estava no fato de que as porções com maior inclinação se situavam em áreas florestadas voltadas para a face sul ou tinham rocha exposta.

Com isso, o mapa de orientação de vertentes sinaliza que as áreas residenciais, de produção familiar e coletivas do Núcleo 2, 3 (exceto alguns poucos trechos que estão para o oeste e sudoeste) e 4, tem orientação norte, noroeste e nordeste; apresentam cobertura do solo do tipo capoeira (vegetação rasteira) na maior parte do núcleo 4, produção agrícola mais presente no 2 e 3 (menos diversificada em relação ao Núcleo 1 – CATARUCCI, 2014, p. 132), baixa no 4; setores de vertente convexas que coincidem com orientação norte e tem declividade de 16 a 50% em sua maior parte.

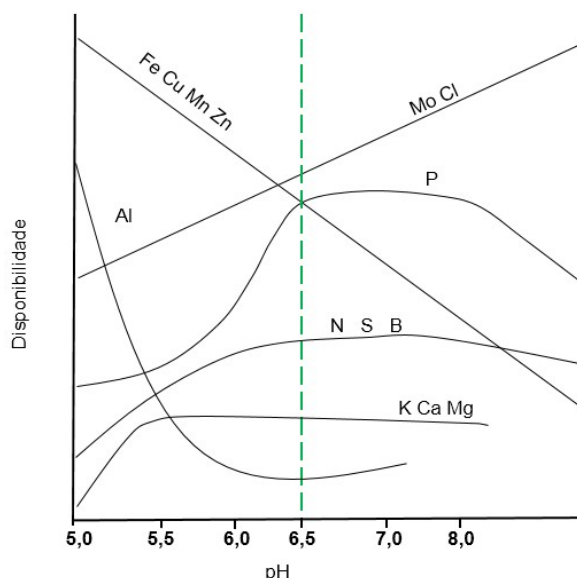
O uso do solo nos três núcleos oferece pouca resistência a inflamabilidade, pois tem menos material para aquecer e entrar em ignição, portanto requerem menos calor (conforme descrito na **Tabela 2 Relação entre tipo de combustível, diâmetro e tempo de retardo**); a declividade acentuada e a entrada de calor na superfície (pela orientação de vertente na posição norte) aumenta a atuação da radiação e da convecção vertente acima, ao ressecar e aquecer os materiais que servirão de combustível ainda não queimados (TOMZHINSKI. 2012, p. 16).

Este resultado soma e sinaliza os núcleos 2, 3 e 4 como os mais vulneráveis à incidência de fogo devido à confluência dos fatores: cobertura do solo - material leve e vegetação rasteira - , orientação de vertente para o norte - mais aquecida -, modelado que dispersa umidade e apresentam maior declividade - favorecendo a convecção do fogo.

6.3 ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DO SOLO

Um solo fértil é o resultado da interação e combinação dinâmica de vários elementos internos (Gráfico 23) e externos do pedossistema. Estes elementos incluem os macronutrientes (P, Ca, Mg, K) e micronutrientes (Fe, Zn, Cu, B e Mn), a disponibilidade de matéria orgânica (M.O.), as frações do solo (areia, silte e argila) as quais podem interferir no microclima do solo e na quantidade e diversidade da pedofauna (PATUCCI, 2015), temperatura do solo e incidência de incêndios.

Gráfico 23 Reação do solo e disponibilidade de nutrientes



Fonte: Malavolta (1979).

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

A seguir apresentamos o Quadro 3 com o descritivo do meio físico onde foram coletadas as 4 amostras de solo e na sequência, da Foto 20 a Foto 23, o registro visual dos perfis abertos.

Quadro 3 Descritivo dos pontos de coleta de solo

Ponto	Núcleo	Foto	Descrição	Altitude	Declividade	Solo	Vegetação
1	2	A	Retirada de solo	770m	15 a 50%	CX 2 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase endopedregosa.	Rasteira, presença de bananeiras.
		B	Visada em direção ao topo da vertente (orientação N/S)	770m	15 a 50%	CX 2 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase endopedregosa.	Rasteira com algumas espécies lenhosas (com diversidade) de porte alto.
		C	Visada do meio da vertente, próximo ao ponto de coleta em direção ao oeste (orientação L/O)	768m	15 a 50%	CX 2 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase endopedregosa.	Rasteira com algumas espécies lenhosas (com diversidade), de porte alto; no primeiro plano observa-se emprego de método alternativo para contenção de drenagem na encosta com emprego de folhagem e solo.
2	4	D	Visada do patamar da vertente em direção ao fundo de vale (SO/NE)	790m		RL+CX Neossolo litólico e Cambissolo Háplico	Rasteira com concentração de vegetação de porte arbóreo homogênea (eucaliptos).
		E	Retirada de solo. Visada do meio da vertente em direção ao topo	770m		CX 2 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase endopedregosa. RL+CX Neossolo litólico e Cambissolo Háplico	Rasteira, espécies lenhosas sem diversidade somente eucaliptos e solo com cinzas, galhos e tocos queimados.
		F	Abertura de trincheira. Visada do meio da vertente para o oeste (L/O)	770m	31 a 50%	CX 2 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase endopedregosa. RL+CX Neossolo litólico e Cambissolo Háplico	Rasteira, espécies lenhosas sem diversidade somente eucaliptos e solo com cinzas, galhos e tocos queimados.
3	3	G	Retirada de solo	775m	15 a 30%	CX 1 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase pedregosa	Vegetação rasteira, tocos queimados.
		H	Visada do ponto de coleta em direção o patamar do topo (NE/SO)	763m	0 a 15%	CX 1 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase pedregosa	Vegetação rasteira, tocos queimados espécies lenhosas sem diversidade, apenas eucaliptos.
4	3	I	Retirada de solo	784m	0 a 2%	CX 1 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase pedregosa	Vegetação rasteira, tocos queimados espécies lenhosas sem diversidade, apenas eucaliptos.
		J	Preparo para retirada de solo. Visada em direção ao interior da Comuna, núcleo 3/Roda de Carroça (SE/NO)	784m	0 a 2%	CX 1 - Cambissolo Háplico, distrófico, fase pedregosa	Vegetação rasteira e espécies lenhosas sem diversidade, apenas eucaliptos, árvores queimadas.

**Foto 20 Ponto 1 Núcleo 2 – Perfil de 30cm
(Amostra de fertilidade)**



Fonte: Jamille, S. Conceição, 2017.

Foto 22 Ponto 3 Núcleo 3 ("Roda de Carroça") – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade)



Fonte: Jamille, S. Conceição, 2017.

**Foto 21 Ponto 2 Núcleo 4 – Perfil de 30cm
(Amostra de fertilidade)**



Fonte: Jamille, S. Conceição, 2017.

Foto 23 Ponto 4 Núcleo 3 ("Roda de Carroça") – Perfil de 30cm (Amostra de fertilidade)



Fonte: Jamille, S. Conceição, 2017.

6.3.1 Análise Química e Física

A Tabela 15 traz os resultados da análise de laboratório focada na fertilidade para macronutrientes (P, C, Mg, K) e na sequência, a interpretação dos resultados.

Tabela 15 Parâmetros químicos do solo em quatro localidades da Comuna

Núcleos		P1 Núc.2	P2 Núc.4	P3 Núc.03	Ponto 4 Núc.03
M.O.	g.kg ⁻¹	43	17	22	23
CO		25	10	13	13
pH	CaCl ₂	4,9	4	4	4,2
P	mg.dm ⁻³	9	4	6	5
K	mmolc.dm ⁻³	2	1	1,2	1,1

Núcleos		P1 Núc.2	P2 Núc.4	P3 Núc.03	Ponto 4 Núc.03
Ca		21	<1	3	4
Mg		7	1	1	1
Al		1	20	8	5
H+Al		18	18	22	22
SB		30	3	5,2	6,1
CTC		48	21	27,2	28,1
V	%	63	14	19	22
m		3	87	61	45

Método: pH (potencial hidrogeniônico) em CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹; carbono orgânico (C.O.)(1)/matéria orgânica (M.O.)(1) método colorimétrico (Manual de análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. IAC, 2001). Métodos: pH em CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹; fósforo (P) método colorimétrico extraído com resina trocadora de íons, potássio (K) extração com resina trocadora de íons e determinação em espectrofotômetro de emissão atômica, cálcio (Ca) e magnésio (Mg) extração com resina trocadora de íons e determinação em espectrofotômetro de absorção atômica, alumínio trocável (Al) método titulométrico extraído com cloreto de potássio 1 mol L⁻¹, acidez potencial (H+Al) extraído com tampão SMP (Manual de análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. IAC, 2001). SB: Soma de bases trocáveis; CTC: Capacidade de troca de cátions; V: Saturação da CTC por bases; m: Saturação por Alumínio. Fonte: Laboratório de Análise de Solos ESALQ-USP

Organização: Jamille S. Conceição, 2018.

O Carbono Orgânico (C.O.) presente na Matéria Orgânica (M.O.) é um dos componentes do solo mais importantes, pois regula a fertilidade, a infiltração e retenção hídrica, atuando diretamente na manutenção da sustentabilidade agrícola e controle das mudanças climáticas, pois reduzem os gases estufa da atmosfera, conforme ressaltou a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) em recente mapa a respeito da disponibilidade de carbono nos solos do planeta.³³

33 “O Mapa Mundial do Carbono Orgânico do Solo, que mostra as reservas de carbono orgânico nos primeiros 30 cm de solo, revela áreas naturais com um elevado armazenamento de carbono que requerem conservação, assim como regiões onde seria possível reter uma maior quantidade”.

Disponível em <http://54.229.242.119/apps/GSOCmap.html> Acesso em 20/02/2018.

Solos com teor de C.O. elevado são mais produtivos, purificam melhor a água e as condições de umidade aliadas a maior atividade biológica favorecem o desenvolvimento das plantas.

Com relação aos resultados obtidos, a interpretação e análise realizada, seguiu os parâmetros do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) para classificar os resultados em nível alto/médio/baixo.

C.O.: Este elemento mostrou-se menor nos pontos 2, 3 e 4 (Núcleos 4 e 3, respectivamente), locais onde a incidência de fogo foram maiores (42 e 24 focos ao longo de 15 anos de observação). Outro fator que pode explicar sua baixa disponibilidade no ponto 2/Núcleo 4 (menor valor entre todos), é a presença de Neossolo Litólico, cujas características incluem a baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e para desenvolvimento do sistema radicular das plantas, além de desenvolver-se em relevo forte a ondulado (OLIVEIRA, 2011). De acordo com o mapa clinográfico da Comuna, no entrono do ponto 2 a declividade está em sua maior parte entre 31-50% e tem os maiores níveis altimétricos (725 a 844m), sendo mais um fator dificultador para a formação e acumulação em profundidade da matéria orgânica.

pH: Os teores de acidez foram considerados muito altos nos pontos 2, 3 e 4 (núcleo 3 e 4) e alto para o ponto 1 (núcleo 2) de acordo com o IAC. Solos ácidos são comuns em regiões de alta pluviosidade. A quantificação do pH na análise da fertilidade do solo fornece informações sobre a presença de Al, grau de mineralização da matéria orgânica e a disponibilidade de micronutrientes. Solos mais próximos de 7 são mais indicados à agricultura (SHAWARBI, 1952, apud MELLO, 1989, p. 53).

Patucci (2015) ao estudar organismos bioindicadores da qualidade de solos em remanescentes florestais urbanos, apontou que o número de indivíduos (Ind.m²) diminuía quando a reação do solo era ácida e a disponibilidade de nutrientes (os mesmos analisados no presente estudo) era baixa.

Ca e Mg: O ponto 1, que teve pH alto, foi o que apresentou maior disponibilidade de Ca e Mg (que são alcalinos) em relação aos demais pontos, sendo classificado como teor alto para Ca, médio para Mg. **Ca:** Registrou três níveis diferentes de concentração nos quatro pontos, sendo alto no 1/núcleo 2, médio no 4/núcleo 3 e baixo no ponto 2/núcleo 4 e 3/núcleo 3. Solos pobres em cálcio são geralmente mais ácidos, e é o que observamos para os pontos estudados. O cálcio auxilia, entre outras coisas, na estruturação da planta, sendo um macronutriente importante para a composição de sua parede celular e na regulação da toxidez do Al e Mn. **Mg:** Somente o ponto 1 registrou nível alto, baixo para o ponto 2/núcleo 4, ponto

3/núcleo 3 e ponto 4/núcleo 3. O magnésio é necessário para composição da clorofila das plantas, fixação de CO₂ e P.

P: Os teores foram classificados como alto para o ponto 1/núcleo 2, médio para o 3/núcleo 3 e baixo para os 2/núcleo 4 e 4/núcleo 3. Vale dizer que o incremento da M.O. melhora a disponibilidade de P no solo. Por isso o teor de P ficou alto no ponto 1, que apresentou maior teor de M.O. em relação aos demais.

K: Este macronutriente registrou no ponto 1 o nível médio, enquanto os demais pontos tiveram de teor baixo.

Al: Um solo com alto teor de Al torna o ambiente tóxico às plantas. Geralmente, em solos com alto teor desse elemento, os índices de Ca são baixos e vice-versa (PRADO, 2008). Nos pontos analisados, a maior disponibilidade de Al apareceu no ponto 2/Núcleo 4 e a menor no 1/Núcleo 2. Essa capacidade do Al tornar mais custosa o desenvolvimento das plantas respalda a narrativa de uma moradora do Núcleo 4 (descrito no item 4.2.3). Vemos, portanto, que no Núcleo 4, além do fator desafiador do solo ser mais raso, há o aspecto de toxidez causado pela maior presença de Al.

SB: Soma de Bases é obtida pela soma dos nutrientes (Ca, Mg, Na, K) e não-nutrientes (H e Al).

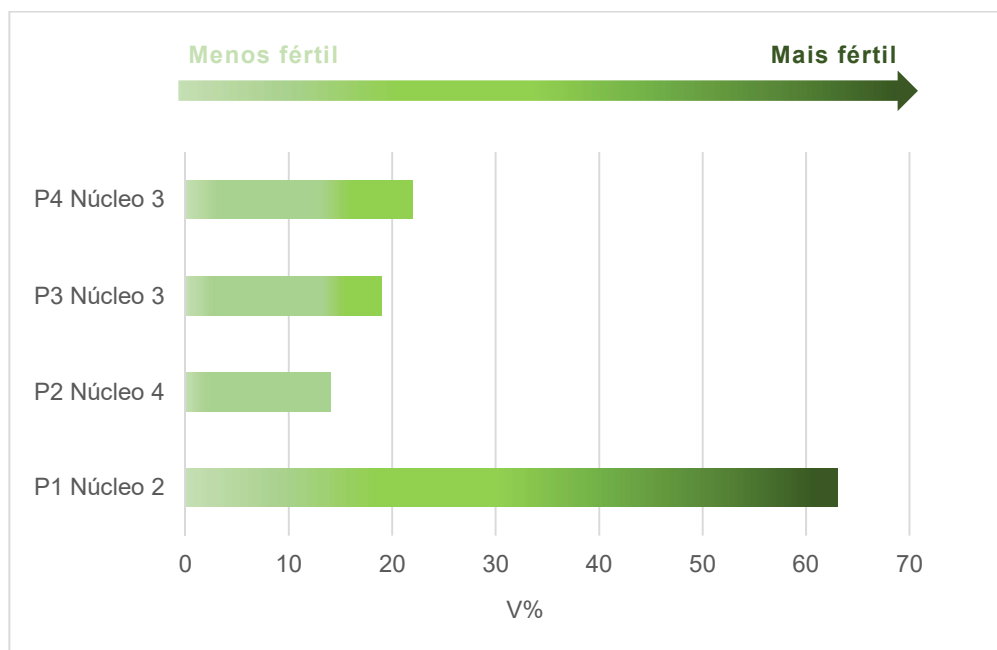
CTC: No caso estudado, o ponto 1/Núcleo 2 mais uma vez apareceu em melhor situação que os demais, com 48 mmolc.dm⁻³ indicando melhor capacidade de retenção de nutrientes, seguido pelo ponto 4/Núcleo 3, com 28,1, depois o terceiro ponto com 27,2 e o 2/Núcleo 4 com 21. Como baixa Capacidade de Troca Catiônica (CTC) indica perda de K no solo, o ponto 2 registrou a menor taxa de potássio, ao passo que o mais alto foi o 1.

A Capacidade de Troca Catiônica indica quanto o solo consegue armazenar de nutrientes e não-nutrientes da SB; responde pela capacidade de retenção dos cátions, água, estruturação e consistência do solo. A CTC alta indica capacidade elevada de armazenamento, já a baixa o oposto.

Saturação por bases (V%) e por alumínio (m%) fornecem dados do potencial nutricional e de retenção de cátions pelo solo.

V% (saturação por bases): demonstra a porcentagem das bases retidas pelo solo. Este é um parâmetro dependente da CTC, que é composta pela SB. Os resultados demonstraram que o ponto 1/Núcleo 2 é a localidade estudada com V médio (63%), enquanto os demais pontos alcançam o patamar muito baixo. Quanto mais próxima de 70%, mais elevada é a saturação por bases, indicando solo eutrófico (altamente fértil). Adiante apresentamos o Gráfico 24 com o Grau de Fertilidade para os quatro pontos estudados.

Gráfico 24 Grau de Fertilidade segundo V%



Fonte: Análise de Laboratório FEALQ-USP.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017

O cálculo de V% fornece respostas quanto a necessidade de correção do solo por calagem, assim como da quantidade desse elemento.

Durante os trabalhos de campo, nas rodas de conversa com os moradores foi relatado e também observamos adoção de técnicas do SAF em um lote do núcleo 2 (no que coletamos solo) para enriquecer a cobertura vegetal e assim melhorar o plantio e conter o efeito da erosão hídrica numa porção cuja declividade é acentuada.

m%: A saturação por alumínio (m%) bateu os maiores valores no ponto 2/Núcleo 4, seguido pelo 3, 4 e o 1 com o menor valor. Solos com elevada m% são álicos, ou seja, pobres em cálcio e ao mesmo tempo com teor de alumínio em nível tóxico para as raízes. Esse parâmetro traz informação sobre quanto em termos percentuais da CTC estão ocupados por Al trocável ou acidez trocável.

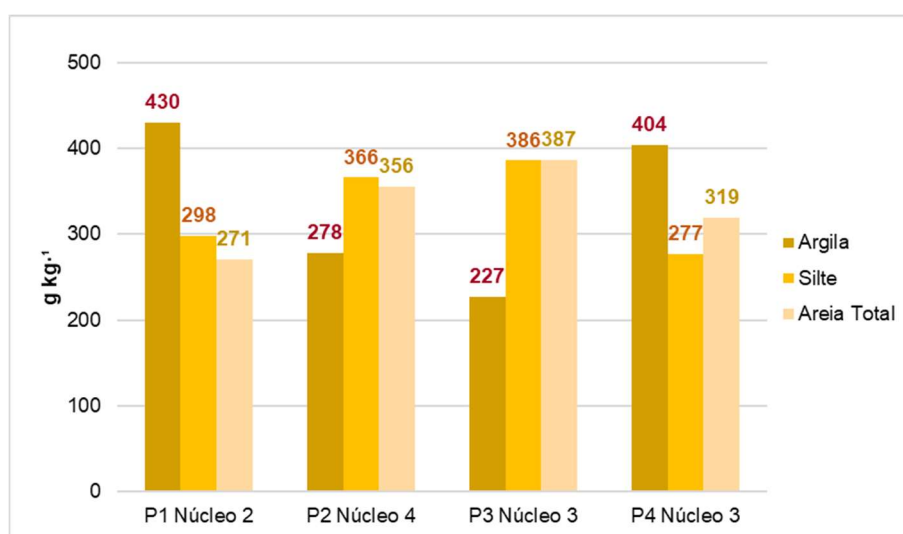
Trazemos agora o resultado dos parâmetros físicos das frações inorgânicas e a macromorfologia realizada em campo para os quatro pontos selecionados.

Conhecer a textura de um solo é muito importante para a escolha do manejo mais adequado das espécies, a compreensão do crescimento das plantas, pois a textura influencia na retenção e movimentação da água, porosidade, disponibilidade de nutrientes, na facilidade ou dificuldade de penetração das raízes e susceptibilidade à erosão. Além desse aspecto, o tipo de fração do solo influencia também na temperatura de desenvolvimento das plantas, no

aquecimento mais lento ou mais rápido e consequentemente participa na evolução e distribuição de focos de fogo.

Os resultados para as frações inorgânicas de areia total (Gráfico 25) revelam que as maiores quantidades, em termos absolutos, foram encontradas no ponto 2 e 3 com 356 e 387 g.kg⁻¹ respectivamente, enquanto a menor foi registrada no 1 (271 g.kg⁻¹). Dessa forma as texturas são: argilosa nos pontos 1/Núcleo 2 e 4/Núcleo 3, média arenosa no ponto 2/Núcleo 4 e média no 3/Núcleo 3.

Gráfico 25 Teor de Argila, Silte e Areia



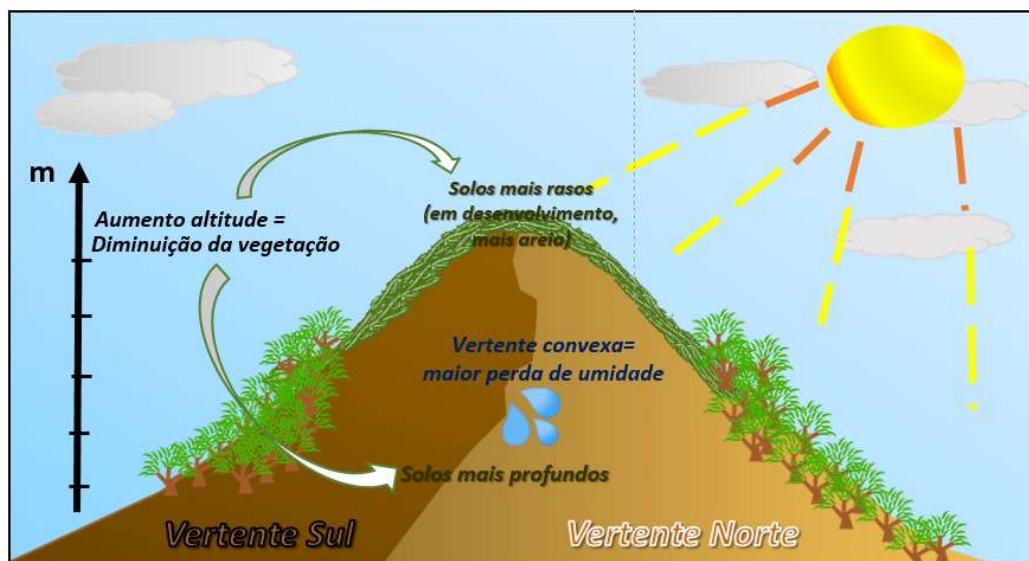
Fonte: Análise de Laboratório FEALQ-USP.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017.

A alta concentração da fração areia, aliado as características climáticas, altimétricas, geomorfológicas, orientação de vertente, apresentadas no item anterior, constituiu mais um fator que favorece a ocorrência de fogo.

A Figura 34 ilustra bem esse cenário: vemos um morro cuja exposição à radiação é diferencial devido à orientação que possui – a iluminada está para Norte e a sombreada voltada para o Sul –, além disso observamos a diferença no porte da vegetação associada à profundidade do solo e à altitude do terreno – solos mais rasos e, portanto com mais minerais primários, como areia, na parte superior cuja declividade é mais acentuada acompanhada por uma cobertura rasteira/arbustiva, opondo-se à porção inferior do relevo, de menor a altitude e declividade, e progressivamente a vegetação torna-se mais robusta e alta devido ao aumento da profundidade do solo justificada pelo acúmulo, percolação, e penetração de água mais favorecido.

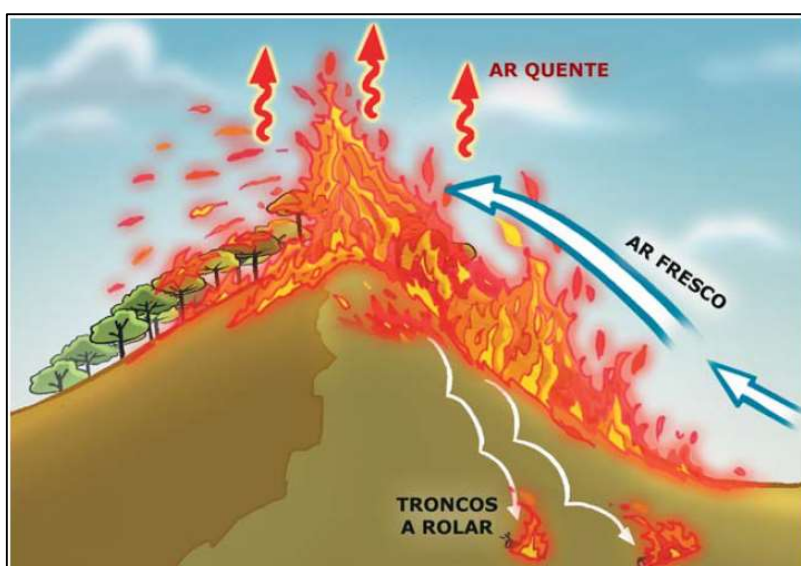
Figura 34 Atributos ambientais e ocorrência de incêndios



Fonte e elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

A Figura 35 simula um incêndio e observamos a preferência do fogo no cenário descrito: o desenvolvimento se dá com maior presença na face Norte e o aumento das chamas é fomentado pela ação eólica que atua morro acima, aonde há material mais leve e a fração do solo contribuir com o evento.

Figura 35 Atributos ambientais e ocorrência de incêndios



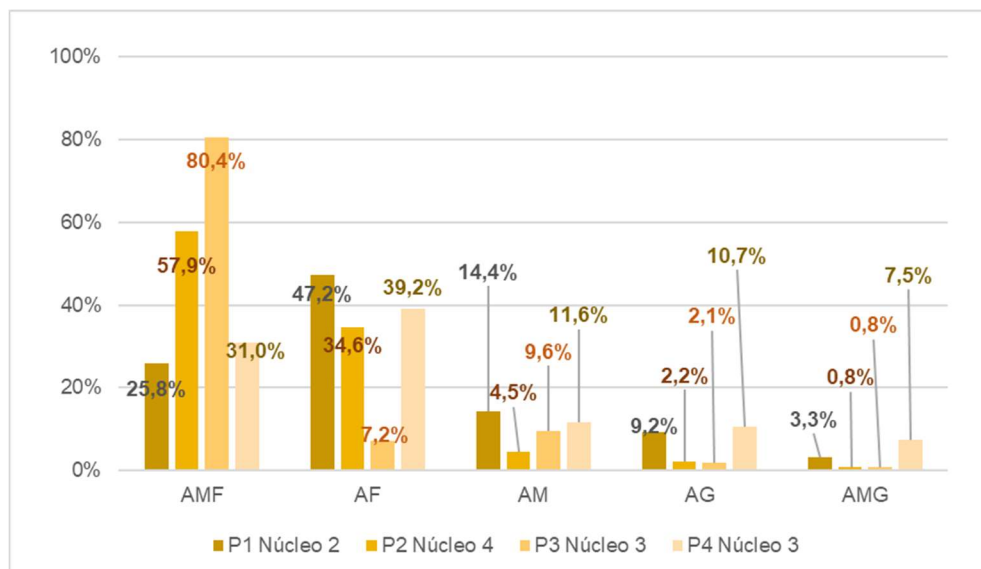
Fonte: CASTRO et al., 2003, p. 28.

Isto é devido às características físicas desse material (areia), tais como a variação e condutividade térmica rápida que têm os solos arenosos (PATUCCI, 2017), calor específico e

emissividade da superfície como outros elementos que influem no comportamento térmico desse solo (VAREJÃO-SILVA, 2000, PEREIRA, ANGELOTTI & SENTELHAS (2007).

Com relação as frações de areia apresentadas no Gráfico 26, o ponto 2/Núcleo 4 e o 3/Núcleo 3 têm predominância de areia muito fina (57,9% e 80,4%, respectivamente), enquanto o 1/Núcleo 2 e 4/Núcleo 3, de areia fina (47,2% e 39,2%).

Gráfico 26 Porcentagem dos Tipos de Areias



Fonte: Análise de Laboratório FEALQ-USP. Legenda das frações de areia: areia muito grossa (AMG) = 2 a 1; areia grossa (AG) = 1 a 0,5; areia média (AM) = 0,5 a 0,25; areia fina (AF) = 0,25 a 0,10; areia muito fina (AMF) = 0,10 a 0,05; Areia total (AT) = 2 a 0,05.

Elaboração: Jamille S. Conceição, 2017

6.3.2 Descrição Macromorfológica

O registro fotográfico dos pontos coletados, o entorno e os torrões é apresentado na Foto 25, e no Quadro 4, estão reunidas as informações macromorfológicas.

A coloração das amostras variou de 7.5YR 3/3 Bruno Escuro no ponto 1, 5/6YR Vermelho Amarelado no 2, 5YR 3/4 Bruno Avermelhado no 3, no ponto 4 horizonte 1 classificação 7.5YR 3/4 Bruno Escuro e 5YR 4/6 Vermelho Amarelado no horizonte 2.

Os pontos 1 e 4 (h1) tiveram coloração muito próximas – ambas Bruno Escuro. Isto sinaliza maior teor de hematita, solo bem drenado, presença de M.O. conforme apontado na análise química e observado em campo, com atividade biológica associada.

Já o ponto 3/Núcleo 4, teve coloração Bruno Avermelhado, que também guarda ligação com presença de matéria orgânica, Fe oxidado, hematita, e atividade biológica – observada no momento da coleta de solo (Foto 24).

Foto 24 Exemplar de pedofauna no ponto 3/Núcleo 3 (“Roda de Carroça”)



Fonte: Jamille S. Conceição, 2017.

Nesse ponto observamos cobertura vegetal rasteira (gramínea) mais densa do que nos outros locais, o que pode justificar a presença do exemplar da pedofauna graças, segundo dedução nossa, à diminuição da temperatura na camada subsuperficial do solo, apesar desse ponto ter apresentado, ao lado do ponto 2, alta proporção de areia.

Foto 25 Pontos de coleta de solo e torrões

Ponto 1 Núcleo 2



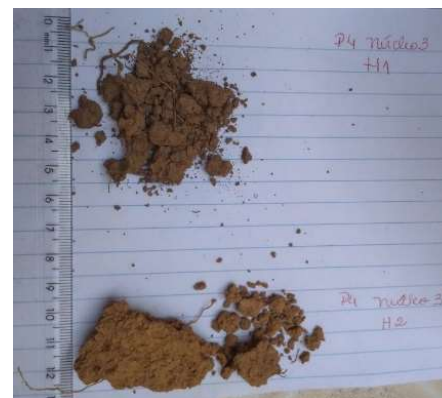
Ponto 2 Núcleo 4



Ponto 3 Núcleo 3
(Roda de Carroça)



Ponto 4 Núcleo 3



Por fim, o ponto 2/Núcleo 4 e o h2 do Ponto 4/Núcleo 2, exibiram coloração Vermelho Amarelado devido à presença de Fe hidratado e goetita.

Quanto a estrutura dos agregados, o ponto que mais se diferenciou dos demais foi o 2, com blocos angulares, de tamanho muito pequeno $<5\text{mm}$ (SANTOS, 2005), enquanto nos outros pontos as amostras apresentaram blocos subangulares (ponto 1 e 3) e grumosa (p. 4), de tamanho pequeno (5 a 10mm) e médio (10 a 20mm).

As texturas identificadas em campo coincidem com os resultados de laboratório, apontam argilosa para os pontos 1 e 4, médio-arenosa no ponto 2, arenosa para o h1 e argilo-arenosa para o h2 do ponto 3.

As amostras variaram de ligeiramente plástica a muito plástica. Sobre a consistência, esta apresentou-se de firme a muito friável. Foi detectada cerosidade somente no ponto 1 e 3.

Os pontos 1 e 4, de textura argilosa, têm menor susceptibilidade à erosão quando em áreas pouco declivosas, de drenagem boa ou acentuada (PRADO, 1995), maior CTC que os arenosos, oposto do ponto 2 Núcleo 4 e 3 Núcleo 3, confirmando a relação solo- relevo.

Quadro 4 Descrição macromorfológica do solo em quatro localidades da Comuna

Ponto e Núcleo	Profundidade	Cor	Textura	Estrutura			Porosidade			Cerosidade		Consistência			Pegajosidade
	cm	Solo úmido		Tipo	Tamanho	Grau	Tamanho	Qtd.	Tipo	Grau	Qtd.	Solo seco	Solo úmido	Plasticidade	
P1/N2	0-30	Bruno escuro (Dark Brown) 7.5YR 3/3	Argilosa	Blocos subangulares	Média	Moderada	Pequenos	Poros comuns	Biológica e microraízes	Fraca	Pouca	Macia	Firme	Muito plástica	Muito pegajosa
P2/N4	0-30	Vermelho amarelado (Yellowish red) 5/6YR	Médio-arenosa	Blocos angulares	Muito pequena	Forte	Muito pequenos	Muito pequenos	Microraízes	Ausente	Ausente	Dura	Friável	Plástica	Pegajosa
P3/N3 Roda de Carroça	0-30	Bruno avermelhado escuro (Dark reddish brown) 5YR 3/4	Arenosa	Subangular	Média	Ligeiramente fraca	Pequenos	Poros comuns	Biológica e microraízes	Fraca	Pouca	Ligeiramente dura	Friável	Pouco plástica	Pouco pegajosa
P4/N3	(H1) 0-20	Bruno escuro (Dark Brown) 7.5YR 3/4	Argilosa	Grumosa	Pequena	Ligeiramente fraca	Pequenos	Poros comuns	Microraízes	Ausente	Ausente	Ligeiramente dura	Friável	Muito plástica	Muito pegajosa
	(H2) 20-30	Vermelho amarelado (Yellowish red) 5YR 4/6	Argilo-arenosa	Grumos	Pequenas	Fraca	Pequenos	Poucos	Microraízes	Ausente	Ausente	Ligeiramente dura	Friável	Plástica	Pegajosa

Fonte: Análise de Campo. Elaboração: Jamille S. Conceição, 2018.

7 SÍNTESE ANALÍTICA: CRÍTICAS E SUGESTÕES

Para os solos em questão e considerando o contexto social da Comuna, a adoção do manejo Agroflorestal constitui, de acordo com nossa leitura, a alternativa mais viável (econômica e ambientalmente) e a que melhor consegue dialogar com as necessidades socioambientais locais: solo, permanência/reforma agrária e soberania alimentar -, o tripé desse trabalho.

Os solos dos Núcleos 2, 3 e 4 – Cambissolo háplico e Neossolo Litólico – requerem correção de pH, o que pode ser alcançado via artificial (cal) ou natural (adubação verde), isto elevará os teores de K, Ca e Mg no sistema, pois estes nutrientes dependem de ambiente alcalino. O incremento de matéria orgânica é importante nos três núcleos analisados, isto aumentará a taxa de P, elevará a fertilidade, reduzindo o teor de toxidez do Al nos núcleos 3 e 4, favorecendo assim melhor desenvolvimento das plantas e diminuição de perdas financeiras.

O manejo agroflorestal promoverá, pelo aumento de serapilheira e atividade biológica, maior aeração do solo, prevenção da ocorrência de processos erosivos devido às técnicas como o plantio em nível e a deposição de folhagem, aumento de nutrientes no sistema (manutenção de K, o aumento da CTC e diminuição do caráter distrófico). Aliado a isso, haverá ganho de qualidade ambiental local e global devido ao aumento na participação dos solos na captura de gases estufa, crescimento da produtividade agrícola concomitante a recuperação de áreas com risco de degradação por processos erosivos, aumentando sua resiliência (Solos Inteligentes).

A definição do tipo de SAF (agrossilvopastoril, pomar agroflorestal, cultivo anual, quintal agroflorestal, etc) e das espécies introduzidas são passos a serem definidos em conjunto com os acampados, considerando a realidade financeira das pessoas e o conhecimento acumulado dos agricultores. Por isso aqui faremos apenas indicações de espécies que podem ser introduzidas no SAF da Comuna, de características ambientais adaptadas à área de estudo – tipo climático, radiação solar (orientação de vertente), aspectos pedológicos, de nutrição e pH:

- I. **Biomassa (herbácea e arbustiva):** Feijão guandu (forrageira, fixadora de N, adubação verde, crescimento rápido) e Aroeira Mansa (pioneira de porte médio, crescimento médio).

Feijão guandu (*Cajanus cajan*): as leguminosas são uma alternativa ecológica e acessível para disponibilização de Nitrogênio (N_2) no sistema de forma natural e eficaz. Além desse nutriente, também é fornecida matéria orgânica, desde que a palhada seja mantida sobre o terreno permitindo formar serrapilheira com decomposição lenta (FRANCO, et al. 2003, p.

3), pois isto requer adição de biomassa acima da mineralizada existente. Beltrame e Rodrigues (2007) recomendam o uso da espécie na redução de custos de restauração ecológica.

Figura 36 Leguminosa: Feijão guandu



Fonte: Disponível em < <http://www.matosdecomer.com.br/2014/08/andu-guandu-muitos-tipos.html> >
Acesso em 05/06/2018

Aroeira mansa (*Schinus terebinthifolius* Raddi): também conhecida por aroeira vermelha e aroeira pimenteira, possui ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada sobre os mais variados domínios morfoclimáticos ou regiões fitogeográficas, cada qual com características específicas de clima, vegetação, solos e relevo. Adaptada principalmente às condições físicas do ecossistema de restinga é encontrada sobre terrenos arenosos da Mata Atlântica do Nordeste do Brasil, estendendo-se pelo cerrado até o Rio Grande do Sul, Argentina e Paraguai (AMORIM, 2003). Apresenta-se como uma pioneira edáfica, dentro desse ecossistema; além disso, possui elevado poder de rebrota e a facilidade que tem de se adaptar a qualquer tipo de clima e solo - desde solos mais arenosos à solos mais argilosos, várias altitudes, clima e precipitação -, faz com que tenha uma enorme plasticidade ecológica (FLEIG e KLEIN, 1989).

Figura 37 Aroeira Mansa



Fonte: Disponível em Embrapa 2016; <https://sementescaicara.bbshop.com.br/aroeira-pimenteira>;
<https://www.arvores.brasil.nom.br/new/aroeiravm/index.htm>.

Outra característica interessante é o fato da espécie se dispersar em grande quantidade nas regiões próximas às margens dos rios, fato que mostra o poder de distribuição e adaptação, ocorrendo em vários habitats (LORENZI e MATOS, 2002; LORENZI, 2008). Por esse motivo, a introdução da aroeira rosa no SAF, auxiliará na restauração e conservação do solo, assim como na geração da renda dos acampados.

Uso: interesse comercial pelo consumo dos seus frutos; na gastronomia nacional e internacional como condimento alimentar, muito procurado para abastecer os mercados nacionais e internacionais, por possuir aroma refinado e sabor adocicado, levemente apimentado, podendo ser utilizado tanto moído, como usar os grãos inteiros (LENZI e ORTH 2004). Também é conhecida pelas suas especificidades medicinais. Nesse caso, o uso dos metabólicos secundários presentes na planta vem ajudando no tratamento de diversas doenças como inflamações uterinas, na cicatrização de feridas, doenças do sistema respiratório e urinário, úlceras, entre outras que estão sendo pesquisadas. Também apresenta ação anti-inflamatória, antimicrobiana e adstringente (GUERRA et al., 2000). Além do campo medicinal, é presente ainda sua utilização nas indústrias de alimentos, curtimento de couro, perfumaria e cosmética (QUEIRES e RODRIGUES, 1998). A presença de outros compostos, óleos essenciais, taninos e flavonóides são produzidos através do seu metabolismo secundário distribuídos em teores e composições variáveis nas diferentes partes vegetais, como cascas, tronco, frutos e folhas.

No entanto, é realmente conhecida pelos programas de restauração de mata ciliar, estabilização de dunas e reflorestamentos (FERRETI et al. 1995). Devido à aroeira-vermelha apresentar um crescimento rápido, ela se torna recomendada para plantios de reflorestamento ambiental, recuperação de áreas degradadas nos estágios iniciais e médios, estabilização de dunas, plantio às margens de reservatórios de hidroelétricas, diversificação agrícola, além das já mencionadas propriedades alimentícias, fitoquímicas e medicinais (FERRETI et al. 1995).

II. Frutífera: Abacaxi

Abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merril): segundo Reinhardt et al. (2000), é uma planta endêmica das zonas central e sul do Brasil, nordeste da Argentina e Paraguai. Existem muitas variedades pertencentes a essa espécie, sendo necessário conhecer especificidades do cultivo da variedade escolhida.

É uma planta heliófita, necessita de temperaturas entre 22°C e 32°C; melhor adaptação a pluviosidade acima de 1.000mm/anuais; UR 60 a 80%; aceita solos diferentes – argilosos e arenosos -, bem drenados, não compactados, de textura intermediária (15 a 35% de argila e mais

de 15% de areia); pH entre 4,5 e 5,5; requer bom teor de matéria orgânica; declividades até 5% ou, no caso de declividades maiores recomenda-se plantio em curvas de nível, cordões vegetados e manutenção da cobertura do solo.

Para melhorar o aroma, açúcar e acidez, consistência da casca e resistência ao transporte, é indicado boa nutrição de K. Para o SAF, recomenda-se no momento inicial do plantio, uso de adubos verdes (plantas melhoradoras) como forrageiras – gramíneas, leguminosas, mucunas, feijão-de-porco, girassol, entre outras (REINHARDT, sem data). Plantio consorciado com plantas de ciclo curto como feijão comum, vigna e arroz beneficiam o manejo do solo e da planta, protegem da exposição solar excessiva.

Uso: Consumo direto in natura, sucos, doces, chás, geleias, licor, vinho, vinagre e aguardente. Apesar de se adaptarem a solos ácidos, Spironello & Furlani (1996, apud SOUZA e CUNHA, 2000) recomendam para São Paulo, correção com calagem para elevar a saturação por bases a 50% e teor de Mg a 5 mmol cm^3 .

Figura 38 Abacaxizeiro



Fonte: Disponível em <<http://www.cuidandobemdemim.blog.br/abacaxizeiro-descricao-e-necessidades/>> e <https://www.patriciapilar.pt/prod/6/abacaxi> . Acesso em 05/06/2018

- III. **Espécies florestais (madeira):** Embaúba (pioneira, crescimento rápido) e Copaíba (clímax, crescimento lento)

Embaúba (espécies *Cecropia saxatilis* e *Cecropia pachystachya*): Ambas as espécies tem uso frutífero, extração de madeira, forrageira, medicinal, artesanal, apícola e ciliar (exceto a *Cecropia saxatilis*). Esta última, segundo Pott & Pott (2003), é nativa do bioma Cerrado e indicada para introdução em SAF devido sua adaptação a terrenos pedregosos e relevo declivoso. São espécies pioneiras de crescimento rápido, heliófitas, toleram qualquer altitude,

não tem restrição quanto a solo, se desenvolvendo bem em úmidos, ácidos ou neutros, de constituição argilosa, arenosa e pedregosa.

Figura 39 Embaúba



Fonte: Disponível em <<https://www.flickr.com/photos/zenog/142845729>> Acesso em 05/06/2018

Do ponto de vista da biodiversidade atraem grande número de aves dispersoras de sementes e insetos polinizadores. Bombassaro & Miranda (2015) em estudo de indicação de espécies para recuperação de áreas degradadas confirmaram a tolerância edafoclimática da Embaúba e a capacidade de reversão de degradação ambiental dessa espécie associada a outras (Ingá, Sandra d'água, Tucaneiro e Genipapo).

Copaíba (*Copaifera langsdorffii*): Nativa, secundária, encontrada na Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia.

Figura 40 Copaíba



Fonte: Disponível em <https://www.sitiodamata.com.br/especies-de-plantas/arvores-de-grande-porte/copaiba-copaifera-langsdorffii> e <http://blog.mundodosoleos.com/oleo-de-copaiba/> Acesso em 28/05/2018.

É receptiva ao clima Cwa, temperaturas entre 17° e 27°C, suporta deficiência de chuva, é uma espécie presente em várias regiões fitoecológicas, incluindo Cerrado, Cerradão, Ombrófila Densa e Campos rupestres; crescimento lento, atrai polinizadores como abelhas, e sementes dispersas por aves (tucano, sabiá-laranjeira) e mamíferos. No SAF, indica-se plantio associado com espécies pioneiras. Usos: Óleo anticancerígeno (IF, 2017), mel, recuperação ambiental.

Com relação aos dados climáticos da série histórica de 2001 a 2016, a estação seca teve maior número de registros, aonde inverno e primavera tiveram equilíbrio na porcentagem de participação (41% cada); as ocorrências se deram em meses que de médias de UR% baixa – entre 62,74% e 81,6%, com 15 dias sem chuva e ocorrências com diferença de 1 semana entre o registro de fogo e a última precipitação.

A integração e análise sistêmica dos dados apontaram correspondência entre eles para o desencadeamento de ignição, porém são necessários mais estudos para verificar influência de ações antrópicas no entorno da Comuna que possam desencadear esse tipo de ocorrência, visto que o manejo pelo uso da queima não é praticado pelos acampados. Diante disso, é preciso ações protetivas visando a preservação dos limites da Comuna do avanço da pressão urbana local, não só de loteamentos, mas também uso industrial/empresarial.

Em termos de morfologia do terreno, o mapa de orientação de vertentes e os dados de ocorrência de fogo por Núcleo (gerados com a aproximação do registro do local de fogo pelos sensores do INPE e a Comuna) confirmaram que as maiores ocorrências se deram nos núcleos 4, 3 e 2 (conforme sinalizado pelos moradores), cuja orientação predominante é Norte.

A maior parte da área desses núcleos apresenta vertente convexa (na Comuna essa forma é a mais frequente, com 42,55% da área de estudo), tem alta declividade (20 a >50%), fator de propagação de fogo mais alto (2,0 a 4,5), vegetação do tipo capoeira e uso agrícola. Por todos esses fatores, o nível de risco à vida dos moradores que residem nessas áreas é altíssimo, sendo necessário ações preventivas que diminuam a ocorrência de fogo e de morte.

Em relação à Legislação consultada, existem mais pontos de confluência entre o uso contemporâneo das terras da antiga Fazenda Ithayê depois da chegada das famílias do MST com os Documentos Legais, do que as pretéritas e as pretendidas pela Sabesp em 2008.

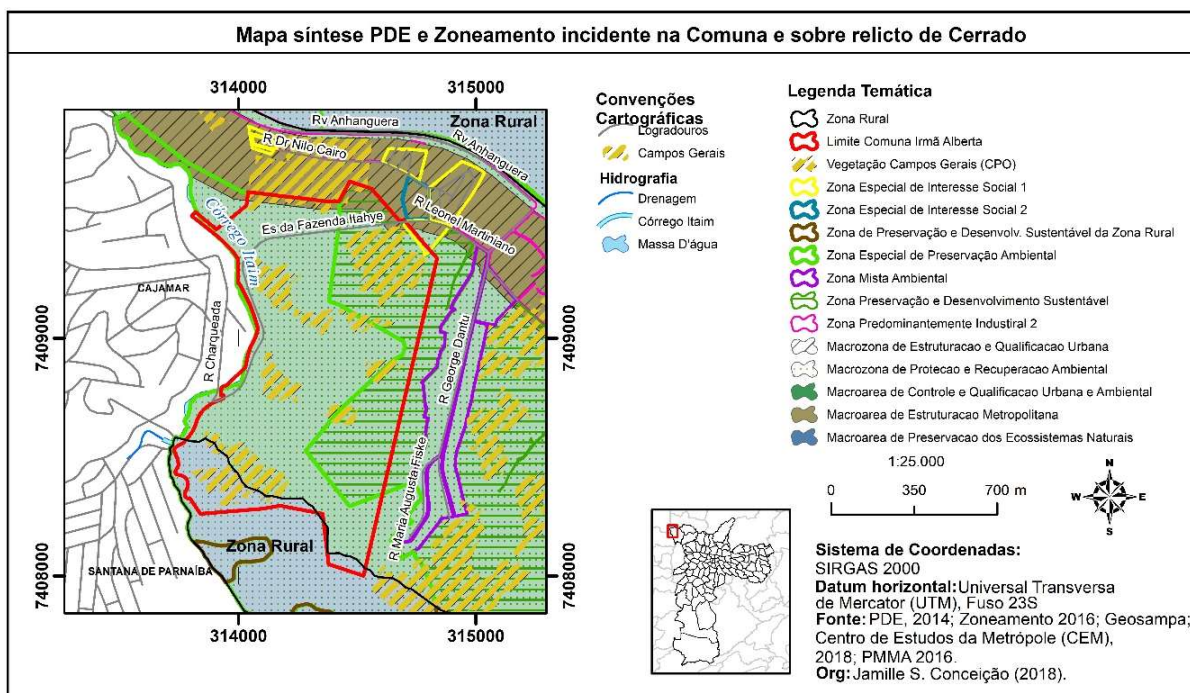
Como exemplo, podemos citar a produção de alimentos (previsto pelo PDE 2014) de qualidade dentro da cidade, a maior do país, num distrito bastante adensado e que tente a triplicar o número de habitantes até 2040 (conforme abordado no item 5.5); atenção ao que se espera da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental; apesar dessa legislação situar apenas 8% da Comuna em zona rural, o uso empreendido no restante não é urbano,

potencializando o serviço ambiental da Comuna e favorecendo o uso pretendido às Macroáreas de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental e a de Preservação dos Ecossistemas Naturais, as quais objetivam recuperação ambiental e da biodiversidade, proteção das espécies vegetais e animais, prevenção de movimentos de massa, promoção de atividades ligadas à pesquisa, ecoturismo e educação ambiental.

Nessa mesma linha, mas amparado nas legislações Federal da Mata Atlântica e Estadual, o ganho ambiental trazido pelo SAF, mas já sendo promovido pela Comuna, diz respeito a conservação de fragmentos de Mata Atlântica e relictos do cerrado, cuja restrição à supressão é maior e reconhecida legalmente (Decreto Estadual nº 13.550, de 02/06/2009).

No entanto, tal garantia se conflita com os usos previstos dentro da própria Legislação urbanística, conforme ilustra a Figura 41: ao norte da Comuna, nos limites do Núcleo 1 com a área externa vizinha, coexistem a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana ao lado da Macrozona de Proteção Recuperação Ambiental. A primeira Macrozona contempla a quase totalidade do trecho onde há o relicto de Cerrado (grafado na Figura 41 como Campos Gerais/CPO) no interior da Comuna, relativo também à Zona Especial de Preservação Ambiental; esse perímetro da Macrozona atinge integralmente uma extensa porção dessa fisionomia situada ao norte da Comuna.

Figura 41 Mapa síntese Legislação urbanística sobre relicto de Cerrado



A Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS 1) adentra os limites da Comuna, também no Núcleo 1, e de igual modo que a anterior, intercepta outro trecho de CPO, a qual está inserida na Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável.

Como podemos ver, devido a incompatibilidade entre usos mais permissivos sobre e ao lado de outros mais conservacionistas, a manutenção desse importante relictos de Cerrado, a qual depende também a contenção do nível de perturbação antrópica para que suas funções sejam mantidas (conforme já mencionado no item 2.3, por BARLOW), fica ameaçado pela própria lei.

O controle sobre o uso do solo nos limites da Comuna do avanço de usos estranhos àqueles desempenhados pelos acampados, como o avanço de moradias e atividades comerciais/empresariais, é uma pauta importante para assegurar a Permanência e a proteção ambiental. Como medida protetiva citamos a necessidade de criação de uma zona de amortecimento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quinze anos de permanência completados em julho de 2017 pelos acampados da Comuna da Terra Irmã Alberta trouxeram avanços do ponto de vista ambiental e social a um grande contingente de pessoas que ali residem e a outro de diversas partes e classes da maior cidade do país.

O uso da terra para o cultivo de alimentos sob a perspectiva orgânica/agroecológica na maior parte dos lotes, a preservação de cursos d'água, de fisionomias da Mata Atlântica imunes à corte e a conformidade com as legislações urbanísticas e ambiental vieram à tona nestas páginas devido a análise legal realizada por esta pesquisa, mas tudo isso já era praticado desde o início do acampamento.

A titularidade da terra para estas pessoas é um passo muito almejado e necessário para que os alimentos produzidos nestes pouco mais de 109 ha (excluindo as áreas de Reserva Legal e APP) tenham inserção nos mercados locais e em políticas da CONAB, pois a comercialização nestes meios requer formalização via nota fiscal. Portanto, a conquista da titularidade fortalecerá o processo de permanência, pois dará aos acampados estabilidade na terra e, conseqüentemente, com a comercialização e distribuição do cultivo agrícola, geração renda e meios de financiamento para fortalecimento da produção.

Apesar deste quadro de restrição, a Comuna tem seus excedentes introduzidos no mercado consumidor por meio de ações alternativas, promovidas pela sociedade civil, em coletivos e associações de consumidores³⁴. Estas iniciativas estabelecem parceria direta com os produtores locais, e tem foco na distribuição e comercialização desses alimentos cultivados numa lógica social e ambiental mais justa, visando mudanças no sistema alimentar atual, construção de uma alternativa diferente à esta que está posta, que seja diversa e não padronizada. Ações como estas evidenciam o interesse da população por ações em prol da Soberania Alimentar na cidade de São Paulo.

Processos de articulação produtor-consumidor, discussões científicas e avanços do ponto de vista legal, em torno da Soberania Alimentar são observados em vários países como Canadá (conhecido como o movimento de segunda geração da Soberania Alimentar, conforme Coca e Barbosa Jr, 2018), Estados Unidos, Equador, Bolívia, Venezuela, Nepal. No Brasil também tivemos algumas políticas públicas de âmbito federal que estiveram na direção da

³⁴ Um exemplo é a Associação Comerativamente. Ver/: <https://cirandas.net/comerativamente/>. Acesso em 10/03/2018.

Soberania, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Fome Zero e Brasil sem Miséria.

Em relação ao cumprimento dos objetivos específicos, quais eram: verificar se as características do meio físico local influenciavam no desencadeamento de incêndios na Comuna, observando os aspectos climáticos, topográficos (geomorfológico, orientação de vertente), pedológicos (aspectos morfológicos e de fertilidade do solo), as análises confirmaram esta tese.

A vinculação de longo período de estiagem (sobretudo no inverno e começo da primavera) associados à aspectos do relevo como vertentes convexas e orientadas para o Norte, presença de Neossolo litólico, alta concentração de areia, solos ácidos, uso do solo e cobertura vegetal fraca, do tipo capoeira, estiveram presentes nas áreas de maior ocorrência de fogo.

O Núcleo 1, aonde foi identificado menor número de ocorrências de fogo durante o período analisado (15 anos) é, portanto, o mais seguro à presença humana e o mais produtivo, segundo relato dos acampados e pesquisas anteriores. Neste sentido, e considerando o perfil etário das pessoas que nele residem – idosos, em sua maioria -, o Núcleo 1 deve ser preservado de eventuais tentativas de desmembramento que demandem desapropriação da área e/ou transferência de seus residentes para outros núcleos, pois promoverá enorme desmobilização das pessoas e comprometimento da permanência.

Tendo como base toda a densa análise trazida por este trabalho e os resultados que chegamos, a proposta de ação descrita a seguir poderá ser uma alternativa útil aos acampados da Comuna Irmã Alberta, mas também a outros locais cujas características físicas se aproximem.

A melhora da qualidade do solo em todos os núcleos, sobretudo nos que tiveram os menores valores de macronutrientes e superiores em fração de areia, como o 4 e o 3, permitirá que a implantação do SAF se efetive de maneira equânime nos núcleos, eleve as possibilidades de permanência pela geração de renda e previna a ocorrência de incêndios e de mortes humanas.

Como estratégia de ação para melhora do solo, colocamos o seguinte:

- Correção de pH dos solos nos núcleos 2, 3 e 4 com calagem.
- Fazer adubação verde usando leguminosas como o feijão guandu em todos os núcleos analisados.
- Usar a palhada dessa leguminosa como cobertura, pois esse tipo de biomassa fixa N no solo, melhora sua estrutura e protege da erosão, aumenta M.O. e C.O.; o sombreamento evita a insolação direta e reduz a temperatura do solo – o que é muito importante, sobretudo nos núcleos que têm solos mais arenosos, pois são mais propensos a incêndio -, garantindo assim um ambiente mais favorável aos microrganismos e à pedofauna,

responsáveis, junto com a cobertura vegetal, pela formação de canais biológicos e microtúbulos para aeração, entrada e circulação de nutrientes e água, permitindo inclusive abastecer o lençol freático.

- A seleção das espécies arbóreas pode levar em conta as fisionomias do bioma Mata Atlântica descritas no PMMA 2016, contribuindo com a conservação dessa importantíssima floresta.
- Utilizar o mapa de orientação de vertentes para escolha de espécies e planejamento do desenho do SAF nos núcleos, definindo porções mais favoráveis à plantas heliófilas (vertente Norte/mais iluminadas) ou ombrófilas (Sul/mais sombreadas).
- A incorporação de espécies arbóreas funciona como elemento resistente ao dano produzido pelo fogo, pois árvores de madeira mais densa exigem maior tempo e quantidade de energia para entrarem em ignição, conforme salientado no capítulo 2.3.
- A proximidade com a Via Anhanguera, importante eixo de circulação rodoviária e escoamento produtivo paulista, expõe à Comuna a grandes quantidades de poluição atmosférica. Tal cenário reforça a importância da introdução de espécies arbóreas no SAF para absorver parte da poluição emitida e permitir que as demais culturas (herbáceas e arbustivas) progridam.

A contagem de focos registradas pelo INPE durante 15 anos de observação (2001-2016), dentro do raio de até 6 km em relação à Comuna, situou o núcleo 4 como o mais atingido e o 1 como o de menor ocorrência (42 contra 14). Também sinalizou que os lotes situados na face norte do terreno põem em risco a segurança das pessoas e seu trabalho, e que o núcleo 1 é o mais seguro sob esse ponto de vista, sendo necessário, portanto ações de melhora da cobertura vegetal da área com intuito de reduzir a influência física no deflagrar desses eventos.

O último item dos objetivos específicos era a sugestão de espécies vegetais que melhorassem a qualidade do solo com vistas à implantação do SAF para favorecer geração de renda local, e neste caso, foram apontadas 6 espécies: Feijão guandu, Aroeira mansa, Abacaxizeiro, Copaíba e duas espécies de Embaúba.

Apesar do estudo da legislação vigente não ter sido citada como um dos objetivos da pesquisa, entrando na caracterização do local, foram identificadas a existência de muitos pontos críticos, de tensão e não conformidade dos usos pretéritos (antigos donos da Fazenda Ithayê e a atual proprietária, Sabesp) em relação aos empreendidos desde 2002 com a presença do MST. Esta avaliação trouxe, portanto, luz ao processo de luta pela terra na Comuna Irmã Alberta, ao enquadrar sob o ponto de vista legal que as atividades e usos praticados por eles nessa área

estão alinhadas com os documentos legais (urbanos e ambientais), e no que tange ações de combate à fome e desnutrição.

O SAF, com todo o potencial que tem para a produção agrícola com baixa dependência de insumos, adaptável à realidade socioeconômica dos produtores da Comuna e aliado à recuperação ambiental, depende do input (como um sistema) de uma transformação política e econômica que vise o desenho e execução de políticas públicas norteadas pelo conceito multidisciplinar da Soberania Alimentar. Juntos constituem verdadeira ação sistêmica com maior capacidade de combate à fome e aos vários tipos de desnutrição/má nutrição.

Focalizando a produção de alimentos nesses moldes e a criação de políticas para o campo menos centralizadas e no sistema monocultor, a Permanência do agricultor familiar à terra terá sustentação, pois a Soberania abrange o processo produtivo (quem produz, como produz), o abastecimento e inserção nos mercados locais e regionais (participação e inserção dos pequenos produtores nesses nichos), poder de escolha dos consumidores (diversidade e qualidade nutricional dos alimentos, valorizando a tradição cultural e regional) e condições para o acesso (redução do preço de comercialização devido à inclusão e o fortalecimento dos agricultores locais).

Neste sentido, o intento geral, que era elaborar uma análise ambiental integrada do meio físico consideramos como cumprido.

O uso da metodologia de análise integrada foi considerado por nós decisivo para o teor denso que esta pesquisa adquiriu. Ela não só permitiu investigar os problemas vividos pelos acampados, como também orientou propostas de solução para eles, o que resultou num complexo diagnóstico ambiental que poderá ser utilizado em planejamentos futuros da Comuna e inspirar outras pesquisas, acadêmicas ou não, que se dediquem aos mesmos objetivos socioambientais.

Como indicação de aspectos talvez mais importantes do que a rotina no gabinete - analisando bancos de dados, produzindo gráficos e mapas -, ressaltamos o trabalho de campo como item indissociável para a produção científica e extensão universitária, para a formação profissional; a aproximação respeitosa e ética junto à população local e sobretudo o retorno do pesquisador junto àqueles que receberam o trabalho, uma devolutiva que traga os resultados àqueles que foram alvo da investigação, pois conforme Lacoste (2006, p. 78), “estes resultados conferem poder à quem os detém”.

Considerando os aspectos que poderiam ser melhorados ou abordados em pesquisas futuras colocamos a melhoria do monitoramento dos focos de fogo, com o desenvolvimento de soluções de alerta de incêndio acionados pelos próprios acampados, unidos à um processo

sistemático de registro das condições atmosféricas. Esse engajamento seria resultado de uma sensibilização dos moradores que, movidos por um processo pedagógico de alfabetização científica, evidencie a relevância de tais observações ao dia a dia dessas pessoas.

A luta pelo direito de permanência e acesso à terra, seja dos acampados da Comuna da Terra Irmã Alberta que promovem novas formas da cidade se relacionar com o campo dentro da metrópole paulistana, seja do de tantos outros sem-terra do Brasil, está ligada à estrutura fundiária extremamente desigual deste país.

Recuperar áreas ambientalmente degradadas pelos usos pretéritos, cultivar alimentos com qualidade utilizando o SAF como alicerce, priorizar o abastecimento dos consumidores locais, empregar mão de obra da cidade, resguardar uma grande área verde que cumpre inúmeras funções ambientais são as contribuições que a Comuna vem indiscutivelmente promovendo ao longo de uma década e meia no extremo noroeste do município de São Paulo. Distrito este com previsão de ser o segundo mais populoso da capital, segundo projeções.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. A. de. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro: o Docente e o Geógrafo do Departamento de Geografia da USP. Revista Geousp Espaço e Tempo. São Paulo, n.21, 5p. 2007.

_____. Significados semânticos da paisagem: paisagínario, paisageria, paisagelogia. Revista do Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 33, Artigo especial, 2017.

ABREU, L.S.; SIVIERO, A. BELLON, S. Trajetória de conversão agroecológica de agricultores familiares do sudeste da Amazônia. 2008. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

_____. Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, São Paulo, v. 2, p. 29-53, 1951.

AB'SABER, A. N. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007.

AB'SABER, A. N. Dossiê Nordeste Seco. Estudos Avançados, revista do IEA-USP, São Paulo, v. 13, n. 36, 59p, 1999.

ALBUBQUERQUE, A. R.; GUERRA, A. J. T. A contribuição metodológica da geografia física nos diagnósticos e planos de gerenciamento de bacias hidrográficas – GBH. In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2003

ALTIERI, M. Agroecologia: Bases e científicas para uma agricultura sustentável. 3ª. Ed. rev.ampl. – São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 400p., 2012.

AMORIM, M.M.R. Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): ensaio clínico randomizado. Revista Brasileira de Ginecologia, v.25, n.2, p.95-102 ,2003.

ARMANDO, M. S., BUENO, Y. M., ALVES, E. R. da S. CAVALCANTE, C. H. Agrofloresta para a agricultura familiar. Circular Técnica n. 16. Embrapa. Brasília-DF. Dezembro, 2002.

ARMANI, G. Análise topo e microclimática tridimensional em uma microbacia hidrográfica de clima tropical úmido de altitude. 2009. 123 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - USP, 2009. Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/.../GUSTAVO_ARMANI.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2013.

Atlas Ambiental Escolar de Presidente Prudente. Disponível em < <http://portaldoprofessor.fct.unesp.br:9000/topico/meio-fisicobiotico/>>. Acesso em 10/11/2017.

AUGUSTO, L G S.; CARNEIRO, F F; PIGNATI, W; RIGOTTO, R M; FRIEDRICH, K; FARIA, N M X. BÚRIGO, A.C.; FREITAS, V.M.T.; GUIDUCCI FILHO, E. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. ABRASCO, Rio de

Janeiro, junho de 2012. 2ª Parte. 135p. Disponível em < <http://www.cfn.org.br/eficiente/repositorio/Artigos/463.pdf> > Acesso em 10/12/2017.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. Campo-Território: revista de geografia agrária, n. 2, v.1, p. 123-151, agosto, 2006.

GOMES, I. L. (sem data) Crescimento populacional periférico no município de São Paulo: o caso do distrito Anhanguera. In: II Seminário de Iniciação Científica da FESPSP. Disponível em < http://www.fespsp.org.br/sic2012/papers/2010/IISIC_Crescimento_Populacional.pdf > Acesso em 11/11/2017.

BARLOW, J.; LENNOX, G. D.; FERREIRA, J.; BERENGUER, E.; LEES, A. C.; NALLY, R. M.; THOMSON, J. R.; FERRAZ, S. F. DE B.; LOUZADA, J.; OLIVEIRA, V. H. F.; PARRY, L.; SOLAR, R. R. DE C.; VIEIRA, I. C. G.; ARAGÃO, L. E. O. C.; BEGOTTI, R. A.; BRAGA, R. F.; CARDOSO, T. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. DE; SOUZA JR, C. M.; MOURA, N. G.; NUNES, S. S.; SIQUEIRA, J. V.; PARDINI, R.; SILVEIRA, J. M.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; VEIGA, RUAN C. S.; VENTURIERI, A.; GARDNER, T. A. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. Revista Nature. Vol. 535, p. 144-147, 29/06/2016. Disponível em < <https://www.nature.com/articles/nature18326> >. Acesso em 01/02/2018.

BEATRIZ, A. B. C., LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. Revista Sociedade e Território, v. 23, n. 2, p. 159-177, Natal, julho/dezembro 2011.

BELTRAME, T. P.; RODRIGUES, E. Feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) na restauração de florestas tropicais. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 1, p. 19-28, jan./mar. 2007. Disponível em < <http://www.redalyc.org/html/4457/445744083003/> > Acesso em 22/01/2018.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. Revista RA'E GA, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BOLÓS i CAPDEVILA, M. Manual de Ciencia del Paisaje. Barcelona: Masson, 273 p., 1992.

BOMBASSARO, M., MIRANDA, E. E. V. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada. In: ENEPEX, 9º ENEP UFGD, 6º EPEX UEMS n. 7, 2015, Paraíba. Anais do ENIC. Paraíba, 2015, p. 1. Disponível em < <http://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2920/2984> > Acesso em 28/04/2018.

BRANT, H. S. C. Os Sistemas Agroflorestais com funções ecológicas ressaltadas em áreas de conservação no Brasil. In: RIGHI, C. A. BERNARDES, M. S. Cadernos da Disciplina Sistemas Agroflorestais [recurso eletrônico]. Piracicaba, 79 p., 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. INCA. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva Acerca dos Agrotóxicos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_do_inca_sobre_os_agr_otoxicos_06_abr_15.pdf. Acesso em: 10 dez. 2017.

CAPECHE, C. L. Impactos das Queimadas na Qualidade do Solo – Degradação Ambiental e Manejo e Conservação do Solo e Água. II Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos. Resumo das Palestras.

CARMO, M. S. do. 2008. A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. In: FERREIRA, A. D. D., BRANDENBURG, A. Para pensar outra agricultura. 2.ed. Curitiba: URPR, 2008.

CASTRO, C.F., SERRA, G., PAROLA, J. REIS, J. LOURENÇO, L., CORREIA, S. Combate a incêndios florestais. 3ªed. Escola Nacional de Bombeiros: Sintra, 2003.

CATARUCCI, A. F. M. A produção do homem e da natureza no campo: A Comuna da Terra “Irmã Alberta” na reprodução da dinâmica da paisagem e seu inverso. 2014. 341f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas em geografia. São Paulo: Hucitec – Edusp, 1979.

Classificação climática de Köppen. Disponível em <<https://portais.ufg.br/up/68/o/ClassificacaoClimaticaKoppen.pdf>>. Acesso em 10/10/2017.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura (CEPAGRI-UNICAMP). Disponível em < <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> . Acesso em 10/10/2017.

Climatempo. Aumento no número de focos de fogo no Brasil. Disponível em < <https://www.climatempo.com.br/noticia/2016/07/29/queimadas-no-br-aumentaram-60-em-relacao-a-2015-7157>> Acesso em 10/10/2017.

CMI – Mídia Independente. Fotos do ato contra a implantação de lixão da Sabesp no ano de 2008. Disponível em < <https://midiaindependente.org/pt/red/2008/04/417100.shtml> > Acesso em 02/02/2018.

COCA, E.L. de F. 20 anos da proposta de soberania alimentar: construindo um regime alimentar alternativo. Revista NERA – Dossiê, ano 19, nº 32, p. 14-33, Presidente Prudente, 2016

COCA, E. L. de F.; BARBOSA JR., R. Hortas escolares em Vancouver, Canadá como parte da “segunda geração” da soberania alimentar. Ateliê Geográfico, v. 12, n. 1, p. 219-236, Goiânia, GO abr/2018.

COSTA, J. J. Soberania alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil e na Argentina. São Paulo: 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em América Latina (PROLAM), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

FAO-ONU. COP23. Mapa mundial das reservas de carbono orgânico do solo. Disponível em < <https://nacoesunidas.org/mapa-de-agencia-da-onu-mostra-quantidade-de-reservas-de-carbono-nos-solos-do-mundo/>> Acesso em 11/12/2017.

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2017. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, FAO, 144p. Disponível em < <http://www.fao.org/3/a-I7695s.pdf> > Acesso em 18/01/2018.

Embrapa CNPTIA. Argissolos Vermelho-Amarelos. Disponível em <
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CON
 T000gt7eon7k02wx7ha087apz2axe8nfr.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CON

 T000gt7eon7k02wx7ha087apz2axe8nfr.html)> Acesso em 11/02/2018.

FERREIRA, A. D. D.; BRANDENBURG, A. Para pensar outra agricultura. 2.ed. Curitiba: URPR, 2008.

FERREIRA, T. N.; SCHWARZ, R. A.; STRECK, E.V. Solos: manejo integrado e ecológico – elementos básicos. EMATER/RS, 95p., 2000.

FERRETI, A.R.; KAGEYAMA, P.Y.; ARBOEZ, G. de F.; SANTOS, J.D. dos; BARROS, M.; LORZA, R.F.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. Florestar estatístico, 3 (7): 2-6. 1995.

FIERZ, M. de S. M. As abordagens sistêmica e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade ambiental do litoral do estado de São Paulo: contribuição à geomorfologia das planícies costeiras. 2008. 410f. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

FLEIG, M.; KLEIN, R. M. Anacardiáceas. Flora ilustrada catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 64p, 1989.

FRANCO, A. A.; RESENDE, A. A. de; CAMPELLO, E. F. C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: Seminário Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável, 2003, MS. Palestras... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; Dourados: Embrapa Agropecuário Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 24 p. 2003.

FRANCO, F. S., OLIVEIRA, J. E., ÁLVARES, S. M. R. Construção participativa do conhecimento agroflorestal e monitoramento de indicadores de sustentabilidade em assentamentos rurais na região de Iperó, SP. In: CANUTO, J. C. Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

FREIRE, J. M., PIÑA-RODRIGUES, F. C. M., LIMA, E. R. de. SODRÉ, S. R. C., CORRÊA, R. X. Estrutura genética de populações de *Shizolobium parahyba* (Vell). Blake (guapuruvu) por meio de marcadores RAPD. Scientia Florestalis, Piracicaba-São Paulo, n. 74, p. 27-35, junho 2007.

FROLOVA, M. A paisagem dos geógrafos russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e XX. R. RA'E GA, Curitiba, Editora UFPR n. 13, p. 159-170, 2007.

GUERRA, M.J.M.; BARREIRO, M.L.; RODRIGUEZ, Z.M.; RUBAICABA, Y. Actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 80% de *Schinus terebinthifolius* Raddi (copal). Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2000. 5: 23-25.

GURGUEIA, M. D. Correlação de dados geológicos e geotécnicos na Bacia de São Paulo. 2013. 80f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HIRAI, W. G. Segurança Alimentar em tempos de (in) sustentabilidades produzidas. 1ª edição. Paco Editorial. 2016 p.

IAC. Solos do Estado de São Paulo. Disponível em < <http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Argissolos.pdf>. > Acesso em 03/01/2018.

IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. 2004. Disponível em < <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> > Acesso em 03/01/2018.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª ed. Série Manuais Técnicos em Geociências. 2ªed. Revista e ampliada. 2012. 271p.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Apostila para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. Diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral, Coordenação Geral de Proteção Ambiental. Brasília. 2010. 87p.

INFOCIDADE, Prefeitura de São Paulo. Cobertura Vegetal e Desmatamento no Município de São Paulo (1999, 2010 e 2015) Subprefeituras e Distritos Municipais. Disponível em < <http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/index.php?cat=2&titulo=Meio%20Ambiente>> . Acesso em 04/01/2018.

INMET. Gráficos Climatológicos 1931-1960 e 1961-1990. Disponível em < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos> > Acesso em 04/01/2018.

_____. Normais Climatológicas INMET. Disponível em < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos> > Acesso em 04/01/2018.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – Divisão de Minas e Geologia Aplicada. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. São Paulo, vol. 1 e 2, 1981a.

JULIANI, C. & BELJAVSKIS, P. 1995. Revisão da litoestratigrafia da faixa São Roque/Serra do Itaberaba (SP). Revista do Instituto Geológico. 16(1/2):33-58.

LABORSOLOS. Micronutrientes: conhecendo o magnésio. Disponível em < <https://www.laborsolo.com.br/analise-quimica-de-solo/macronutrientes-conhecendo-o-magnesio/> > . Acesso em 05/01/2018.

LEITE, L. F. C. Palestra intitulada “Solos Inteligentes: um Complexo Desafio para a Segurança Alimentar e Saúde Humana” na IV Reunião Nordestina de Ciência do Solo/I Simpósio Piauiense de Ciência do Solo em Teresina, Piauí, novembro de 2017.

LENCIONI, Sandra. Região e Geografia. São Paulo; EDUSP, 2003.

LENZI, M.; ORTH, A.I. Characterization of the functional reproductive system of the pink-pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.2, p.198-201, 2004.

- LIMBERGER, L. Abordagem sistêmica e complexidade na geografia. *Revista Geografia*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, – v. 15, n.2, jul./dez. 2006.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. *Plantas Medicinais no Brasil. Nativas e Exóticas*. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum, 544p, 2002.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras. Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 5. Ed. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum, vol.1, 384p. 2008.
- MACÊDO, J. L. V. de. Cultivo de Frutíferas em Sistemas Agroflorestais. I Encontro de Frutas Nativas do Norte e Nordeste do Brasil – Frutas Nativas: Novos Sabores para o Mundo. São Luís do Maranhão (MA), 04 a 07/11/2007.
- MACIEL, A. B. C., LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. *Revista Sociedade e Território*, Natal, v. 23, n.2, p. 159-177, julho/dezembro, 2011.
- MACUZZO, F. F. N., ROMERO, V. Influência do El Niño e La Niña na precipitação máxima diária do estado de Goiás. *Revista Brasileira de Meteorologia*. v.28, n.4, 429 - 440, 2013
- MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola: adubos e adubação*. 2.ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1967. 606p
- MARENGO, J. A., NOBRE, C. A., Seluchi, M. E., Cuartas, A., ALVES, L.M., Mendiondo, E. M., OBREGÓN, G., SAMPAIO, G. Dossiê Crise Hídrica: A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. *Revista USP*, n. 106, p. 31-44, julho/agosto/setembro, 2015.
- MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. *Geografia* - v. 17, n. 2, jul./dez. 2008 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências.
- MAXIMILIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. *Revista RA'EGA*, UFPR, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. *História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001
- MEDEIROS, J. B. *Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas*. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 344p. 2006.
- MELLO, F. A. F; BRASIL SOBRINHO, M. de O. C. *Fertilidade do Solo*. 3 ed. São Paulo: Nobel, 1989. 400p.
- MELLO, T. F. de. *Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas a vertentes: as quase-florestas de São Luiz do Paraitinga (SP)*. 76p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia.
- MENDONÇA, F. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENEZES, F. Sustentabilidade Alimentar: uma nova bandeira? In. FERREIRA, A. D. D., BRANDENBURG, A. Para pensar outra agricultura. 2.ed. Curitiba: URPR, 2008.

MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MST. Caderno de Cooperação Agrícola: o que levar em conta para a organização do acampamento- a discussão no acampamento. Nº10, São Paulo, CONCRAB, 2001.

Jundiaí (SP). Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Rio Claro, 2005, 178p.

NEVES, C. E. das. Geossistema: a história de uma pesquisa: trajetórias e tendências no estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas. Londrina, 2015, 191f.

NIEMEYER, C. B. Soberania alimentar: a resposta camponesa à agricultura transgênica. 2009. Trabalho apresentado ao XII Conferência Anual da Associação Internacional para o Realismo Crítico, Rio de Janeiro (RJ). 2009.

OLIVEIRA, A. U. de. Modo de Produção Capitalista, Agricultura e Reforma Agrária. São Paulo: FFLCH, 2007, 184p.

OLIVEIRA, J. B. de. (sem data) CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS E SEU EMPREGO AGRÍCOLA E NÃO AGRÍCOLA. Disponível em <http://jararaca.ufsm.br/websites/dalmolin/download/textospl/classif.pdf>. Acesso em 02/01/2018/.

_____. Pedologia Aplicada. 4ªed. Piracicaba, FEALQ, 2011, 592p.

OLIVEIRA, R. R.; ZAÚ, A.S.; LIMA, D.F.; SILVA, M. B. R.; VIANNA, M. C.; SODRÉ, DO. O.; SAMPAIO, P. D. Significado ecológico da orientação de encostas no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro, Oecologia brasiliensis: Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros, v. 1, 1995.

PAUSTIAN, K.; LEHMANN, J.; OGLE, S.; REAY, D.; ROBERTSON, G. P.; SMITH, P. Climate-smart soils. Revista Nature. Vol. 532, p. 49-57, 07/04/2016. Disponível em < <https://www.nature.com/articles/nature17174> >. Acesso em 08/03/2018.

PENEREIRO, F. M. SISTEMAS AGROFLORESTAIS DIRIGIDOS PELA SUCESSÃO NATURAL: UM ESTUDO DE CASO, 1999. 149p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PEREIRA JR., A. da C. Métodos de geoprocessamento na avaliação da susceptibilidade do Cerrado ao fogo. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2003, 97 p.

PNUD, sem data. As perguntas mais frequentes sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em < <http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/ODS/undp-br-ods-FAQ.pdf> > Acessado em 02/05/2018.

PMSP. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE SVMA. (2004) Atlas Ambiental do Município de São Paulo, Mapa Geológico. São Paulo. Disponível em < <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/> > Acesso em 10/11/2017.

PMSP. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE SVMA. (2002) Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. Volume 1. São Paulo. Disponível em < atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/conteudo/cobertura_vegetal/veg_apres_02.pdf > Acesso em 10/11/2017.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas Nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. Disponível em < <http://saf.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/03.pdf> > Acesso em 28/04/2018.

PRADO, H. A pedologia simplificada. Arquivo do Agrônomo. Revista POTAFOS, n. 1, 2ª ed ampliada e totalmente modificada. Dezembro, p. 1-16. 1995.

QUEIRES, L.C.S.; RODRIGUES, L.E.A. Quantificação das substâncias fenólicas totais em órgãos da aroeira *Schinus terebinthifolius* (Raddi). Brazilian Archives of Biology and Technology, 1998. 41: 247-253.

RAGGI, R. V. O outro lado da metrópole: As Comunas da Terra na região metropolitana de São Paulo. 2014. 237p. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

REINHARDT, D. H. sem data. Manejo do solo – água – planta em plantios de abacaxi. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133964/1/Manejo-Solo-Agua-Planta-Abacaxi-Reinhardt-et-al.pdf> > 01/02/2018.

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CUNHA, G. A. P. da. Exigências edafoclimáticas. In: REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S. CABRAL, J. R. S. Abacaxi – Produção: Aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). 77p, 2000.

RIBAS, R. P.; GONTIJO, B. M. Paisagem Percebida: evolução e perspectivas sob a ótica da Geografia e Ecologia. In: XV Encuentro de Geógrafos de América Latina, 2015, Havana. Memórias do XV Encuentro de Geógrafos de América Latina. Havana: Distribuidora Nacional ICAIC, 2015. v. 1. p. 742-751.

RODRIGUEZ, J. M. M. et al. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2.ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 222p.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia, FFLCH-USP, São Paulo, v. 6, p. 17 17-29, 1992.

_____. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. Revista do Departamento de Geografia da USP. V.9, p. 65-75. 1995

_____. Geomorfologia, ambiente e planejamento. 8. ed. São Paulo (SP): Contexto, 2008.

_____. Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208p.

ROSS, J. L. S., MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 10, p. 41-58, 1996.

SÁ, T. D. de A., KATO, O. R., CARVALHO, C. J. R. de, FIGUEIREDO, R. de O. Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. Revista USP, n. 72, p. 90-97, dezembro/fevereiro 2006-2007, São Paulo.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos teórico e metodológico da geografia. Hucitec. São Paulo, 1998.

SANTOS, R. D. dos. Manual de Coleta e Descrição de Solo no Campo. 5 ed. Revista e ampliada, Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100p.

SÃO PAULO. Lei 16.050 de 31 de julho de 2014. Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Disponível em < <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/plano-diretor/arquivos/> > Acesso em 02/09/2017.

SÃO PAULO. Manual de combate a incêndio. Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico do Estado de São Paulo. Disponível em < <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2017-03/manualcombateincendio.pdf> > Acesso em 12/12/2017.

SOUZA, L. F. da S.; CUNHA, G. A. P. da. Preparo do Solo e Correção de Acidez. In: REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S. CABRAL, J. R. S. Abacaxi – Produção: Aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). 77p, 2000.

SCHUTZER, J. G. Dispersão urbana e apropriação do relevo na macrometrópole de São Paulo. 2012. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2012.

SILVA, S. P. A trajetória histórica da segurança alimentar e nutricional na agenda política nacional: projetos, discontinuidades e consolidação. Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: IPEA, 2014.

SINGER, P. Introdução à Economia Solidária. Ed. Fundação Perseu Abramo, 127 p., 2002.

SINIMA-MMA. Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em < <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/atlas municipal/> > Acesso em 10/01/2018.

SOUZA, A. de. Recuperação de áreas degradadas via implantação de sistemas agroflorestais no município de Colorado do Oeste – RO. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012, p. 1-5.

SOUZA, A. S. A. de. A saúde na perspectiva ético-política: pesquisa ação participante na Comunidade da Terra Irã Alberta do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

2012. 342F. Dissertação (Doutorado) – Psicologia Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. A natureza da geografia física na geografia. *Revista Terra Livre*. São Paulo, SP, v. 1, n.17, p. 11-23, 2001)

TA, M. M.; SALVADOR, E.D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L. L. B.; MEIRA, V. T.; GARCIA, M. G. M.; LACERDA FILHO, J. V. 2005. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. Programa Geologia do Brasil – PGB, CPRM, São Paulo.

TARIFA, José Roberto, ARMANI, Gustavo. Unidades Climáticas Urbanas da Cidade de São Paulo (primeira aproximação). In: Atlas Ambiental do Município de São Paulo — Fase I. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente e Secretaria de Planejamento, Prefeitura Municipal de São Paulo, 2000. Disponível em <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/As%20Unidades%20Clim%20Elticas%20Urbanas.pdf>> Acesso em 11/12/2017.

TARIFA, J.R.& AZEVEDO, T. R. Os Climas na Cidade de São Paulo: TEORIA E PRÁTICA. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. USP, 2001

THOMZHINSKI, G. W. Análise Geoecológica dos Incêndios Florestais no Parque Nacional do Itatiaia. 2012. 137p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. S. Mapeamento da susceptibilidade a ocorrências de incêndios em vegetação na área urbana de Ubá-MG. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 38, n.5, p. 811-817, 2014.

TROPPEMAIR, H. Geossistemas e Geossistemas Paulistas. Rio Claro, 2000.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*, ano 5, n. 10, 2006.

VELOSO FILHO, F. de A. A unidade da geografia: a visão de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. Homenagem durante o XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – Teresina, Piauí, p. 97-102. 2015.

WRAGHAM, R. W. Pegando fogo: por que cozinhar nos tornou humanos. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2010, 226p.

10 ANEXOS

ANEXO 1 – Trecho do Posicionamento do INCA sobre o uso de agrotóxicos

MINISTÉRIO DA SAÚDE

www.inca.gov.br



e consumidores para debater os riscos à saúde humana decorrentes da exposição aos agrotóxicos, particularmente sua relação com determinados tipos de câncer. E em 2013, em conjunto com a Fiocruz e a Abrasco, assinou uma nota alertando sobre os perigos do mercado de agrotóxicos.

Nesta perspectiva, o objetivo deste documento é demarcar o posicionamento do INCA contra as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil e ressaltar seus riscos à saúde, em especial nas causas do câncer. Dessa forma, espera-se fortalecer iniciativas de regulação e controle destas substâncias, além de incentivar alternativas agroecológicas aqui apontadas como solução ao modelo agrícola dominante.

Os agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos ou plantas no ambiente rural e urbano. No Brasil, a venda de agrotóxicos saltou de US\$ 2 bilhões para mais de US\$7 bilhões entre 2001 e 2008, alcançando valores recordes de US\$ 8,5 bilhões em 2011¹. Assim, já em 2009, alcançamos a indesejável posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos, ultrapassando a marca de 1 milhão de toneladas, o que equivale a um consumo médio de 5,2 kg de veneno agrícola por habitante².

É importante destacar que a liberação do uso de sementes transgênicas no Brasil foi uma das responsáveis por colocar o país no primeiro lugar do ranking de consumo de agrotóxicos, uma vez que o cultivo dessas sementes geneticamente modificadas exigem o uso de grandes quantidades destes produtos.

O modelo de cultivo com o intensivo uso de agrotóxicos gera grandes malefícios, como poluição ambiental e intoxicação de trabalhadores e da população em geral. As intoxicações agudas por agrotóxicos são as mais conhecidas e afetam, principalmente, as pessoas expostas em seu ambiente de trabalho (exposição ocupacional). São caracterizadas por efeitos como irritação da pele e olhos, coceira,

¹ Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para defesa agrícola – SINDAG, 2011

² Londres, 2011

ANEXO 2 – Carta de apresentação do Dossiê ABRASCO sobre os agrotóxicos

Este dossiê é um alerta da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) à sociedade e ao Estado brasileiro. Registra e difunde a preocupação de pesquisadores, professores e profissionais com a escalada ascendente de uso de agrotóxicos no país e a contaminação do ambiente e das pessoas dela resultante, com severos impactos sobre a saúde pública e a segurança alimentar e nutricional da população.

Expressa, assim, o compromisso da Abrasco com a saúde da população e o enfrentamento da insegurança alimentar e nutricional, no contexto de reprimarização da economia, da expansão das fronteiras agrícolas para a exportação de commodities, da afirmação do modelo da modernização agrícola conservadora e da monocultura químico-dependente. Soja, cana-de-açúcar, algodão, tabaco e eucalipto são exemplos de cultivos que vêm ocupando cada vez mais terras agricultáveis, com o objetivo de alimentar o ciclo dos agrocombustíveis, da celulose ou do ferro-aço, e não as pessoas. Esses cultivos avançam sobre biomas como o cerrado e Amazônia, impondo limites ao modo de vida e à produção camponesa de alimentos. Eles consomem cerca de metade dos mais de um bilhão de litros de agrotóxicos anualmente despejados em nossa Terra.

A identificação de numerosos estudos que comprovam os graves e diversificados danos à saúde provocados por estes biocidas impulsiona o lançamento deste dossiê. A amplitude da população à qual o risco é imposto, dado já muito evidenciado em dados oficiais, reforça a relevância deste documento: são trabalhadores das fábricas de agrotóxicos, da agricultura, da saúde pública e outros setores; população do entorno das fábricas e das áreas agrícolas; além dos consumidores de alimentos contaminados – o que representa praticamente toda a sociedade, que tem seu direito humano à alimentação saudável e adequada violado.

A iniciativa do dossiê nasce dos diálogos da Abrasco com os desafios contemporâneos, amadurecido em pesquisas, Congressos, Seminários e nos Grupos de Trabalho, especialmente de Saúde e Ambiente, Nutrição, Saúde do Trabalhador e Promoção da Saúde. Alimenta-se no intuito de contribuir para o efetivo exercício do direito à saúde e para a consolidação de políticas públicas responsáveis por esta garantia.

Ao mesmo tempo em que nos instigou a um inovador trabalho interdisciplinar em busca de compreender as diversas e complexas facetas da questão dos agrotóxicos, a elaboração do dossiê nos colocou diante da enormidade do problema e da tarefa de abordá-lo adequadamente. Reconhecendo nossos limites, assumimos abrir mão de preparar um documento exaustivo e completo, para não postergar a urgente tarefa de trazer a público o problema.

A expectativa é mobilizar positivamente os diferentes atores sociais para a questão, prossequindo na tarefa de descrevê-la de forma cada vez mais completa, caracterizar sua determinação estrutural, identificar as lacunas de conhecimento e, muito especialmente, as lacunas de ação voltada para a promoção e a proteção da saúde da população e do planeta.

Alerta!