

NOVAS PERSPECTIVAS PARA TERRITÓRIOS UNIVERSITÁRIOS EM MEIO RURAL: A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO EM PIRASSUNUNGA

NEW PROSPECTS FOR UNIVERSITY TERRITORIES: THE RURAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO EM PIRASSUNUNGA

Fabício Ribeiro dos Santos Godoi¹

Resumo

As características específicas dos territórios universitários variam, entre outros determinantes, de acordo com sua localização em relação à cidade. A maioria dos estudos refere-se ao típico campus americano, suburbano ou de cidade ou a instituições localizadas no terreno urbano. Os territórios universitários situados no meio rural, interligados a essa realidade, estabelecem uma categoria à parte, com características próprias. Um caso particular, o Campus Fernando Costa da Universidade de São Paulo em Pirassununga, cidade do estado de São Paulo, será dado como base para apresentar algumas perspectivas de desenvolvimento sustentável para esta categoria de territórios universitários. O “Campus Fernando Costa”, fundado em 1945 como escola agrícola, possui 2.240 hectares e quase 120.000 m² de área construída. Nele estão sediados cursos ligados ao meio rural, há áreas dedicadas à agricultura experimental e produtiva, além de outras estruturas típicas das universidades públicas do Estado de São Paulo (habitação, restaurante, administração, áreas acadêmicas). É significativo o potencial de um território universitário no meio rural para a experiência e aplicação de processos de desenvolvimento sustentável. O caso do Campus USP em Pirassununga é exemplar e acreditamos que pode ser útil para outras instituições em áreas rurais, especialmente no Brasil e na América Latina.

Palavras-chave: Territórios universitários, sustentabilidade, planejamento rural.

Abstract

The specific characteristics of the university territories vary, among other determinants, according to their location in relation to the city. Most of the studies refers to the typical American, suburban or part-town campus, or the institutions located in the urban plot. The university territories situated in the rural environment, interconnected to this reality, set up a separate category, with its own specific characteristics. A particular case will be taken, the Campus Fernando Costa of the University of São Paulo in Pirassununga, as the basis for presenting some perspectives for sustainable development for this category of university territories. The Campus Fernando Costa, founded in 1945, has 2,240 hectares and almost 120,000 m² of constructed area. In it are courses linked to the rural environment, there are areas devoted to experimental and productive farming, besides the other structures typical of the public universities at São Paulo State (housing, restaurant, administration, academic areas). It is significant the potential of a university territory in rural environment for the experience and application of sustainable development processes. The case of USP Campus at Pirassununga is exemplary and we believe it can be useful to other institutions in rural areas, especially in Brazil and Latin America.

Keywords: Universities territories, sustainability, rural planning.

¹ Doutor em Arquitetura e Urbanismo, IAU-USP, <https://orcid.org/0000-0002-2219-5537>
fabicio.godoi@usp.br 1

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo apresenta experiências, potenciais e perspectivas referentes a territórios universitários situados em áreas rurais, com informações atualizadas e revistas, configurando-se como uma atualização de um estudo anterior (Godoi, 2018). É, no entanto, um texto integral, que pode ser lido independente daquele.

O objetivo principal é analisar essa categoria espacial, a partir do caso do “Campus Fernando Costa” da Universidade de São Paulo (USP), quanto aos aspectos de sustentabilidade. Experiências e ações recentes realizadas neste território o classificam como um local de interesse ou de referência.

O objetivo é verificar criticamente essas experiências e ações, bem como, secundariamente, refletir sobre a possibilidade de replicação em outros territórios.

Desde já é importante mencionar que os territórios universitários situados em meio rural diferem dos congêneres situados no meio urbano ou suburbano, já que quase todos possuem área total muito maior, menor adensamento construtivo e usos típicos de áreas rurais. O processo histórico que conformou esses territórios na atualidade também é distinto, baseado em diferentes normativas, prerrogativas pedagógicas ou mesmo institucionais. Essas características são as que permitem diferenciar a categoria “territórios universitários em meio rural” dos demais e conferem a especificidade do objeto tratado neste artigo.

O artigo apresenta os materiais e métodos (estudo de caso), o objeto empírico (Campus Fernando Costa da USP) e os processos históricos nos quais este se alinha, para depois analisarem-se as ações relativas à sustentabilidade implantadas ao longo dos últimos quinze anos.

Por fim, discute-se a validade e efetividade destas ações, incluindo uma sugestão de possíveis generalizações ou replicações das ações consideradas positivas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para ressaltar os potenciais e perspectivas dessa categoria de territórios universitários, a abordagem parte de um estudo de caso, o “Campus Fernando Costa” da USP, na cidade de Pirassununga/SP. Apresentamos uma breve contextualização e uma breve conceituação do que denominamos “territórios universitários no meio rural”, que é a condição essencial para a eventual reprodução de experiências ou identificação de potenciais intervenções em outros casos da mesma categoria espacial. Em seguida, apresentamos as ações visando melhorias ambientais realizadas no período, além de possibilidades e limitações, estabelecendo o coração deste trabalho. Os principais temas dizem respeito à preservação dos biomas, mobilidade e circulação, geração de energia, abastecimento de água, uso do solo

e sustentabilidade nos edifícios. Como resultados, oferecemos algumas tentativas de generalizações, antes das considerações finais.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO E O CASO DA USP EM PIRASSUNUNGA

3.1 A Universidade e seu território

A Universidade de São Paulo (USP) possui mais de 90 mil estudantes e por volta de 6 mil professores. É uma autarquia estadual, com autonomia de financiamento garantida por alíquotas de impostos sobre consumo. Está organizada em unidades de ensino e órgãos centrais, com autonomia relativamente alta (USP, 2015). Distribuída em várias cidades, tem maior concentração na "Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira". Na área de ciências agrárias, há duas localidades principais, nas cidades de Piracicaba e Pirassununga. Ambos os territórios estão situados em locais adjacentes à trama urbana, encerrando vastas áreas (USP, 2015). Neste artigo enfocaremos o caso do "Campus Fernando Costa", como é denominado o território universitário situado na cidade de Pirassununga. As experiências sustentáveis nesta localidade se distinguem das realizadas nas demais áreas da Universidade.

O "Campus Fernando Costa" possui 2.240 hectares e quase 130.000 m² de área construída (dados de 2026, da PUSP-FC). Nesse campus são oferecidos quatro cursos de graduação (medicina veterinária, zootecnia, engenharia de alimentos e de biosistemas) e sete programas de pós-graduação, ligados às ciências agrárias. Nas duas unidades de ensino se engajam quase 200 docentes e mais de 2.000 estudantes (FZEA, 2026; Visintin, 2019).

3.2 Os territórios universitários rurais

As primeiras escolas de ciências agrárias surgiram nos Estados Unidos, a partir do *Hatch Act* de 1887, que destinava fundos federais para escolas que inauguraram estações agrícolas experimentais (Turner, 1987, p. 129). Entre os experimentos seminais, os mais proeminentes são projetos de Frederick Law Olmsted e de seu escritório. Entre as décadas de 1860, antes do próprio *Hatch Act*, e em 1890, Olmsted estava envolvido no planejamento de mais de 30 territórios universitários. Sua influência foi decisiva para esse tipo de plano naquele país (Turner, 1987, pg. 140). Vem dele a primeira lição para o planejamento, numa visão profundamente democrática, conforme citado por Turner (1987, p. 143):

“you must embrace in your ground-plan arrangements for something more than oral instruction and practical demonstration in the Science of agriculture... you must include arrangements designed to favorably affect the habits and inclinations of your students, and to qualify them for a wise and beneficent exercise of the rights and duties of citizens and of householders”.²

No Brasil, quase ao mesmo tempo, aparece o primeiro ensino médio de agricultura. Mas a primeira instituição de sucesso, que ainda permanece, formou sua primeira turma em 1895. A organização profissional, no entanto, aparece apenas em 1910 (Godoi, 2017, p. 68).

A existência do campus em Pirassununga remonta à antiga “Escola Prática de Agricultura Fernando Costa”, fundada em 1945, que tinha como função formar trabalhadores de campo. O projeto político que a fundamentava foi criado por Fernando Costa, político que iniciou sua trajetória na cidade de Pirassununga e que hoje dá nome ao campus. Após sua morte a escola tornou-se um instituto de formação profissional, de nível médio, ainda na área agropecuária. O elo com a universidade surge nesse período e, gradativamente, o local se torna um território efetivamente universitário, com cursos de nível superior e desenvolvimento de pesquisas (Godoi, 2017, p. 91).

Quanto ao conceito de territórios universitários rurais, resgatamos Dober (2000), que descreveu o conceito de “campus” como um conjunto de construções integradas e jardins de entorno em áreas verdes de visualização agradável, bem definidas fisicamente e com um sentido específico de local, bem como produtivo no incentivo à interação fortuita e sinérgica entre indivíduos que compartilham o uso deste local. Já “territórios universitários” também inclui outras terminologias, que excedem ou reduzem esse abrangente termo “campus”, ou seja: cidades universitárias, universidades ou faculdades. Também inclui extensões de campus, como algumas “fazendas” que abrigam o ensino de ciências agrárias. Quando cortamos esse termo amplo (territórios universitários) com o adjetivo “rural”, nos referimos àqueles dedicados ao ensino de ciências agrárias, localizados fora do ambiente urbano (ou à margem deste), e necessariamente devem simular as condições encontradas na prática agrária. Isso resulta em territórios extensos, com considerável diversidade de usos e densidade construtiva relativamente baixa. Se trata, portanto, de uma categoria de territórios diferente das estruturas típicas descritas por Dober (2000), com grande potencial para experiências em sustentabilidade, além da possibilidade de experiências em áreas urbanizadas ou em edificações, típicas do conceito mais convencional de campus. Também é possível, nestes territórios universitários rurais, realizar experiências de diferentes escalas e em maior harmonia com o ambiente natural.

² Em tradução livre: “No seu planejamento territorial, devem-se prever algo mais do que apenas instrução oral e demonstração prática na ciência da agricultura... devem-se incluir disposições voltadas a influenciar positivamente os hábitos e as inclinações de seus alunos, bem como a capacitá-los para o exercício sábio e benéfico dos direitos e deveres de cidadãos e chefes de família.”

3.3 O Caso da USP sustentável em Pirassununga

Serão destacados cinco aspectos com relação à sustentabilidade que a instituição vem desenvolvendo, de maneira integrada. Antes, porém, deve ser apresentada a política ambiental da Universidade, como um todo, que foi objeto de algumas normativas internas (USP 2018; 2022). A primeira, de 2018, é resultado de um longo processo participativo de construção de regimentos multidisciplinares que tem como eixo a questão da sustentabilidade. A segunda é um desdobramento, que cria um programa de pós-doutorado vinculado às políticas de sustentabilidade da Universidade, reunindo pesquisa e aplicação no seu próprio território.

O primeiro aspecto a destacar é sobre preservação de florestas e paisagens. Estabeleceu-se uma legislação interna (USP, 2012) que determinou a preservação de quase 800 hectares, incluindo as “Áreas de Preservação Permanente” (APPs), que já são protegidas pela legislação federal brasileira, além de densas massas arbóreas e corredores de conexão. Essas áreas foram pontualmente ajustadas na ocasião da realização do Cadastro Ambiental Rural (CAR), atividade obrigatória para propriedades rurais, baseado em dados georreferenciados contratados pela Prefeitura do Campus, o que resultou em uma pequena redução da área total. A preservação integral das áreas que contêm matas ciliares é essencial para garantir a qualidade do solo e garantir a longevidade do sistema agrícola (Momoli, 2011). Os corredores de conexão entre as diferentes APPs e as massas de árvores remanescentes, de caráter florestal, são importantes para patrocinar a sobrevivência da fauna e flora. Embora as discussões sobre a largura dos corredores não sejam conclusivas, sua importância é comprovada (Castellón e Sieving, 2006). O bioma original do campus é a mata atlântica, mais especificamente a floresta estacional semidecidual (MMA, 2006). No entanto, a paisagem encontra-se bastante antropizada. Os remanescentes da cobertura original são apenas parte das áreas determinadas para preservação. Parte destas áreas preservadas são antropizadas e devem ser recompostas ao longo dos anos. As áreas no entorno são ocupadas por atividades tipicamente agropecuárias: pastagens para gado bovino, bubalinos, equinos, caprinos e ovinos, instalações para outras criações (aviculturas, cuniculturas, etc.) e culturas agrícolas, em sistemas de rotação, como milho, sorgo, cana de açúcar. E há o sistema de circulação e de infraestrutura: estradas, posteamento, redes de água. Essa diversidade de usos cria uma paisagem típica e diversificada. Existe um trabalho de planejamento contínuo nestes territórios para que cada área produtiva tenha o destino mais adequado, considerando as características pedológicas e as proximidades com as instalações didáticas afins.

A legislação interna desencadeou iniciativas locais para que a proteção das matas, APPs e da paisagem como um todo fosse eficaz, como o cercamento de todas as APPs e outras áreas preservadas. O dispositivo legal institucional fez a previsão, garantiu a conectividade das áreas e a administração local efetivou ações para garantir o atendimento do preconizado até o ano de 2021, quando houve uma interrupção que será melhor explicada abaixo.

Ainda com relação à preservação legal de matas e paisagens no Campus há o debate sobre o usufruto dos potenciais paisagísticos pela população em geral. A mata atlântica é um bioma que possui potencial paisagístico significativo, graças à grande diversidade de fauna e flora (Mantovani, 1993). A alternativa menos impactante de usufruto desse potencial é o turismo sustentável, que no caso das áreas naturais encoraja o uso produtivo de áreas impróprias para a agropecuária e deve ser realizado em pequena escala (Swarbrooke, 2000). Há, ainda, a preocupação para que os impactos desse turismo sejam prioritários, frente aos interesses mercadológicos (Hall e Lew, 1998). As intervenções realizadas no Campus atendem plenamente essas premissas. Foram aproveitados caminhos e vias de serviço pré-existentes para a criação de um sistema de trilhas ecológicas, que podem ser percorridas a pé ou com bicicletas. Essas trilhas foram sinalizadas, de acordo com um projeto de comunicação visual atraente. A sinalização foi construída com material reciclado. Complementando a proposta, a divulgação do sistema de trilhas é parte de um processo de educação ambiental, que apresenta aos usuários as qualidades e as especificidades de cada paisagem. Vale lembrar, ainda, que essa realização foi idealizada por funcionários administrativos do Campus e viabilizada financeiramente com recursos oriundos de multas ambientais, encaminhadas pela representação municipal do judiciário.

No entanto, em agosto de 2021 parte do território foi tomado por um incêndio de enormes proporções, resultando em 117 hectares de perda de áreas de cerrado e 59 hectares em áreas de pasto. O incêndio se alastrou mesmo com os heroicos esforços da brigada de combate e da comunidade local, devido aos ventos intensos e aos meses de estiagem (típico do período). Poucos meses depois, em outubro do mesmo ano, um fenômeno climático denominado “microexplosão”, que se caracteriza pela concentração de rajadas de vento acima de 100 km/h e granizo atravessou o território, arrancando árvores de grandes dimensões, postes de energia elétrica e impondo enorme destruição (PUSP-FC, 2026). A recuperação gradual vem sendo realizada com as mesmas estratégias do período anterior aos eventos climáticos. A imprevisibilidade desses episódios climáticos extremos é mitigada pelo monitoramento das condições climáticas em parceria com a Defesa Civil do Município de Pirassununga e com o reforço e contínuo treinamento das brigadas de combate à incêndio. No entanto, a recorrência de episódios climáticos extremos é recente e não há séries históricas suficientes para apoiar medidas mais precisas de prevenção.

O segundo aspecto a ressaltar é relativo à mobilidade. Algumas características do lugar devem ser levadas em consideração para interpretar o porte das intervenções: as grandes dimensões do campus; suas características geomorfológicas (ondulações suaves) e a concentração das atividades didáticas e administrativas em três regiões, distantes entre si de três a cinco quilômetros. Esses percursos eram vencidos prioritariamente com o uso de automóveis particulares e secundariamente com o transporte público da Universidade, que é gratuito e com assiduidade concentrada nos horários de pico. Em outros campi da USP o

transporte interno gratuito também é oferecido há décadas, visando a mobilidade dos alunos em situação econômica frágil. A mobilidade ativa, por caminhada ou por bicicletas, existia, mas não era mensurada. Com a intenção de ampliar esses modos de circulação, mais sustentáveis em todos os aspectos e objeto de experiências em várias universidades ao redor do globo (Van Heeke *et al*, 2014; UEssex, 2014; UNAM, 2017; UAM, 2017), algumas ações foram executadas.

A construção de vias apartadas para bicicletas (ciclovias) foi a primeira dessas ações. De acordo com os manuais brasileiros de trânsito, as vias apartadas para tráfego de bicicletas devem possuir no mínimo um metro de largura em cada sentido. As primeiras vias construídas no território, entregues em 2014, possuem de três a quatro metros, visando o uso compartilhado com atletas corredores de longa distância. Esse compartilhamento tem se mostrado eficaz e até o momento não foram contabilizados conflitos (acidentes) devido ao uso compartilhado. Por se tratar de um território universitário no meio rural, com extensas áreas para implantação de infraestruturas, esse conforto é possível e desejável. Implantado em fases, há previsão para em breve se iniciar a quarta fase, que quando concluída totalizará quase nove quilômetros de ciclovias. Ademais, um detalhe importante da construção das ciclovias é que na primeira fase se fizeram uso de técnicas construtivas consideradas sustentáveis. O pavimento foi construído com mistura de material asfáltico recuperado e asfalto aquecido (Lopes, 2015). A iluminação inicialmente contava com luminárias LED alimentadas por placas fotovoltaicas, o que se mostrava suficiente (Zukauskas *et al*, 2002). Os menores impactos previstos, para um sistema que consome apenas a energia que produz na maior parte do tempo, comporiam um modelo praticamente autôctone, mas a manutenção apresentou-se como um problema invencível, já que as baterias ou outros dispositivos locais, nem sempre acessíveis com facilidade para os veículos de manutenção, não possuíam a resistência e a resiliência suficientes para a longa duração. Desse modo, a expansão envolveu a interligação do sistema de iluminação na rede interna da Universidade. Por outro lado, foram implantadas duas estações de geração de energia solar no Campus Fernando Costa, sobre as quais o texto trata mais abaixo.

Além da infraestrutura física também foi operacionalizado um sistema de empréstimo de bicicletas, a comunidade que tem vínculo com a Universidade. Na próxima fase de implantação a administração do campus pretende ampliar o público usuário em breve, permitindo também aos visitantes do Campus o empréstimo de bicicletas. Iniciado com uma estação de empréstimo junto à portaria do Campus, no momento já são quatro estações nos locais de maior movimento.

Portanto, o sistema composto pela ciclovia com faixa para corredores (mobilidade ativa), material construtivo com menor impacto ambiental (pavimentação), iluminação inteligente e empréstimo de bicicletas, pode ser considerado um exemplar sistema de mobilidade sustentável. O sistema de empréstimos de bicicletas chega a taxa de utilização de

100% no período letivo, desde sua implantação em abril/2017 até o presente momento, com exceção do período da pandemia de Covid-19.

O terceiro aspecto é a geração de energia elétrica. O que se pretende, neste Campus, é criar um polo de experiências alternativas de geração de energia. Atualmente, a energia consumida no campus é fornecida pela mesma operadora que atua na cidade. As alternativas têm se ampliado: para aquecimento de água em áreas produtivas há uma caldeira, há alguns pontos com instalações de gases, ainda operam algumas placas fotovoltaicas da ciclovia e estão ativos os parques solares. Quanto ao consumo, há maior demanda sazonal em períodos de calor, para esfriamento dos ambientes. Interessa, portanto, que outras fontes sirvam ao sistema, tanto para reduzir custos, quanto para manter algum controle sobre o fornecimento, a ser utilizado estrategicamente em locais sensíveis (como câmaras frias com experimentos de longa duração ou aquecimento do abatedouro, por exemplo).

Ações independentes decorrentes de pesquisas de docentes da Universidade foram concentradas em uma região, para que haja sinergia nas iniciativas e futuramente o Campus Fernando Costa disponha de um “eixo de energia sustentável”. Uma das ações é a instalação de uma usina solar, que concentra a energia solar refletida por um campo de espelhos, que gerará energia para a substituição de uma caldeira. O projeto, coordenado pelo prof. Celso Lins Oliveira do Grupo de Pesquisa em Reciclagem, Eficiência Energética e Simulação Numérica da FZEA/USP, se iniciou em 2010 e é denominado *“Solar-Hybrid Microturbine Systems for Cogeneration in Agro-Industrial Electricity and Heat Production”* (Zaparolli, 2021). A torre para onde convergem os raios do campo de espelhos está construída, em parceria com outras quatro instituições e em breve será ativada (Oliveira, 2026).

O parque de geração de energia solar é constituído de duas estações. Uma delas está localizada no estacionamento da Biblioteca Central, integrado à ciclovia. A outra está localizada em área descampada, antes sem uso acadêmico. Ambas têm capacidade de geração de energia que supre acima de 30% da demanda total do território universitário em Pirassununga, o que demonstra a potencialidade do modelo (PUSP-FC, 2026; Talamone, 2025).

Outra ação independente é a operação de um biodigestor modelo para o Laboratório Multiusuário de Suinocultura. Os dejetos dos animais não eram tratados de acordo com as melhores práticas, já que o laboratório é muito antigo (construído na década de 1940) e por contingências financeiras poucas atualizações foram construídas ao longo do tempo. No entanto, motivada pela visão sustentável, a administração local preferiu resolver em definitivo o problema ambiental: reduzindo o volume dos dejetos, conduzindo-os para um sistema de geração de energia. A eficiência desse sistema é comprovada por outras experiências (Santos *et al*, 2015) e sua eficácia ambiental pode ser significativa (Jesus e Barbosa, 2009).

O quarto aspecto é referente ao abastecimento de água potável e ao saneamento. O Estado de São Paulo viveu em 2014 uma crise hídrica de grandes proporções, agravada pela má gestão do sistema de reservatórios (Coutinho *et al*, 2015). Na cidade de Pirassununga e

particularmente no Campus da USP a mesma crise se abateu com vigor. O sistema existente era composto por mananciais próprios (em duas barragens), com reservatórios totalizando aproximadamente 1.650.000 litros. Com a crise, o sistema chegou aos níveis mínimos e foi necessário realizar uma parceria com a Prefeitura do Município para garantir o abastecimento. Para evitar futuros problemas, foi construída em 2017 uma nova estação de tratamento, interligada a novos reservatórios com 1.400.000 litros, o que garante o abastecimento por cinco dias (PUSP-FC, 2026). Importante ressaltar que a USP como um todo já possuía programas de redução de consumo e no campus a distribuição já era supervisionada, para evitar perdas. Esse aspecto da sustentabilidade no Campus é especialmente importante, pois além do consumo das mais de duas mil pessoas diárias, há também o consumo dos rebanhos.

Considerando a expansão contínua das instalações no território universitário e a previsão de ampliações, a administração realizou tratativas com a concessionária do sistema de abastecimento de água municipal visando uma nova parceria, que tem por objetivo oferecer parte do consumo diário da Universidade. O projeto, contratado em 2026, está em andamento, com o objetivo expresso de criar redundância do sistema de abastecimento e ampliar a capacidade de reserva para uma semana.

Quanto ao saneamento, praticamente todo o campus fazia uso de fossas, sem tratamento. Os edifícios construídos nas décadas de 1990 e 2000 possuíam sistema de filtragem, com sumidouros. Em 2012, no entanto, iniciou-se a progressiva construção de uma rede de interligação com o sistema municipal, para atender a parcela do território universitário situada mais próxima à trama urbana. O sistema municipal trata 100% do que é recolhido (conforme informação extraoficial da Prefeitura Municipal). Tratava-se de um investimento significativo para a capacidade de financiamento da administração local. Entre 2012 e 2018 foram construídos aproximadamente 1.800 metros de redes. A necessidade de acelerar a progressão da rede motivou a administração local a priorizar o tema, no período 2018-2022, com meta para atingir a totalidade dos locais do Campus Fernando Costa. Disso decorreu um estudo técnico, devidamente aprovado junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). No estudo técnico o território foi compartimentado em quatro sistemas, sendo três deles internos e um, onde as obras já tinham sido iniciadas, interligado com o sistema municipal. Para os sistemas internos foram aventadas as possibilidades de diferentes tipos de tratamento e destinação dos dejetos, com a escolha final por um sistema de infiltração no solo após tratamentos primário e secundário. No entanto, considerando as grandes dimensões do território, dez pequenos agrupamentos de edifícios ficaram excluídos desses sistemas maiores, o que implicou na construção de sistemas compactos de fossa e filtro integrados e um sumidouro para infiltração. Nos sistemas maiores, o acúmulo de material retirado no sistema primário passa por um processo de secagem, que possibilita que seja utilizado como fertilizante, fechando um ciclo de saneamento e produção. Todo esse sistema foi efetivamente construído, o que transforma o Campus da USP em Pirassununga um

exemplo de saneamento em áreas rurais, com índice de afastamento e tratamento de 100% da demanda.

O quinto e último aspecto é o que obteve menores avanços: sustentabilidade nas edificações. As novas edificações preconizam sistemas como instalação de placas fotovoltaicas e reuso de águas pluviais para irrigação (Liang e Van Duk, 2011, apontam os benefícios). Porém o mercado da construção civil na cidade de Pirassununga é pouco sofisticado, o que limita as possibilidades de adoção de sistemas construtivos e materiais diversificados. A oferta de mão de obra treinada para sistemas construtivos alternativos ou mais sustentáveis não está disponível na cidade. Tratando-se de obras públicas, com o necessário zelo no uso do dinheiro (público), Alencastro *et al* (2014) demonstram a dificuldade em se adotar os critérios de sustentabilidade. Essa situação se agrava ainda mais em unidades universitárias situadas no interior, visto que este estudo se refere ao governo federal, que possui estrutura e diversidade muito maior. A legislação mais recente aplicável às compras públicas (Lei 14.133/2021) deveria ajudar a superar esse quadro, já que os processos licitatórios agora são divulgados nacionalmente e em condições de publicidade antecipada. No entanto o planejamento de novas obras ainda se limita aos aspectos mencionados, carecendo de maior complexidade e aprofundamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão apresentadas a interpretação crítica das análises anteriores e uma proposta de generalizações, para reprodutibilidade das experiências.

Um avanço ainda mais profundo poderia ser alcançado se esses aspectos fossem efetivamente interligados em um processo de planejamento efetivo e democrático. O planejamento integrado do território se iniciou em 2017 por meio de uma política gerida pela Superintendência de Gestão Ambiental (SGA), com transversalidade ambiental, resultando em um Plano Diretor Socio-Ambiental (PDSA), que incorporou as atividades de planejamento da Prefeitura do Campus, cujo foco era exclusivo no uso do território. O processo foi participativo, gerando as normativas mencionadas no início deste artigo. Mas a baixa participação da comunidade na gestão do planejamento atravanca o desenvolvimento. É necessário que o planejamento contínuo, que já existe nos territórios protegidos, seja integrado ao planejamento integral. Em 2024 se iniciou o processo de elaboração de um Plano Diretor Territorial para o território, novamente focado no uso do solo e em consonância com o PDSA. As dificuldades conjunturais, como: equipes de trabalho reduzidas; troca de dirigentes ou dificuldades de reunir os indivíduos chave na gestão do território, têm atrasado sistematicamente a entrega deste novo documento.

O maior potencial extraído da experiência apresentada, em termos de sustentabilidade, é a possibilidade de atingir a autossuficiência ou a regularidade segura

quanto ao abastecimento de água e produção de energia. A primeira é praticamente uma realidade e o intercâmbio de fornecimento com o Município é objeto de estudo já contratado. Já a segunda ainda exige avanços: além da ampliação dos sistemas de biodigestores e energia solar, outras matrizes devem ser instaladas. Possibilidade como o aproveitamento do potencial eólico poderia ser adotadas (conforme São Paulo, 2014).

Finalmente, o aspecto que pouco avançou no período é o referente às edificações novas, que devem ser sustentáveis, adotando-se tecnologias simples, já que a maioria dos edifícios são relativamente pequenos, incluindo a oferta de treinamento para a mão de obra local e assim levando a ideia de sustentabilidade para a cidade.

Há, logicamente, dificuldades e limitações. O planejamento integral do território envolve grande quantidade de órgãos e instâncias decisórias, só recentemente reunidas. As grandes distâncias entre as áreas adensadas impõem custos elevados para a mobilidade e circulação, gerando, por exemplo, intervalos pouco sustentáveis do transporte público. A implantação de edifícios de pequeno porte, cujas construções são contratadas por meio de licitações (conforme legislação brasileira), dificulta a implantação de ideias sustentáveis na construção civil. Sobre os edifícios pré-existentes, a dificuldade é ainda maior: são construções dos anos 1940, algumas delas de relevante interesse arquitetônico e histórico, cujos retrofits teriam custos inviáveis para a condição financeira da Universidade, que ocasionalmente está às voltas de crises de financiamento (Righetti, 2017).

4.1 Possíveis generalizações

Defendemos a disseminação das experiências sustentáveis previamente fundamentadas na ideia de Ribeiro (1969), de que as universidades devem antecipar as transformações sociais, para que se convertam em instrumento de superação do atraso nacional, contribuindo para essas transformações da sociedade.

Todos os quatro aspectos bem-sucedidos de iniciativas sustentáveis apresentados nesse trabalho podem ser replicados em outras localidades e instituições, igualmente situadas no meio rural, com algumas ressalvas. A disponibilidade de áreas extensas e a ocupação esparsa do território, características típicas dessa tipologia de territórios universitários, criam um contexto geográfico similar. Replicar essas experiências em outros tipos de territórios também é uma possibilidade aventada, por exemplo, por Ruschenski e Silva Medeiros (2016) e por Tauchen e Brandli (2006).

Em primeiro lugar, com relação à preservação das áreas de proteção permanente (de acordo com a lei brasileira) e das áreas circundantes, o que privilegia a diversidade da paisagem; a implantação de corredores verdes e infraestrutura para usufruto da paisagem. Essas iniciativas não exigem investimentos vultosos e a normativa pode ser interna à

instituição universitária. É, portanto, uma iniciativa que pode ser adotada imediatamente, com resultados positivos e implantação gradual conforme verbas se disponibilizam.

Em segundo lugar, com relação à mobilidade e circulação. Como vimos, a adoção de programas de mobilidade ativa não são novidade em territórios universitários. O sistema de ciclovias (ou eventualmente ciclofaixas) compondo rotas, com o empréstimo de bicicletas, mais a oferta de espaços para corredores de longas distâncias, é paradigmático com relação a um estilo de vida mais saudável (Cooper e Leahy, 2017). Ainda melhor caso sejam construídas e iluminadas com sistemas sustentáveis.

Em terceiro lugar, com relação à autossuficiência em abastecimento de água e produção de energia elétrica. Aqui afloram as diferenças geográficas que acometem os territórios universitários. Em alguns casos brasileiros (Godoi, 2017), as iniciativas aqui apresentadas poderiam ser aplicadas, porém com limitações. A geração alternativa de energia elétrica é mais disseminável: em territórios universitários com produções animais a implantação de biodigestores é possível; em territórios universitários em localizações tropicais o aproveitamento da energia solar é mais indicado; em outros pode ser a energia eólica e encontramos, ainda, a chance de aproveitamento da energia hídrica (o que não é possível em Pirassununga). Já com relação ao abastecimento de água, as experiências locais dificilmente podem ser aplicadas em outras localidades. As especificidades geográficas e a disponibilidade de mananciais possibilitam o fornecimento próprio e permitem a construção de um sistema de reserva bastante generoso para o campus da USP em Pirassununga. O que pode ser generalizado, nesse aspecto, é a cautela para enfrentar os tempos futuros, que pode ser calculada nos casos de territórios que disponham de dados pluviométricos históricos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalvamos que esse estudo possui limitações sobre as quais devemos atentar: foi realizado a partir de um estudo de caso, ainda que complementado com análises comparativas. Há enorme variedade na tipologia “territórios universitários rurais” e as generalizações propostas podem não se aplicar a todos os casos. Além disso, mesmo que esse texto seja a atualização de uma observação iniciada em 2017, algumas dessas ações não possuem dados estatísticos precisos.

Feitas essas ressalvas, abrem-se as possibilidades de disseminar as experiências sustentáveis deste estudo de caso, resumidas em: 1-propostas para a preservação do meio ambiente; 2-propostas de mobilidade; 3-propostas para gerar e distribuir energia e água.

Entendemos que as experiências apresentadas nesse artigo, quando vistas em conjunto, são uma boa aproximação ao tema para outros territórios universitários que apresentam características rurais. Essa categoria de territórios pode e deve ser paradigmática em iniciativas sustentáveis. Deve ser capaz de iniciar suas práticas a partir deste exemplo e

inovar com criatividade, explorando as características únicas de cada localidade. As considerações finais devem discorrer sobre a importância do trabalho ou sugerir aplicações e extensões. Indique de forma clara as vantagens, as limitações e as possíveis aplicações. As considerações finais devem responder às questões da pesquisa, correspondentes aos objetivos e hipóteses; devem ser breves podendo apresentar recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, Maria Alice; SILVA, Edison; LOPES, Ana Maria. Contratações sustentáveis na administração pública brasileira: a experiência do Poder Executivo federal. *Revista Administração Pública*. Rio de Janeiro, vol. 48, num.1: pgs207-235, jan./fev. 2014.

CASTELLON, Traci; SIEVING, Kathryn. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. *Conservation Biology*, ed. 20, vol. 1, 135-145. 2006.

COOPER, Jai; LEAHY, Terry. Cycletopia in the sticks: bicycle advocacy beyond the city limits. *Mobilities*. Lancaster, 2017. Available in: <http://dx.doi.org/10.1080/17450101.2016.1254898>. Acessado em: 21/07/26.

COUTINHO, Renato M; KRAENKEL, Roberto A; PRADO, Paulo I. Catastrophic Regime Shift in Water Reservoirs and São Paulo Water Supply Crisis. *PLoS ONE* 10(9): e0138278. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138278>. Acessado em 21/07/2026.

DOBER, Richard. *Campus landscape: functions, forms, features*. New York: John Wiley & Sons, 2000.

FZEA. *Histórico*. 2026. Disponível em: <<https://www.fzea.usp.br/inicio/historico>>. Acessado em 21/07/2026.

GODOI, Fabricio R. S. *Territórios Universitários: o Campus em Pirassununga*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, IAU-USP, 2017.

GODOI, Fabrício R. S. Prospects for university territories: the rural University of São Paulo in Pirassununga, in LEAL FILHO, W. et al (ed.). *Towards Green Campus Operations*. Springer International Publication, 2018.

HALL, C. e LEW, A. The geography of sustainable tourism: lessons and prospects, in Hall, C. e Lew, A. *Sustainable tourism: a geographical perspective*. London: Addison Wesley Longman, 1988.

JESUS, Cerise; BARBOSA, Sônia. Tratamento de dejetos de suínos através de biodigestor em propriedade rural. *Anais do VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevidéu – AUGM*. São Carlos, Out, 2009.

LIANG, Xiao; VAN DUK, Meine. Economic and financial analysis on rainwater harvesting for agricultural irrigation in the rural areas of Beijing. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 55, Is. 11, pg. 1100-1108. Set 2011.

LOPES, Manuela *et al*. Durability of hot and warm asphalt mixtures containing high rates of reclaimed asphalt at laboratory scale. *Materials and Structures*, vol. 48, is. 12, pp 3937-3948. Dec 2015.

MANTOVANI, W. *Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia*, Iguape-SP. Tese de livre-docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Mapa dos Biomas Brasileiros*. Brasília: MMA, 2006.

MOMOLI, Renata. *Solos sob matas ciliares: dinâmica deposicional e mitigação de impactos da erosão*. Tese de Doutorado. Piracicaba: Esalq-USP, 2011.

OLIVEIRA, Celso Eduardo Lins; SEGURADO, Aluisio A. C.; FAVARO-TRINDADE, Carmen. Em Pirassununga, USP inaugura Planta Solar para geração de eletricidade e calor para agroindústria. *Jornal da USP*. São Paulo: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/em-pirassununga-usp-inaugura-planta-solar-para-geracao-de-eletricidade-e-calor-para-agroindustria/>. Acesso em: 21 jul. 2026.

PUSP-FC (Prefeitura do Campus USP Fernando Costa). *Relatório das fases diagnósticas do Plano Diretor do Campus Fernando Costa*. 2026. Não publicado.

RIBEIRO, Darcy. *A Universidade Necessária*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

RIGHETTI, Sabine. Crise nas Universidades. *Ciência e Cultura*, vol.69 no.2 São Paulo Apr./Jun. 2017.

RUSCHENSKI, Aloisio; SILVA MEDEIROS, Marjorie. The management of sustainable territories and strategies in universities áreas. *Revista Guaju*, vol. 2, N. 2, pgs. 125-160. Dez 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/guaju.v2i2>. Acessado em 21/07/2026.

SANTOS, Elton et alli. Eficiência de um biodigestor modelo para pequenos produtores sobre a remoção de poluentes sólidos em dejetos de suínos. *Anais do X Congresso Nordestino de Produção Animal*. Teresina, Nov 2015.

SÃO PAULO (Estado). *Atlas Eólico do Estado de São Paulo*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Energia, 2012.

SWARBROOKE, John. *Turismo Sustentável: conceitos e impacto ambiental*. São Paulo: Aleph, 2000.

TALAMONE, Rose. Inaugurações na USP em Pirassununga conectam ciência, formação e sustentabilidade. *Jornal da USP*. 11/08/2025. Acessado em 21/07/2026. Acessível em: <https://jornal.usp.br/institucional/inauguracoes-na-usp-em-pirassununga-conectam-ciencia-formacao-e-sustentabilidade/>

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana. A Gestão Ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em um campus universitário. *Gestão & Produção*. V.13, N. 3, p.503-515, set-dez 2006.

TURNER, Paul V. *Campus: an american planning tradition*. Cambridge: MIT Press, 1987.

UAM. *Cibium (Bicycle Centre of the Autonomous University of Madrid)*. Disponível em: <http://u-mob.eu/wp-content/uploads/2018/04/BP.13-EN.pdf>. Acessado em: 21/07/2026.

UESSEX – University of Essex. *Travel Plan*. Colchester: UEssex, 2014.

UNAM. *Programa Bicipuma*. Disponível em: www.dgsgm.unam.mx/bicipuma. Acessado em 21/07/2026.

USP. *Anuário Estatístico de 2025*. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle>. Acessado em: 21/07/2026.

USP. *Portaria GR Nº 5648*, de 05 de junho de 2012.

USP. *Resolução nº 7465*, de 11 de janeiro de 2018.

USP. [CONSOLIDADA] *Portaria GR Nº 7750*, de 9 de junho de 2022.

VAN HEEKE, Tom; SULLIVAN, Elise; BAXANDALL, Phineas. *A New Course: how innovative university programs are reducing driving on campus and creating new models for transportation*. Boston: U.S. Pirg, 2014.

VISINTIN, José A. *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo: 100 anos de história (1919-2019)*. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2019.
<https://doi.org/10.11606/9786587778051>.

ZAPAROLLI, Domingos. Os primeiros projetos de geração heliotérmica estão começando a sair do papel no Brasil. *Revista Pesquisa Fapesp*. Ed. 307, set 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/energia-do-calor-do-sol/>. Acessado em: 21/07/2026.

ZUKAUSKAS, M. S.; SHUR, R. Coaska. *Introduction to Solid-State Lighting*. New Jersey: Ed. Wiley Inter-Science, 2002.