

“Planejamento Estratégico Quinquenal – Fazenda Lagoa do Sino”

“2016 – 2021”

1. Introdução

Esse documento tem como objetivo agrupar o consenso estratégico da comunidade UFSCar, para a gestão da Fazenda da Lagoa do Sino nos próximos cinco anos a partir do mês de setembro de 2016. A comunidade UFSCar é representada por um colegiado denominado Conselho Gestor da Fazenda Lagoa do Sino (CGFLS).

A essência do planejamento estratégico descrito neste documento, e também, como primeiro consenso do CGFLS, está em tomar decisões pós-diagnóstico da situação atual da Fazenda Lagoa do Sino. Visto a recente contratação de docentes que podem vir a formar corpo técnico e gerencial para que a administração da Fazenda seja conduzida pelo CGFLS. Este conselho pode responder hierarquicamente e suportar deliberações para o processo decisório do programa de extensão via Fundação de Apoio Institucional da UFSCar (FAI-UFSCar).

A tomada de decisões compreende a confecção de planos de ação, oriundos do processo de planejamento com o fim do diagnóstico da situação atual da fazenda. Não impede que atividades e estratégias de gestão possam ser implementadas no sentido de permitir coletar informações essenciais para a gestão da produção e levantamento do diagnóstico inicial. Isso também, leva o CGFLS a sugerir como um dos projetos prioritários a serem colocados na seleção de priorização.

Assim, o embasamento com que se pretende obter pelo CGFLS pós-confecção dos planos de ação é o QUAL executar, COMO executar, COM QUAIS RECURSOS executar e QUANDO executar por decisão colegiada pós-diagnóstico. A componente do O QUÊ executar é o que esse documento prevê. Nele contém as orientações técnicas de O QUÊ se deve executar e as razões pelas quais estão aqui presentes. O conjunto dessas cinco componentes, O QUÊ, QUAL, COMO, COM QUAIS RECURSOS E QUANDO, podem se transformar em um documento pós-diagnóstico, complementar a este com as definições de projetos de investimentos em formato de *road map* para atingir as metas propostas pelo CGFLS. Investimentos oriundos de dividendos da produção da fazenda bem como outras formas de fomento farão parte das fontes de recurso para a execução das ações propostas pós-diagnóstico.

Com base no exposto, a seção 2 abarca as diretrizes estratégicas associadas aos eixos norteadores da implantação do campus Lagoa do Sino - UFSCar. A seção 3 aborda uma proposta para o processo de diagnóstico. A seção 4 traz um guia para a restauração e monitoramento ambiental da Fazenda. A seção 5 elucida os componentes necessários para a criação e implantação do plano de operação e comercialização. A seção 6 discute a importância da biodiversificação dos sistemas produtivos e da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão na conexão entre a Fazenda Lagoa do Sino e o Centro de Ciências da Natureza do campus Lagoa do Sino da UFSCar. A seção 7 destaca a relevância do setor secundário da economia com detalhes ao respeito dos processos potenciais de agroindustrialização na Fazenda.

Vale ressaltar que todo o documento está permeado em ações intimamente ligadas a Ensino, Pesquisa e Extensão. E que todo esse processo de construção será acompanhado de forma transparente pela comunidade UFSCar como um todo.

2. Diretrizes estratégicas da fazenda no *Campus LS* - Eixos norteadores

2.1. Processo do Planejamento Estratégico

Deve conter a missão, vocação e valores da UFSCar - CCN - Campus Lagoa do Sino - constantes nessa seção, no subitem 2.5.

2.2. Diagnóstico

O diagnóstico deve ser composto pelo 1) Desempenho Organizacional, 2) Pelas Ameaças e Oportunidades do Ambiente Externo e 3) Pelos pontos fortes e pontos fracos dos sistemas internos da instituição produtiva. Todos esses pontos serão tratados como componentes do processo de planejamento estratégico do plano quinquenal e descritos na seção 3 que trata do caráter de diagnóstico a ser realizado no primeiro ano das atividades do Conselho Gestor.

2.3. Visão panorâmica

Sendo assim, considera-se que o processo de planejamento estratégico, dentro da visão panorâmica, que se inicia pela análise da situação estratégica composta pelas análises dos ambientes externos e sistemas internos da fazenda, suportarão ao cabo de um ano, o processo de definição de objetivos e estratégias para os próximos quatro anos. Poderá apoiar no desenho das estratégias funcionais e operacionais para a Fazenda para em seguida, ser possível estabelecer os planos de ação para a execução e avaliação do plano quinquenal. Todos esses, farão parte como componentes de um plano estratégico a ser aprovado no colegiado do CGFLS.

2.4. Motivadores

- i. Desenvolvimento e aplicação da pesquisa, do ensino e da extensão da UFSCar - CCN - Campus Lagoa do Sino, como por exemplo, o atendimento dos agricultores e sociedade pertencentes ao território da Lagoa do Sino. Como estratégia motivadora na construção do plano quinquenal será de grande importância considerar os diferentes modelos que atendam a agricultura familiar e a agricultura patronal que podem abranger a agricultura orgânica e a agricultura convencional.

2.5. Diretrizes e Eixos norteadores

- i. Desenvolvimento Territorial, Sustentabilidade, Sistemas Alimentares e Segurança Alimentar são os eixos norteadores para a implantação do campus da Lagoa do Sino da UFSCar. As ações e planos funcionais e operacionais devem ter aderência estratégica aos eixos norteadores de implantação do campus ao Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSCar (PDI) e dos projetos pedagógicos do CCN-UFSCar.
- ii. As atribuições do Conselho Gestor constantes no documento Ofício de Atribuições, bem como o Acordo de Cooperação Interinstitucional presente conferem autonomia deliberativa colegiada ao Conselho Gestor da Fazenda Lagoa do Sino (CGFLS). Vale ressaltar que não há sobreposição e nem anulação de responsabilidades. Tanto o Ofício de atribuições quanto o Acordo de Cooperação Interinstitucional são regidos e devem estar em consonância com as diretrizes estratégicas do campus da Lagoa do Sino da UFSCar e devem ser coordenados pelo programa de extensão de responsabilidade do CGFLS. Significa que, sem aderência estratégica, os projetos, de quaisquer natureza, que de alguma forma interferem ou interferirão no campus, não obtém aprovação do CGFLS.

3. Diagnóstico e Transição da Gestão da Fazenda Lagoa do Sino

3.1. Introdução

- i. Processo de "passagem do bastão". Curva de aprendizado e melhores práticas mediante o histórico e experiência dos atuais administradores.

3.2. Processual

- i. Todos os processos da Cadeia da Produção Agroindustrial (CPA) da fazenda. Desde físicos-produtivos e logísticos aos administrativos,

comerciais, financeiros e contábeis referentes ao funcionamento e operação da fazenda. Bem como o impacto de todos esses processos no meio ambiente na qual a Fazenda da Lagoa do Sino está inserida.

3.3. Atores e recursos

- i. Quem define, quem executa e com qual recurso qual processo?.

3.4. Regras aderentes

- i. Regras que definem o apoio e frequências para atingir os objetivos estratégicos definidos pelo CGFLS.

3.5. Metas

- i. Definidas após o diagnóstico pelo CGFLS e associadas às diretrizes estratégicas. Que atendam as diretrizes de transição do modelo produtivo convencional para o modelo sustentável considerando ambos os modelos produtivos, convencional e orgânico, agrícola e pecuário. Inclusive a recomposição do passivo ambiental da fazenda Lagoa do Sino.

3.6. Métricas

- i. Taxas definidas após o diagnóstico pelo CGFLS e associadas às diretrizes estratégicas. Condicionada a um plano operacional de coleta de dados da CPA da fazenda que permitam melhorar a gestão dos processos de tomada de decisões.

3.7. Componentes e requisitos técnicos

- i. Funcionais e não-funcionais que apóiam o atingir das metas e objetivos definidos pelo CGFLS. Funcionais - sem eles a gestão não é factível e impede a tomada de decisão de maneira eficaz. Exemplo: apontamento de produção com frequência definida em sistema integrado que permita geração de relatórios. Não-funcional. Sem ele a gestão não se compromete. Exemplo 1: apontamento em tempo real. Exemplo 2: acompanhamento diário da cotação das commodities no mercado internacional.

3.8. Modelo conceitual

- i. Espécie mais requintada de dicionário de dados que alinha os conceitos e termos de forma consensada. Exemplo: Definição de "calagem". Aplicação de calcário para correção da acidez de solos agrícolas.

3.9. Planos de Ação

- i. Resultado do processo de planejamento estratégico. Será embasado pelos números fornecidos pelo diagnóstico e proporcionará o processo de priorização do investimento e projetos que atendam as diretrizes estratégicas.

4. Restauração e Monitoramento Ambiental

4.1. Introdução

O campus Lagoa do Sino está inserido numa região com grande importância ambiental, hídrica e agrícola para o Estado de São Paulo, sendo estratégica em todos esses aspectos. Os eixos norteadores do campus Lagoa do Sino convergem com a implantação de técnicas agrícolas e zootécnicas menos impactantes para o meio ambiente, buscando uma melhor harmonia com o ecossistema envolvido e sua conservação.

No momento atual, devido à recente implantação do campus, a fazenda Lagoa do Sino possui um passivo ambiental pendente pela ausência do mínimo necessário de cobertura vegetal exigido por lei. Entre os problemas ambientais a serem contornados e resolvidos, destacam-se a necessidade de reparação das matas ciliares e aumento de reserva legal, e reforçando a intenção de tornar o campus um projeto modelo para o país, o planejamento da recomposição da mata pretende conectar os diversos fragmentos florestais existentes na região. Adicionalmente pretende-se também ser um exemplo em relação ao uso e destino dos agrotóxicos, adubos e demais insumos utilizados.

Em relação aos recursos hídricos, dentro do campus há uma microbacia hidrográfica com um riacho de primeira ordem o qual percorre toda a sua extensão. No trajeto desse riacho foram construídos oito açudes que em maior parte estão desprovidas de mata ciliar, abastecendo a irrigação para as plantações. Os limites ao sul do campus também contemplam outra bacia hidrográfica também de baixa ordem e que precisará ser reflorestada.

A presente proposta integra ações multidisciplinares para monitoramento e restauração biótica e abiótica no campus Lagoa do Sino, para os próximos 05 anos. As ações de recomposição florística em geral, minimização dos impactos dos insumos utilizados e monitoramento biótico e abiótico aquático (superficial - rios, açudes, brejos e regiões de lixiviação- e subterrâneo - através de piezômetros) e terrestre permitirão o aperfeiçoamento dos pilares fundamentais da universidade e dos eixos norteadores do campus.

Pretende-se disponibilizar todos os dados referentes aos diagnósticos e monitoramento no site da UFSCar Lagoa do Sino, além de serem publicados em revistas científicas e outros periódicos especializados, livros e capítulos de livros. A partir da base de

dados as atividades relacionadas à educação ambiental serão enriquecidas com o conhecimento da flora e fauna existentes.

4.2. Restauração Biótica

De uma maneira mais ampla, o monitoramento ambiental pode ser definido com as ações de medição e/ou observação específica e dirigida para alguns parâmetros e indicadores, para a verificação de possíveis impactos ambientais com sua dimensão e magnitude, assim como verificar a eficiência de métodos preventivos utilizados nas áreas (Bitar & Ortega, 1998).

O planejamento do uso do solo, considerando a distribuição espacial dos remanescentes florestais e toda a biota que estes comportam, tornou-se uma importante ferramenta para propostas que visam a valorização ambiental e a minimização dos impactos causados pela fragmentação de habitat. Considerando os limitados recursos humanos e financeiros disponíveis para aplicação na área ambiental, há necessidade de esforços para otimizar as ações de proteção e recomposição dos pequenos fragmentos existentes dentro das limitações do campus, visando conexão futura com os demais no entorno para a fauna e flora (aumentando assim o fluxo gênico). Assim sendo, o planejamento do uso do solo deve priorizar pela adequação técnico-científica, assegurando a conservação das áreas de maior fragilidade, a estabilidade e a manutenção das funcionalidades de cada ambiente.

Contudo, para um eficiente plano de monitoramento biótico se faz necessário a realização de um levantamento prévio da biodiversidade já existente no campus, bem como um diagnóstico da dinâmica ecológica de algumas populações naturais. Para tanto serão necessários maciços procedimentos de coleta de dados e o acompanhamento contínuo das variáveis bióticas (bem como as abióticas, item 4.3), para que seja possível avaliar qualitativamente e quantitativamente a situação da dinâmica biótica, bem como verificar as tendências naturais ao longo do tempo. As áreas com diferentes estágios de degradação ambiental e diferentes métodos de recomposição florestal deverão ser analisadas separadamente para não enviesar futuros resultados.

O levantamento da biodiversidade deverá ser executado em todas as áreas com fragmentos florestais – incluindo solo e os dosséis das árvores, nas futuras áreas de recuperação ambiental, em corpos d'água como, lagoas, nascentes e outras áreas de interesse ambiental e ecológico. Serão estudados diversos atributos ecológicos de comunidades como: composição (inventário), riqueza, abundância e diversidade de espécies; distribuição espacial e temporal das diversas espécies; e ainda parâmetros populacionais como tamanho da população, taxas de fluxo gênico, regiões de distribuição para alimentação e reprodução através de captura e recaptura formação de mutações em organismos topo de cadeia trófica,

entre outros. Uma lista simplificada das comunidades e populações que serão diagnosticadas e monitoradas no campus para o presente planejamento está na Tabela 1.

Tabela 01. Lista de comunidades e populações a serem diagnosticadas e monitoradas na presente proposta.

Comunidades	Populações
Microbiota	Microbiota
Criptógamas	Criptógamas
Gimnospermas	Gimnospermas
Angiospermas	Angiospermas
Protistas	Invertebrados
Zooplâncton	Ordem Artiodactyla
Macroinvertebrados	Ordem Carnivora (felinos, canídeos)
Fitotelmatas	Ordem Primata (macacos)
Arthropoda	Ordem Osteichthyes (peixes)
Annelida	Ordem Cingulata (tatus)
Mollusca	Ordem Perissodactyla (anta)
Vertebrata	Ordem Pilosa (tamanduá)
	Ordem Squamata (cobras, lagartos)
	Classe Aves

Atualmente no território Lagoa do Sino há um grande problema relacionado ao aumento populacional aparentemente progressivo de javalis (ou javaporcos), os quais tem causado danos a agricultura e principalmente possíveis efeitos nocivos de competição com pequenas espécies nativas, como tatus e mão-pelada. Após a identificação dessas relações e pleno conhecimento da dinâmica populacional, será proposto um planejamento para o controle das populações desses animais (javaporcos).

Também foi observa-se um problema relacionado ao atropelamento de animais silvestres no trecho de asfalto entre a rodovia Lauri Simões e a UFSCar, os quais já vem sendo catalogados desde 2014. Já foram atropelados e mortos animais importantes na cadeia trófica (extermínio de pragas indesejáveis) e como bioindicadores de qualidade ambiental e que ainda demoram anos para atingir a maturidade sexual, como tamanduás, felinos, cobras constritoras, cervídeos, entre outros. Reforça-se que as atividades de diagnóstico e monitoramento biótico estarão sempre ligadas às atividades de ensino, pesquisa e extensão do campus Lagoa do Sino, com foco nos eixos norteadores.

4.3. Monitoramento Biótico

Uma vez que os rios são abastecidos principalmente por precipitações, as inundações – ou seja, picos de cheias dos rios, ocorrem sazonalmente ao longo do ano. Nos rios da região

Sudeste, as cheias tendem a ocorrer no verão em anos climáticos normais, entre dezembro e março. A conservação da mata ciliar é de fundamental importância para a permeabilidade dos solos e recarga hídrica, principalmente em regiões de cabeceira, e também serve como filtro do material que é exportado e lixiviado para os corpos hídricos, além de outras inúmeras funções.

A degradação das matas ciliares proporciona tanto impactos para o meio ambiente como para a sociedade, ocasionando diversas consequências negativas para o ser humano. Entre essas, pode-se citar o assoreamento de rios, diminuição da disponibilidade hídrica, erosão das margens, entre outras. Apesar da relevância desse tipo de formação vegetal, ela vem sofrendo degradação constante, movidas principalmente pela busca incessante de lucro. As causas de seu desmatamento são várias, dentre as quais se destacam a implantação de pastagens para atividade agropecuária, remoção da madeira para diversos fins (construção civil, carvoaria, palanques de cercas, etc), a ampliação de áreas agricultáveis e o crescimento urbano, reflexo da necessidade de expansão de cidades ou mesmo obras que visem a manutenção dessas, como construção de barragens, estação de tratamento de esgoto entre outras atividades econômicas que não demonstram a preocupação com o impacto ambiental.

As matas ciliares são protegidas pelos principais atos jurídicos da lei do novo Código Florestal, lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a qual está conceituada como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas” (art. 3.º, II, da lei 12.651/2012). Tal conceito aplica-se aos tipos vegetacionais formados ao longo dos corpos hídricos supracitados, denominados como “Matas Ciliares”, e que são definidas na referida lei como área de preservação permanente (APP). A recuperação da mata ciliar, assim sendo, está de acordo com a lei 12.651, de 25 de maio de 2012.

As matas ciliares podem ser utilizadas como áreas de preservação permanente, as quais possuem previsão no art. 3º, II da Lei 12651/2012. São assim definidas legalmente:

Art. 3º Para os efeitos dessa Lei entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Suportado pelo fato de que as áreas de preservação permanente não são passíveis de remoção, uma vez que desempenha relevante papel no meio ecológico, a proposta apresentada, prevê a recuperação das matas ciliares e conexões com fragmentos vizinhos

(Figura 2). Será seguida uma ordem de prioridades para a recuperação (Figura 1), priorizando as regiões à montante na bacia (especialmente as nascentes e mata ciliar localizadas à montante da microbacia, mais os açudes, e também as nascentes existentes nas imediações do lago próximo a Igreja, bem como seu entorno).

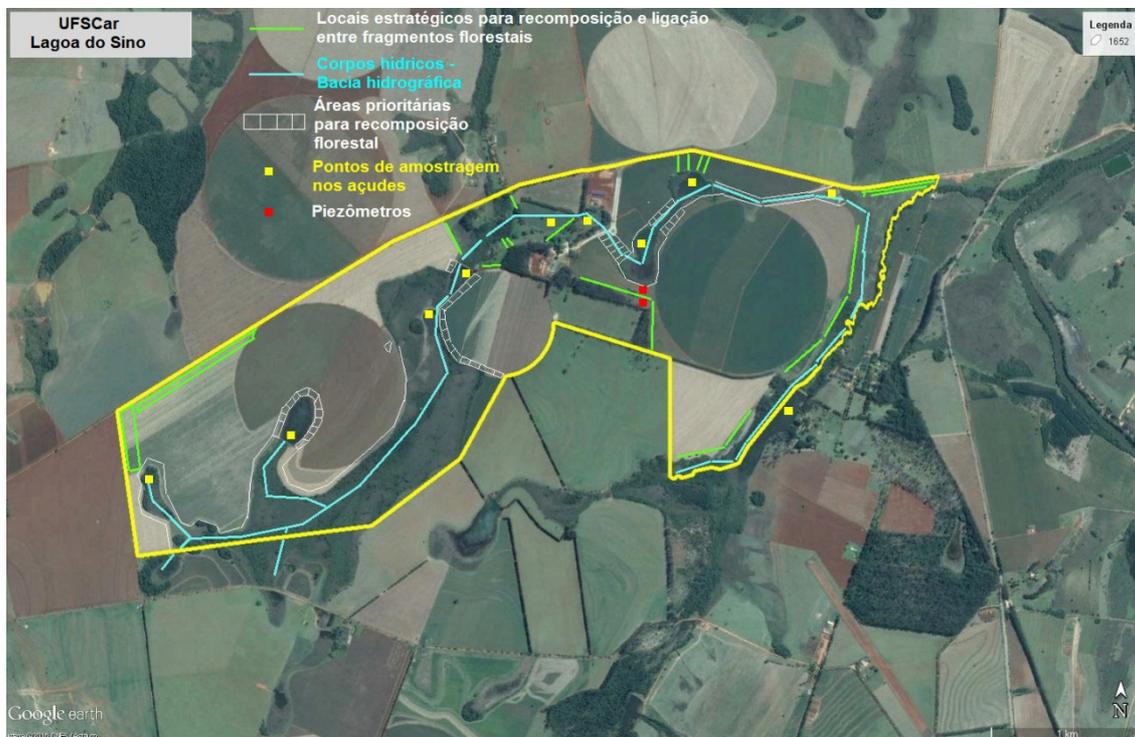


Figura 1. Imagem de satélite do Campus Lagoa do Sino (UFSCar) delimitado com linhas amarelas, indicando também locais estratégicos para recomposição dos fragmentos florestais e formação de corredores de mata; corpos hídricos e as bacias hidrográficas existentes; áreas prioritárias para recomposição de mata ciliar nessa presente proposta (posteriormente serão replantados em outros locais); pontos de amostragem nos açudes e regiões lóxicas a montante e a jusante; e ainda locais de instalação de piezômetros para monitoramento de águas subterrâneas.

Em áreas de solo arenoso de fácil erosão, de declividade acentuada e em que sejam observados depósitos de solo lixiviado pela precipitação ou irrigação, poderão ser instaladas barreiras em forma de curvas de nível e valetas/fossas (ver item 4.5), de modo a acumular solo lixiviado e garantir recarga hídrica. Árvores poderão ser plantadas nessas barreiras, visando aumentar a permeabilidade e a agregação do material particulado e matéria orgânica do solo. Em relação as medidas que visem a ligação dos fragmentos do campus com os demais no entorno, conforme mencionado anteriormente, a Figura 2 esboça a intenção de ligação planejada para médio prazo.

Corredores de Biodiversidade são, conforme Lei Federal n. 9985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), áreas que abrangem porções de ecossistemas

naturais ou seminaturais que interligam Unidades de Conservação e outras áreas naturais, possibilitando o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies, a recolonização de áreas degradadas, a preservação das espécies raras e a manutenção de populações que necessitam, para sua sobrevivência, de áreas maiores do que as disponíveis nas Unidades de Conservação.

O estabelecimento dos corredores ecológicos não é suficiente para promover a conservação da biodiversidade. Nas últimas décadas uma nova modalidade da ciência tem tratado desta questão, a Ecologia da Paisagem. Vários outros aspectos devem ser levados em consideração, como, por exemplo, o tamanho do fragmento e da faixa a ser conectada, a matriz da paisagem, tipo de ameaças humanas, dentre muitos outros, que inclusive variam consideravelmente de acordo com o ecossistema.

Outro aspecto de fundamental importância é o nível de alteração dos fragmentos. Os fragmentos melhor conservados são a fonte da biodiversidade de muitos grupos de animais e plantas e conseqüentemente de processos funcionais. Os processos de recuperação e da promoção do estabelecimento de corredores não serão bem-sucedidos se estes fragmentos não forem conservados. Além de serem fontes de propágulos para a recuperação dos ecossistemas, qualquer tipo de alteração acarreta perdas de biodiversidade, na maior parte das vezes irreversíveis (BRITZ, 2010).

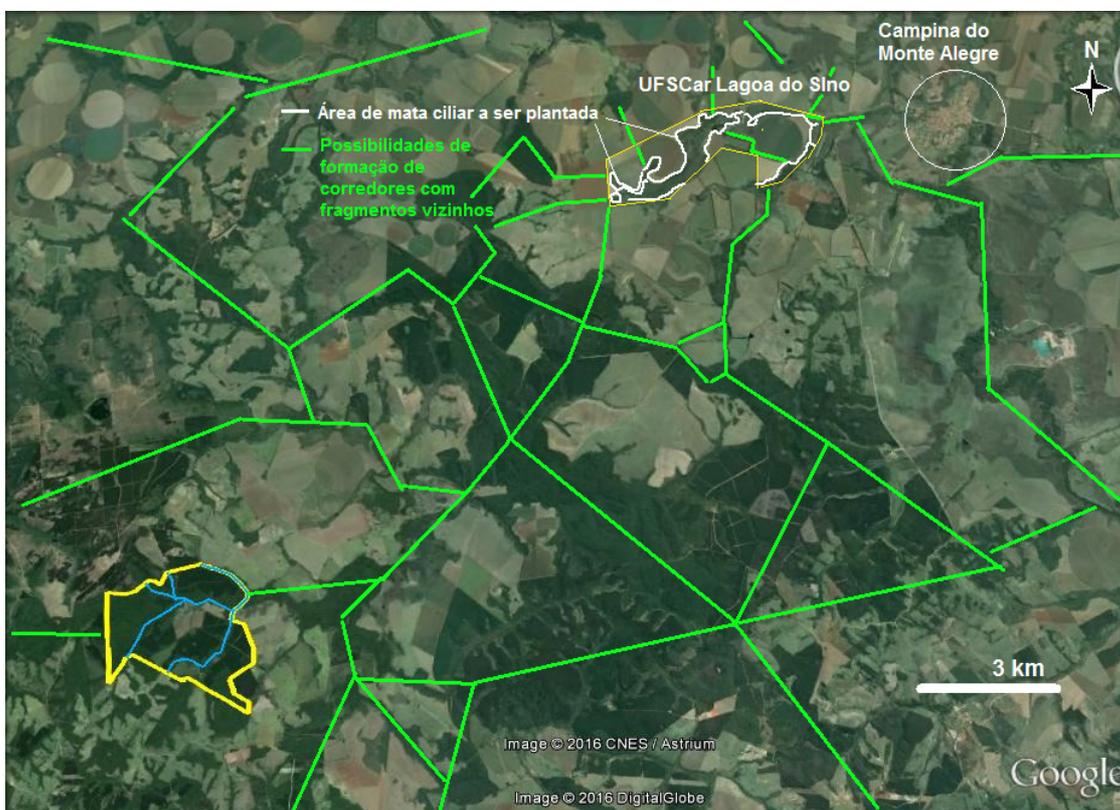


Figura 2. Imagem de satélite de uma parte do território Lagoa do Sino, indicando as porções de mata ciliar a serem recompostas a médio prazo (mais de 10 anos) em todo o campus (linhas brancas), e como a recomposição dos fragmentos possibilitará a formação de corredores florestais para aumentar o fluxo gênico da flora e fauna (linhas verdes). A porção delimitada em amarelo, na porção inferior do mapa, corresponde a Fazenda Floresta, uma importante parceira nos trabalhos de ensino, pesquisa e extensão do campus.

Por fim, em relação ao elevado e crescente número de animais atropelados no trecho do acesso a UFSCar citado no item 4.3, após o diagnóstico de mapeamento das áreas de maior ocorrência de atropelamentos, serão iniciadas medidas mitigatórias para redução desses acidentes, como a instalação de lombadas, placas informativas e processo educativo permanente, por meio de programa de extensão de formação básica nas escolas e nas comunidades.

Para todos os tipos de monitoramentos bióticos, diferentes escalas temporais e espaciais serão utilizadas, conforme os casos. Como resultados esperados, além dos trabalhos acadêmicos (ensino, pesquisa e extensão), durante e após ambas as recuperações (biótica e abiótica) espera-se o aumento de riqueza de espécies terrestres e aquáticas, associado com a substituição gradual dos tipos de métodos agrícolas empregados na fazenda.

4.4. Restauração Abiótica

As variáveis abióticas em parte regem os processos energéticos da natureza, em especial a transferência de energia e massa entre produtores e consumidores. Diretamente o homem se encaixa como beneficiado e prejudicado, e muitas vezes os reflexos de suas atitudes demoram anos para surgirem. Diversas variáveis abióticas respondem prontamente às intervenções humanas, como no caso da liberação excessiva de nutrientes que ocasionem a eutrofização, descarte de agrotóxicos incorretamente e contaminação dos ambientes aquáticos e posteriormente a biota, entre outros.

O monitoramento abiótico será realizado em todas as interfaces do campus Lagoa do Sino, como em amostras de ar (visando mensurar o alcance da pulverização de agrotóxicos), de solo e de água (superficial e subterrânea).

Frente a casos de alunos e funcionários do campus terem passado mal devido a possível inalação de agrotóxicos pulverizados pelos pivôs, e também o impacto desconhecido das pulverizações sobre a flora (incluindo espécies frutíferas disponíveis como alimentos para a fauna) e sobre diversos invertebrados importantes como polinizadores e vertebrados, serão realizados estudos que possibilitem mensurar os alcances das pulverizações e condições para

menor dispersão além das áreas desejadas sob os pivôs. E estudo da possibilidade pelo uso de defensivos seletivos e até mesmo a utilização de técnicas menos agressivas.

O solo em locais de descarte de água de lavagem de tanques de agrotóxicos será estudado em relação à contaminação, bem como nos corpos hídricos estratégicos com maior tempo de retenção da água, onde haverá maior sedimentação de partículas. Pretende-se instalar dois piezômetros próximos ao local em que o descarte estava sendo feito, visando detectar alterações de algumas variáveis em amostras de águas subterrâneas. Nessas amostras serão buscados a quantificação dos principais elementos dos agrotóxicos. Relacionado a isso, no tópico 4.5 está apresentada uma alternativa de bom custo-benefício para conter a infiltração de agrotóxicos no solo do local, utilizando fungos para a degradação e a evaporação do descarte.

Em relação aos corpos hídricos do campus, remete-se a maior quantidade de variáveis a serem monitoradas, partindo já de regiões de carreamento de solo das lavouras durante a irrigação ou chuvas volumosas. A lista de variáveis e parâmetros a serem obtidos nos corpos hídricos do campus está apresentada na Tabela 2, ressaltando que mais delas poderão ser incluídas se necessário. Pontos fixos de amostragem das variáveis abióticas (e também bióticas) nos açudes do campus são apresentados na Figura 1. Os pontos situados em ambientes lóticos e pantanosos serão situados a montante e a jusante de cada açude.

Com o objetivo de concentrar estudos relacionados à limnologia em um dos açudes, selecionou-se o açude próximo à Igreja para a instalação de um píer para fácil acesso à região de maior profundidade do lago. Nesse ponto serão desenvolvidos estudos relacionados a variáveis físicas e químicas da água, incluindo também estudos sobre taxas de sedimentação de partículas. Esse lago se mostra adequado para os objetivos mencionados.

Variáveis serão analisadas como em amostras de sedimento, especialmente voltado ao acúmulo de agrotóxicos (organoclorados, organofosfatados, piretróides, etc) e metais pesados.

Em relação à sazonalidade, esse conjunto de variáveis será acompanhado mensalmente durante dois anos, visando a formação de uma base sólida de dados para a tomada de medidas de manejo.

Trabalhos acadêmicos serão desenvolvidos em todos os pilares (ensino, pesquisa e extensão). Estudos mais complexos serão embutidos em trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, mestrados e doutorados. Os resultados serão apresentados em eventos científicos especializados, e publicados em livros, capítulos de livros e periódicos especializados.

Tabela 2. Lista geral de variáveis abióticas a serem mensuradas nos corpos hídricos do campus Lagoa do Sino.

Variáveis físicas	Variáveis químicas
Temperatura	pH
Transparência	Oxigênio dissolvido
Radiação solar	Clorofila total
Turbidez	Nitrogênio total
Material em suspensão total	Nitrogênio amoniacal
Material em suspensão orgânico	Nitrito
Material em suspensão inorgânico	Nitrato
Condutividade elétrica	Fósforo total
Velocidade da água	Fósforo inorgânico
Vazão	Fósforo orgânico
Profundidade	Dureza total
	Silicato

4.5. Recuperação Abiótica

Para a recuperação abiótica do campus em questão, pode-se resumir basicamente na elaboração de barreiras de contenção de lixiviação de solo e assoreamento dos açudes, na tomada de medidas visando a melhoria da qualidade da água caso seja detectada más condições durante e após o diagnóstico, e a retenção e tratamento dos resíduos gerados pelas aplicações de agrotóxicos nas lavouras. O monitoramento das variáveis abióticas poderá ser estendido também para a nascente aonde a água que abastece o campus é captada.

Em relação à contenção de resíduos de agrotóxicos, será construído em curto prazo um local impermeabilizado com lona de esterqueira de alta qualidade (PVC ou Pead - polietileno de alta densidade), com duração estimada para 10 anos, local no qual poderá ser descartado o resto de resíduo dos tanques de lavagem. A Figura 3 esboça a ideia de realização do tanque de descarte. O local será escavado em aproximadamente 60 cm de profundidade, e revestido com a lona. Em cima será colocada uma camada de solo local que contenha hifas do fungo *Scleroderma* sp. (fungo hectomicorrízico exótico, possivelmente introduzido juntamente com o *Eucaliptus* sp.), o qual pode degradar os resíduos. Além disso, a baixa profundidade do local permitirá a evaporação dos resíduos, evitando assim a contaminação do solo no entorno.

Paralelamente à construção deste tanque, serão implantadas curvas de nível e escavados poços rasos em locais estratégicos em relação à lixiviação de solo no entorno e dentro das lavouras. Assim, pretende-se diminuir o assoreamento dos lagos e a perda de solo fértil.

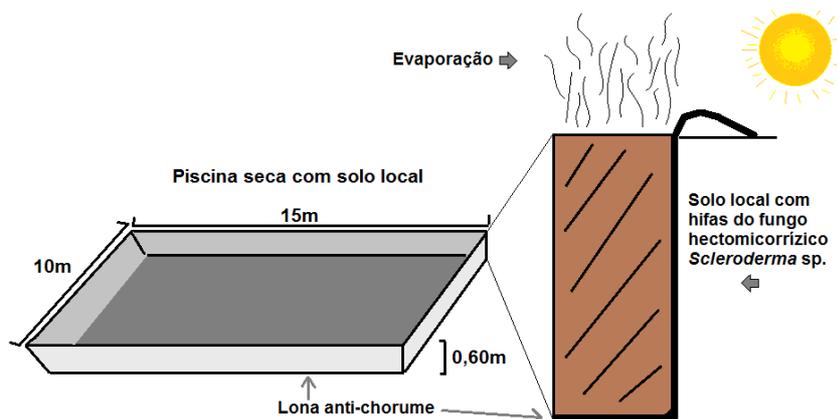


Figura 3. Desenho esquemático do tanque de degradação de resíduos das aplicações de agrotóxicos no campus.

5. Implantação do plano de operação e comercialização

5.1. Introdução

- i. Estratégia funcional com a indicação de representação específica de especialistas, gerentes e/ou coordenadores que compõem o processo decisório de "Sales and Operation Planning - S&OP "

5.2. Comercialização - Tradings e exportadoras - Impulso exógenos e tendências comerciais

5.3. Finanças - Perfil analítico - contábil e de custo

5.4. Recursos humanos - Gestor de RH - Legislação trabalhista

5.5. Operação - CPA da fazenda Lagoa do Sino

- i. Captação
- ii. Produção
- iii. Distribuição

5.6. Pesquisa & Desenvolvimento - Corpo de servidores

5.7. Subprodutos do S&OP

- i. Mapa Anual (início e término da safra)
- ii. Mapa Mensal (decisões e ações administrativas táticas de baixo investimento)
- iii. Programação semanal (decisões operacionais para atingir as metas e métrica definidas nos Mapas Anuais e Mensais)

5.8. Sistema Integrado de Gestão (ERP) - controla e torna transparente a gestão das funções organizacionais como marketing (comercial & vendas), produção, finanças (controladoria), recursos humanos e de pesquisa e desenvolvimento que venham a refletir em projetos de investimento financeiros, físicos e humanos.

6. Biodiversificação dos sistemas produtivos

6.1. Introdução

Como definição, biodiversidade refere-se a todas as espécies de plantas, animais e micro-organismos existentes e interagindo dentro de um ecossistema (Vandermeer & Perfecto, 1995). Nos últimos anos, a intensificação dos sistemas agrícolas e pecuários levou a um amplo declínio da biodiversidade biológica dos agroecossistemas. Na opinião de Blaxter & Robertson (1995), a maior revolução agrícola da humanidade teve início na segunda metade do século XX com os pacotes tecnológicos da agropecuária e em poucos anos reduziu drasticamente a diversidade de espécies nos sistemas agrícolas e pecuários pela valorização da simplificação produtiva de culturas e rebanhos a partir de interesses particularmente econômicos. Neste contexto, grandes desafios para a sociedade são esperados para o futuro próximo no que diz respeito à obtenção de alimentos e serviços ecossistêmicos. Como parte de seus objetivos sociais e ambientais, amplamente divulgados nos documentos norteadores para o Conselho Gestor da Fazenda Lagoa do Sino (PDI e Projeto de implantação do Campus), a biodiversificação da Fazenda Lagoa do Sino será fomentada e apoiada neste projeto quinquenal.

Pressões da sociedade desafiam a capacidade de gerenciamento de sistemas agropecuários intensivos. Destacam-se o aumento populacional, a urbanização sem planejamento, a insegurança alimentar e nutricional, as mudanças nos hábitos de consumo da população e problemas de saúde associados à pobreza e a contaminação de alimentos e recursos naturais. Relações desiguais entre os diferentes atores nas cadeias de valor continuam a prejudicar agricultores familiares, mulheres, jovens e povos indígenas que por meio de suas organizações sociais pressionam governantes e tomadores de decisão para o desenvolvimento de sistemas agrários e agrícolas mais sustentáveis e justos.

As mudanças nas práticas agrícolas dos últimos 60 anos afetaram diferentes aspectos dos habitats existentes nas paisagens rurais. Em um passado recente, as indústrias, a política e a pesquisa deram maior atenção a setores ou práticas específicas e com viés reducionista de análise. A perda da heterogeneidade ecológica em múltiplos espaços, no tempo e em diferentes escalas é uma consequência universal da intensificação que ocorreu no setor agropecuário nos últimos anos (Benton et al., 2003).

A atividade humana atingiu limites críticos para as fronteiras planetárias que são estratégicas para a continuidade da vida na terra. Há grande possibilidade de essas atividades prejudicarem o funcionamento adequado de serviços ecossistêmicos essenciais aumentando o risco de desestabilizar a vida no planeta (Steffen et al., 2015). Esses limites já vêm prejudicando nossa habilidade de produzir alimentos em uma série de variáveis ecológicas.

Alterações climáticas e aumento na frequência de eventos extremos imprevistos como secas e inundações tornam imprevisíveis nossa capacidade de garantir uma produção de alimentos satisfatória ao longo do tempo (Beddington et al. 2011).

A agricultura industrial e suas agroindústrias associadas contribuíram substancialmente para os desafios globais pelas altas taxas de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e outros impactos ambientais associados à poluição dos recursos naturais como desmatamento, uso persistente e excessivo de uma numerosa classe de agroquímicos, comprovadamente inimigos da saúde humana e dos ecossistemas naturais. Os sistemas alimentares da modernidade exploram em demasia os recursos naturais e tem consequências planetárias, destacadamente no que diz respeito à saúde dos ecossistemas naturais e de saúde humana (Nelleman et al. 2009).

Como alternativa para este cenário, uma serie de pesquisadores trabalhando em consórcios internacionais tem registrado ganhos potenciais na transição para sistemas agropecuários agroecológicos (Cook et al., 2016; Burley et al. 2016; Ching, 2016). Recentemente a FAO sugeriu sistemas agroecológicos como estratégia para garantir a alimentação da sociedade contemporânea sem comprometer a alimentação saudável e diversificada das gerações futuras assim como seu bem estar (FAO, 2014).

Uma das principais qualidades registradas recentemente pela literatura na transição para sistemas agrícolas de base ecológica é a tendência geral de aumento das “saídas” dos sistemas em termos de uso e conservação da diversidade de culturas e espécies em longo prazo pelo uso de uma serie de técnicas agrícolas diferentes que recompõem e alimentam os solos favorecendo a preservação do ambiente local ao invés de degrada-lo continuamente. Sistemas de plantio direto aumentam a biomassa disponibilizada nos solos quando comparado ao sistema de preparo convencional (Kladivko, 2001). O uso constante de agrotóxicos afeta a estrutura da vegetação e da biodiversidade dos agroecossistemas, dos invertebrados e dos vertebrados (Andreasen et al. 1996; Rands, 1986; Haughton, et al., 1999).

Cultivos agrícolas e pastagens afetam o sucesso e a densidade de aves nativas que nidificam ou se alimentam em domínios semelhantes e a gestão de cercas vivas e corredores ecológicos nas fronteiras entre talhões e entre fazendas com vegetação nativa e de áreas de Reserva Legal e Proteção Permanente afetam positivamente na abundância e na diversidade de flora, na diversidade de invertebrados e na populacional de aves (Wilson et al., 1997; Perkins et al., 2000; Moller, 2001).

O nível de regulamentação interna das funções ecológicas nos agroecossistemas depende do nível e da diversidade de plantas e animais presentes na paisagem. Nos agroecossistemas, a biodiversidade executa uma variedade de serviços ecológicos que vão

além da produção de alimentos e de água. A reciclagem de nutrientes, a regulação do microclima e dos processos hidrológicos locais, a supressão de organismos indesejáveis e desintoxicação de substâncias químicas nocivas fazem parte dos serviços ecológicos prestados pela biodiversidade. Altieri (1999) argumenta que em decorrência da mediação que cabe a biodiversidade em processos biogeoquímicos de renovação e dos serviços ecológicos serem de ordem biológica, a sua persistência depende da manutenção da integridade biológica e da diversidade estrutural dos agroecossistemas. Dessa forma, quando a agricultura industrial se limita a intensificação no uso de insumos externos aos sistemas para a produção de commodities agrícolas, a Intensificação Ecológica (IE) é uma alternativa para uma abordagem da agricultura que tem por intuito integrar serviços ecossistêmicos ao manejar a biodiversidade dos sistemas produtivos. Reflete em sistemas diversificados que visam assegurar e melhorar índices de produtividade (dada diversidade de culturas) ao mesmo tempo em que reduz substancialmente impactos ambientais (Bommarco, 2013).

Loos et al. (2014) destacaram a necessidade de uma compreensão mais holística do termo intensificação sustentável para a agricultura. Kremen & Miles (2012) ressaltaram a importância da diversidade biológica nos sistemas produtivos (cada vez mais integrados) que favorecem e fomentam serviços ecossistêmicos para o duplo propósito de permitir atingir satisfatórias produtividades agrícolas e pecuárias ao mesmo tempo em que proporcionem outros benefícios fundamentais à sociedade.

Estratégias de diversificação produtiva também tornam sistemas produtivos mais resilientes a choques e influências externas como secas e ataque de pragas (Altieri et al., 2012). Em outras palavras, a ideia de intensificação ecológica (Caron et al., 2014; Tittone, 2014) ou intensificação eco-funcional (Niggli et al., 2008) ou mesmo intensificação sustentável na agricultura (Pretty & Bharucha, 2014; Buckwell et al., 2014) proporcionam campo fértil para compreensões e abordagens sistêmicas que podem proporcionar a construção de sistemas produtivos mais sustentáveis, complexos ao mesmo tempo em que minimizam o uso de insumos externos e maximizam a recirculação de recursos naturais e locais. O grande desafio parece ser converter um sistema intensivo no uso de insumos para um sistema produtivo intensivo no uso de conhecimentos. O futuro estará no desenvolvimento de soluções de gerenciamento que recriem a heterogeneidade ecológica para restaurar e manter a biodiversidade em sistemas agrícolas (Benton et al., 2003).

Para Altieri (1999), Gliessman (2002) e Dalgaard et al. (2003), a busca por sistemas agropecuários sustentáveis requer uma estratégia de conversão de sistemas que pode ser dividida em três passos fundamentais. Para os autores, a melhoria na gestão dos sistemas permite compreender potenciais áreas de ação e melhoria. Uma vez que o conhecimento dos

métodos e dos processos produtivos esteja sob o controle e domínio dos agricultores gestores, estes cada vez mais esclarecidos podem caminhar no sentido de buscar uma melhor eficácia no uso dos insumos, ou ir mais longe, objetivando o redesenho dos agroecossistemas, os quais podem ser compreendidos como uma evolução conjunta e harmônica das estruturas de exploração produtiva e da paisagem, associadas à diminuição da utilização de insumos provindos de fora dos agroecossistemas produtivos.

Dessa forma as unidades produtivas seriam diversificadas e essa diversificação se traduziria por transformações na paisagem. Além disso, uma menor dependência econômica do mercado seria uma das consequências relevantes desse processo.

6.2. Caracterização das Atividades Acadêmicas do *Campus Lagoa do Sino* que envolvem atividades de ensino, pesquisa e extensão

O Centro de Ciências da Natureza (CCN), campus Lagoa do Sino, da Universidade Federal de São Carlos, foi criado em 2011 na Fazenda Lagoa do Sino com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento territorial sustentável. Para tanto, seus projetos pedagógicos se sustentam sobre os seguintes eixos norteadores: desenvolvimento territorial, sustentabilidade, segurança alimentar e agricultura familiar. Neste sentido, os cinco cursos de graduação do CCN (Engenharia Agrônômica, Engenharia Ambiental, Engenharia de Alimentos, Administração e Ciências Biológicas) incorporam uma carga concisa de conteúdos vinculados a estes eixos norteadores, entendidos como fundamentais para a formação profissional e cidadã de seus estudantes.

Da mesma forma, grande parte do corpo docente do CCN é composto por professores-pesquisadores com trajetórias atreladas ao desenvolvimento da agricultura e da preservação dos recursos naturais. A criação do CCN se apoiou na perspectiva de atuar na formação de profissionais e na geração de conhecimentos comprometidos com o reconhecimento, a valorização e o fortalecimento da agricultura familiar como categoria social estratégica responsável pela produção sustentável de alimentos saudáveis e pela segurança alimentar da população. Além disso, há pesquisadores comprometidos com a administração de sistemas produtivos assim como pela preservação e conservação dos ecossistemas naturais.

Os projetos pedagógicos dos cursos de graduação do CCN são anuais e buscam integrar conhecimentos a partir de diferentes estratégias de ensino e aprendizagem. Não há disciplinas, mas sim eixos temáticos. Diferentes docentes trabalham com conteúdos pedagógicos específicos nos eixos e em dois momentos a cada ano, discentes e docentes são estimulados a integrar os conceitos apresentados em cada eixo a partir de eventos ou temas disparadores de integração. As avaliações integradoras, que levam em consideração um

evento ou uma situação disparadora, tem demonstrado, nos últimos 3 anos, importante e estimulante capacidade de integração de diferentes conhecimentos o que tem permitido uma formação profissional mais próxima das atividades profissionais as quais os estudantes deverão enfrentar no momento da conclusão dos cursos e entrada no mercado de trabalho.

Neste contexto, as atividades produtivas da Fazenda Lagoa do Sino serão pensadas visando organizar um grande laboratório a céu aberto para a promoção de atividades que podem ser utilizadas como disparadoras de aprendizagem aos cinco cursos de graduação ofertados no campus. Ao mesmo tempo, de forma indissociável, um campo de pesquisas para a investigação de diferentes modelos de produção (convencional sustentável e orgânico) e de agroindustrialização de matérias primas que poderão ser apresentados aos agricultores familiares em atividades de extensão rural assim como em atividades praticas contempladas em todos os cursos de graduação ofertados no campus Lagoa do Sino.

6.3. Questões de ordem infraestruturais

Para que seja possível fomentar e buscar a biodiversificação dos sistemas, ações serão necessárias não só na melhoria das atividades já realizadas na fazenda, migrando de um sistema intensivo para um sistema sustentável de produção convencional além de valorizar a produção animal e fomentar a implantação de sistemas orgânicos de produção agrícola e pecuária. Conhecimento sobre a diversificação de sistemas produtivos é do interesse geral da agricultura familiar e estratégico para as atividades de ensino, pesquisa e extensão do campus Lagoa do Sino da UFSCar.

Para a biodiversificação da Fazenda Lagoa do Sino, será necessário também prezar por atividades que permitam o pagamento do passivo ambiental da fazenda além de considerar a diversificação da produção de materiais primas e de sua possibilidade de agregação de valor. No contexto da diversificação produtiva da Fazenda e das atividades pedagógicas dos cursos, será necessário o investimento na Instalação de cultivo protegido e em um sistema hidropônico. Além disso, será necessária a instalação de uma casa de vegetação dividida em módulos com controle de temperatura e umidade para cultivo de plantas em vasos com solo para abordar a possibilidade de produzir alimentos sobre ambiente protegido aos estudantes do CCN e produtores da região.

Com o advento das mudanças climáticas, faz-se necessário, também, a implantação de diferentes sistemas de irrigação e monitoramento climático na Fazenda, o que permitirá informar a comunidade sobre as previsões do clima. Além de equipamentos que permitam a avaliação da eficiência de irrigação dos pivôs, a instalação de Estação Meteorológica, a aquisição de equipamentos e materiais de consumo para aulas dos

laboratórios didáticos dos diferentes cursos ofertados no CCN. Existe, ainda, a necessária consolidação do Laboratório de Solos, cujos serviços beneficiarão atividades didáticas de diversos eixos temáticos, projetos de pesquisa do Campus Lagoa do Sino e a própria demanda da Fazenda Lagoa do Sino, especialmente no que diz respeito às atividades de P&D e áreas de produção. Além disso, há a possibilidade de entrada de recursos financeiros para o Campus mediante prestação de serviços (análises de solo e foliar) aos agricultores do território Lagoa do Sino. Além de equipamentos necessários para atividades praticas constantes nos projetos pedagógicos dos cursos ofertados no *campus*, será necessário que o CGFLS sugira áreas e viabilize recursos, conforme priorização, para que seja possível implantar, dentre outras:

- Área experimental para identificação e manejo das principais plantas espontâneas (10.000 m² ou 1 ha) e para condução de experimentos focados no teste de diversos tipos de controle (químico ou outros) dessas plantas na fazenda;

- Área experimental e para implantação de grandes culturas (até 10 ha) no 'pivô central numero 2' dada proximidade com o centro urbano do campus, e 1,5 ha já utilizado, no entorno da casa utilizada para Fitotecnia;

- Área experimental (10.000 m²) para implantação de experimentos a longo prazo com adubação verde, fertilizantes químicos e orgânicos, dentre outros.

- Implantação e manutenção de pomar (fruticultura temperada e tropical) didático-experimental (60.000 m² ou 6ha), implantação de sistema de irrigação, tutoramento e monitoramento climático nas áreas de fruticultura;

- Implantação e manutenção de horta didática e experimental (10.000 m² ou 1 ha) cercada e com a implantação de sistema de irrigação;

- Implantação de um horto de plantas medicinais didático e experimental (1000 m²), cercado e com sistema de irrigação;

- Instalação de duas casas de vegetação com aproximadamente 80 m² cada, para horticultura, fruticultura, floricultura e plantas medicinais;

- Construção de um telado com 150 m² para formação de mudas de hortaliças, fruteiras, flores e plantas medicinais;

- Barracão de 200 m² para aulas, preparo e avaliação de experimentos e armazenamento de insumos e ferramentas;

- Instalação completa de Cultivo Protegido (70 m²) dotado de sistema Hidropônico;

- Mão de obra para serviços gerais nas áreas de implantação e manutenção de pomares e hortas didáticas e experimentais;

- Construção de aprisco suspenso e biodigestor para a consolidação do setor de ovinos do campus;
- Reforma da mangueira de gado com aquisição de balança eletrônica;
- Reforma e piqueteamento das pastagens da fazenda;
- Implantação de canteiro com diferentes espécies de pasto para atividades didáticas;
- Aquisição de comedouros, bebedouros e materiais de consumo como ingredientes para alimentação animal, vacinas, medicamentos e equipamentos para manejo dos rebanhos da fazenda;
- Equipamentos de pequeno porte para fabricação de ração para animais monogástricos;
- Construção de granja de aves no sistema convencional;
- Construção de galinheiro agroecológico;
- Área para instalação de sala de ordenha no sitio modelo;
- Reforma da pastagem do sitio modelo;
- Implantação de sistema de irrigação de pastagens;
- Caixas plásticas para transporte de frangos para aulas praticas;
- Equipamentos para abate de animais e processamento de seus produtos.

6.4 Sustentabilidade Econômica, Social e Ambiental

Na perspectiva de um futuro comum, é possível observar aumento expressivo da preocupação da sociedade com o meio ambiente. Diversos meios de comunicação tem abordado, com relevante frequência, o aquecimento global, os eventos extremos do clima, a poluição e a destruição dos recursos naturais e dos rios, os desmatamentos etc. Para garantir as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades, uma mudança de prioridades se faz necessária.

O tema desenvolvimento sustentável foi discutido pela primeira vez e teve definições elaboradas e proposta de ações apoiadas por organismos internacionais no encontro da ONU que ocorreu em Estocolmo na Suécia no início da década de 1970. Pela primeira vez foi discutida a necessidade de preservar as florestas e a natureza dos limites do crescimento populacional e da industrialização. Com isso, o desenvolvimento socioeconômico deveria estar em equilíbrio com a preservação dos recursos naturais.

O documento “O Nosso futuro Comum”, também conhecido como relatório Brundtland, trouxe um alerta sobre a gravidade da poluição dos recursos naturais, da exaustão destes, da degradação ambiental e dos riscos associados às futuras gerações. Apontava para a pobreza como um dos principais problemas ambientais. O documento foi apresentado em três seções, preocupações comuns, desafios comuns e esforços comuns dando um indicativo de que as fronteiras das sociedades modernas seriam planetárias. Desde então, entretanto, nossa casa comum revela impactos de grande extensão devido ações desordenadas de uma sociedade cada vez mais urbana e consumista.

O relatório Brundtland norteou as discussões sobre o modelo de crescimento econômico com maior preocupação com as questões ambientais servindo de referencia para a agenda de trabalhos da ECO 92 realizada no Rio em 1992. Em 2012, ocorreu, também no Rio de Janeiro, a Rio+20 em comemoração aos 20 anos da criação da comissão sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável da entidade.

No contexto da produção de alimentos, os sistemas produtivos da agropecuária intensiva têm falhado em atender uma grande parcela dos consumidores com dietas nutritivamente adequadas e proporcionar um modo de vida ao menos satisfatório aos agricultores familiares. Ao mesmo tempo, são condicionadores – catalizadores de degradação de recursos naturais com o advento das mudanças climáticas.

O equacionamento necessário se dará pela criação de instrumentos de ensino, pesquisa e extensão para fomentar e apoiar a convergência de visão entre agricultores, processadores e consumidores a respeito dos alimentos que são produzidos, manipulados, acondicionados e consumidos (inclusive descartados) de uma forma que atenda a demanda da população para uma dieta diversificada e nutritiva não esquecendo as questões ambientais e dos serviços ecológicos prestados pelo meio rural.

O desafio do meio rural nos parece estar associado ao atendimento desses serviços ecológicos tendo conhecimento do aumento populacional que é esperado sem exaurir os recursos e ao mesmo tempo reduzir drasticamente o peso do setor agropecuário como responsável pelas mudanças climáticas. Outro grande desafio para o desenvolvimento sustentável diz respeito à criação de condicionantes para que agricultores, processadores e consumidores, assim como açougueiros e chefes de cozinha e tomadores de decisões políticas trabalhem juntos com os pesquisadores do campus fomentando sistemas alimentares mais sustentáveis por meio de perspectivas agroecológicas que garantam diversidade funcional e sinergismos ao mesmo tempo promovendo a reciclagem de recursos localmente disponíveis dentro do contexto de sistemas alimentares sustentáveis.

Os conceitos básicos da agroecologia datam do início do século passado a partir de pensadores das ciências naturais e biológicas. A partir da década de 1970, os conceitos foram potencializados pela inclusão da dimensão ecológica na compreensão das práticas agronômicas realizadas por agricultores que adotaram os pacotes tecnológicos da modernização da agricultura. O aumento no número de ocorrências de uso incorreto de equipamentos e de agroquímicos fez com que ocorresse uma natural vinculação entre ecologia e agricultura (incluídos aí os animais domésticos) em busca de modelos de produção de alimentos menos degradantes dos recursos naturais e da sociedade.

Atualmente, há enorme interesse da pesquisa em agroecologia não só na identificação de sistemas de produção sustentáveis, mas também em investigar o conhecimento cultural de populações, do conhecimento etnobotânico de comunidades ribeirinhas, indígenas, quilombolas e tradicionais promovidos e divulgados por movimentos sociais ligados as questões agrárias, agrícolas e agroindustriais. A ciência agroecologia evoluiu de um conceito de ecologia de processos para uma interpretação holística que busca investigar a ecologia de sistemas alimentares. Com isso, o uso de princípios agroecológicos sempre esteve no cerne da evolução e no desenvolvimento de modelos de agricultura e pecuária de base ecológica (Agricultura Orgânica, Biodinâmica, Permacultura, Agricultura Natural, Regenerativa, Sintrópica, etc).

Embora tenha havido incentivo a pesquisas nesses modelos de produção alternativos, destacadamente na agricultura orgânica, a maioria das pesquisas realizadas nas duas últimas décadas concentraram esforços na substituição de insumos em práticas convencionais altamente dependentes de insumos externos aos sistemas produtivos. Conseqüentemente, o potencial dos sistemas agroecológicos ficou negligenciado. Outro desafio para os pesquisadores da UFSCar será desenvolver sistemas produtivos que sejam intensivos no uso de conhecimentos, complexos e que não poderão ser multiplicados como nos pacotes tecnológicos estruturados e difundidos pela Revolução verde por serem de contexto específico.

Passamos por um momento de evidente aumento das preocupações da sociedade em relação aos impactos das mudanças climáticas, da degradação dos ecossistemas e da contribuição do setor agropecuário nesse contexto. Ao mesmo tempo, sistemas agroecológicos ganham maior visibilidade e reconhecimento em debates nacionais e internacionais. Trata-se do caminho a ser encarado na intensificação sustentável dos sistemas de produção de alimentos. Algumas mensagens desses debates são claras e consistentes. A primeira é que a manutenção do status quo do “business as usual”, que não distribui de maneira equânime a riqueza gerada para toda a cadeia, não é uma opção já que o momento

demanda estratégias de transição para modelos produtivos de base ecológica, inclusivos, saudáveis e de economia circular. A segunda destaca a urgência de uma mudança de paradigma ao ficar cada vez mais evidente que o modelo de produção convencional, e da concepção de sistema alimentar nele embutido, é incapaz de oferecer dietas saudáveis para o povo reduzindo, ao mesmo tempo os impactos ambientais aos recursos naturais.

A urgência pela mudança de paradigma é reforçada pela necessidade de adoção dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável das Nações Unidas nos próximos 15 anos, do qual o Brasil é signatário. Dentre estes, um merece destaque. O que trata do objetivo de buscar formas sustentáveis de produção de alimentos e uma agropecuária mais resiliente que mantenha os ecossistemas, que embelezem e recuperem as paisagens e que melhorem a qualidade dos recursos naturais e dos solos. Com o acordo de Paris, realizado no final de 2015, que substituirá o protocolo de Kioto a partir de 2020, abre-se uma janela de oportunidades para aumentar as ações de pesquisas em estratégias de adaptação e mitigação no setor agropecuário.

O acordo de Paris se baseia em planos climáticos comuns das diferentes nações. As metas sugeridas em Paris são altamente audaciosas. Sugerem reduções de gases de efeito estufa associado ao setor agropecuário da ordem de 80%, como contribuição do setor para o aquecimento do planeta não extrapolar 2°C até o final deste século. Significa que o setor agropecuário deveria contribuir de forma substancial para a redução das emissões de poluentes e armazenar cada vez mais carbono nos solos ao mesmo tempo em que sistemas alimentares deverão tornar-se mais sustentáveis, solidários e eficientes gerando menos lixo.

A urbanização é um elemento chave para a mudança social e tem impacto substancial no consumo de alimentos. Uma consequência negativa da urbanização é o “corte” gradual das relações com aqueles que produzem sua comida. A urbanização leva a uma desconexão entre produtores e consumidores e acarreta no transporte, a longas distancias, de uma gama de alimentos, perdendo, com isso, a possibilidade de comunicação e interpretação a respeito das demandas dos consumidores. A oportunidade de trocar informações e conhecimentos entre consumidores e produtores esta sendo perdida em nossa sociedade.

Uma menor diversidade de produtos locais pouco vinculados à sazonalidade da produção reduz ainda mais o contato entre consumidores e produtores. Em contrapartida, há mais alimentos processados, enlatados e embalados nas gondolas dos supermercados. O desenvolvimento de procedimentos de conservação pelas agroindústrias para produzir produtos com vida de prateleira mais longas e fáceis de serem transportados acarretou na perda de sabor e de valores nutricionais dos alimentos.

A desconexão entre o setor rural e o urbano vem restringindo oportunidades de reciclagem de materiais e recursos, particularmente retornar aos solos nutrientes e carbono que foram removidos pela produção dos alimentos e fibras ou outros produtos associados às atividades agropecuárias.

Fica cada vez mais evidente que a problemática ambiental está intimamente ligada ao modo de produção e ao projeto de desenvolvimento propostos principalmente pelas leis do mercado. As medidas neoliberais assumidas nos últimos períodos históricos mostram que os reais objetivos da produção deve ser o lucro para uma pequena parcela da população, geralmente as detentoras dos meios de produção ou terras, mesmo que para esse fim, todos os recursos naturais tenham que ser explorados e que a classe trabalhadora tenha que se manter em eterna subserviência aos seus patrões.

São essas as contradições do atual sistema de produção: o meio ambiente e os recursos humanos. Essas contradições estarão presentes em todos os processos que visem a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Muitos podem pensar que desenvolvimento econômico não pode permitir a sustentabilidade ambiental e social. Isso é uma falácia, uma inverdade. A economia só traz prejuízos ao meio ambiente e aos seres humanas quando é o lucro quem dirige suas ações. O problema ambiental e social só será remediado e não resolvido enquanto as relações econômicas não tiverem seus objetivos alterados.

É necessário repensar todo o modelo de produção, em níveis regionais, mas principalmente em escala global. Que as experiências regionais tragam acúmulos para as mudanças globais. Não é mais condizente com a vida humana e com o meio ambiente a utilização das mais diversas técnicas de exploração da mão-de-obra e recursos naturais em troca do lucro de alguns frente às doenças ambiental e social a que estamos sujeitos.

Nosso campus deve servir de modelo para mostrar que o desenvolvimento econômico e sua sustentabilidade podem andar em harmonia com a sustentabilidade ambiental de nosso ecossistema e com a sustentabilidade social de nosso povo. Além disso, é necessário demonstrar e reverter, com a UFSCar em parceria, as más práticas agrícolas praticadas em nosso entorno e nas áreas cultiváveis em geral de nosso país, trazendo inúmeros impactos ao meio ambiente e à população; a real necessidade da reforma agrária e as problemáticas ambientais e sociais ligadas ao latifúndio; a desigualdade social do território Lagoa do Sino e suas interferências no meio ambiente. Temos que compreender toda a dinâmica econômica, social e ambiental que nos está colocada para que possamos tratar planos de desenvolvimento que tragam de fato a sustentabilidade nesses três aspectos em igualdade. Não podemos mais aceitar que a sustentabilidade econômica, legitimada pelo lucro de poucos, se imponha sobre nosso povo, nosso meio ambiente e as reais necessidade humanas.

Há uma série de iniciativas na sociedade civil organizada em que consumidores de centros urbanos não mais aceitam um papel passivo ao final das cadeias produtivas, gerando demandas em mercados locais e regionais para fomentar e apoiar a adaptação de práticas produtiva agroecológicas. Com isso, cria-se o potencial para o estabelecimento de modelos econômicos mais circulares podendo ser uma alternativa ao conceito de cadeias produtivas lineares. Mudanças climáticas, perda de biodiversidade, degradação dos solos, escassez dos recursos hídricos, a crise no sistema de saúde pública, redução das vagas de emprego e da inequidade social proporcionam ampla evidencia de que os atuais sistemas produtivos e sistemas alimentares associados não são sustentáveis, o que nos parece uma grande oportunidade para a UFSCar no delineamento de ações que levem em consideração as recomendações do PDI da Universidade e dos eixos norteadores do projeto de implantação do campus Lagoa do Sino.

Neste contexto, é importante considerar uma série de ações para o projeto quinquenal, embasados em cada uma das dimensões da sustentabilidade.

6.4.1 Sustentabilidade Econômica

Compreendemos como fundamental para a UFSCar, destacadamente aos servidores e estudantes do campus Lagoa do Sino, que a Fazenda seja lucrativa para que seja garantido o atendimento das demandas do Centro de Ciências da Natureza em ensino pesquisa e extensão além da manutenção da área urbana do campus, priorizando desta forma as demandas sociais, principalmente às ligadas à educação. Contudo, o desafio será priorizar a substituição do sistema intensivo em insumos poluentes por um sistema intensivo em conhecimento multidisciplinar.

A primeira etapa de um processo de conversão de sistemas pressupõe a melhoria da eficiência gerencial e produtiva do sistema por meio de ferramentas de gestão, técnicas de agricultura de precisão e de manejo integrado de pragas. Além disso, a diversificação da produção associada as práticas de garantia de safra e de seguro rural poderão garantir a rentabilidade para a Fazenda e permita também avançar em frentes de substituição de insumos na agricultura em busca de modelos produtivos menos dependentes de insumos importados assim como na agregação de valor de produtos alimentícios dentro da perspectiva da agroecologia de sistemas alimentares. Nos próximos 5 anos, uma meta sugerida e passível de decisão e priorização pós-diagnóstico e de possível atendimento, desde que embasada tecnicamente pelo diagnóstico e consensada no colegiado do CGFLS, uma proposta viável, é reduzir o uso de fertilizantes químicos e pesticidas em 30%, mapeando e melhorando, com isso, os procedimentos gerenciais da fazenda, possibilitando melhoria de renda, diversificação

de culturas e agregação de valor aos alimentos que ao mesmo tempo poderão reduzir o enorme passivo ambiental da Fazenda Lagoa do Sino.

Faz-se necessário também um levantamento no plano regional, das principais atividades produtivas e econômicas e como se dão suas relações com o meio ambiente e sociedade. Este mapeamento trará avanços e facilidades para as escolhas das culturas agrícolas, criações animais e implantação de agroindústrias condizentes com a realidade local e voltadas principalmente ao desenvolvimento social de toda a região. Todo este processo deve estar ligado à atividades de ensino, pesquisa e extensão para que todo o conhecimento produzido seja pulverizado para toda sociedade.

6.4.2 Sustentabilidade Social

No contexto social, será necessário relacionar a área urbana da universidade com as praticas e atividades agrícolas relacionadas as pulverizações de agrotóxicos garantindo inclusive a proteção dos funcionários da fazenda sobre boas praticas de manipulação desses ingredientes, inclusive aumentando o conhecimento deles a respeito da periculosidade desses insumos ao ser humano e a natureza. Além disso, devemos preservar a identidade do projeto de implantação do campus Lagoa do Sino no que diz respeito ao fortalecimento da agricultura familiar do território viabilizando recursos para a realização de atividades de extensão rural que possam capacitar os agricultores em sistemas produtivos mais sustentáveis com exemplos disponíveis no campus Lagoa do Sino. No contexto das atividades de ensino, a Fazenda Lagoa do Sino deve ser pensada como um laboratório a céu aberto para ser estrategicamente utilizada em atendimento aos diferenciais dos projetos pedagógicos do campus Lagoa do Sino.

É de extrema importância o conhecimento da realidade da população do território Lagoa do Sino. Devemos saber quais são as principais demandas sociais do povo. Os municípios no entorno do campus apresentam uma dos mais baixos valores do Índice de Desenvolvimento Humano do Estado de São Paulo, principalmente os valores relacionados à educação. Porém é necessário saber também como foi o histórico de ocupação do território e sua relação com a ocupação de terras e êxodo rural; como é a saúde pública, moradia, saneamento básico, transporte, alimentação entre outros. Para que possamos tirar diretrizes para ensino, pesquisa e extensão voltadas para o objetivo de implantação do campus. Para este item, a fazenda pode contribuir com recursos financeiros para a realização deste mapeamento e levantamento das demandas sociais, além do estímulo às iniciativas de organização popular.

6.4.3 Sustentabilidade Ambiental

O primeiro ponto a ser levado em consideração na dimensão ambiental diz respeito a recomposição do passivo ambiental da Fazenda, que inclui áreas de Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e de Reserva Legal (RL). Não menos importante é a redução na pulverização de produtos químicos, inclusive substituindo agrotóxicos que sejam constituídos com princípios ativos e misturas banidas em seus países de origem, em atendimento ao PDI da UFSCar. Além disso, vale destacar a importância da diversificação de culturas na fazenda permitindo melhorias na sua biodiversidade e na perspectiva do ensino, da pesquisa e da extensão. No estabelecimento das áreas que deverão ser reflorestadas inicialmente, será importante dar prioridade as áreas de nascentes, que margeiam recursos hídricos e da conexão entre fragmentos florestais levando em perspectiva o aporte das bacias hidrográficas. Os modelos produtivos para o próximo quinquênio deverão zelar pela proteção da biodiversidade, para fomentar o aumento do carbono nos solos, inclusive com orientação agrônoma para evitar perdas de solos por erosão e contaminação dos recursos hídricos da fazenda com resíduos de agrotóxicos e nutrientes (destacadamente N e P).

Ensino, pesquisa e extensão terão uma grande importância para as práticas voltadas para a sustentabilidade ambiental. Se nós pretendemos ser modelos para boas práticas de produção e recuperação ambiental, todas nossas áreas deverão trazer o tripé básico da sustentabilidade. É importante que vários métodos de produção e recuperação vegetal sejam aplicados, gerando assim mais conhecimento para futuras aplicações práticas das diferentes metodologias. Novamente, a fazenda deve assumir o compromisso financeiro com o mapeamento das áreas de recomposição, levantamento de espécies do campus, implantação de métodos de regeneração florestal, monitoramento biótico e abiótico das variáveis e implantação dos novos modelos agrícolas baseados na sustentabilidade econômica, social e ambiental.

7. Agroindustrialização

7.1. Introdução

Na concepção do campus Lagoa do Sino, há a prerrogativa de manutenção da área da Fazenda Lagoa do Sino em condições de produção anual e posterior comercialização de seus produtos agrícolas e agroindustriais. Vale ressaltar que a definição da palavra agroindústria diz respeito à atividade econômica industrial a partir de produtos agrícolas. Um processo agroindustrial pode ser representado, de forma geral, pelas seguintes etapas: produção de matérias-primas de origem animal, vegetal e microbiana; pré-tratamento das matérias-primas; processamento ou industrialização de fato; tratamento, destinação e/ou aproveitamento de

resíduos gerados no processo; controle de qualidade das matérias-primas e de produtos acabados. Os aspectos gerenciais aplicam-se a cada uma dessas etapas individualmente e à cadeia como um todo.

Ao se analisar as várias etapas envolvidas nos processos agroindustriais, observa-se que há forte potencial de interação das futuras atividades da Fazenda Lagoa do Sino com os cursos de graduação do campus, a saber, Engenharia de Alimentos com linha de formação em Segurança Alimentar e Desenvolvimento Agroindustrial Sustentável, Engenharia Agrônoma com linha de formação em Agricultura Familiar Sustentável, Engenharia Ambiental com linha de formação em Ambiente e Desenvolvimento Territorial, Biologia da Conservação e Administração com linha de formação em Sistemas Agroindustriais. Assim, a implantação de atividades agroindustriais no campus Lagoa do Sino oferecerá oportunidade única de formação de recursos humanos altamente qualificados, atendendo às perspectivas pedagógicas e ideológicas de criação do campus.

Há de se considerar ainda, que as diferentes atividades agroindustriais podem ser plenamente realizadas de forma a atender as necessidades acadêmicas do campus em termos de ensino, pesquisa e extensão e a diversificação da produção da Fazenda permitirá maior aproveitamento de seu potencial, possibilitando um incremento de seu retorno financeiro.

7.2. Processamento de alimentos de origem vegetal

Atualmente, grande parte da área de cultivo da Fazenda Lagoa do Sino é destinada ao plantio de soja, matéria-prima que pode ser utilizada para extração de óleo via processo químico. Por sua vez, o coproduto proveniente da extração pode ser aproveitado para a obtenção de derivados, tais como extratos ou concentrados de soja, que reconhecidamente apresentam elevado valor comercial no mercado de ingredientes alimentícios. Adicionalmente, merece destaque a produção de milho e trigo, matérias-primas de grande versatilidade de aplicação na indústria de alimentos e bebidas.

Além dos grãos e cereais, o cultivo de frutas e hortaliças, seja pelo método convencional ou orgânico, apresenta grande potencial na Fazenda Lagoa do Sino, visto a disponibilidade de área para plantio. Tais culturas poderiam ser utilizadas no processamento de diversos produtos, a exemplo dos minimamente processados, derivados de tomate, conservas, vegetais desidratados e doces.

7.3. Processamento de bebidas

A Fazenda Lagoa do Sino destaca-se na produção de milho e trigo, ambas matérias-primas potencialmente aproveitáveis na fabricação de bebidas fermentadas e destiladas, muito apreciadas pela população brasileira, como cerveja e uísque. Desta forma, bebidas alcoólicas artesanais poderiam ser desenvolvidas e aprimoradas na Fazenda e destinadas à comercialização regional, gerando renda para a comunidade Lagoa do Sino, além de aprendizado aos alunos envolvidos no processamento dessas bebidas. Para tanto, justifica-se a demanda de uma unidade piloto de fermentação, destilação e envase. Soma-se a esta possibilidade, o plantio da cana-de-açúcar, que além de ser empregada na alimentação animal, pode ser utilizada para fabricação de água-ardente ou cachaça.

Com produção de frutas na Fazenda, há ainda potencial de produção de sucos concentrados ou de sucos, néctares, refrescos e refrigerantes para consumo direto. Para tanto, demandar-se-ia uma planta piloto para extração, concentração, mistura e envase, justificada pela possibilidade de aumentar o valor agregado das frutas que vierem a ser produzidas na Fazenda.

7.4. Aplicação biotecnológica da diversidade microbiana presente na Fazenda Lagoa do Sino

A fazenda na qual o campus Lagoa do Sino está inserido apresenta variedade no plantio de culturas cujas atividades agrícolas resultam na modulação da microbiota do solo. Além do solo cultivável, a mata nativa e as lagoas da fazenda são fontes de grande diversidade de micro-organismos com potencial biotecnológico.

A partir destes ambientes, micro-organismos poderão ser isolados, identificados, caracterizados e mantidos em banco de culturas para posterior avaliação quanto à capacidade de produção de enzimas de interesse industrial bem como a produção de compostos com atividade antimicrobiana como as bacteriocinas sintetizadas por bactérias e os antibióticos, produtos do metabolismo secundário de fungos. A descoberta de novas enzimas e, ou antimicrobianos representa um importante avanço para o setor industrial e para o controle efetivo do crescimento microbiano indesejado como em ambientes hospitalares, indústrias de alimentos, plantações, dentre outros.

7.5. Processamento de alimentos de origem animal

A Fazenda Lagoa do Sino conta atualmente com produção de bovinos e de ovinos. Dentre o rebanho bovino, ainda jovem, já foram identificadas dez novilhas com fenótipo para produção de leite. Assim, pode-se considerar que a atividade leiteira será iniciada em breve no campus, com previsão aproximada para dezembro/2017 e janeiro/2018.

Neste momento, são necessárias algumas considerações. Primeiro, é válido lembrar que o setor de leite é um dos segmentos do agronegócio que ainda mantém o espaço para os pequenos produtores. Segundo, o campus Lagoa do Sino foi concebido com a missão de contribuir para o desenvolvimento do território por meio de iniciativas que auxiliem, dentre outras, a agricultura familiar. Terceiro, de forma contrária ao aumento da produção brasileira de leite, o estado de São Paulo apresentou queda contínua na produção nos últimos dez anos. Diante deste cenário, a obtenção de leite com qualidade, planejamento, e de forma rentável, pode ser usada pelo campus como uma excelente oportunidade de promover o desenvolvimento territorial. Tal iniciativa permitiria a capacitação e integração dos produtores rurais da região com o campus Lagoa do Sino, além de gerar dividendos para a Fazenda.

Pode-se vislumbrar o projeto e a implantação de um laticínios-escola na Fazenda. Os benefícios seriam amplos e estimulariam a integração entre vários cursos. De forma resumida, o processamento de leite se inicia com o manejo do gado leiteiro, o qual é estudado ao longo do curso de Engenharia Agrônômica. Uma vez que o leite é obtido, este deve ser processado em uma unidade industrial. Os processos envolvidos em seu beneficiamento são abordados pelos cursos de Engenharia de Alimentos e Agrônômica. Conceitos de segurança alimentar, tecnologia, engenharia, e agregação de valor às matérias-primas alimentícias podem ser amplamente decifrados e apreendidos no ambiente acadêmico-fábril. Como ocorre em qualquer indústria, há produção de resíduos. Logo, o tratamento dos efluentes gerados pela indústria viabiliza o trabalho conjunto dos cursos de Engenharia de Alimentos e Ambiental. Por fim, mas não menos importante, ter-se-á a oportunidade de integração do curso de Administração em todas as componentes da cadeia de produção de leite e derivados.

Uma vez que a Fazenda Lagoa do Sino já apresenta criação de bovinos e ovinos com características para a produção de carne, e considerando-se a possibilidade de implementação de novas formas de produção animal, como a avicultura, suinocultura e piscicultura, além da comercialização de ovos e de carnes de diferentes espécies *in natura*, vislumbra-se também potencial para atividades de transformação dessas matérias-primas.

Alimentos de origem animal, em geral, são mais susceptíveis à deterioração, apresentando período de vida útil restrito. O processamento de carnes e pescados mostra-se

então como uma possibilidade de prolongamento da vida útil destas matérias-primas, além de permitir a utilização de cortes pouco consumidos ou menos nobres para a elaboração de produtos de maior valor agregado, como produtos cárneos e pescados emulsionados, reestruturados, defumados, salgados e fermentados.

A partir deste panorama, justifica-se a importância de se prever e priorizar pós-diagnóstico, investimentos em uma planta de abate (com estrutura para o abate das principais espécies produzidas na Fazenda), além de uma planta de processamento de produtos cárneos e pescados, as quais irão permitir diversificação da produção, com consequente agregação de valor às matérias-primas da Fazenda.

7.6. Aproveitamento de matérias-primas agropecuárias e seus coprodutos para fins não alimentícios e biotecnológicos

Nesta linha, contemplam-se aspectos de aproveitamento de rejeitos agroindustriais, da Fazenda Lagoa do Sino por meio de processos fermentativos e/ou biotecnológicos. Assim, estão englobados prospecção de microrganismos, otimização de meios e condições de cultivo, diversificação, análise e aplicação dos bioprodutos obtidos e desenvolvimento de biorreatores potencialmente patenteáveis.

No caso de efluentes ou resíduos líquidos, oriundos por exemplo da produção de queijos ou de bebidas, estes podem ser destinados a processos de fermentação convencional ou submersa (FSub). De tais processos, podem resultar produtos como biogás e/ou diversas biomoléculas de interesse industrial. Além disso, efluentes ricos em matéria orgânica podem ser empregados como veículo aquoso com potencial de enriquecimento orgânico e mineral de caldos fermentativos convencionais, diminuindo o custo do meio de cultivo.

Em outra vertente, a fermentação em estado sólido (FES), que consiste no cultivo de microrganismos em substratos sólidos úmidos, pode ser considerada como uma alternativa biotecnológica ambiental e economicamente viável para obtenção de enzimas úteis no processamento de alimentos (celulases, pectinases, amilases e outras), além de vários bioprodutos, tais como polissacarídeos (gomas), ácidos orgânicos (cítrico, láctico e outros), esporos de fungos para controle biológico de pragas agrícolas na própria Fazenda Lagoa do Sino, e ainda proteínas para enriquecimento de ensilados para alimentação animal. Isso porque os rejeitos sólidos remanescentes da agroindustrialização de grãos e de diversos outros produtos agrícolas e pecuários, de baixo ou nenhum valor comercial, podem ser aplicados como substratos para o cultivo de fungos filamentosos, que são microrganismos com

capacidade de secretar metabólitos e/ou produzir altas concentrações de esporos e/ou de massa celular nessas condições de cultivo.

Uma das potenciais aplicações de destaque é a produção de biocombustíveis, como etanol de segunda geração ou bioetanol e biodiesel. Para produção de bioetanol, podem ser empregadas enzimas hidrolíticas produzidas por FES para conversão de biomassa lignocelulósica residual (bagaços, palhas, cascas, serragem, papel usado e outras) em açúcares fermentáveis; para biodiesel, podem ser empregadas enzimas lipolíticas produzidas por FES para aproveitamento de óleos de cozinha residuais e de outros óleos vegetais. Adicionalmente, o biodiesel também pode ser produzido por meio da rota química. Esses combustíveis limpos e renováveis poderiam, por exemplo, ser utilizados nos tratores e nas demais atividades da Fazenda Lagoa do Sino que requeiram energia, garantindo a sustentabilidade das atividades realizadas.

7.7. Controle de qualidade

Com a industrialização da produção agrícola e pecuária da fazenda Lagoa do Sino, alguns aspectos são imprescindíveis para permitir a comercialização de seus produtos. Uma vez obtidos e antes de disponibilizá-los aos consumidores, é preciso garantir que os produtos atendam aos padrões de segurança e qualidade estabelecidos por órgãos governamentais que atuam no controle das indústrias processadoras de alimentos, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Estes órgãos determinam a identidade dos produtos por meio de legislações específicas, (definição, classificação e composição), bem como os requisitos mínimos de qualidade para consumo humano, nos quais estão incluídos parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos.

Assim, de forma a viabilizar a agroindustrialização na Fazenda Lagoa do Sino, investimentos em um laboratório de controle de qualidade justificam-se pela necessidade de realização de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos obtidos. Essas fornecerão subsídios para a avaliação da conformidade do produto com a legislação e, conseqüentemente, resultarão na liberação ou rejeição de lotes à comercialização. O mesmo laboratório de controle de qualidade poderá atender a comunidade externa, uma vez que muitas indústrias e pequenos produtores familiares não têm condições de realizar testes laboratoriais.

8. Considerações Finais

Diante do cenário descrito ao longo desse documento, o Conselho Gestor da Fazenda Lagoa do Sino, sugere que as operações da fazenda continuem sem maiores interferências. Com a ciência da responsabilidade de gerenciar os interesses da sociedade, toma-se por diretriz gerencial inicial a prudência. Isso significa, ter ampla noção das mudanças exigidas por lei, as ambientais por exemplo, a necessidade de se manter lucrativo o negócio público e o compromisso com a reversão em projetos de ensino, pesquisa e extensão que atendam os anseios da sociedade e da comunidade acadêmica.

Assim, surgem de imediato projetos e/ou atividades que podem ser disparados para a nova gestão como: compra de balança de caminhões; equipes de mapeamento processual produtivo, processual administrativo e ambiental; controles e indicadores de produção; planejamento por centros de custo; estação de tratamento de efluentes; gestão da manutenção; projetos de investimentos; padronização de viabilidade técnica e financeira para colocação de projetos via editais mediante saldo disponível; implantação de sistema integrado de gestão os Enterprise Resource Planning - ERP; projeto permanente de redução de desperdício e de custo.

Vale reforçar que as atividades conduzidas pelo CGFLS, deverão fomentar e incentivar projetos que permitam o atendimento dos objetivos norteadores do PDI da UFSCar e das diretrizes estratégicas descritas nesse plano. E que os projetos visem ao atendimento e respeito das diretrizes estratégicas de implantação do campus Lagoa do Sino da UFSCar. E que o compromisso com a pesquisa, o ensino e a extensão fiquem permeados e perpetuados nas atividades desenvolvidas pela academia. O desenvolvimento previsto é para o crescimento e compartilhamento de gestão, de sustentabilidade, de produção orgânica, de produção convencional, de transformação e processamento, de distribuição, de comercialização, de desenvolvimento e de emancipação do ser humano carente de apoio de qualquer natureza. Sejam instruções e consultorias gratuitas às camadas mais pobres e até projetos de grande monta para a geração de inovações tecnológicas visando ser modelo de referência de boas práticas.

9. Referencias Bibliográficas

Altieri, MA (1999). Applying agroecology to enhance the productivity of peasant farming systems in Latin America. *Environment, Development and Sustainability*, v. 1, n. 3-4, p. 197-217, 1999.

Altieri, M. A., Funes-Monzote, F. R., & Petersen, P. 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agron. Sustain. Dev*, 32, 1-13.

Andreasen, C. et al. (1996) Decline of the flora in Danish arable fields. *J. Appl. Ecol.* 33, 619–626.

Blaxter, K. and Robertson, N. (1995) *From Dearth to Plenty: the Second Agricultural Revolution*, Cambridge University Press.

Beddington, J., Asaduzzaman, M., Fernadex, A., Clark, M., Guillou, M., Jahn, M., ... Wakhungu, J. 2011. Achieving food security in the face of climate change. Summary for policy makers from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change, CGIAR Research Program on Climate Change. Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Disponível em: www.ccafs.cgiar.org/commission

Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(4), 182-188.

BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 32, p.499-508.

Bommarco, R., Kleijn, D., & Potts, S. G. 2013. Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology and Evolution*, 28(4).

Buckwell, A., Heissenhuber, A., & Blum, W. 2014. The sustainable intensification of European agriculture. A review sponsored by the RISE Foundation. Disponível em: http://www.risefoundation.eu/images/pdf/si%202014_%20full%20report.pdf

Caron, P., Biénable, E. & Hainzelin, E. 2014. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: The gaps in and the role of scientific knowledge. *Current opinion in environmental sustainability*, 8, 44-52.

Ching, L.L. 2016. Towards the transformation of our agricultural and food systems. (SDG 2 End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture). In: 'Spotlight on Sustainable Development. Report by the Reflection Group on the 2030 Agenda for Sustainable Development. Pp. 192. Disponível em: <https://www.reflectiongroup.org/en/node/604>

Cook, C.D., Hamerschlag, K. & Klein, K. 2016. *Farming for the future. Organic and Agroecological Solutions to Feed the World*. Friends of the Earth, UK & USA, pp. 23.

Dalgaard, Tommy; Hutchings, Nicholas J.; Porter, John R. Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 100, n. 1, p. 39-51, 2003.

FAO 2014. Final Report for the International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition. Rome, September 2014, Italy, pp. 41, <http://www.fao.org/3/a-i4327e.pdf>

Gliessman, S. R. Making the conversion to sustainable agroecosystems: getting from here to there with agroecology. *California Certified Organic Farmers Newsletter*, v. 19, n. 3, p. 6-8, 2002.

Green, R.E. & Stowe, T.J. (1993) The decline of the corncrake *Crex crex* in Britain and Ireland in relation to habitat change. *J. Appl. Ecol.* 31, 667–692.

Haghton, A.J. et al. (1999) The effects of different rates of the herbicide glyphosate on spiders in arable field margins. *J. Arachnol.* 27, 249–254.

Kladivko, E.J. (2001) Tillage systems and soil ecology. *Soil Till. Res.* 61,61–76.

Kremen, C., & Miles, A. 2012 Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecology and Society*, 17(4), 40.

Loos, J. Abson, D.J., Chappell, M.J., Hanspach, J. Mikulcak, F., Tichit, M & Fischer, J. 2014. Putting meaning back into 'sustainable intensification'. *Front. Ecol. Environ.*, 12 (6), pp. 6.

Nellemann, C., MacDevette, M., Manders, T., Eickhout, B., Sivhus, B., Prins, A. G., & Kaltenborn, B. P. 2009. The environments' role in averting future food crises. A UNEP rapid response assessment, United Nations Environment Programme. GRID-Arendal.

Moller, A.P. (2001) The effect of dairy farming on barn swallow *Hirundo rustica* abundance, distribution and reproduction. *J. Appl. Ecol.* 38, 378–389.

Niggli, U., Slabe, A., Schmid, O., Halberg, N., & Schlüter, M. 2008. Vision for an organic food and farming research agenda to 2025. Organic knowledge for the future. Technology Platform "Organics". Disponivel em: <http://tporganics.eu/index.php/news/70-tp-newsletter-0109.html>

Perkins, A.J. et al. (2000) Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. *Biol. Conserv.* 95, 279–294.

Pretty, J., & Bharucha, Z. P. 2014. Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 1-26. Oxford University Press.

Rands, M.R.W. (1986). The survival of gamebird (Galliformes) chicks in relation to pesticide use in cereal fields. *Ibis* 128, 57–64.

Vandermeer, J., Perfecto, I., 1995. Breakfast of biodiversity: the truth about rainforest destruction. Food First Books, Oakland, 185 pp.

Wilson, J.D. et al. (1997) Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. *J. Appl. Ecol.* 34, 1462–1478.