



fazendas em transição: reconfigurando o campo para recuperação dos solos

trabalho de conclusão de curso; universidade federal de santa catarina; centro tecnológico; departamento de arquitetura e urbanismo; acadêmico felipe amorim; orientador prof. phd josé kós; 2023

agradecimentos

À **minha irmã e meu pai**, este em especial pelo esforço em proporcionar aos filhos acesso à educação de qualidade, oportunidade a qual ele não teve acesso.

Ao meu orientador, **José Kós**, pela orientação e pelas aulas de projeto, onde pude ter contato com o conceito de fenomenologia que me identifiquei muito como linguagem arquitetônica.

À **Universidade Federal de Santa Catarina** e ao **Departamento de Arquitetura e Urbanismo**, por fornecer educação e vivências, em especial à **Maria Inês Sugai**, **Américo Ishida** e **Fábio Mosaner** pelas verdadeiras aulas de projeto. **Samuel Steiner** pela empatia e compreensão. À **Marina Toneli Siqueira** pela organização, seriedade e comprometimento.

À **Jackie**, **Luiz Carlos Pinheiro Filho** e **Guaracy Boschiglia** por terem me recebido para compartilhar suas experiências, que foram indispensáveis para a etapa de pesquisa.

Não posso deixar de mencionar **Soraya Nór** e **Adriana Marques**, às quais tenho a mais sincera admiração e gratidão pelo acolhimento e pelos valiosos conhecimentos que compartilharam, os quais foram essenciais nas orientações durante meu percurso.

À **Pimont Arquitetura** pela oportunidade de estágio e principalmente por mostrar que existe empatia e respeito no mercado de trabalho.

Aos sete **Encontros Regionais de Estudantes de Arquitetura (EREAs)** que participei e que me colocaram em contato com diferentes realidades e pessoas.

Agradeço ao **Teatro** por me ensinar a dar menos importância com julgamentos e mostrar que posso ser quem sou, o que me deu coragem para propor esse objeto de estudo.

Obrigado aos amigos queridos **Isabel**, **Julio**, **Heloísa**, **Nathalia**, **Peg**, **Kati** e **Laize**. Com vocês a graduação foi um processo muito mais tranquilo e prazeroso. Levarei nossas amizades para sempre.

À **Bertha e Romeu**, que sempre estiveram presentes me dando todo o suporte do qual precisei.

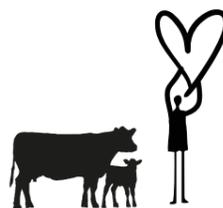
E, é claro, **Floripa!**

Obrigado,

tem sido muito bom morar na praia!

índice

apresentação	02
objetivos	02
justificativa	03
metodologia	03
contextualização	04
o pampa	04
referencial teórico.....	05
desenvolvimento regenerativo.....	05
permacultura	05
sustentabilidade.....	05
estratégias sócio-bioclimáticas propositivas	06
e referencias complementares	
pilar econômico	06
pilar ambiental.....	07
pilar social	10
resumo de diretrizes de planejamento	11
resumo programa.....	11
resumo das ações sócio-bioclimáticas..	12
proposta de planejamento territorial	13
localização	13
região.....	14
terreno	15
espacialização.....	17
conclusão	24
bibliografia	26



apresentação

O trabalho propõe um projeto capaz de guiar a agricultura e pecuária em direção a um futuro agrosustentável com um modelo de transição que almeja recuperar o solo degradado pelos agentes químicos da agricultura extensiva no Pampa, bem como diversos outros biomas, enquanto fortalece a comunidade local.

A transição estudada abrange a realização do planejamento espacial das propriedades, capaz de viabilizar a implementação de práticas de manejo do solo, bem como novas estratégias sócio-bioclimáticas adequadas, aplicadas em uma propriedade na região de São Borja, Rio Grande do Sul.

Essas medidas tornam prioridade a promoção da sustentabilidade ambiental, através de um modelo de transição baseado nos três pilares da sustentabilidade e pela introdução do Sistema Pastoril Voisin para a recuperação do solo e promoção da biodiversidade, na direção de uma agricultura livre de agrotóxicos, ao passo que almeja promover a difusão dessas iniciativas para os proprietários da região como alternativa viável ao plantio monoespecífico. Neste projeto, a presença e o bem-estar humano são fundamentais e acontecem próximos da fauna e da flora.

objetivos

Elaborar diretrizes e explorar estratégias sócio-bioclimáticas para reformular de forma sistêmica o funcionamento das fazendas dentro do agronegócio, a fim de que estas ações sejam capazes de restaurar os solos degradados, em especial do bioma pampa.

Explorar possibilidades aplicáveis para o pequeno, médio e grande produtor, que possam ser aplicadas gradualmente, viabilizando a transição do atual modelo produtivo para um modelo integrado com ecossistema a longo prazo.

Investigar a integração entre planejamento arquitetônico no meio rural com alternativas de manejo, almejando alcançar o bem-estar socioambiental e um futuro sustentável.

Propor um modelo preliminar de zoneamento para fazendas, que seja resiliente a diferentes regiões e contextos, promovendo desenvolvimento sustentável regenerativo e trocas comunitárias.

Explorar as condições do terreno de uma fazenda para uma distribuição espacial que não demande agrotóxicos.

justificativa

A agricultura e pecuária são responsáveis por grande degradação ambiental, cujo resultado é a alta perda de biodiversidade e fertilidade dos solos. Isso gera uma necessidade de reavaliar o atual modelo produtivo rural e, sobretudo, como o arquiteto pode atuar neste setor.

metodologia

Para a elaboração deste trabalho, foram feitos levantamentos acerca do terreno escolhido e seu entorno por meio de observação, consulta a teses e materiais cartográficos. Além disso, foram realizadas conversas com colaboradores da fazenda para entender as dinâmicas, problemáticas e potencialidades locais e assim poder compreender a escala local.

Considerando as preexistências do local e as dificuldades da

vida no campo, foram feitas pesquisas de aproximação sobre sustentabilidade, desenvolvimento regenerativo, permacultura, sistemas de manejo de bovinos (intensivo, extensivo, sistema voasin) e formas de transição agroecológica.

A partir da definição do tema, foram realizadas conversas com especialistas, dentre eles: uma gestora ambiental especialista em espécies exóticas invasoras, um engenheiro agrônomo especialista em Pastoreio Voisin e um engenheiro agrônomo com a experiência de implantação do processo de transição ecológica em sua própria fazenda de grande porte. Estas conversas possibilitaram compreender os sistemas possíveis e identificar soluções adequadas a realidade local.

A partir destes estudos, foi desenvolvido uma proposta de planejamento territorial para a Fazenda Sanga Funda, onde espacializou-se o Sistema Pastoril Voisin como fator norteador, para então dispor outros sistemas produtivos e estratégias sócio-bioclimáticas no território proposto., além de sugerir sua relação com da propriedade com a comunidade mais próxima.

“O homem é parte da natureza e a sua guerra contra a natureza é, inevitavelmente, uma guerra contra si mesmo.”
 — Rachel Carson

contextualização

Nos últimos momentos de 2023, aconteceu a 28ª edição da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 28), nos Emirados Árabes Unidos, onde foi exposto que se atitudes não fossem tomadas pelos países presentes, aquela seria a última oportunidade para limitar o aquecimento do planeta em até 1,5°C. (ISTOÉ, 2023).

Porém, no Brasil, o ritmo de mudança é lento e os dados a respeito da degradação ambiental são alarmantes.

Segundo o GOVERNO (2023), de 2018 a 2023, 799.500 hectares na Amazônia foram desmatados. No Cerrado, 10% do bioma já foi erradicado pelo plantio de soja (MapBiomias, 2023). No bioma Caatinga, mais de 50% da cobertura vegetal foi perdida devido à desertificação (IPCC, 2021). Na Mata Atlântica, já foram perdidos quase metade da biodiversidade e dos estoques de carbono (LIMA, 2020). No Pantanal, nas últimas três décadas e meia, ocorreu um aumento de 244% das áreas de pastagem (SASSINE, 2020), e enfim, no Pampa, quase cinco mil hectares de terra já se tornaram areais consolidados (GAÚCHA ZH, 2023).

O resultado disso é a **devastação dos biomas brasileiros** em detrimento da **expansão agropecuária** para atender as demandas de mercado, comprometendo a manutenção de recursos, em especial a riqueza dos solos. Esta devastação gera diversos processos erosivos que ano após ano resultam em uma perda de solo fértil equivalente a 28-75 toneladas (UCC apud MACHADO FILHO *et al.*, 2021).

Esse avanço físico do agronegócio, que, segundo Machado Filho, é baseado na “Revolução Verde”, corroborou para um expressivo êxodo rural, e dizimou a diversidade cultural da paisagem campestres e eliminou ecossistemas ricos e biodiversos para a fixação de monoculturas em grande propriedades rurais.

Isso resultou em uma urgência para se reavaliar o atual **modelo produtivo rural** considerando a sustentabilidade do solo a longo prazo, que é um recurso natural indispensável para a agricultura e para o planeta como um todo. A sua deterioração contínua não só compromete a capacidade de produzir alimentos, mas também afeta a biodiversidade, os ciclos hidrológicos e o equilíbrio climático, elementos fundamentais para a manutenção da vida.

Para descobrir o que está causando a aniquilação da biodiversidade, basta uma análise minuciosa de imagens de satélite dos biomas destruídos. Nelas, é possível destacar quatro principais agentes responsáveis pelo avanço da fronteira agrícola.

A monocultura extensiva, por exemplo, leva a uma diminuição da matéria orgânica e da biodiversidade do solo,

tornando-o menos fértil e mais suscetível à erosão. (PEREIRA *et al.*, 2017 - 2018) A agricultura itinerante, com seu ciclo de desmatamento e queima, resulta em perda de nutrientes e compactação do solo, reduzindo sua capacidade produtiva ao longo do tempo (BEZERRA, 2011). O pastoreio contínuo extensivo sem práticas de manejo sustentável pode levar à desertificação das pastagens (MACHADO, 2010). E a engorda por confinamento, que muitas vezes depende de insumos intensivos, pode contribuir para a poluição do solo e da água (GONÇALVES, 2020).

Para reverter essa tendência, é imperativo que as demandas das áreas urbanas sejam reavaliadas, já que esses atores estão atendendo a uma requisição mundial por commodities (grãos e carne) em larga escala.

Porém, enquanto isso não acontece, propõe-se neste trabalho que a mudança parta do campo e não somente da cidade.

No lugar de alimentar a plantas com fertilizantes ou os animais com rações, este trabalho irá espacializar preliminarmente uma solução que corrobora para alimentar o solo naturalmente.

Além disso, dada a diversidade de operações agrícolas, desde pequenas propriedades familiares até grandes conglomerados agrícolas, as soluções propostas devem ser adaptáveis a diferentes escalas e contextos econômicos. Isso significa desenvolver técnicas que sejam acessíveis e eficazes para agricultores familiares, bem como práticas que possam ser implementadas em larga escala por grandes produtores.

Desta forma, este trabalho investiga alternativas produtivas que possam ser espacializadas de maneira a integrar o planejamento do território ao contexto rural. O objetivo é criar um sistema que promova o bem-estar socioambiental, contribuindo para um futuro mais sustentável e equilibrado. Através deste estudo, espera-se desenvolver um modelo que possa ser replicado em diferentes regiões e adaptado às necessidades locais, proporcionando uma abordagem integrada para o desenvolvimento sustentável regenerativo.

o pampa

O pampa, bioma presente no sul do país, é uma das áreas de campos temperados mais importantes do mundo, muito embora seja um dos mais ameaçados, tendo perdido mais da metade de sua extensão devido à atividade agrícola. (EMBRAPA, 2015)

Em decorrência da intensa atuação das monoculturas e pastagens extensivas para gado com espécies exóticas, ocorreu uma rápida degradação do bioma e das paisagens naturais, restando menos de 40% de vegetação nativa. Ainda assim, representa apenas 0,4% da área brasileira protegida por unidades de conservação (PAMPA, 2018).

A vegetação nativa é alternada entre plantações de soja, arroz, pinus e eucaliptos. O incentivo à mineração e o uso de defensivos agrícolas dificultam a recuperação do bioma.

Mesmo que chamados erroneamente de desertos, os areais na região possuem um ciclo regular de chuvas, sendo áreas com solos arenosos que foram extremamente degradadas pela ação humana, que em conjunto com a erosão hídrica e eólica, que intensificaram o processo. A plantação de eucalipto, prática comum na região, acaba evitando o surgimento de areais, porém, incentiva ainda mais a monocultura de plantas exóticas (FONTANA, 2019).



imagem 1. paisagem pampeana
 fonte: elaborada pelo autor pela plataforma Midjourney.

O incentivo a atividades econômicas ecologicamente sustentáveis é essencial para a conservação do Pampa, e a diversificação da produção e a pecuária em sintonia com o bioma nativo devem ser atividades incentivadas. O planejamento regional e o zoneamento que respeite os limites dos ecossistemas são chave para preservar estes ecossistemas que são tão tradicionais na cultura gaúcha.



mapa 1. pampa e a bacia do rio uruguai (sem escala).
 fonte: elaborado pelo autor

temperado
 estações definidas
 secas sazonais
 ciclones
 ensolarado

clima

geografia

planícies
 campos naturais
 baixas altitudes
 grandes extensões
 gramíneas

fértil
 argiloso
 arenoso
 profundos
 erosão

solo

tradição

gaúcho
 campeiro
 oralidade
 charque
 regionalismo

savanas
 estepes
 florestas estacionais
 florestas ombrófilas
 formações pioneiras

vegetação

economia

soja, trigo,
 arroz, milho
 bovinos
 alimentos
 têxtil

referencial teórico

Para explorar ações projetuais capazes de propor um agroecossistema produtivo, foram escolhidos três principais conceitos para serem aplicados e explorados no projeto: são eles: desenvolvimento regenerativo, permacultura e sustentabilidade.

desenvolvimento regenerativo

Os processos projetuais regenerativos são métodos orientados pela atuação ecossistêmica e visam o desenvolvimento por meio do trabalho pelo bem comum e por uma ecopedagogia. (GARCIA; FRANZATO, p. 67, 2023).

Sem valorizar a saúde das relações socioecológicas, os métodos convencionais de design e planejamento são predominantemente antropocêntricos, focando no bem-estar humano a curto prazo e não sendo plenamente adaptados à biosfera. Isso ocasiona alguns dos problemas mais significativos do século: a crise climática, a segurança no abastecimento energético, a segurança alimentar e desafios econômicos. Estes fatores estão interligados, embora frequentemente sejam analisados de maneira isolada. Por isso, é vital pensar em soluções de design que não apenas minimizem o impacto nos ecossistemas, mas que também contribuam para a sua regeneração, compreendendo os padrões naturais (TAVARES, 2017).

A principal motivação para a elaboração do presente estudo, foi a idealização de elevar a recursividade do sistema, ou seja, ampliar os impactos benéficos e sustentar simultaneamente o fluxo contínuo das dinâmicas cíclicas na qual recursos e energia são reutilizados através de um planejamento espacial que repense a arquitetura, paisagem, geohidrologia, território e a própria ecologia.

permacultura

A Permacultura é conceito de um sistema abrangente de planejamento e design de ambientes humanos que integra princípios ecológicos, éticos e no respeito aos contextos culturais específicos. Originalmente focada na agroecologia para uma produção sustentável de alimentos, com o mínimo

impacto ao meio ambiente, a Permacultura evoluiu para uma abordagem mais holística denominada "cultura para permanência" (NÓR *et al.*, 2019).

Este conceito ampliado da Permacultura engloba não somente a produção de alimentos, mas também a construção de espaços habitacionais, o desenvolvimento comunitário, e a gestão de recursos naturais e energéticos, visando a criação de sistemas que são ecologicamente harmoniosos, economicamente viáveis e socialmente justos, proporcionando um modo de vida sustentável e resiliente com um design ecológico e ético capaz de criar ambientes sustentáveis e regenerativos, integrando os recursos, a terra, os seres humanos e o ambiente.

Conforme Soraya et al. (2019) a permacultura sugere um zoneamento baseado no consumo de energia necessário para realizar atividades, visando a maior economia energética possível. As zonas incluem:

Zona 0 - (Centro da Energia) É o núcleo central das atividades, geralmente coincidindo com a localização da casa. O planejamento desta área deve ser tal que otimize o uso do espaço, atendendo às necessidades dos habitantes. É um ponto fixo de presença humana.

Zona 1 - Esta região fica próxima à casa ou ao local principal de permanência. Aqui, elementos de uso diário ou que precisam de atenção e controle constante, como hortas, são posicionados.

Zona 2 - Embora um pouco mais afastada do local de permanência, esta área é gerenciada ativamente. Ela pode incluir plantações densas como pomares, arbustos maiores e barreiras de vento, tanques ou lagoas, além de abrigar animais de porte pequeno e médio.

Zona 3 - Localizada mais longe do centro das atividades, esta zona pode ter pomares que necessitem de pouca poda ou que são espécies de árvores nativas.

Zona 4 - Esta área é semi-gerida e menos visitada. Nelas podem ser plantadas árvores de grande porte com manejo ocasional. Apropriada para implementação de sistemas agroflorestais, que combinam a produção de várias plantas pela policultura.

Zona 5 - Nesta zona, a intervenção humana é mínima ou inexistente, tendo como enfoque a preservação e observação da natureza, possibilitando o aprendizado sobre o funcionamento natural dos ecossistemas, da fauna e da flora. (NÓR *et al.*, 2019)

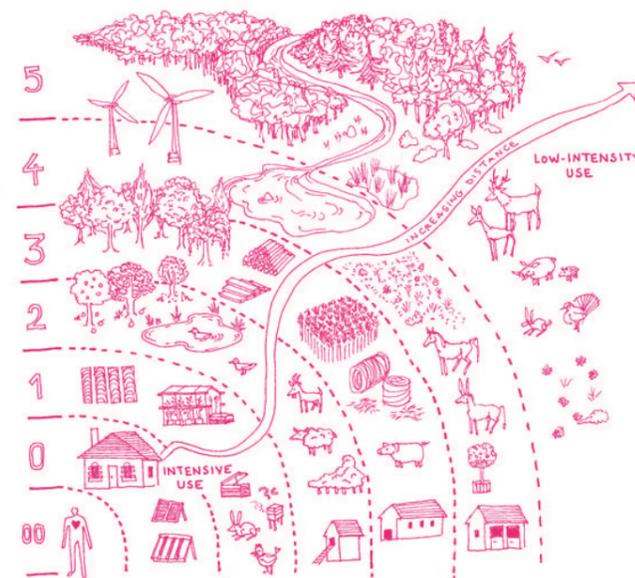


imagem 2. zoneamento permacultural. ilustração feita por Marie Quilvi, editada pelo autor.

sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade refere-se à capacidade de suprir demandas atuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações (BRUNDTLAND, 1987), garantindo equilíbrio tanto em atender a necessidade humana, quanto na preservação ambiental, resguardando ainda os recursos naturais e econômicos.

Embora o termo 'sustentabilidade' possa ser aplicado em múltiplos contextos, consoante a John Elkington em "Canibais de Garfo e Faca" (1997), ele deve ser baseado em três aspectos essenciais. Estes três pilares consolidam o alicerce para a criação de práticas e políticas sustentáveis, cada um contribuindo para um mundo onde o desenvolvimento pode ser alcançado sem o esgotamento dos recursos naturais ou eventual prejuízo das gerações vindouras.

Dado isso, entende-se que sustentabilidade é uma abordagem que assegura a coexistência do homem e do meio ambiente, ao passo que, mesmo com a utilização contínua de recursos naturais, o desenvolvimento econômico e as políticas sociais, se preserve a gestão, de maneira consciente e responsável. Todavia, para essa garantia, se torna imprescindível levar em conta os três pilares - ambiental, econômico e social - de maneira alinhada e integrada para que a abordagem à sustentabilidade seja viável e efetiva, tendo em vista que a negligência de qualquer um desses aspectos pode levar a condições insustentáveis a longo prazo.

O tema se faz necessário devido às incipientes propostas de reflexão e a necessária mudança acerca do processo de produção atual, que desconsidera o papel importante que a natureza tem no contexto da técnica e da cultura (JACOBI, 2002).

Os três pilares da sustentabilidade foram determinantes para a organização e proposição para o trabalho. Por isso, o referencial teórico complementar a seguir foi dividido em três categorias: econômico, ambiental e social. Desta forma, assegura-se que o projeto terá uma visão sistêmica de suas proposições.

A seguir, serão abordadas as estratégias socio-bioclimáticas que estarão presente no zoneamento preliminar deste novo conceito de fazenda:

estratégias sócio-bioclimáticas propositivas e referenciais teóricos complementares

pilar econômico

Nessa linha de raciocínio, o pilar econômico atenta a viabilidade econômica das práticas sustentáveis. Envolve o crescimento econômico e o consequente desenvolvimento sem esgotar os recursos naturais e financeiros, enquadrando a eficiência dos recursos, a inovação tecnológica, e o investimento em setores econômicos que são ambientalmente responsáveis e socialmente benéficos. De igual forma, o pilar econômico constrói o entendimento de que o verdadeiro progresso econômico não pode ser atingido sacrificando a saúde ambiental ou a equidade social (ELKINGTON, 1997).

Com base nisso, o objetivo do presente trabalho é propor estratégias econômicas que estimulem a viabilidade das práticas sustentáveis no futuro. Estes motores econômicos serão: Sistema Pastoril Voisin, produção de mudas, compostagem em larga escala e inserção no ramo de orgânicos. Não obstante, ainda há a possibilidade de financiamentos, o quais não serão aprofundados nestes trabalho.

1. PASTOREIO VOISIN: O Pastoreio Voisin, como descrito por Machado (*et al.*, 2010), é um dispositivo de manejo rotacionado de pastagens desenvolvido pelo agrônomo francês André Voisin. Essa estratégia foi selecionada pela adequação do bioma Pampa para recebimento de pecuária bovina, principalmente por ser composto por pastagens nativas e por ser a ferramenta ideal para gerar faturamento com menores impactos ambientais, viabilizando todo investimento futuro da fazenda para uma propriedade agroecológica no longo prazo. Esta abordagem se concentra em otimizar a relação entre solo, planta, animal e ambiente, promovendo a saúde do solo.

A sustentabilidade da pastagem é regida por quatro diretrizes:

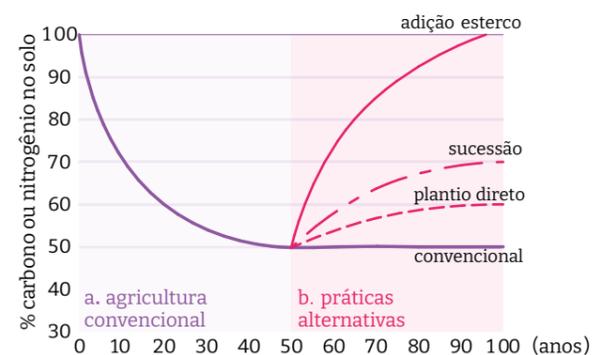
Primeira Lei - Princípio do período de recuperação: Este princípio enfatiza a necessidade de um intervalo de recuperação suficiente entre dois cortes sucessivos da pastagem, permitindo que a grama acumule reservas em suas raízes e alcance seu auge de crescimento.

Conforme esta diretriz, Voisin sugere que o piquete permaneça desocupado por um período que varia entre 30 e 45 dias. Sendo este o tempo necessário para a pastagem se recuperar e maximizar seu desempenho.

Segunda Lei - Princípio da ocupação: Refere-se ao tempo total de ocupação em um piquete, que deve ser curto o suficiente para evitar que a grama cortada no início da ocupação seja cortada novamente antes da saída dos animais do piquete.

Terceira Lei - Princípio do desempenho máximo: Animais com maiores requisitos nutricionais devem ter acesso à forragem de maior valor nutritivo para alcançar o desempenho máximo.

Quarta Lei - Princípio do desempenho regular: Destaca a importância de oferecer forragem de qualidade consistente aos animais, especialmente na engorda do gado de corte ou para vacas leiteiras, garantindo rendimentos regulares de leite. (VOISIN, 2018).



a. lavração e adubação mineral (NPK) b. efeito de diferentes práticas na recuperação da fertilidade. Adição de esterco dobra carbono e nitrogênio do solo em 40 anos.

gráfico 1. Efeitos típicos de práticas agrícolas no Carbono orgânico ou Nitrogênio do solo.

fonte: elaborado pelo autor com base em Tilman, 1998.

Respeitando as normas definidas por Voisin, a melhoria da estrutura do solo é garantida, visto que incentiva o desenvolvimento de raízes mais profundas, o que é crucial para a aeração e a estruturação do solo. Além disso, o Pastoreio Voisin tem papel significativo para o aumento da matéria orgânica no solo. Isso ocorre pelo depósito natural de esterco e urina dos animais ao solo, enriquecendo-o e melhorando sua fertilidade e tornando o animal protagonista no ciclo de adubação verde (MACHADO FILHO, 2021).

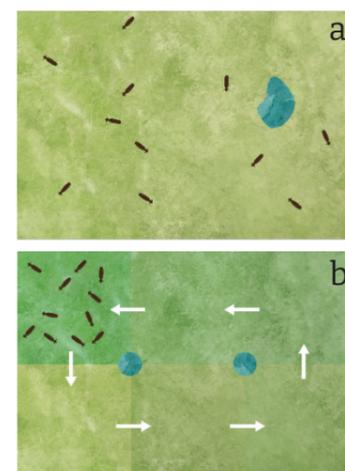


imagem 3. sistema de pecuária extensivo (a); sistema pastoril voisin (b).

fonte: elaborado pelo autor.

para o 3º Milênio (2010), recomenda-se para uma área de entorno de 140 hectares (área do terreno proposto) a divisão em torno de 80 piquetes entre 1 e 2 hectares. Estes piquetes devem conter corredores perimetrais, cercamento elétrico, bebedouros e respectivo sistema hídrico.

A perspicácia dessa solução para garantir a escalabilidade das ações agro-sustentáveis está na sua lucratividade, já que pode receber mais animais ao mesmo tempo que regenera os solos.

Em pecuária contínua extensiva, uma hectare consegue acolher apenas uma unidade animal (UA) em um sistema que resulta na degradação dos solos e que não se integra com o ecossistema. Por outro lado, com o pastoreio racional, é possível acolher até 3 UA (MACHADO, 2010). Isso é um fator chave para persuadir os empresários da região a migrarem para um modelo regenerativo.

Vale lembrar que na bovinocultura em confinamento, sistema extremamente poluente e negligente a respeito do bem-estar animal, comporta entre 830 e 1250 animais por hectare (SENAR, 2018). Ou seja, o sistema proposto por Voisin tem baixa densidade.

***DIRETRIZ:** espacialização dos piquetes; alocação de bebedouros e corredores.

***PROGRAMA:** cerca elétrica, bebedouros, corredores, estruturas de apoio;

2. PRODUÇÃO DE MUDAS: considerando a necessidade de substituir os eucaliptos existentes no terreno por uma fonte de madeira mais nobre, aliado ao plano de desenvolvimento de uma agrofloresta, cria-se a oportunidade de cultivar mudas arbóreas, especialmente a espécie guanandi. Esta abordagem é essencial na viabilidade da transformação e do plantio em larga escala, evidenciando a possibilidade do seu uso para os produtores locais, tendo em vista que não há fornecedores suficientes na região para suprir a demanda futura de sistemas agroflorestais, colocando o cultivo do guanandi em uma posição estratégica.

***DIRETRIZ:** alocação das zona de estufa

***Programa:** estufa, habitações, espaços de convivência, espaço de beneficiamento, rotas para escoamento da produção e fluxo de pessoas.

3. COMPOSTAGEM EM LARGA ESCALA: está sendo proposta pela decisão de não utilizar agrotóxicos, alinhada a uma abordagem mais sustentável e ecológica que propõe produzir alimentos vegetais e madeira. No entanto, para concretizar o objetivo, faz-se necessário identificar fontes alternativas de nutrientes para suceder os insumos químicos tradicionais.

Uma das soluções para essa necessidade é o aproveitamento da matéria orgânica residual, que será produzida abundantemente pela poda de espécies exóticas invasoras, como o eucalipto, cujo tóxico será explorado posteriormente. Esta abordagem não só resolve o problema das espécies invasoras, mas também fornece um recurso útil para o enriquecimento do solo.

Além disso, a região é rica em recursos que são essenciais para a compostagem e fertilização, incluindo casca de arroz, cinzas, pó de basalto e dejetos bovinos. Nas proximidades, encontra-se a Pirahy Alimentos, uma das principais beneficiadoras de arroz do Rio Grande do Sul. No teor do processo produtivo, a empresa descarta muitas toneladas de casca de arroz anualmente. Este material é normalmente

1 Espécie nativa do Brasil, considerada nobre, fácil de manejo artesanal, sendo, frequentemente utilizada na construção naval e cível, como assoalhos, marcenárias, artesanatos ou carpintarias. (GUANANDI, 2023)

qualidade do solo e até mesmo fornecer alimento para os animais. (MACHADO, 2010) À medida que as árvores crescem, pode-se introduzir culturas agrícolas entre elas. Essas culturas podem ser selecionadas para complementar as necessidades nutricionais do gado e das próprias árvores. Por exemplo, leguminosas podem ser plantadas para fixar nitrogênio no solo, beneficiando tanto as árvores quanto às culturas subsequentes (PEZARICO, 2013).

No decorrer do tempo, essa transição cuidadosa da pecuária extensiva para um sistema silvipastoril, e posteriormente para um sistema agroflorestal, assegurará uma diversificação na produção. Este processo gradual substituirá a ênfase na produção de commodities por uma abordagem que contribui ativamente para uma rede de segurança alimentar. Tal mudança não apenas amplia o leque de produtos oferecidos, mas também reforça o papel da produção agrícola na sustentação de sistemas alimentares resilientes e sustentáveis.

**Diretriz: introdução gradual de espécies arbóreas em desenhos lineares respeitando as especificidades do terreno e sistemas de drenagem para tornar a fazenda um sistema agroflorestal a longo prazo.*

A presença de árvores faz-se essencial para o sucesso do projeto a longo prazo, especialmente no que tange à recuperação da qualidade dos solos. No entanto, além de sua inclusão em sistemas agroflorestais, existem outras estratégias vitais nas quais as árvores desempenham um papel central e que servirão de diretrizes:

2b. CERCAS MOURÕES VIVOS: o Sistema Pastoril Voisin requer o plantio de numerosas cercas elétricas para subdividir pastagens em piquetes. Isso proporciona uma excelente oportunidade para o cultivo de árvores, utilizando os troncos das árvores como postes (mourões) (MELADO, 2016) Aplicado em grande escala, essa estratégia permite o aumento significativo do plantio de espécies arbóreas e, simultaneamente, reduz a necessidade de manutenção das cercas a longo prazo.

**DIRETRIZ: no implemento do sistema de silvicultura, determina-se a implementação inicial nas bordas dos piquetes, de modo que, no futuro, as árvores façam parte integrante do sistema de cercas elétricas.*

2c. GUANANDI: esta árvore apresenta um

crescimento rápido, madeira de alta qualidade, resistência a pragas e doenças, além de um grande potencial para projetos de restauração ecológica, tornando-a uma alternativa viável ao eucalipto. (SEREDA, 2008)

**DIRETRIZ: substituição das florestas de eucalipto por florestas de guanandi.*

**PROGRAMA: zona para silvicultura do guanandi.*

2d. EXÓTICAS INVASORAS: Num primeiro momento, propõe-se a eliminação de espécies de plantas exóticas invasoras, que são organismos introduzidos em ambientes onde não são nativos, geralmente por ação humana, intencionalmente ou não. Essas espécies podem prosperar e se espalhar rapidamente em seus novos habitats e por vezes prejudicando os ecossistemas locais. A ausência de predadores naturais ou de outras formas de controle populacional em seus novos ambientes garante que as espécies invasoras dominem e desloquem espécies nativas, alterando a biodiversidade, a estrutura e a função dos ecossistemas. Além disso, algumas espécies invasoras podem causar danos à agricultura, à economia, e até mesmo à saúde humana (FOCKINK et al., 2022).

Para identificação de espécies, orienta-se a utilização da plataforma online ofertada pelo Instituto Hórus. Nela é possível acessar informações detalhadas sobre espécies exóticas invasoras. Isso inclui a origem geográfica das espécies, suas características ecológicas e biológicas, os tipos de ambientes que invadem, além de um panorama global e nacional da invasão, com um mapa de ocorrências já registradas. Também estão disponíveis dados sobre o histórico de introdução e uso dessas espécies, os meios através dos quais são introduzidas e dispersas, estratégias de manejo e referências bibliográficas. A plataforma oferece filtros para facilitar a seleção de informações específicas e permite exportar os dados em diversos formatos para uso conforme necessário (INSTITUTO HÓRUS, 2021).

Conforme as informações elucidadas pela plataforma, destaca-se o combate para as seguintes espécies no bioma Pampa: capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees), capim-gafanhoto (*Rhynchelytrum repens*),

cinamomo (*Melia azedarach* L.), eucalipto (*Eucalyptus*) (INSTITUTO HÓRUS, 2023).

**DIRETRIZ: combate das invasoras no terreno e futuramente na região, através da propagação de informação e capacitação. Estímulo para corte dos eucaliptos da região e sua substituição por Guanandi.*

3. CORREDORES ECOLÓGICOS: um corredor ecológico é um tipo de estratégia que promove um habitat com pouca intervenção humana e que conecta a fauna e a flora silvestres separadas por distâncias ou barreiras, como zonas urbanas ou agrícolas. Esses corredores naturais permitem o deslocamento e interação de espécies, facilitando a migração, a procriação e a troca genética, contribuindo para a desfragmentação espacial dos ecossistemas. Eles desempenham um papel indispensável na conservação da biodiversidade e na integridade da saúde dos ecossistemas. (BRITO, 2012).

3a. ZONA DE EXCLUSÃO (BARBOSA, 2023): será uma área destinada para a proteção do meio ambiente. Nela as atividades humanas serão estritamente reguladas ou até mesmo proibidas. Nelas a fauna nativa poderá circular livremente com mínima interferência humana.

**DIRETRIZ: fortalecer Área de Preservação Ambiental como zona de exclusão;*

3b. "CINTURÃO": será uma estratégia de conservação ambiental que envolve o plantio de vegetação local, em especial de espécies nativas, ao redor de açudes. Essa prática ajuda a proteger as margens destes reservatórios contra a erosão, melhora a qualidade da água ao filtrar poluentes e sedimentos, e oferece habitat para a fauna local. (OLIVEIRA, 2007) As espécies nativas são essenciais devido à sua maior capacidade de adaptação e menor exigência de manutenção (FONTE). Esses cinturões verdes se integrarão com os outros caminhos para fauna e flora, ampliando a disponibilidade de água para seu consumo quando estiverem distantes da APP.

**DIRETRIZ: zonedar anel verde nativo protegendo em volta dos reservatórios de água.*

3c. BARREIRA PARA AGROTÓXICOS: será um método de precaução usado para resguardar as culturas orgânicas da contaminação por agrotóxicos oriundos de fazendas vizinhas que

empregam esses produtos nocivos. Ela atua como barreira física, e neste projeto, imagine-se que poderia filtrar o químicos caso conseguissem escoar pela água proveniente do vizinho desde que seja uma extensão significativa de vegetação. Esta barreira será implementada através de um anel verde de vegetação local que circundará todo o entorno da fazenda. Além disso, espera-se que esta configuração também funcione como corredor verde para espécies.

Ademais, esta barreira é uma ferramenta essencial para proteção da propriedade nas ações agressivas dos ventos tempestuosos, além de umidificar os ventos em períodos de seca por se tornarem áreas úmidas pela evapotranspiração (CAMARGO & CAMARGO, 2001), sendo este um fato essencial para o manutenção dos sistemas nas estagens.

Em um cenário marcado pela ocorrência de condições extremas e um possível aumento no risco de incêndios, outro aspecto importante a ser ponderado é a construção de uma estrada ao longo da periferia do terreno. Esta via facilitará o deslocamento de gado, veículos e pessoas. Mas principalmente, o afastamento servirá como uma barreira física, formando uma faixa sem vegetação que auxiliará na prevenção da propagação de incêndios, funcionando como uma barreira física importante elemento de segurança e prevenção de danos.

Portanto, a barreira será uma formação fronteira com o vizinho, configurada por cerca + vala + estrada + anel verde.

**DIRETRIZ: zonedar anel verde no entorno da fazenda com estrada de chão beirando terrenos vizinhos.*

**PROGRAMA: corredor ecológico.*

3d. CORREDOR COMPLEMENTAR: será um quarto tipo de corredor ecológico que transpassará a propriedade no meio e conectará o lado norte com lado sul. Este será um caminho alternativo para diminuir as distâncias percorridas pelas espécies.

O corredor complementar cruzará os piquetes, e por estar inserido no sistema produtivo, será interrompido algumas vezes por pastagem para que o gado consiga circular na produção.

Foi por esta razão que foi chamado de "complementar". As espécies precisarão passar

pequenos trechos de pasto para continuar o caminho no corredor. Isso não será problema, pois conforme Voisin sugere, o piquete ficará desocupado em descanso por um período entre 15 e 45 dias.

O corredor complementar estará inserido em um dos caminhos de escoamento das águas, já que esta área se configura como uma área úmida onde a vegetação poderá se desenvolver com vigor.

3d. ÁREAS ÚMIDAS: os caminhos, por onde a água da chuva se acumula e se encontra para escoar ou ser drenada, desempenham um papel crucial na hidrologia do terreno. Representam rotas naturais que guiam o fluxo da água durante e após as chuvas, direcionando-a para áreas específicas, como rios, lagos ou zonas de absorção no solo. Devido à constante presença de água, estas áreas se tornam especialmente úmidas, proporcionando condições ideais para o crescimento de uma vasta diversidade de vegetação nativa. Esta vegetação, por sua vez, contribui na estabilização do solo, reduz a erosão e melhora a qualidade da água ao filtrar impurezas e sedimentos. Além disso, estas áreas úmidas evoluem para habitats valiosos para diversas espécies de fauna e flora, enriquecendo a biodiversidade e fortalecendo a saúde geral do ecossistema. Estas áreas de declive possuirão pequenos diques de madeira, que desaceleram a água prevenindo contra erosão e contribuirão para infiltração no solo para recarregar o lençol freático. (VERDUM *et al.*, 2016)

**DIRETRIZ: identificar trajetórias de drenagem pluvial e executar o plantio de vegetação local.*

4. GESTÃO DE RECURSOS E RESÍDUOS HÍDRICOS: propicia o uso eficiente da água disponível, mantém os recursos naturais e a minimizar o impacto ambiental, garantindo a contribuição para a produtividade e a manutenção do meio ambiente na propriedade rural e de seus ocupantes.

**Diretriz: incluir em cada habitação sistema adequado de captação de água da chuva.*

4a. VALAS DE CONTORNO E TAIPEAMENTO EM ZIGUE-ZAGUE (VERDUM *et al.*, 2016): essenciais para a restauração de áreas comprometidas, visto que previnem a erosão do solo e possibilitam a retenção da água. As valas de contorno são escavadas em níveis de contorno ao longo do terreno, enquanto o taipeamento em zigue-zague

consiste no ondulamento da terra em ziguezague na encosta. Ambas as práticas auxiliam na redução da velocidade da água da chuva, permitindo que ela seja absorvida pelo solo, reduzindo a erosão e melhorando a retenção de água no solo. Este cenário é fundamental para a conservação do solo e o aumento da produtividade agrícola, além de contribuir para a proteção do meio ambiente.

** DIRETRIZ: execução de valas contorno e taipeamento em zigue-zague.*

4b. CÍRCULO DE BANANEIRAS (MOREIRA & PEREIRA, 2020): trata-se de um tratamento ecológico do esgoto para purificar águas residuais. Nesse sistema, as águas residuais são canalizadas para uma área com bananeiras, que tem capacidade de absorver nutrientes e limpar a água. Dessa forma, à medida que as plantas crescem, removem substâncias poluentes, tornando a água mais segura para o ambiente. Além disso, esse método pode resultar na produção de bananas comestíveis, proporcionando benefícios adicionais.

**DIRETRIZ: execuções de círculos de bananeiras próximos de cada estrutura que produza esgoto.*

**PROGRAMA: círculo de bananeiras*

4c. CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIOS PARA AGROPECUÁRIA: fundamentais para o fornecimento de água para o gado, irrigação de cultivos e outras atividades agrícolas. Eles ajudam a garantir o abastecimento contínuo de água, mesmo durante períodos de estiagem

**DIRETRIZ: executar açudes nos pontos mais elevados.*

**PROGRAMA: açudes*

5. CONFORTO ANIMAL: para este projeto, é válido reconsiderar a qualidade de vida e bem-estar do animal. A implementação de sistemas agroflorestais, silvicultura e pomares, desempenha um papel crucial nesse aspecto. A agrofloresta facilita a diversificação alimentar do gado, uma vez que as árvores podem oferecer tanto forragem quanto frutos, enriquecendo a nutrição dos animais (DANIEL, 2019). Ademais, a presença de árvores na agrofloresta proporcionam sombreamento, auxiliando na proteção dos animais contra altas temperaturas e estresse térmico.

Além disso, serão propostas as “estações com escova”, que são estruturas projetadas que permitem que o gado se coce e se esfregue, aliviando o desconforto causado por insetos e

coceiras. Essas estações podem ser implementadas nos piquetes da propriedade, proporcionando um alívio adicional ao gado e contribuindo para o seu bem-estar geral.

Outra diretriz importante, que também contribui para a segurança alimentar dos ocupantes, é a criação de galinhas e porcos soltos. Portanto, é necessário, no planejamento, determinar espaços amplos de vegetação natural ao ar livre, que sejam cercados, para que esses animais tenham maior qualidade de vida e não dependam exclusivamente de ração.

E por fim, uma proposta interessante é a instalação de torres de madeira para que os pássaros possam executar seus ninhos isolados de predadores. Nesse projeto as torres serão instaladas dentro dos açudes para oferecer maior isolamento para esses animais se procriarem.

**DIRETRIZ: bem-estar animal.*

**PROGRAMA: scratching tools, torres parapássaro.*

6. FERTILIZAÇÃO NATURAL: como previamente mencionado, uma das diretrizes principais do projeto é a não utilização de agrotóxicos ou fertilizantes químicos. Para isso foram estabelecidas as seguintes estratégias eficazes e econômicas para o produtor, reduzindo custos e promovendo a sustentabilidade eficazes e econômicas para o produtor, reduzindo custos e promovendo a sustentabilidade.

6a. ADUBAÇÃO VERDE: é uma que técnica envolve o cultivo de plantas, geralmente leguminosas ou gramíneas, que são incorporadas ao solo para melhorar sua estrutura, aumentar a matéria orgânica e disponibilizar nutrientes como nitrogênio. (ESPÍNDOLA *et al.*, 1997)

**DIRETRIZ: diversificação de espécies na silvicultura e agrofloresta.*

**PROGRAMA: agrofloresta e silvicultura.*

6b. ADUBAÇÕES ORGÂNICAS: utiliza-se de materiais orgânicos, como esterco de animais, restos de culturas e compostos orgânicos, para nutrir o solo. Portanto, neste projeto, será proposta a compostagem em larga escala, como mencionado anteriormente.

O processo de compostagem consiste em umidificar o solo com água rica em fósforo que provém de tanques e açudes de aquicultura. Tais reservatórios também são responsáveis por irrigar as produções agrícolas.

Além disso, a construção de uma biofábrica é fundamental para os processos biológicos. Nela será produzida uma solução hiper-biológica resultante de um processo de fermentação que será indispensável para produzir biofertilizantes e bioestimulantes que promovem o crescimento das plantas e a saúde do solo (BIOFÁBRICA, 2023).

**DIRETRIZ: utilização de fertilizantes naturais e alocação de estruturas para produção de tais produtos.*

**PROGRAMA: biofábrica, tanque de aquicultura, zona de compostagem, depósito e infraestrutura para colaboradores, como residências, espaços de convivência, cozinha, estacionamento.*

pilar social

O pilar social diz respeito à necessidade de práticas que promovam a justiça social e equidade. Ao atender as necessidades básicas de todos, tais como água, alimentação, saúde e educação, está relacionando a sustentabilidade com uma sociedade que é justa e inclusiva, que cria comunidades resilientes onde os direitos humanos e liberdades fundamentais são respeitados e promovidos (ELKINGTON, 1997).

Sendo assim, mediante a justificativa de que para continuar enquanto sociedade o ser humano precisa agir, destacam-se algumas estratégias:

1. ECOVILA: Ecovila é um modelo de comunidade planejada alternativa que busca incentivar um estilo de vida que respeite o meio ambiente e crie laços entre as comunidades. Ela promove o convívio coletivo, incentivando o pertencimento entre as pessoas (FACCIN, 2017).

No projeto, o modelo de ecovila será zoneado de acordo com princípios da permacultura, com base na eficiência ecológica e proximidade funcional, ou seja, as áreas importantes da vila são organizadas de modo que os deslocamentos não sejam muito longos, promovendo uma maior interação entre a comunidade e facilitando os acessos.

Além disso, essa configuração espacial gera ambientes ideais para o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes que farão parte das famílias dos colaboradores, pois são incentivados a ter contato desde cedo a valores éticos relacionados à sustentabilidade, coletividade e respeito à natureza.

Em suma, a ecovila não é apenas uma proposta de comunidade, mas de modelo de vida que promove valores ligados à natureza, à colaboração mútua e aprendizado contínuo.

**DIRETRIZ: estimular o convívio coletivo; garantir a segurança alimentar dos ocupantes e visitantes, realizar o zoneamento permacultural; fazer retrofit das casas existentes (incluindo lareira, varanda, cozinha integrada); construir novas residências bem orientadas em relação à insolação; além de telhados com inclinação e orientação adequadas para receber painéis fotovoltaicos.*

**PROGRAMA: ponto de ônibus, espaço de convivência com cozinha e churrasqueira, curral de porcos, e galpão da ecovila.*

2. SEGURANÇA ALIMENTAR: É a garantia de que as pessoas terão acesso físico e econômico a alimentos em quantidade suficiente, nutritivos e seguros. Oferecer segurança alimentar para todos é crucial, é a garantia de que tenham uma dieta balanceada e nutritiva (NASCIMENTO & ANDRADE, 2010).

Desta forma, torna-se imprescindível para a saúde e bem estar dos moradores, colaboradores e visitantes a garantia de acesso à alimentos saudáveis. Além disso, o cultivo serve como uma ferramenta de conexão coletiva, fortalecendo os laços comunitários e promovendo uma sensação de pertencimento e cuidado mútuo.

A segurança alimentar na ecovila proposta será resultado direto das ações de capacitação oferecidas pela fazenda. Através de treinamentos e workshops, moradores e colaboradores poderão adquirir habilidades em práticas agrícolas sustentáveis e permacultura, capacitando-os a produzir seus próprios alimentos de maneira eficiente e ambientalmente responsável.

Com o crescimento da fazenda, existe o potencial de suprir as demandas por alimentos do distrito de Nhu Porã no futuro. Inicialmente, o foco está nos moradores e visitantes, mas com a expansão das atividades, a fazenda pode se tornar um pilar importante para a segurança alimentar da região, principalmente com a cooperação dos produtores vizinhos.

Para fortalecer ainda mais a segurança alimentar e a conexão comunitária, propõe-se a criação de uma praça central de convivência. Este espaço seria projetado integrando canteiros de policultura, guildas, espirais de ervas e outras técnicas de permacultura, não apenas como uma área de lazer e socialização, mas também como um meio produtivo de cultivo de alimentos. Este espaço servirá como um centro de aprendizado prático e interação, promovendo a troca de conhecimentos e a colaboração entre os membros da comunidade.

**DIRETRIZ: Os alimentos produzidos na agrofloresta experimental e na praça de policultura servirão ao consumo interno da fazenda com a comercialização dos excedentes nas localidades vizinhas.*

**PROGRAMA: Jardins de permacultura, espiral de ervas, guildas com árvores frutíferas, galinhas soltas e porcos, praça dedicada à produção de alimentos.*

4. COOPERAÇÃO: propõe-se como diretriz uma maior sinergia entre comunidade, pessoas, empresas e organizações, pois são vitais para promover o compartilhamento de recursos, conhecimentos e habilidades, fortalecendo o tecido social e econômico. Essa

colaboração interativa possibilita a realização de objetivos comuns, impulsiona o desenvolvimento sustentável e garante que todos os envolvidos se beneficiem mutuamente, contribuindo para um impacto positivo mais amplo na sociedade.

No caso da Fazenda Sanga Funda, essas propostas de interação possuirão atores relacionados principalmente ao município de São Borja e sua zona rural, especialmente o município de Nhu-Porã, funcionando da seguinte forma:

3a. INSTITUIÇÕES E ENSINO: o município de São Borja possui diversos centros de ensino técnico e superior, destacando as seguintes organizações: Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), Universidade Anhanguera (ANHANGUERA), Centro Universitário Internacional (Uninter), Universidade Cruzeiro do Sul (Cruzeiro do Sul), Grupo Educacional Unis (Unis).

A presença dessa diversidade de instituições de ensino representa uma excelente oportunidade para atrair visitantes e a comunidade local para participarem de capacitações juntamente com os produtores e funcionários. Além de facilitar a disseminação do conhecimento gerado na fazenda, estas instituições são fundamentais para a capacitação e para tornar o acesso ao conhecimento mais amplo e universal.

Adicionalmente, propõe-se a setorização de uma área para plantio da nogueira-pecã. Esta é uma árvore frutífera nativa da América do Norte (NUNES *et al.*, 2020) e não é considerada uma espécie invasora (INSTITUTO HÓRUS, 2021). O objetivo de desse plantio, além de diversificar a produção, é estabelecer uma relação com a UERGS, que possui um eixo acadêmico voltado ao estudo do plantio da nogueira-pecã no município, a exemplo a pesquisa “Perfil do cultivo da Nogueira-pecã em São Borja” (NUNES *et al.*, 2020).

**DIRETRIZ: capacitação da comunidade; disponibilidade da terra para experimentos;*

**PROGRAMA: salas de aula, canteiros experimentais, infraestruturas de apoio como cozinhas, hospedagens, estacionamento, banheiros.*

3b. COMUNIDADE: além das oportunidades de capacitação, a fazenda será uma porta aberta para a população ser recebida pelo ecoturismo e para outras atividades interativas. No futuro, as pessoas terão a chance de conhecer de perto as ações socioambientais, participar ativamente dos processos, aprender técnicas sustentáveis e vivenciar o

dia a dia da agricultura ecológica. A experiência não se limita apenas à observação, mas envolve uma imersão prática, permitindo aos visitantes compreenderem e absorverem os princípios do pastoreio voisin, da permacultura, da produção orgânica e da vida sustentável. Tais atividades não apenas enriquecem o conhecimento dos visitantes, mas também reforçam a conexão entre a comunidade e o ambiente natural, promovendo uma maior consciência ambiental e um estilo de vida mais harmonioso com a natureza, como também a qualificação profissional.

**DIRETRIZ: estabelecimento de laços com a comunidade e convite para visitas.*

**PROGRAMA: infraestruturas de apoio para recebimento do público, como por exemplo: hospedagem, banheiros, cozinha, refeitório, estacionamento, ponto de ônibus.*

3c. PRODUTORES E ORGANIZAÇÕES:

COOPERATIVA: propõe-se a recuperação da infraestrutura de processamento de arroz existente na fazenda. Esta será convertida em uma instalação cooperativa para o beneficiamento de grãos dos produtores da região, em linha com a nova diretriz da fazenda de não mais se dedicar à monocultura extensiva. Desta forma, estabelece-se mais um tipo de relação com as propriedades do entorno e uma nova oportunidade de faturamento para um estrutura que atualmente se encontra avariada.

MEL: uma iniciativa fundamental será a ampliação da cooperação já existente com produtores de mel, com quem a Fazenda Sanga Funda já tem contato. Isso se deve à importância crucial da polinização para o sucesso de uma produção agroecológica.

ADUBO ORGÂNICO: como explicado anteriormente, serão propostas parcerias com produtores e organizações da região para a produção de adubo pela compostagem em larga escala. Os principais atores serão a Pirahy Alimentos (casca de arroz), Estação Termoelétrica de São Borja (cinzas), Agro Sentinela (esterco bovino), Britagem Progresso (pó de basalto) e produtores locais que possibilitariam a poda de espécies exóticas invasoras de suas propriedades (matéria orgânica).

Além disso, existe a possibilidade de coleta de matéria orgânica compostável, porém em menor escala com a comunidade do distrito de Nhu-porã.

resumo diretrizes de planejamento

Estabelecer um **sistema regenerativo** na fazenda Sanga Funda;

Atender gradualmente à **sustentabilidade socioambiental e econômica**;

Espacialização através de um **zoneamento permacultural**;

Promover a **recuperação de solos degradados**;

Estabelecer **cooperações com produtores e empresas** da região;

Facilitar acesso da comunidade de Nhú-porã à **alimentos nutritivos**;

Incentivar a **transição agroecológica**, especialmente no entorno imediato da fazenda;

Substituir sistema de criação de gado com a migração imediata da bovinocultura extensiva para Sistema Pastoril Voisin e **espacializar sistema no terreno**;

Estabelecer gradualmente **sistema agroflorestal**, partindo de um sistema de silvicultura;

Implantar a **produção de mudas** com o objetivo de alcançar a larga escala;

Implantar a produção de **adubo orgânico** com o objetivo de alcançar a larga escala;

Alcançar a **alta diversificação da produção** no longo prazo;

Oferecer **espaços de experimentação de uso coletivo**, incluindo vizinhos, população dos distritos de Nhú-Porã e instituições de ensino de São Borja;

Oferecer espaços qualificados **de trabalho, permanência, e convívio** que garantam o bem-estar dos ocupantes da propriedade;

Combater a proliferação de **espécies exóticas invasoras** na região;

Potencializar a **coexistência harmônica entre ecossistema local e sistema produtivo**;

Alocar zonas para **produção de madeira e agrofloresta experimental** voltada para produção de alimentos;

Delimitar **área de preservação ambiental** de forma generosa e que se conecte com todo o terreno e futuramente com outras propriedades;

Sugerir preliminarmente **melhorias habitacionais** nas casas existente;

Transformação da unidade de usinagem de arroz em **estrutura de beneficiamento de grãos cooperativo**;

Integração entre a **praça de convívio e as zonas de produção de alimento** para o consumo interno da fazenda .

Alocação de **espaços para hospedagem** atendendo à possibilidade de **ecoturismo** futuro;

Separação de **lixo reciclável e orgânico**, sendo este último reaproveitado para compostagem;

Implementação da **apicultura** ao longo dos espaços verdes da fazenda.

resumo programa

Zona delimitada de pastoreio Voisin. Incluem-se piquetes cercados, bebedouros, corredores e reservatórios (açudes) com peixes e, brush stations, estrutura para manejo do gado (mangueira) e celeiro;

Estrutura de apoio para visitantes e colaboradores, contendo banheiros com chuveiros, área de recebimento e acolhimento de pessoas, salas de aula, refeitório, cozinha, dormitórios, estacionamento, área de lazer e convívio coletivo;

Galinheiro ao ar livre; chiqueiro ao ar livre; praça de

alimentos com guildas, jardins de policultura, espiral de árvores, espaços de permanência com bancos e churrasqueira;

Habitações unifamiliares contendo ambientes amplos, lareira, garagem, churrasqueira, varanda, área verde ajardinada, zona de raízes e círculo de bananeiras, depósito individual de lixo reciclado e orgânico, aquecedor solar de água;

Zona delimitada para manejo da produção de adubo orgânico com edificação ou galpão de suporte, contendo

sanitários e salas de apoio técnico;

Zona delimitada para produção de mudas, com edificação ou galpão de suporte, contendo banheiros com chuveiros e salas de apoio técnico;

Estrutura para beneficiamento de alimentos produzidos na fazenda, contendo banheiros, galpão e salas de apoio à produção;

Cooperativa de beneficiamento de grãos com participação de produtores do entorno;

Zona de delimitada de agrofloresta;

Zona delimitada de pomares;

Zona delimitada de silvicultura;

Biofábrica de fertilizantes;

Depósito para maquinário;

resumo ações socio-bioclimáticas

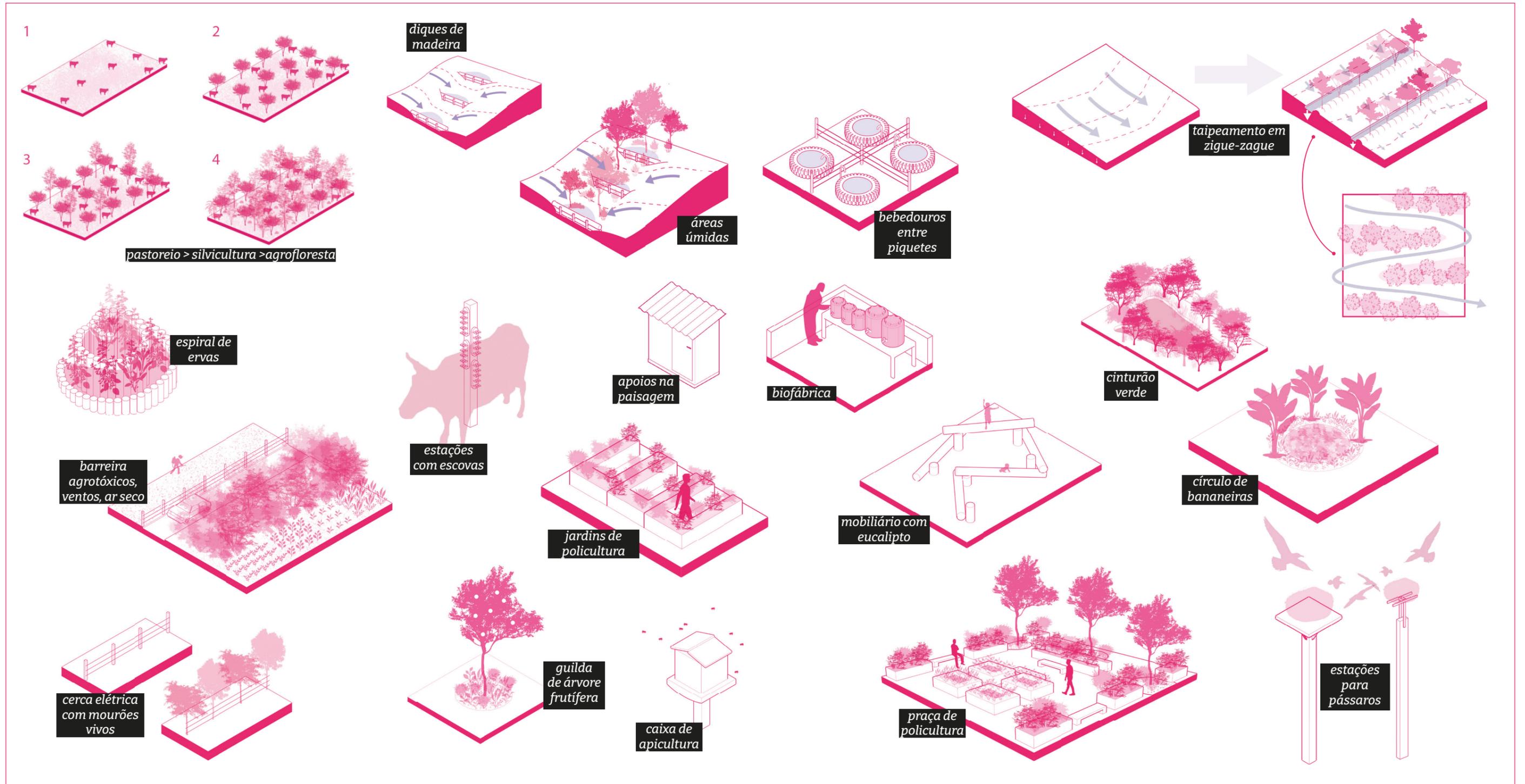


imagem 5. estratégias socio-bioclimáticas
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

proposta de planejamento

localização

Com todos os conceitos, diretrizes e programas apresentados posteriormente, é possível realizar a espacialização de uma proposta preliminar de fazenda, que gradualmente se torne uma referência sustentável para o futuro.

O terreno escolhido se chama Fazenda Sanga Funda, e para este trabalho foi escolhido um recorte de 170 hectares para ser estudado.

Ela está situada no município de São Borja, no extremo oeste do estado do Rio Grande do Sul e na fronteira com a cidade de Santo Tomé, na Argentina.

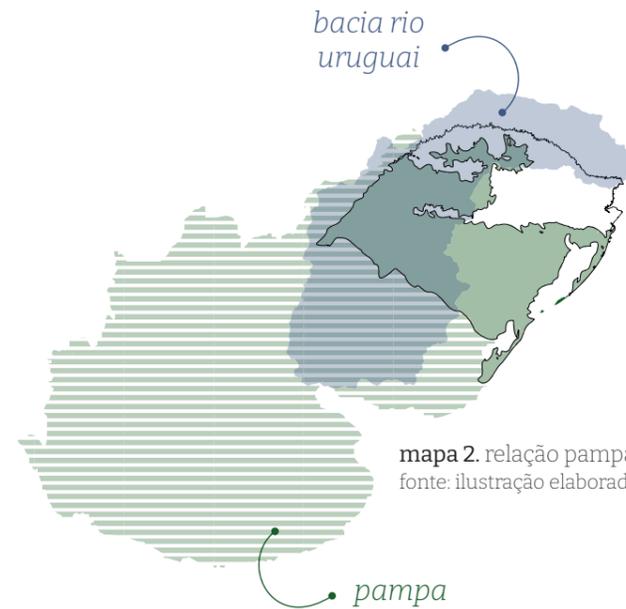
A Terra dos Presidentes - São Borja, localiza-se inteiramente no bioma pampa e se relaciona diretamente com o Rio Uruguai e a sub-bacia hidrográfica Butuí-Icamaquã e faz parte dos Sete Povos das Missões.

O centro urbano mais próximo da área de estudo é o sub-distrito de Nhú-Porã, cujo entorno possui conexão com diversos afluentes do Rio Icamaquã. Além disso, o terreno se conecta diretamente com um desses afluentes, o Arroio Sanga Funda.

Esta fazenda foi comprada em 1978, através de financiamento pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), começando sua produção focada na pecuária de corte extensiva, evoluindo para monocultura de arroz em larga escala.

No entanto, em decorrência de problemas financeiros e desastres climáticos como estiagens e ciclones recorrentes, a propriedade foi obrigada a abandonar a produção de arroz e manter somente a criação de gado, que tem maior resiliência mediante as adversidades climáticas e flutuações econômicas.

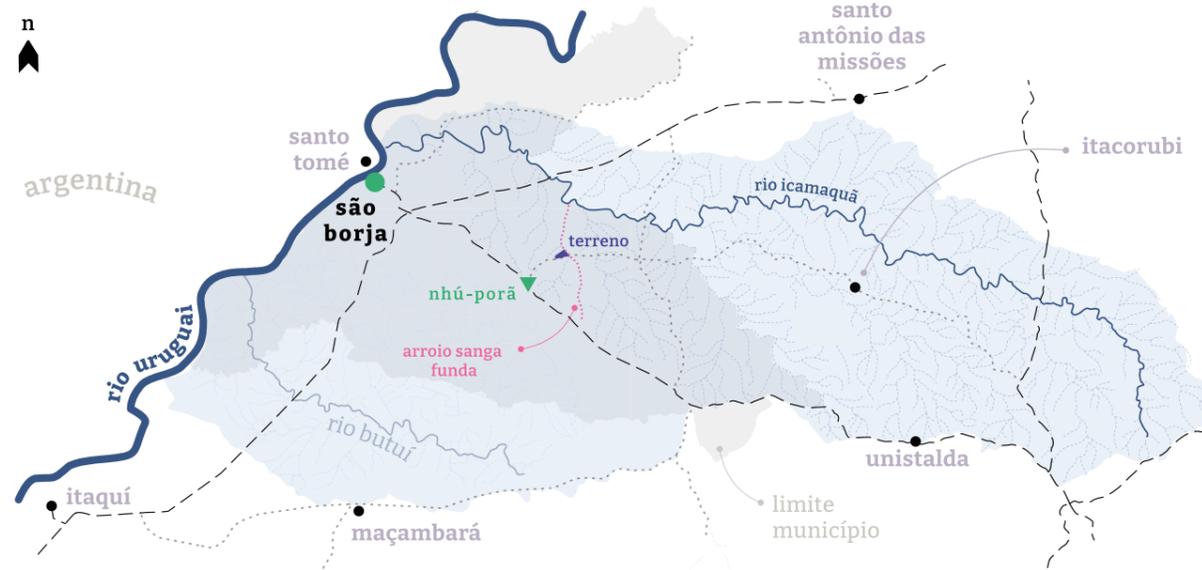
Esta situação de incerteza climática e endividamento é uma realidade comum a muitos produtores no Brasil, que em decorrência de diversos contratemplos acabam abandonando a produção de alimentos e arrendando ou vendendo suas terras para os produtores de soja que avançam intensamente para a região.



município de
são borja

mapa 3. localização sub-bacia hidrográfica (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

sub-bacia hidrográfica
butuí-icamaquã



legenda:

- hidrografia
- estrada de asfalto (BRs)
- estrada de terra (RSs)
- bacia hidrográfica butuí-icamaquã
- município
- terreno
- distrito

localidades, distâncias do terreno e viagem de carro:

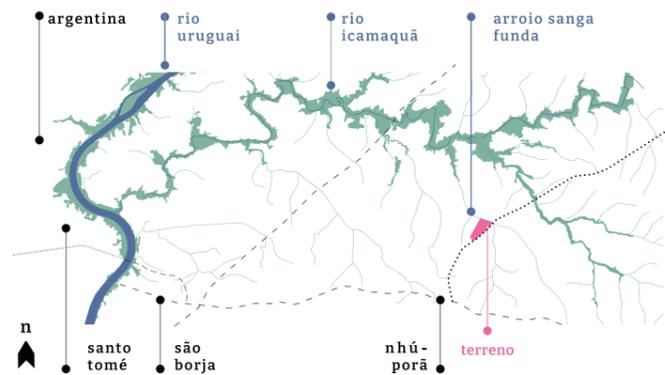
são borja 60 mil habitantes 37 quilômetros 30 minutos
nhú-porã 1,2 mil habitantes 9 quilômetros 15 minutos

santo tomé 23,2 mil habitantes 43 quilômetros 35 minutos
itacorubi 3 mil habitantes 54 quilômetros 1 hora e 10 minutos
santo antônio das missões 10,3 mil habitantes 73 quilômetros 1 hora e 20 minutos
unistalda 2,3 mil habitantes 83 quilômetros 1 hora e 04 minutos
maçambará 4,5 mil habitantes 83 quilômetros 1 hora e 32 minutos
itaquí 37 mil habitantes 124 quilômetros 1 hora e 40 minutos

região

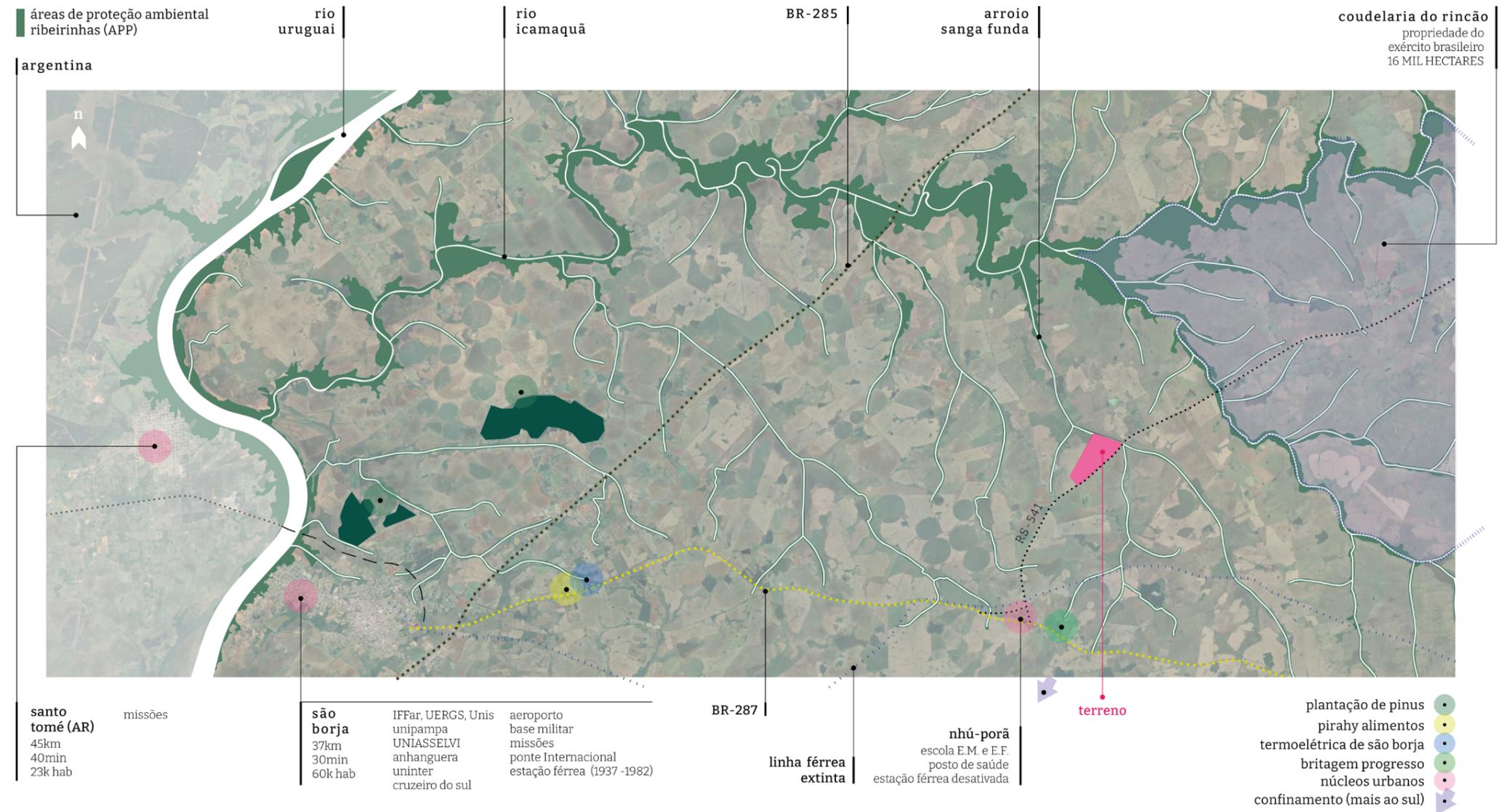
Na imagem de satélite do mapa 6, destaca-se a extrema semelhança da paisagem com qualquer contexto rural do país. Isso denota que a agropecuária não leva em consideração as particularidades de cada bioma para decidir qual sistema produtivo aderir. Neste caso, ocorre a predominância da produção da soja e da pecuária extensiva, sendo esta última mais adequada ao bioma já que este tem a pastagem como um elemento nativo, não havendo a necessidade de desmatamento ou queimadas. No entanto, ambos os modelos são protagonistas na degradação do solo.

Esta foi uma das razões que levou pela decisão de, neste projeto, utilizar a produção bovina como ferramenta econômica para financiar o reinvestimento em estratégias bioclimáticas e na transição para um sistema agroflorestal, para que um dia os produtores não dependam exclusivamente de um único produto considerado *commodity*.



mapa 5. corredores ecológico como APP.
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

Ademais, outro fator que chama atenção são as Áreas de Preservação Ambiental (APP) nas margens dos rios e sua inexistência na zona rural interiorana. Como não existem áreas de natureza nativa nessas áreas, é somente em virtude da existência APPs que a fauna e flora conseguem se locomover entre regiões, funcionando como verdadeiros corredores ecológicos. Este é um grande potencial para a fazenda, já que ela se conecta com o Arroio Sanga Funda e



mapa 6. região de São Borja (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

sua APP, sendo esta conexão o elemento chave para que a biodiversidade retorne para os campos.

Adicionalmente, o mapa 6 destaca a diversidade de instituições universitárias no município. Este é um grande potencial de conexão da propriedade com a comunidade. É uma oportunidade de gerar trocas de conhecimentos e oferecer espaços para experimentação.

Na extremidade direita (mapa 6), destacam-se os 16 mil

hectares da Coudelaria do Rincão. Esta é uma propriedade do exército utilizada para treinamento a campo e para a criação e adestramento dos cavalos para uso militar. Apesar de ser propriedade do Estado, esta zona também encontra-se com solo intensivamente degradada pela bovinocultura proveniente de arrendamentos.

Na análise, vale lembrar os quatro atores, destacados no mapa, cujos resíduos serão utilizados para produção de adubo orgânico. São eles: Pirahy Alimento (casca de arroz), Estação Termoeletrica de São Borja (ETE), Britagem Progresso (pó de basalto) e o confinamento da Agro Sentinela (esterco).

Por fim, reitera-se a necessidade de estabelecer uma nova relação com a vizinhança. Neste projeto, busca-se de maneira exemplificativa simular novos relacionamentos entre produtores e moradores, neste caso do sub-distrito de Nhú-Porã.

A relação com produtores será realizada através do retrofit da estrutura de usinagem de arroz da propriedade, sugerindo sua participação nesse novo sistema para beneficiamento de grãos.

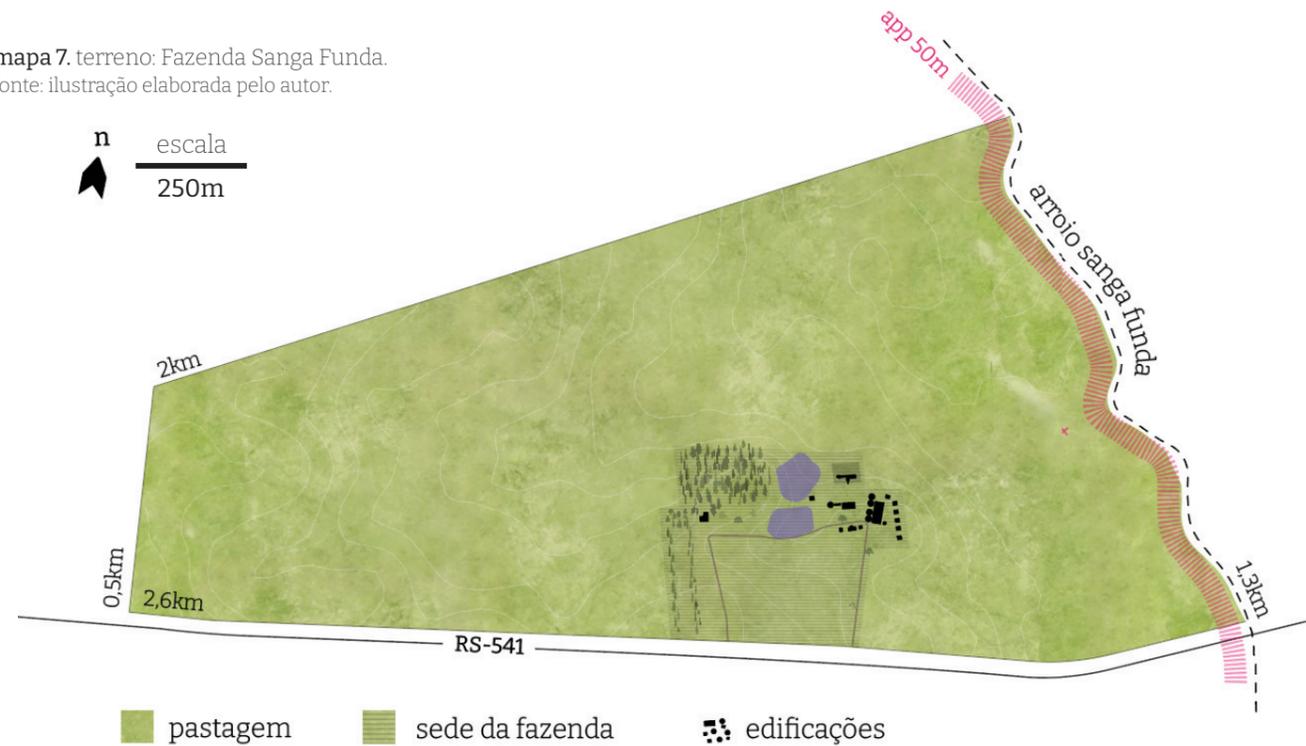
A relação com a comunidade será estabelecida através das estratégias de capacitação e visitaçao para lazer.

terreno

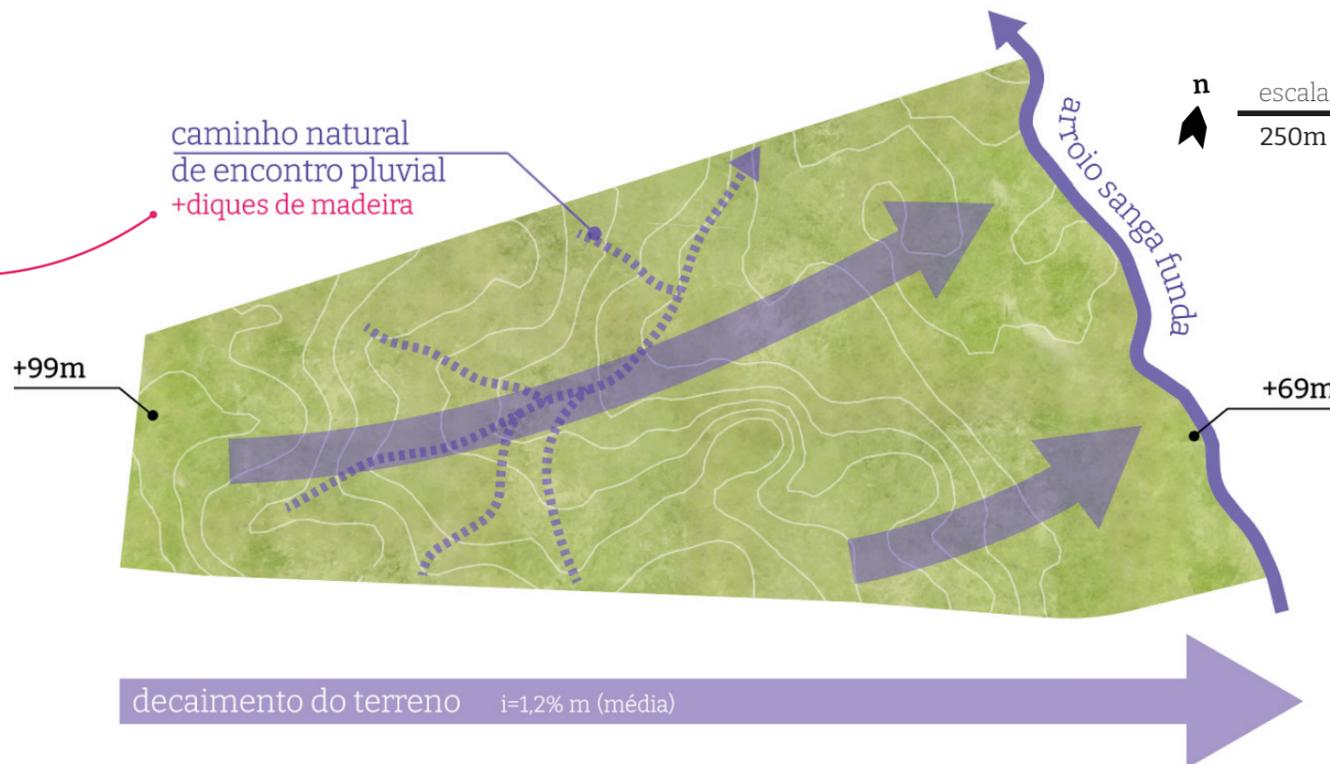
No mapa 7, é possível ver o terreno proposto e sua configuração. Predomina o campo de pecuária extensiva e destaca-se a presença de APP no Arroio Sanga Funda.

Nesta escala é possível realizar a leitura de que o terreno, apesar de inexpressivamente íngreme, possui desníveis que acolhem e direcionam as águas pluviais. Estes são excelentes pontos para construção de diques de madeira para contribuir com a infiltração da água no lençol freático ao passo que oferecem condições ideais para proliferação de vegetação. Esta é uma excelente ação para driblar os efeitos das secas.

mapa 7. terreno: Fazenda Sanga Funda.
fonte: ilustração elaborada pelo autor.



áreas úmidas e diques



mapa 8. declividade do terreno.
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

problemas

- Seca;
- Violência
- Degradação dos solos e erosão;
- Tempestades;
- Impactos ambientais;
- Desconexão entre comunidade e produtor;
- Evasão do campo;
- Fertilizantes químicos;
- Eucaliptos;

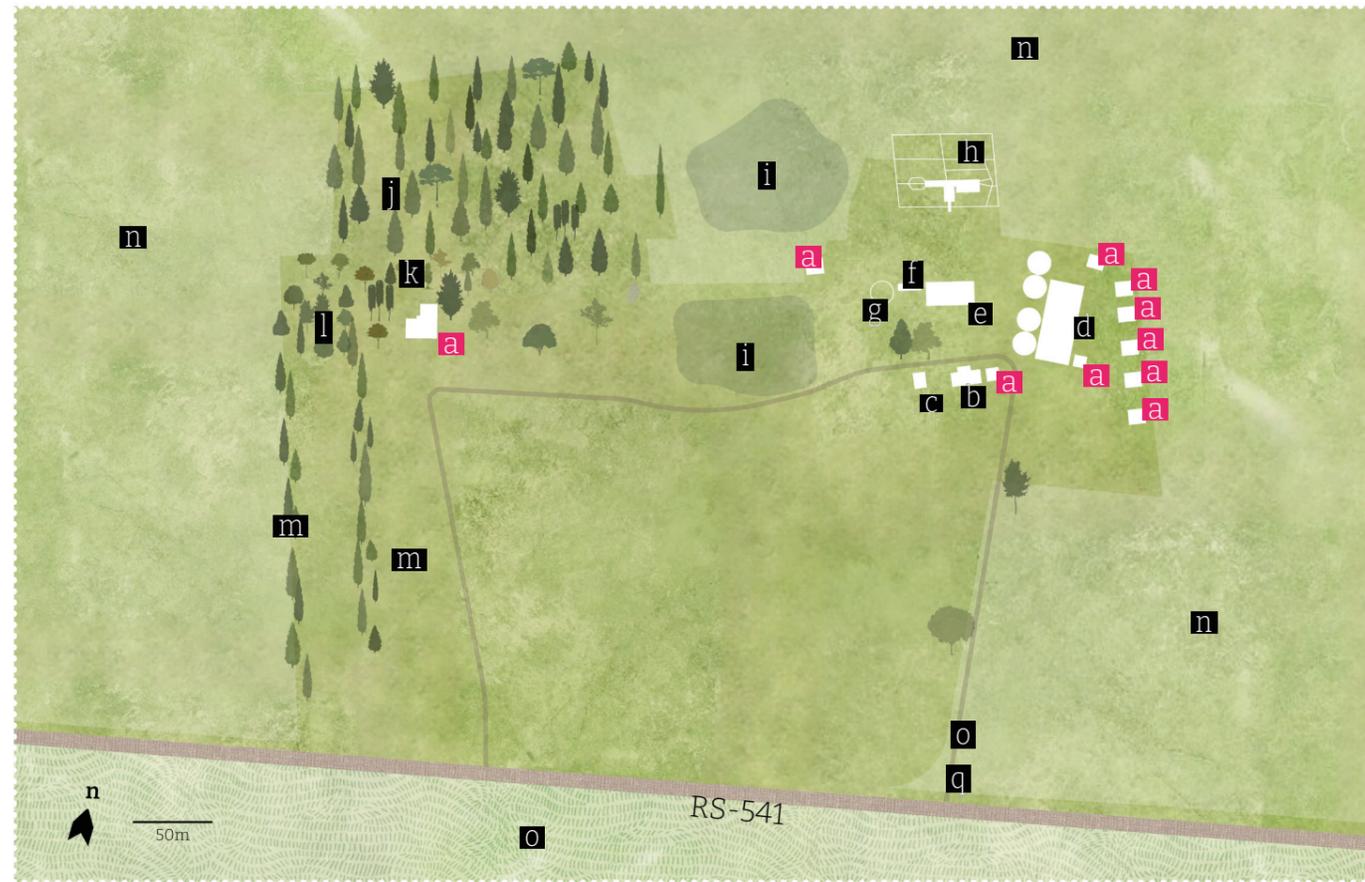
potenciais

- Comunidade próxima;
- Conexão hidrográfica e APP;
- Relativamente próximo à BR-285;
- Flexibilidade de movimentação da paisagem;
- Conexão direta com a cultura gaúcha;
- Faz parte de uma cidade com muitas universidades;
- Paisagem pampeana;
- Compartilhar conhecimento;
- Agrofloresta;

demandas

- Capacitação de pessoas;
- Fertilidade;
- Melhoria climática ;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Gestão de resíduos ;
- Gestão de recursos;
- Presença humana;
- Requalificação dos espaços físicos;
- Necessidade de áreas de lazer;
- Sombras ;
- Uso de fertilização ecológica;
- Combate à espécies invasoras;

mapa 9. localizações atuais.
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.



legenda

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a moradia | f chiqueiro aberto |
| b cozinha e selaria | g redondel para cavalos |
| c estábulo e galinheiro | h mangueira |
| d silos, usinagem e galpão | i açude |
| e estábulo e galinheiro | j floresta de eucaliptos |
| f chiqueiro aberto | k pomar de frutas variadas |
| g redondel para cavalos | l apicultura cooperativa |
| h mangueira | m linha de eucaliptos |
| i cozinha e selaria | n pastagem |
| j estábulo e galinheiro | o pastagem vizinha |
| k silos, usinagem e galpão | p acesso principal |
| l estábulo e galinheiro | |

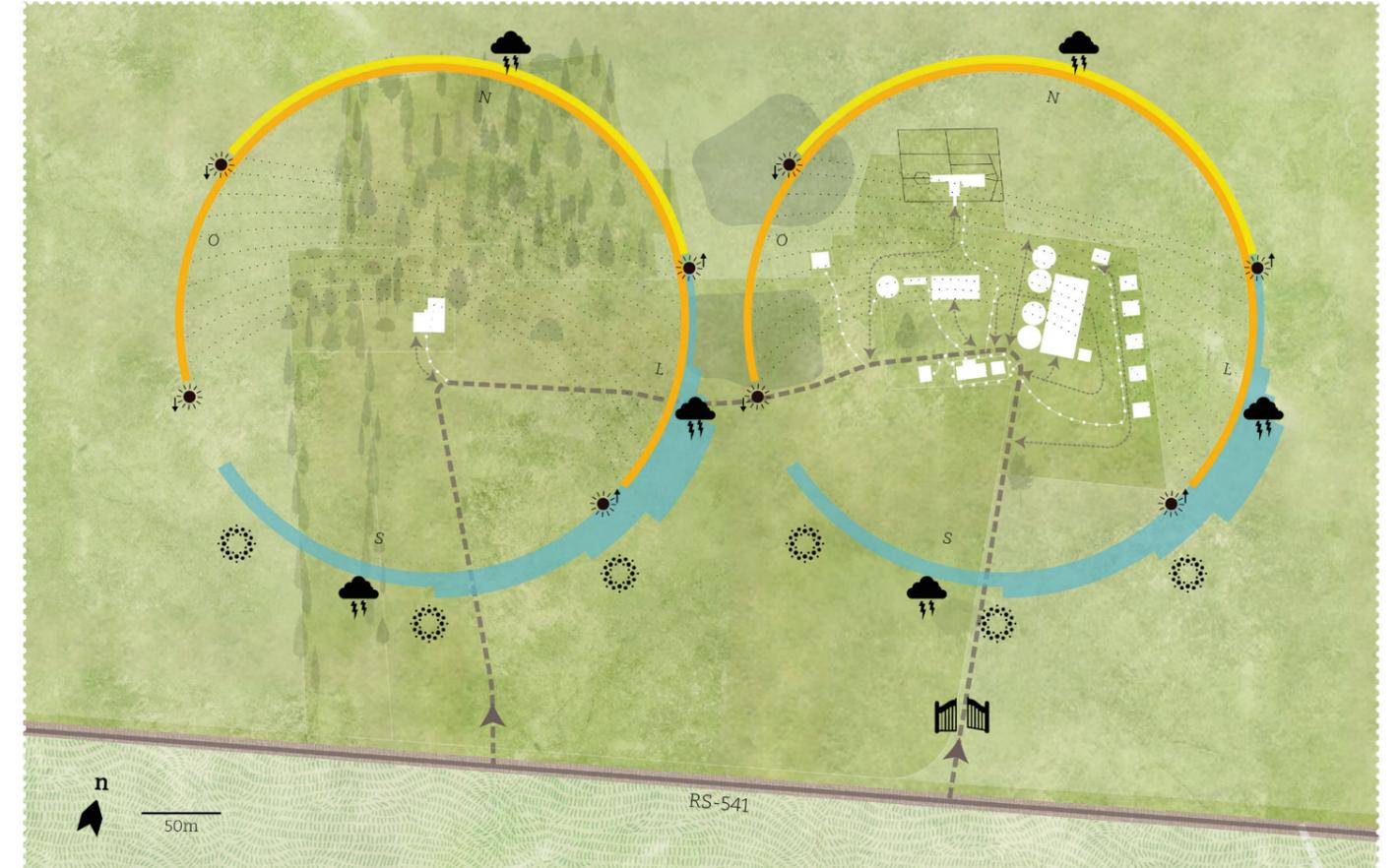
Aqui, destaca-se como está a fazenda no presente momento. Existe pouca vegetação arbórea, com exceção do eucalipto, que fora plantado em alta quantidade para abastecer com madeira a estação de usinagem de arroz.

Relembra-se que esta é uma ótima oportunidade para combater esta espécie exótica invasora por meio da sua coleta para construção das cercas do pastoreio voisin e demais estruturas da fazenda, como edificações ou diques de madeira.

No mapa 9, que tem as residências como centro, conforme os princípios de permacultura, é possível observar que as tempestades encontram a propriedade de todas as direções, com exceção da direção oeste, sendo os ventos mais frequentes provenientes do sentido sudeste.

Além desses ventos que provêm do sudeste, a estrada de chão (RS-541) também está localizada nessa direção em

mapa 10. análise.
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.



legenda

- | | |
|--|--------------------------------|
| | estrada de chão |
| | rota consolidada - veículos |
| | rotas flexíveis - veículos |
| | caminhos flexíveis - pedestres |
| | setor solar verão |
| | setor solar inverno |
| | frequência de ventos |
| | acesso principal |
| | tempestades |
| | nascer e pôr do sol |
| | poeira |

relação à zona estudada. Por esta razão, os ocupantes sofrem com a significativa quantidade de poeira que "levanta" a todo o momento, quando os carros percorrem a via.

Além desses ventos que provêm do sudeste, a estrada de chão (RS-541) também está localizada nessa direção em relação à zona estudada. Por esta razão, os ocupantes sofrem com a significativa quantidade de poeira que "levanta" a todo o momento, quando os carros percorrem a via.

imagem 6. imagem de satélite da sede da fazenda.
 fonte: Google Earth



especialização

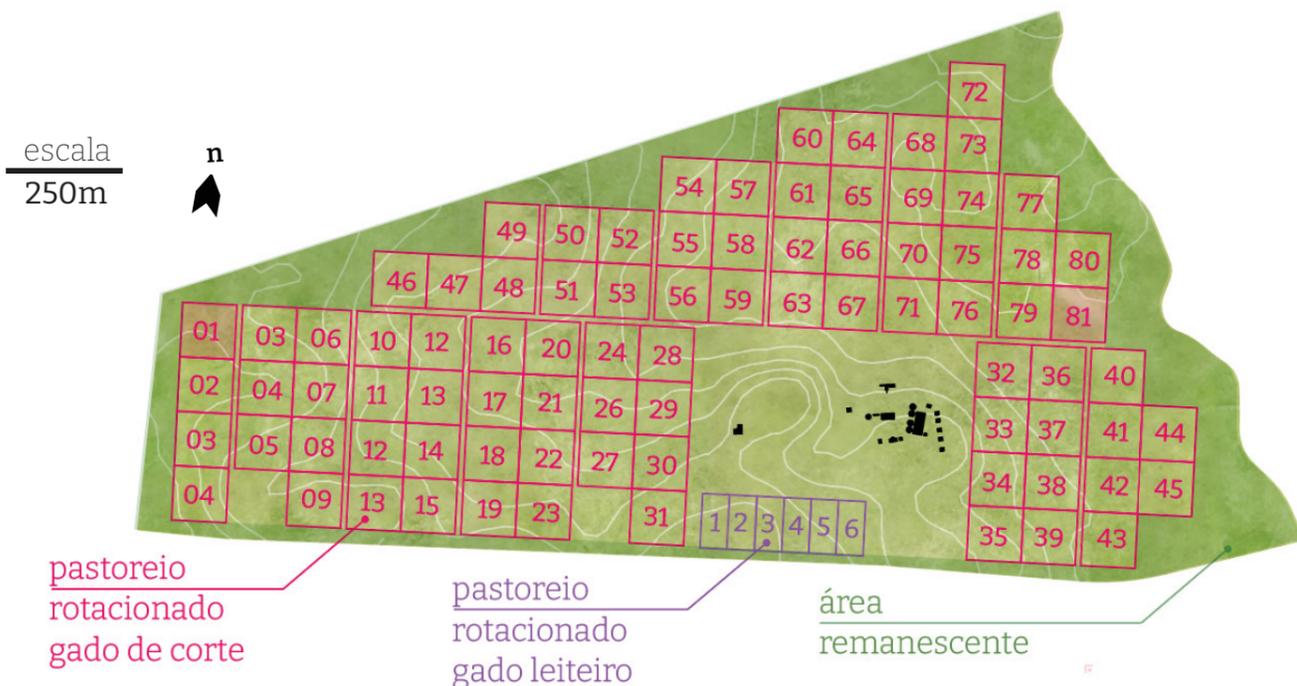
Com a análise da Fazenda Sanga Funda realizada, foi possível iniciar a espacialização do projeto. O ponto de partida foi o desenho de um modelo produtivo que conseguisse gradualmente aumentar seu nível de coexistência com o ecossistema local. Desta forma, o Sistema Pastoril Voisin foi a diretriz que orientou o zoneamento, já que, por se tratar de um processo de produção, possui maior rigidez para ser implementado.

Foram espacializados 81 piquetes para rotação do gado, com área entre 1 e 2 hectares, e foi garantido que todos os piquetes fossem acessíveis por corredores perimetrais de 12 metros de largura. Adicionalmente foram alocados 6 piquetes para gado leiteiro.

Nos pontos mais altos do terreno foram alocados açudes para reserva de água e abastecimento da rede hidráulica dos bebedouros. Nestes açudes, ocorrerá a criação de peixes para irrigação água fertilizada naturalmente do futuro sistema silvicultura e agrofloresta que será implementada ao longo do tempo.

As áreas remanescentes foram destinadas para o crescimento de vegetação nativa. Estas áreas protegem a produção agropecuária de ventos tempestuosos, funcionam como barreira física para agrotóxicos da vizinhança, tornam-se áreas úmidas que protegem os açudes propostos e, principalmente, funcionam como corredores ecológicos. Estas faixas de biodiversidade, se adotadas por outros produtores, podem possibilitar a conexão da fauna e flora silvestre com todas as fazendas e APPs. Desta forma, criam um grande ecossistema integrado.

Por fim, haverá a presença de diversas estruturas de apoio ao longo da zona produtiva, para que os colaboradores não precisem fazer grandes deslocamentos em busca de determinados materiais ou suprimentos.



mapa 11. setorização Pastoreio Voisin.
fonte: elaborado pelo autor



mapa 12. fluxo no sistema.
fonte: elaborado pelo autor.



mapa 13. Sistema Pastoral Voisin e estratégias sócio-bioclimáticas
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.

espacialização

Com o zoneamento do Sistema Pastoril Voisin definido, foi possível aplicar os conceitos de permacultura de maneira experimental, já que é difícil atender de maneira integral quando aplicada em larga escala.

Tem-se como Zona Zero as residências, cujo entorno imediato, Zona 1, é configurada por uma praça de policultura, com diversas estruturas de lazer e permanência integradas com cultivos para consumo próprio de moradores e visitantes. Ainda na Zona 1, foram alocados estruturas com dormitórios para visitantes e colaboradores. Estas infra estruturas possuem os

elementos necessários para o bem-estar dos ocupantes, como cozinha, área de lazer e espaços de convivência. Além disso, nela estão as salas de aulas e espaços que receberão a comunidade, como as escolas e universidades.

Todas estas edificações contaram com sistema ecológico de tratamento de esgoto, especialmente zonas de raízes e círculo de bananeiras, dentre outras estratégias bioclimáticas e de conforto ambiental para residências, como aquecimento solar de água ou brises quando necessário.

A Zona 2 é onde todo sistema produtivo com uso mais frequente está sistematizado. Nela estão os sistemas de

compostagem em larga escala, viveiro de mudas, cooperativa de grãos, estábulo de ordenha e galpão ou edificações para beneficiamento dos alimentos e madeira produzidos na fazenda.

Na Zona 3, com uso já menos intensivo, foram alocados os pomares, caixas para apicultura cooperativa e principalmente o sistema agroflorestal experimental. Este será o principal mecanismo que viabiliza a implementação em larga escala, pois será um canteiro de estudos para o produtor e comunidade.

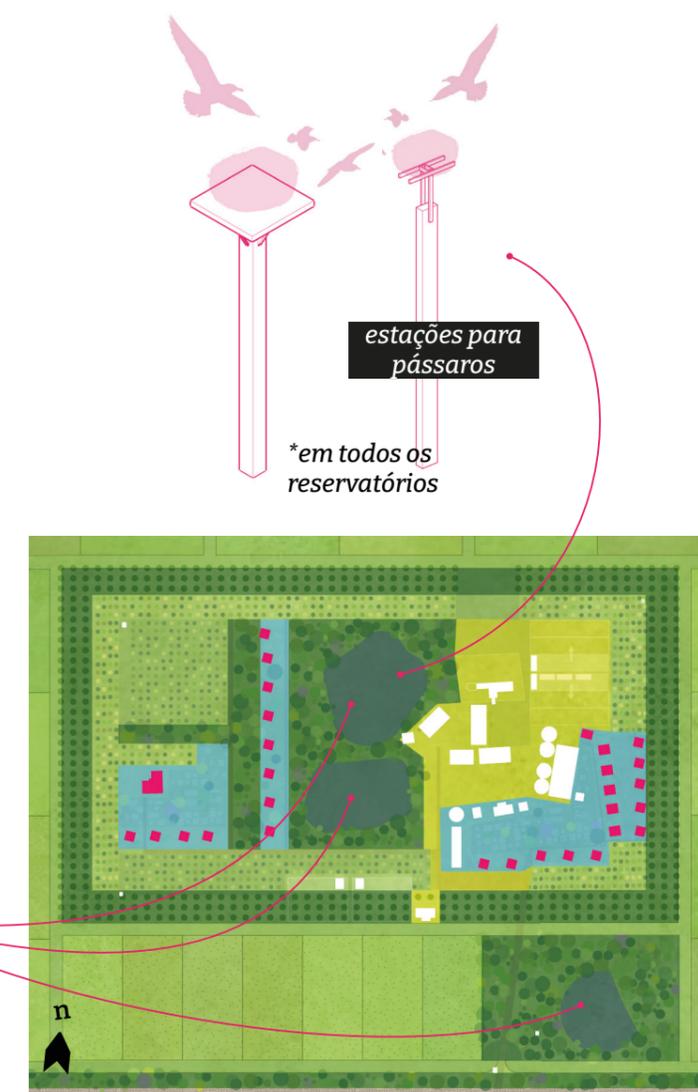
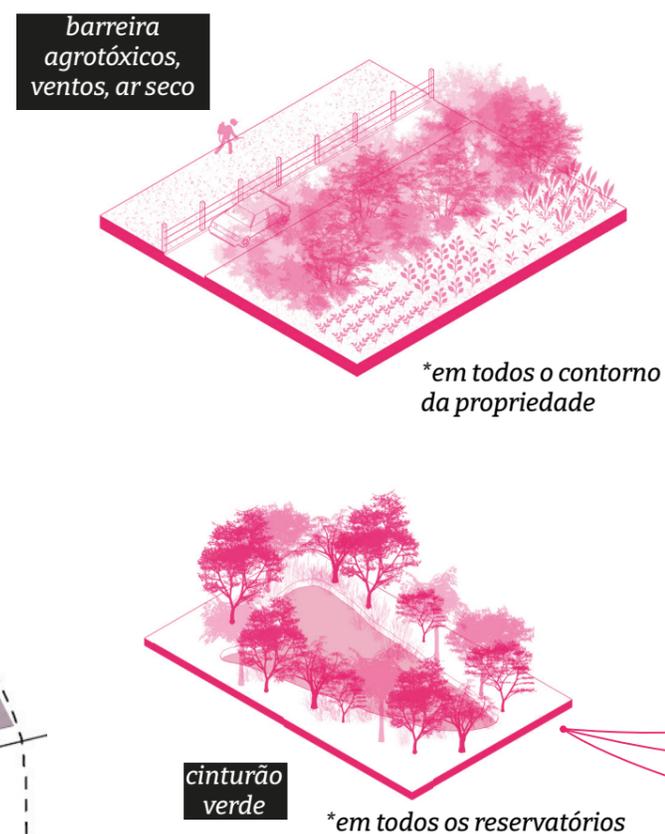
Na Zona 4, estarão as plantações de guanandi, integradas com outros tipos de vegetações arbóreas, arbustivas ou pastoris. Esta zona terá como foco a produção de madeira

e será percorrida pelos cavalos da fazenda que são criados livremente, podendo percorrer todo limite dentro da sede. Vale destacar que foram implementados recortes desta zona ao longo da sede da fazenda devido ao grande valor paisagístico que a vegetação local pode proporcionar. Além de aproximar esta comunidade da mata nativa, com fim de conscientização.

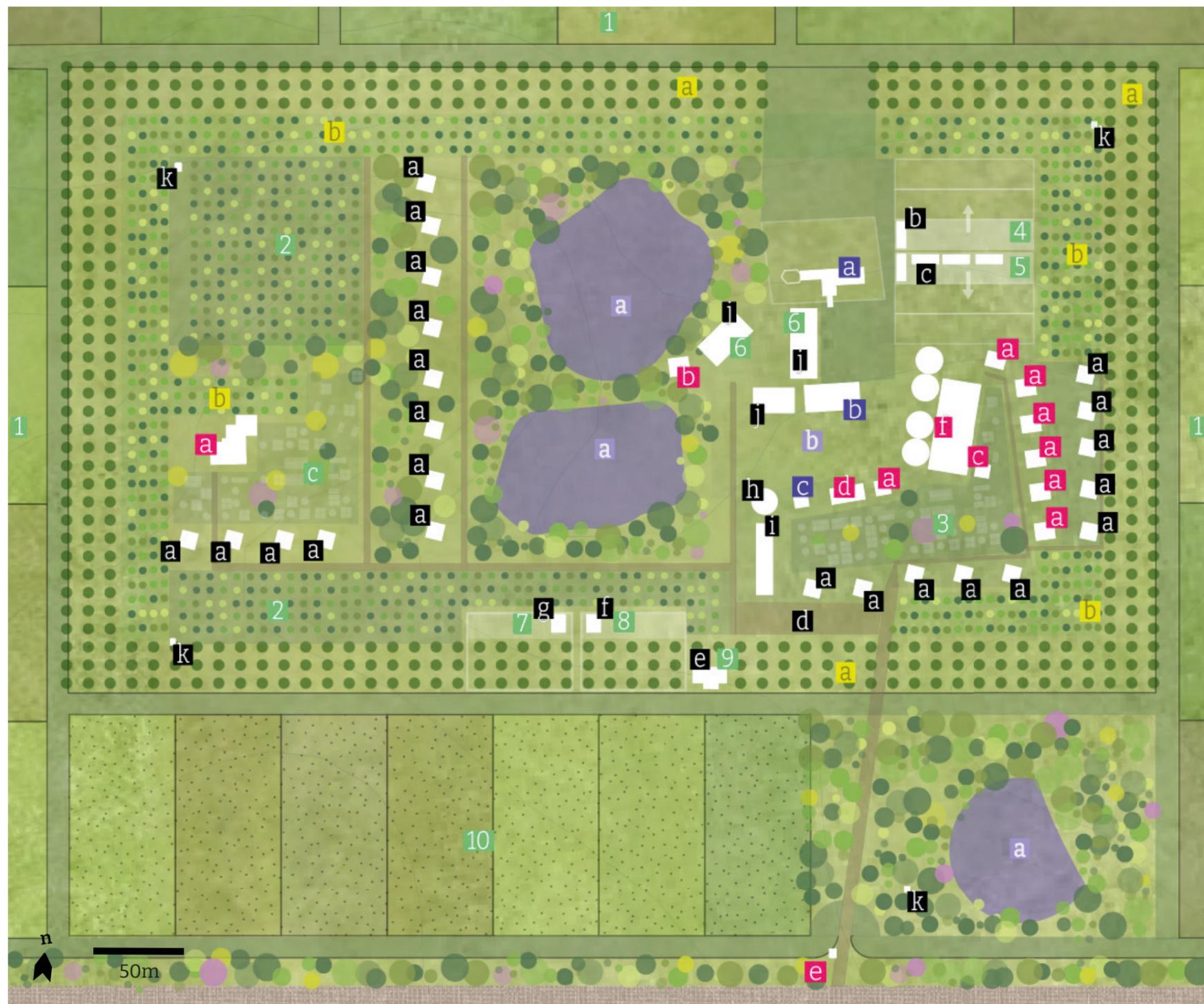
Por fim, a Zona 5 será a zona de exclusão, ou seja, a atual área de preservação ambiental, onde o ser humano terá pouco ou nenhum acesso.



mapa 14. Sistema Pastoril Voisin e estratégias sócio-bioclimáticas
fonte: ilustração elaborada pelo autor.



mapa 15. Sistema Pastoril Voisin e estratégias sócio-bioclimáticas (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.



mapa 16. proposição de planejamento territorial da sede da fazenda.
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.

existentes

- a mangueira
- b galpão (maquinário e depósito para madeira de eucaliptos)
- c celeiro

retrofits e reformas

- a habitação
- b biofábrica
- c apoio jardim de policultura
- d *bloco a*: espaço de convivência e acolhimento, cozinha, banheiros coletivos, dormitórios, sala de aula, administração
- e ponto de ônibus
- f cooperativa de grãos: silos, galpão, estoque, administrativo, salas

novas construções

- a habitação
- b estação de compostagem em larga escala: galpão, maquinário, banheiros, apoio, área externa
- c viveiro - guanandi e agrofloresta: estufa, galpão, maquinário, banheiros, apoio, área externa
- d estacionamento
- e estábulo de ordenha
- f curral suínos - sistema criação livre
- g galinheiro - sistema criação livre
- h redondel para cavalos
- i *bloco b*: espaço de convivência e acolhimento, cozinha, banheiros coletivos, dormitórios, sala de aula, administração
- l beneficiamento: madeira guanandi, agrofloresta, pomares, mel

sistemas produtivos

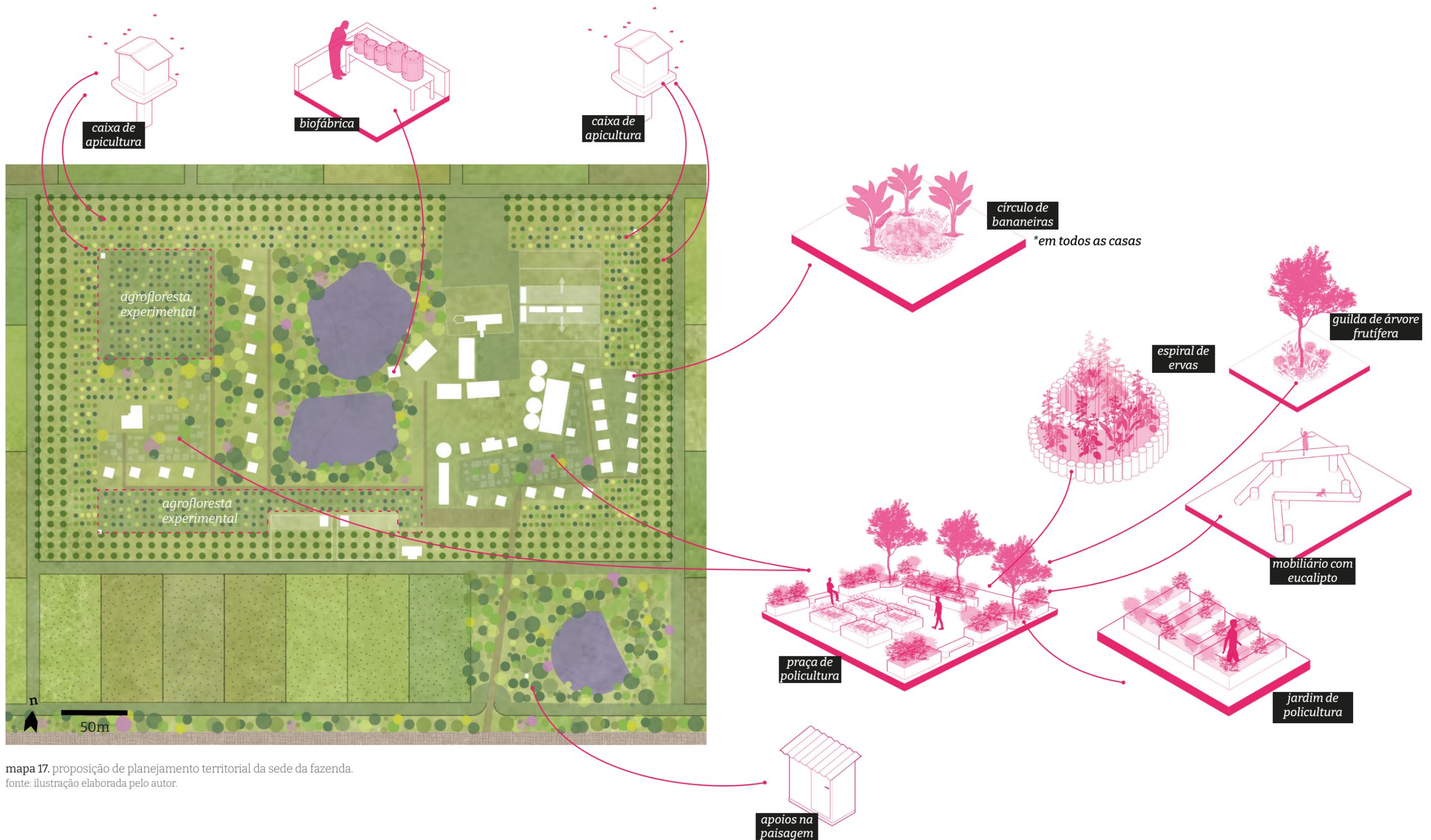
- 1 pastoril voisin para corte > silvipastoril voisin > agroflorestal pastoril voisin
- 2 agrofloresta experimental
- 3 jardins de policultura + espaços de lazer
- 4 compostagem em larga escala
- 5 viveiro de mudas
- 6 beneficiamento
- 7 aves - sistema criação livre
- 8 curral suínos - sistema criação livre
- 9 estábulo de ordenha
- 10 pastoril voisin leiteiro

sistemas produtivos + apicultura

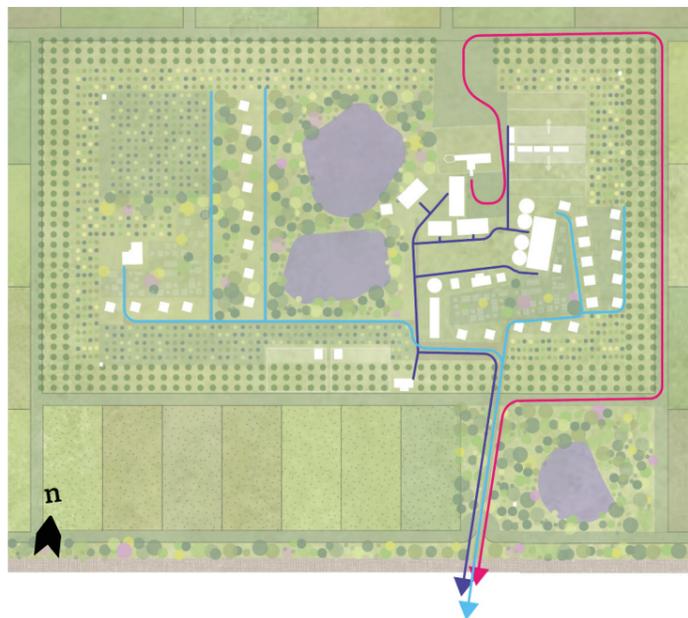
- a silvicultura +guanandi
- b pomares frutíferos

outros

- a reservatório com criação de peixes
- b pátio central da área de trabalho



mapa 17. proposição de planejamento territorial da sede da fazenda.
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.



saída de produtos (alimentos)
 saída de produtos (gado)
 caminhos principais para pedestres e veículos de ocupantes

mapa 18. fluxos principais de pessoas e veículos (sem escala).
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.

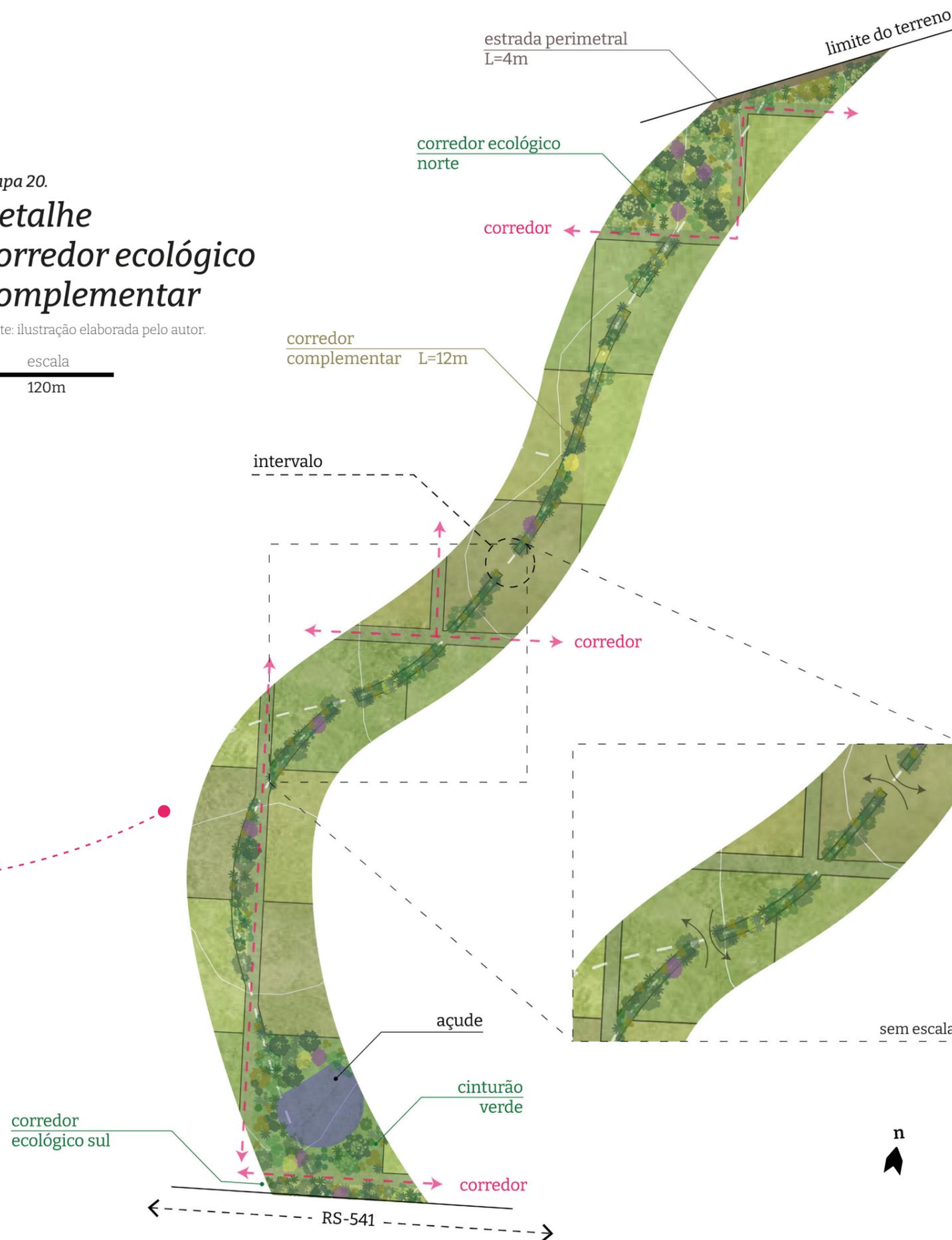


mapa 19. mapa destacando corredor ecológico complementar
 fonte: ilustração elaborada pelo autor.

mapa 20.
detalhe
corredor ecológico
complementar

fonte: ilustração elaborada pelo autor.

escala
 120m



estudo preliminar melhorias habitacionais

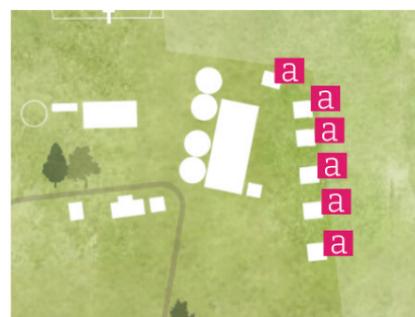
A propriedade possui 6 casas idênticas que abrigam os trabalhadores colaboradores, essas edificações possuem originalmente dois quartos, cozinha, sala de estar e garagem com churrasqueira. Considerando os escassos recursos disponíveis durante o período de transição, propõe-se mantê-las, estabelecendo preliminarmente algumas melhorias habitacionais a serem feitas. As casas continuariam abrigando famílias de até quatro pessoas e caso haja aumento do número de integrantes, as famílias poderão se mudar para as novas habitações indicadas

nesse projeto. As melhorias serão apresentadas de forma esquemática por não se tratar do foco deste trabalho o desenvolvimento do projeto arquitetônico das mesmas. São estudos iniciais.

Algumas estratégias foram utilizadas para mitigar o impacto das baixas temperaturas dentro do ambiente doméstico pois o inverno rigoroso que atinge a região tem impacto direto na forma de socialização das famílias, bem como, na forma de utilização dos cômodos das casas. Os espaços de fogo, além de seus usos domésticos diários, tornam-se um espaço de reunião e melhoram as condições térmicas das habitações durante os dias mais

frios. Deste modo, foi feita a remoção da parede de separação entre cozinha e sala de estar com o acréscimo de uma lareira entre os dois ambientes. A varanda foi ampliada para proporcionar suporte à tradição pampeana de se reunir neste espaço para se aquecer com os raios solares e chimarrão, bebida típica da região. Além disso, foi proposta a ampliação de um dos dormitórios para permitir a acomodação de duas pessoas de forma confortável e a instalação de placas de energia solar para o abastecimento elétrico da residência.

freáticos, garantir a qualidade da água e evitar contaminações tanto na irrigação lavours quanto no consumo humano e animal. Com base nisso, propõe-se o uso de tratamento de esgoto por zona de raízes aliada ao círculo de bananeiras, métodos alternativos de tratamento que fazem a degradação de substâncias poluidoras e extermínio de agentes patológicos através de um processo simbiótico entre solo, plantas e microorganismos (MOREIRA & PEREIRA, 2020).



mapa 21. localização casas (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

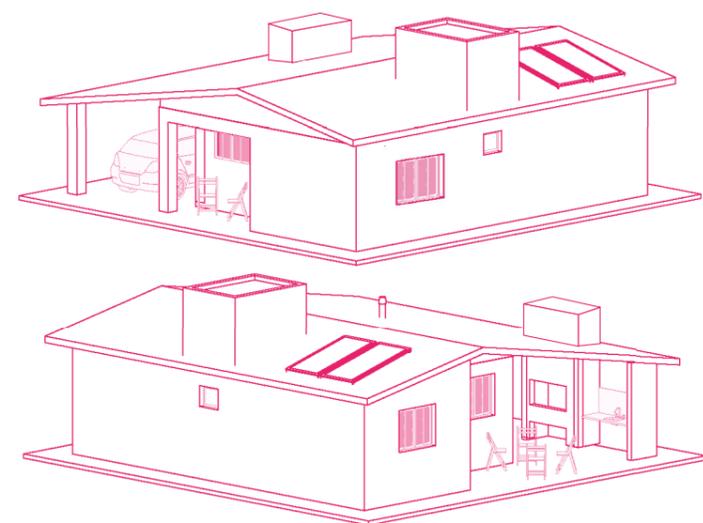


imagem 7. perspectiva isométrica de uma das casas após melhorias
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

ÁREA ANTIGA
Quarto A 11,17 m²
Quarto B 7,88 m²
Cozinha 11,57 m²
Banheiro 2,88 m²
Estar 6,53 m²
Varanda frontal 3,66 m²
Garagem/churrasqueira 21,93 m²

ÁREA NOVA
Quarto A 11,17 m²
Quarto B 13,14 m²
Banheiro 2,88 m²
Estar + cozinha 18,53 m²
Varanda frontal 3,66 m²
Garagem/churrasqueira 7,65 m²

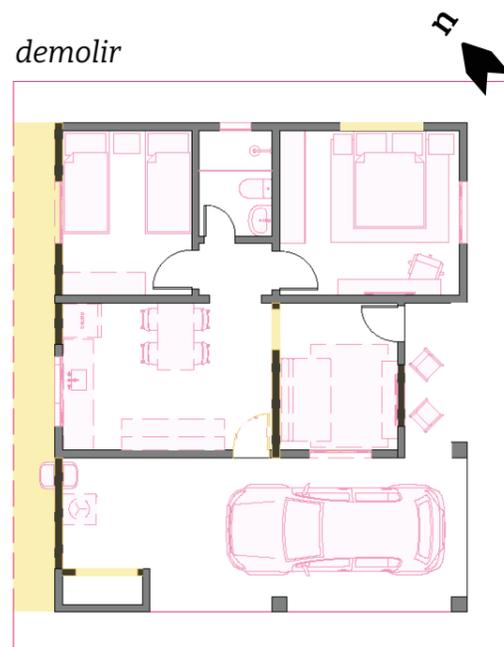


imagem 8. planta baixa demolir (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

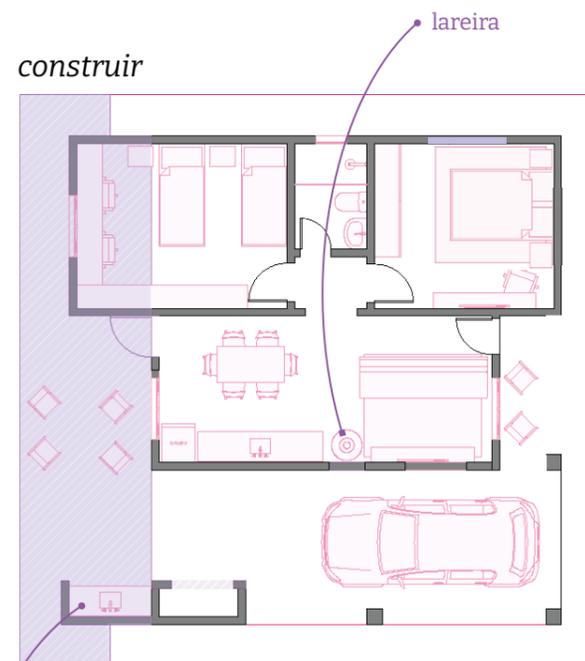


imagem 9. planta-baixa construir (sem escala).
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

área de serviço

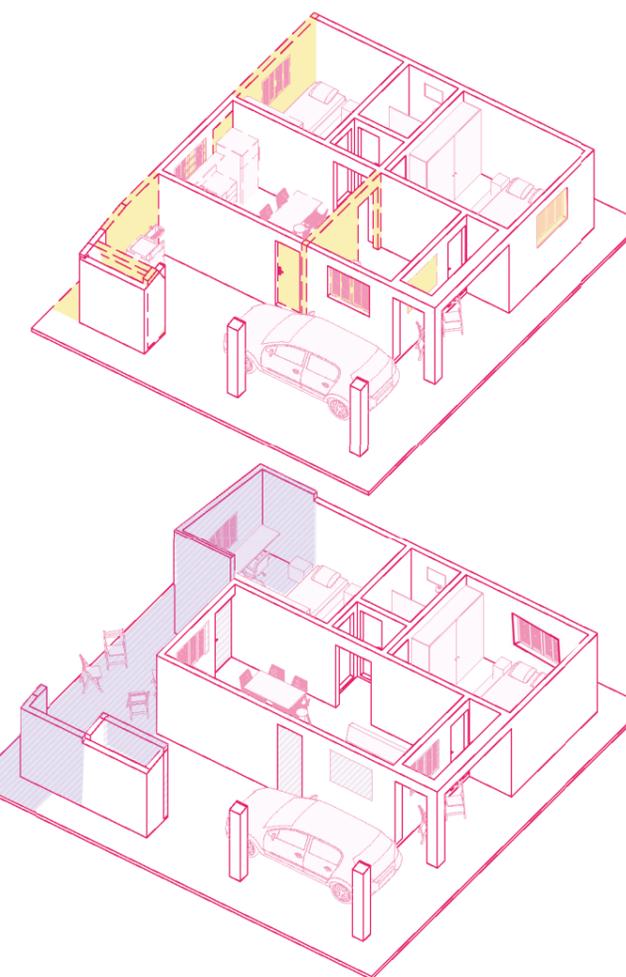


imagem 10. isométrica demolir e construir
fonte: ilustração elaborada pelo autor.

conclusão

O exercício profissional do arquiteto e urbanista pode ir muito além das fronteiras da cidade. Com este trabalho de conclusão de curso foi possível **explorar novas possibilidades de atuação** no mercado de trabalho, como também demonstrou uma gama de áreas de conhecimentos que necessitam ser melhor compreendidas para que o resultado de desenhos propostos possam de fato mitigar alguns problemas estruturais da sociedade sem deixar de garantir a viabilidade econômica. Por isso, foi indispensável o estudo do conceito de sustentabilidade, que explicitou a complexidade de intermediar soluções que possam beneficiar sistemicamente o meio ambiente, a sociedade e a economia.

A situação ambiental dos biomas é alarmante e a necessidade de mudanças dentro do setor agropecuário é urgente. O futuro da produção de alimentos depende do manutenção de recursos naturais, como a água, e principalmente da regeneração dos solos. Para tal, é urgente a **demanda por estratégias sócio-bioclimáticas e sua implementação nas fazendas** do país, principalmente em relação à adequação dos sistemas de exploração da terra com as peculiaridades de cada região.

Em relação ao pampa, a pecuária aos moldes do Sistema de Pastoreio Voisin se mostrou como uma excelente possibilidade de ferramenta para iniciar uma **transição para um futuro sustentável**, já que este bioma apresenta pastagens nativas e que a **cultura gaúcha está intrinsecamente ligada à lida campeira**, além de que o animal consegue coexistir com outras formas de vida, sejam animais ou vegetais, em contraposição às monoculturas que necessitam erradicar a paisagem para serem implementadas.

Adicionalmente, através da permacultura foi possível orientar o desenho projetual focando principalmente no **bem-estar dos ocupantes**. O ser humano, neste projeto, conceitualmente não é protagonista, mas sim parte integrante de um todo. Por isso, sua presença é indispensável para a realização de mudanças ambientais. Desta forma, é imprescindível que o **arquiteto e urbanista oriente seu cliente**, que neste estudo trata-se do **produtor rural**, a respeito de estratégias construtivas e de planejamento que garanta o conforto e desenvolvimento pessoal daqueles que irão frequentar sua com sua terra.

Por fim, conclui-se que, se as estratégias sugeridas ao longo do trabalho forem implementadas, o solo do terreno se enriquecerá e a fauna e flora silvestre voltarão a prosperar. Além disso, se a escalabilidade dos conceitos ocorrer na região, ocorrerá uma reformulação em grande escala a respeito do atual modelo produtivo rural, que transicionaria para um modelo sustentável.

bibliografia

ALTERNATIVAS para conservação do bioma pampa são debatidas em workshop. **EMBRAPA**, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/5493371/alter-nativas-para-conservacao-do-bioma-pampa-sao-debatidas-em-workshop. Acesso em: 06 dez. 2023.

BARBOSA, Jonnefer. **Capitalismo, território e zonas de exclusão**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2023.

BEZERRA, Nicolle R. C. **A Amazônia e os novos paradigmas de desenvolvimento rural: uma breve reflexão teórica**. Revista Brasileira de Agroecologia, Belém. 2011. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/23063/1/Bezerra_Amaz%C3%B4nia.pdf. Acesso em: 16 dez. 2023.

BIOFÁBRICA de insumos agrícolas beneficia produtores rurais de Aripuanã. **Leiagora**, 2023. Disponível em: https://www.leiagora.com.br/noticia/133425/biofabrica-de-insumos-agricolas-beneficia-produtores-rurais-de-aripuanã. Acesso em: 04 dez. 2023.

BRITO, Francisco. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas**. UFSC, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187610/Corredores%20ecológicos%20e-book.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 nov. 2023.

BRUNDTLAND, G H et al. **Our common future ; by world commission on environment and development. 1987** . Disponível em : https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

CAMARGO, Angelo Paes; CAMARGO, Marcelo Bento Paes. **Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial**. Campinas: Instituto Agronômico, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, 2001.

DANIEL, Maria Caroline Pontes. **O sistema agroflorestal como alternativa de desenvolvimento sustentável para a agricultura familiar**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2019.

DICIO. **Dicionário Online de Português**. 2023. Disponível em: https://www.dicio.com.br/agronegocio/. Acesso em: 06 dez. 2023.

ELKINGTON, John. **A Teoria dos Três Pilares - Triple Bottom Line, Avaliadores da Sustentabilidade**. In: ELKINGTON, John. Sustentabilidade: Canibais com garfo e faca. São Paulo: M. Books, 1997. p. 69-84. ISBN 9786558000297. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/404120166/Canibais-de-garfo-e-faca. Acesso em: 1 out. 2023.

EMBRAPA. **Alternativas para conservação do bioma pampa são debatidas em workshop**. EMBRAPA, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/5493371/alter-nativas-para-conservacao-do-bioma-pampa-sao-debatidas-em-workshop. Acesso em: 09 dez. 2023.

ESPÉCIES Exóticas Invasoras. **Instituto Hórus, 2021**. Disponível em: https://bd.institutohorus.org.br/. Acesso em: 23 nov. 2023.

FACCIN, Luciano Victor. **Modelos de sustentabilidade:** ecovilas brasileiras. Um estudo de viabilidade e implementação. Florianópolis: UFSC, 2016.

FOCKINK, G., Camargo, B., Balestrin Piaia, B., Caiafa Milagre, J., Seeger da Silva, P., Essi, L., Joel Silva da Silva Filho, P., & Paula Rovedder. **Levantamento de espécies específicas de plantas exóticas invasoras em unidades de conservação no bioma pampa**. 9º congresso florestal brasileiro, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.55592/CFB.2022.9751657 . Acesso em: 23 nov. 2023.

FONTANA, Vinícius; REED, Sarita. **Mais degradado que Cerrado e Amazônia, Pampa é o bioma menos protegido do país**. National Geographic, 2019. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/11/qual-e-a-origem-da-cop-uma-das-conferencias-mais-importantes-sobre-mudancas-climaticas. Acesso em: 10 dez. 2023.

GARCIA, Natalí Abreu; FREIRE, Karine De Mello; FRANZATO, Carlo. **Princípios e movimentos para processos projetuais regenerativos**. Florianópolis: Mix Sustentável, 2023.

GONÇALVES, Bruna. **Os crimes ambientais mais recorrentes em confinamento bovino**. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/os-crimes-ambientais-mais-recorrentes-em-confinamento-bovino/871823711#:~:text=A%20atividade%20de%20confinamento%20%C3%A9,compreendem%20na%20boca%20e%20intestino. Acesso em: 16 dez. 2023.

GOVERNO federal. **Estimativa de desmatamento na Amazônia Legal para 2023 é de 9.001 km2**. São José dos Campos: outubro, 2023. Disponível em:https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/estimativa-de-desmatamento-na-amazonia-legal-para-2023-e-de-9-001-km2/2023_1020_Nota_tecnica_Estimativa_Taxa_2023_SEI.pdf

GUANANDI. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/guanandi>. Acesso em: 13 dez. 2023.

GZH. **Falsos desertos no Pampa**: como se formam os areais que lembram o Saara no Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em:https://gauchazh.clicrbs.com.br/especiais/desastres-ambientais/deserto.html . Acesso em: 16 dez. 2023.

HERNANI, Luis Carlos; SOUZA, Luiz Carlos F.; CECCON, Gessi. **Consortiação de culturas**. EMBRAPA, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/sistema-plantio-direto/fazendo-certo/planejando-e-executando/fase-de-implantacao/organizando-o-sistema-produtivo/consorciacao-de-culturas. Acesso em: 27 nov. 2023.

INSTITUTO, Hórus, **Espécies**. Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC, 2021. Disponível em: https://bd.institutohorus.org.br/especies. Acesso em: 23 nov. 2023.

IPCC. **Cross-Chapter Paper 3:** Deserts, Semiarid Areas and Desertification. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/ccp3/ Acesso em: 16 dez. 2023.

ISTOÉ PUBLICAÇÕES LTDA. **COP28 é ‘última oportunidade’ para limitar o aquecimento a 1,5°C, diz John Kerry**. 11 de dezembro de 2023. Disponível em: https://istoe.com.br/cop28-e-ultima-oportunidade-para-limitar-a-quecimento-a-15c-diz-john-kerry/. Acesso em: 14 de dezembro de 2023.

ESPÍNDOLA, José A.A., José G.M. Guerra e Dejour L. de Almeida. **ADUBAÇÃO VERDE: ESTRATÉGIA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**. EMBRAPA, 1997. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/624248/1/doc042.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.

NÓR, Sorayaet al. **Planejamento urbano permacultural**. Florianópolis: UFSC, 2019.

KNAPIK, Juliane Garcia. **Utilização do pó de basalto como alternativa à adubação convencional na produção de mudas de Mimosa scabrella Benth e Prunus sellowii Koehne**. DSpace, 2005. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/2213. Acesso em: 02 dez. 2023.

LEVORATO, Danielle Mastelari et al. **Os impactos dos grandes empreendimentos nas fontes de água do Cerrado**. Araguaína: Universidade Federal de Tocantins, 2019.

LIMA, R.A.F., OLIVEIRA, A.A., PITTA, G.R. et al. **The erosion of biodiversity and biomass in the Atlantic Forest biodiversity hotspot**. Nat Commun, 11, 6347 (2020). https://doi.org/10.1038/s41467-020-20217-w

MACHADO FILHO, Luiz. C.P.; SEÓ, Hizumi L.S.; DAROS, Ruã R.; ENRIQUEZ-HIDALGO, Daniel; WENDLING, Adenor V.; MACHADO, Luiz C. P. **Voisin Rational Grazing as a Sustainable Alternative for Livestock Production**. Animals, v. 11, n. 12, article 3494, 2021.

MACHADO, Luiz. C. P. **Pastoreio Racional Voisin**. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2010. 376 p.

MAPBIOMAS. **Soja ocupa 10% do cerrado**. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/2022/09/11/soja-ocupa-10-do-cerrado/. Acesso em: 16 dez. 2023.

MOREIRA, Lis Rogélin; PEREIRA, João Victor De Lima. **Círculo das Bananeiras**: Uma alternativa socioambiental para o tratamento das águas cinzas. Mato Grosso do Sul: Cadernos de Agroecologia, 2020.

NASCIMENTO, Amália Leonel; ANDRADE, Sonia Lúcia L. Sousa De. **Segurança alimentar e nutricional**: pressupostos para uma nova cidadania?. SBPC, 2010. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S009-67252010000400012. Acesso em: 20 nov. 2023.

NATIONAL, Geographic. **Degradação do cerrado**. National Geographic, 2019. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2019/10/degradacao-cerrado-amazonia-pampa-bioma-brasil-rio-grand-e-do-sul-vegetaca. Acesso em: 09 dez. 2023.

NEVES, Pedro Dias. **Sistemas Agroflorestais como Fomento para a Segurança Alimentar e Nutricional**. Boletim gaúcho de geografia, 2014. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/42020. Acesso em: 27 nov. 2023.

NUNES, Ana Paula Da Silva et al. **Perfil do cultivo da Nogueira-pecã em São Borja**. São Borja: UERGS, 2020.

OLIVEIRA, José Lourenço De. **Da crise do setor fumageiro à**

diversificação produtiva em Arapiraca/AL: O projeto cinturão verde. Alagoas: Universidade Federal de Alagoas, 2007.

PAMPA. **Ministério do meio ambiente**. 2018. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/pampa.html. Acesso em: 13 dez. 2023.

EZARICO, Carmen Regina et al. **Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais**. UFRA, 2013. Disponível em: https://btcc.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/612/283. Acesso em: 27 nov. 2023.

REDAÇÃO BRASIL, Alemanha News. **Sustentabilidade: Um destino sustentável para a casca de arroz**. Brasil Alemanha News, 2010. Disponível em: https://brasilemanhanews.com.br/sustentabilidade/um-destino-sustentavel-para-a-casca-de-arroz/. Acesso em: 13 dez. 2023.

SASSINE, Vinicius. **No Pantanal, áreas de pastagem plantadas triplicaram em três décadas, mostra levantamento**. O Globo. Brasília, p. 1-23. 19 set. 2020. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/no-pantanal-areas-de-pastagem-plantadas-triplicaram-em-tres-decadas-mostra-levantamento-24648995. Acesso em: 16 dez. 2023.

SENAR Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Bovinocultura: manejo e alimentação de bovinos de corte em confinamento**. Senar, 2018. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/232-BOVINOCULTURA.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

SEREDA, Fernanda et al. **Caracterização nutricional e grau de esclerofilia foliar de guanandi em floresta ombrófila densa no litoral do Paraná**. DSpace, 2008. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/14831. Acesso em: 23 nov. 2023.

SILVA, Jorge Luiz Araújo da. **Reuso de resíduo orgânico da piscicultura como condicionante de solo no semiárido**. 2017. Universidade Federal de Pernambuco, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/30476/1/TESE%20Jorge%20Luiz%20Ara%C3%BAjo%20da%20Silva.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

TAVARES, Felipe Alberto Simões. **Fundamentos e estrutura conceitual-metodológica do Desenvolvimento e Design Regenerativo**. 2017. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

TILMAN, David. **The greening of the green revolution**. Nature, [S. l.], 19 nov. 1998. 396. DOI https://doi.org/10.1038/24254. Disponível em: https://www.nature.com/articles/24254. Acesso em: 17 set. 2023.

VERDUM, Roberto; VIEIRA, Carmen Lucas; CANEPPELE, Jean Carlo Gessi. **Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo**. Porto Alegre: UFRGS, 2016..

VOISIN, André. **Productivité de l’herbe**. 8. ed. rev. e atual. Paradis: Éditions France Agricole, 2018. 47 p. ISBN 978-2-85557-573-5. Disponível em: https://vivreencomminges.org/doc/Livres/Extrait_Voisin_Productivite_de_l-herbe.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.