



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO – PósARQ  
NÍVEL DOUTORADO

**MARILA FILÁRTIGA**

**GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO PARA CÂMPUS UNIVERSITÁRIO**

Florianópolis, 2020

**MARILA FILÁRTIGA**

**GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO PARA CÂMPUS UNIVERSITÁRIO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação  
em Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
Federal de Santa Catarina para a obtenção do  
título de doutor em Arquitetura e Urbanismo.  
Orientador: Prof. José Ripper Kós, PhD.

Florianópolis, 2020

## Ficha de identificação da obra

Filártiga, Marila

Guias de Projeto Regenerativo para câmpus universitário  
/ Marila Filártiga ; orientador, José Ripper Kós, 2020.  
260 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Projeto Regenerativo. 3.  
Câmpus Universitário. 4. Impacto Ambiental. 5. Arquitetura  
e Urbanismo. I. Ripper Kós, José . II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura  
e Urbanismo. III. Título.

Marila Filártiga

**GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO PARA CÂMPUS UNIVERSITÁRIO**

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. James Shoiti Miyamoto, Dr.

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Prof. Mauricio Mello Petrucio, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Almir Francisco Reis, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Arquitetura e urbanismo pelo Programa em pós graduação em Arquitetura e Urbanismo (PosArq).

---

Fernando Simon Westphal

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. José Ripper Kós, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2020.

Dedico essa pesquisa aos meus filhos Luiza e Tomaz, que fazem parte de uma geração que ainda pode tornar mais harmônica a relação dos seres humanos com o meio ambiente.

## AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta tese, embora tenha sido muitas vezes um trabalho solitário, não seria possível sem a colaboração de algumas pessoas que contribuíram direta ou indiretamente ao longo desse percurso.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer ao meu orientador, Professor Dr. José Ripper Kós, por toda paciência, disponibilidade e empenho que me conduziu no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço por todas as correções e sugestões, sempre me motivando, e pela amizade que construímos ao longo do tempo. Obrigada.

Agradeço também aos membros da banca de qualificação e defesa da tese, Prof. James Shoiti Miyamoto, Dr., Prof. Mauricio Mello Petrucio, Dr., Prof. Almir Francisco Reis, Dr., Ayrton Bueno Portilho, Dr. e a professora Lucia Costa, Dra. que me propuseram novos olhares sobre essa pesquisa e contribuíam para o aprimoramento do formato final desta tese.

Gostaria de agradecer, também, aos professores e colegas do PósARQ-UFSC, onde estive como discente durante os anos de estudo, pelas conversas, questionamentos e aprendizados que nos levam adiante.

Também agradeço aos colegas do Laboratório de Ecologia Urbana da Universidade Federal de Santa Catarina pelas conversas, apoio, trocas, discussões e incentivos. Obrigada!

Ao Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia pela disponibilização dos documentos e pelas informações compartilhadas.

Agradeço, sobretudo e sempre, à família. Ao meu marido e aos meus filhos, que acompanharam de perto, com paciência e incentivo, durante todos os momentos desse percurso. Também muito obrigado aos meus pais e meus irmãos, que mesmo distante estiveram sempre presentes apoiando e incentivando. Sou grata!

Obrigado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que possibilitou a realização desta pesquisa por meio da bolsa de estudo.

*“all education is environmental education. By what is included or excluded, students are taught that they are part of or apart from the natural world”.*

Orr, 2004:12.

## RESUMO

Diversas áreas do conhecimento discutem os impactos ambientais sobre o planeta na busca da adequação da relação dos seres humanos com o meio ambiente, porém se percebe que essa questão é recorrente e que as soluções para esses impactos não vêm provocando mudanças significativas. Os estudos de problemas complexos envolvendo o espaço construído precisam reconhecer a capacidade de compreender padrões, de conectar e pensar soluções sem prejudicar a natureza, por meio de uma visão regeneradora que reconecte os fluxos naturais com os seres vivos. Esta pesquisa considera que restaurar a capacidade dos sistemas naturais para um estado saudável, seguindo em uma direção regenerativa, a qual engloba todo o sistema do qual somos parte, coevoluindo, é a forma de transformar a relação dos seres humanos com o meio ambiente. Nesse contexto, as universidades têm papel fundamental. É preciso compreender que essas instituições também são parte da sociedade e, assim, podem refletir suas tendências e contradições. Esta pesquisa parte do seguinte questionamento: “Diante da importância da universidade como referência para a comunidade, quais inovações podem levar o projeto, o planejamento, a tecnologia e as decisões políticas a impactar positivamente na saúde ambiental e de sua comunidade a ponto de levar para uma coevolução?”. A partir disso, desenvolve guias de projeto regenerativo para câmpus universitário com o objetivo de auxiliar e de orientar na promoção de impactos ambientais positivos para a transformação do espaço físico universitário. Os procedimentos metodológicos são elaborados em três etapas, com base nos conceitos discutidos no aporte teórico. As entrevistas semiestruturadas e a observação participante mostraram-se adequadas ao processo de pesquisa, na medida em que viabilizaram a interação do pesquisador com as pessoas envolvidas nos projetos e nas experiências para a definição das guias. Como resultado apresenta as guias de projeto regenerativo que foram consideradas no plano de ocupação para o Câmpus de Curitibanos, SC, da Universidade Federal de Santa Catarina, com foco na ocupação da clínica veterinária. Acredita-se que os resultados da pesquisa possam orientar intervenções futuras no espaço físico universitário para que sejam mais equilibradas ao contexto no qual se inserem em harmonia com o meio ambiente natural e com consciência de seu papel no desenvolvimento e na aprendizagem da comunidade.

**Palavras-chave:** Projeto regenerativo. Câmpus universitário. Impacto ambiental.



## **ABSTRACT**

Several areas of knowledge discuss the environmental impacts on the planet in search of balance in the relationship between humans and the natural environment. However, it is clear that this is a recurrent issue and solutions to these impacts have not presented significant changes. The study of complex problems needs to recognize the ability to understand patterns and connect solutions without harming nature, through a regenerating vision reconnecting the natural flows with living beings. This study considers that restoring the natural systems capacity to a healthy state is an adequate response to transforming the relationship between humans and the environment. This process should move in a regenerative direction, which encompasses the whole system of which we are part, coevolving. The university has a fundamental role in this context. This research starts with the question: Given the importance of the university as a reference for the community, which innovations can lead the project, the planning, the technology, and the political decisions to positively impact the environmental health of its community to the point of coevolution? Therefore, Regenerative Design Guides for university campuses are the study outcome to assist and guide the promotion of positive environmental impacts in the transformation of the university's physical space. The methodological procedures have been elaborated in three stages based on the concepts discussed in the theoretical framework. Semi-structured interviews and participant observation were adequate for the research process, as they enabled the researcher interaction with the subjects involved in the project and in the experiments to define the guides. As a result, it presents the regenerative design guides and their use in a real case. The research aims to guide future interventions in the university's physical space integrated with the natural environment regeneration and aware of their role in community development and learning.

**Keywords:** University campus. Regenerative design. Environmental impact.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS DOCUMENTOS VOLTADOS PARA A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO SUPERIOR .....	49
QUADRO 2 - FERRAMENTAS E APLICABILIDADES .....	53
QUADRO 3 - PREDOMINÂNCIA DOS SUBCRITÉRIOS .....	57
QUADRO 4 - RISU - EIXOS TEMÁTICOS E OBJETIVOS.....	59
QUADRO 5 - ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DA INTER-RELAÇÃO ENTRE INDICADORES.....	64
QUADRO 6 - GRAU DE RELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES RISU E LENSES .....	64
QUADRO 7 - COMPARATIVO ENTRE LENSES E RISU.....	65
QUADRO 8 – CORRELAÇÃO.....	65
QUADRO 9 - ÁREAS CONSIDERADAS NOS PROJETOS DOS MÓDULOS 1, 2 E 3 .....	89
QUADRO 10 - ÁREAS TEMÁTICAS DISCUTIDAS EM CADA ENCONTRO .....	94
QUADRO 11 - GPR ESTÉTICA.....	104
QUADRO 12 - GPR COMUNIDADE .....	105
QUADRO 13 - GPR ECOSISTEMAS .....	107
QUADRO 14 - GPR EDUCAÇÃO .....	108
QUADRO 15 - GPR ENERGIA .....	110
QUADRO 16 - GPR SAÚDE E BEM-ESTAR .....	111
QUADRO 17 - GPR TERRA .....	113
QUADRO 18 - GPR MATERIAIS .....	116
QUADRO 19 - GPR ECONOMIA .....	117
QUADRO 20 - GPR MOBILIDADE .....	119
QUADRO 21 - GPR ÁGUA.....	121
QUADRO 22 - GPR GOVERNANÇA .....	122
QUADRO 23 - GPR ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.....	124
QUADRO 24 - GPR SEGURANÇA.....	125
QUADRO 25 - COMPARAÇÃO ENTRE OS PLANOS DE VIABILIDADE DE 2013 E DE 2019 .....	148

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - EIXOS JUSTIFICATIVOS DA PESQUISA .....	20
FIGURA 2 - ESTACIONAMENTO EM ÁREAS DE APP .....	22
FIGURA 3 - ETAPAS DA PESQUISA .....	25
FIGURA 4 - TEMAS E PERGUNTAS ORIENTADORAS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....	26
FIGURA 5 - SISTEMA REGENERATIVO PARA LYLE (1994).....	32
FIGURA 6 - TRAJETÓRIA DO PROJETO AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEL .....	33
FIGURA 7 - CATEGORIAS PARA UM DESENVOLVIMENTO REGENERATIVO .....	34
FIGURA 8 - ESTRUTURA DO PROCESSO GRUPO REGENESIS.....	37
FIGURA 9 - PADRÃO DE PROCESSO.....	38
FIGURA 10 - REGEN - ESTRUTURA CONCEITUAL.....	40
FIGURA 11 - ESTRUTURA LENSES.....	42
FIGURA 12 - DESCRIÇÃO DA COMPONENTE ENERGIA .....	43
FIGURA 13 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO .....	46
FIGURA 14 - AS ÁREAS TEMÁTICAS .....	77
FIGURA 15 - ÁREAS DO CONHECIMENTO E QUANTIDADE DE ALUNOS DOS MÓDULOS 1, 2 E 3.....	82
FIGURA 16 - ÁREAS TEMÁTICAS DO GRUPO ÁGUA.....	85
FIGURA 18 - ÁREAS TEMÁTICAS DO GRUPO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.....	86
FIGURA 19 - ÁREAS TEMÁTICAS DO GRUPO COMUNIDADE .....	87
FIGURA 20 - ÁREAS TEMÁTICAS DO PRIMEIRO GRUPO ÁGUA DO MÓDULO 3 .....	88
FIGURA 21 - ÁREAS TEMÁTICAS DO SEGUNDO GRUPO ÁGUA DO MÓDULO 3 .....	88
FIGURA 22 - ÁREAS TEMÁTICAS DO GRUPO MOBILIDADE DO MÓDULO 3.....	89
FIGURA 23 – CORRELAÇÕES.....	91
FIGURA 24 - MATRIZ DE CORRELAÇÕES ENTRE AS ÁREAS TEMÁTICAS .....	91
FIGURA 25 - UTILIZAÇÃO DAS GUIAS EM PESQUISA DA PÓS-GRADUAÇÃO .....	93
FIGURA 26 - ALTERAÇÕES DA MATRIZ DAS CORRELAÇÕES DURANTES OS ENCONTROS .....	95
FIGURA 27 - CORRELAÇÕES DAS ÁREAS TEMÁTICAS INCLUINDO ÁREA SEGURANÇA .....	97
FIGURA 28 - GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO (GPR).....	98
FIGURA 29 - ÁREAS DO CONHECIMENTO E QUANTIDADE DE ALUNOS DO MÓDULO 4.....	98
FIGURA 30 - UTILIZAÇÃO DA MATRIZ PELOS PARTICIPANTES DO GRUPO A NO MÓDULO 4.....	100
FIGURA 31 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ESTÉTICA.....	105
FIGURA 32 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA COMUNIDADE .....	106
FIGURA 33 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ECOSISTEMAS .....	108
FIGURA 34 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA EDUCAÇÃO .....	109
FIGURA 35 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ENERGIA .....	111
FIGURA 36 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA SAÚDE E BEM-ESTAR .....	112
FIGURA 37 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA TERRA .....	115
FIGURA 38 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA MATERIAIS.....	117
FIGURA 39 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ECONOMIA .....	119
FIGURA 40 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA MOBILIDADE .....	120
FIGURA 41 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ÁGUA .....	122
FIGURA 42 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA GOVERNANÇA .....	123
FIGURA 43- APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO .....	125
FIGURA 44 - APRESENTAÇÃO DAS GUIAS DA ÁREA TEMÁTICA SEGURANÇA.....	126
FIGURA 45 - LOCALIZAÇÃO CURITIBANOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	130
FIGURA 46 – LOCALIZAÇÃO DA UFSC CAMPUS CURITIBANOS,SC. ....	130
FIGURA 47 - PLANO DE OCUPAÇÃO PARA UFSC - CÂMPUS DE CURITIBANOS DE 2013 .....	131
FIGURA 48 - SETOR C DO PLANO DE OCUPAÇÃO 2013 - CÂMPUS DE CURITIBANOS.....	133
FIGURA 50 - SETORIZAÇÃO DO SETOR DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA.....	135
FIGURA 51 - ESQUEMA DAS ÁREAS TEMÁTICAS DAS GPR APRESENTADAS NO MOMENTO DA ENTREVISTA.....	136
FIGURA 52 - ESQUEMA DAS GPR APRESENTADAS AO RESPONSÁVEL PELAS VIABILIDADES .....	137
FIGURA 53 - ESPECTRO ADAPTADO DE REED .....	137
FIGURA 55 - FLUXOS E ACESSOS À CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA NO PLANO DE 2018 .....	145

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
APRESENTAÇÃO DO TEMA .....	13
PROBLEMA E RELÊVANCIA DO ESTUDO PROPOSTO.....	17
JUSTIFICATIVA.....	20
Impactos ambientais e soluções fragmentadas .....	21
O câmpus universitário como exemplo .....	23
OBJETIVOS .....	24
Objetivos específicos.....	25
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	25
1    APORTE TEÓRICO .....	29
1.1 PROJETO REGENERATIVO .....	29
1.1.1 Grupo Regenesis.....	36
1.1.2 REGEN .....	39
1.1.3 LENSES.....	41
1.2 A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO FÍSICO UNIVERSITÁRIO.....	44
1.2.1 Breve Histórico .....	44
1.2.2 A influência na aprendizagem do espaço universitário.....	47
1.2.3 A universidade e o meio ambiente.....	48
1.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNIVERSIDADES .	53
2    AS FERRAMENTAS APLICADAS AO ESPAÇO FÍSICO UNIVERSITÁRIO VOLTADAS PARA A RELAÇÃO POSITIVA COM O MEIO AMBIENTE .....	63
2.1 CORRELAÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS RISU E LENSES.....	63
2.2    ÁREAS TEMÁTICAS DAS GUIAS PARA PROJETO REGENERATIVO EM CÂMPUS UNIVERSITÁRIOS .....	66
2.2.1 Estética.....	66
2.2.2 Comunidade .....	68
2.2.3 Ecossistemas.....	68
2.2.4 Educação .....	70
2.2.5 Energia .....	71
2.2.6 Saúde e Bem-Estar.....	71
2.2.7 Terra.....	72
2.2.8 Materiais .....	73
2.2.9 Economia.....	74
2.2.10 Mobilidade .....	74
2.2.11 Água .....	75

2.2.12	Governança .....	75
2.2.13	Pesquisa, Ensino e Extensão.....	76
3	ESTRUTURAÇÃO DAS GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO.....	80
3.1	DEFINIÇÃO E APRIMORAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS .....	80
3.1.1	Módulo 1 .....	83
3.1.2	Módulo 2 .....	83
3.1.3	Módulo 3 .....	87
3.2	CORRELAÇÕES ENTRE AS ÁREAS TEMÁTICAS .....	90
3.3	ELABORAÇÃO E APRIMORAMENTO DAS GUIAS .....	92
3.3.1	Pesquisa da pós-graduação.....	92
3.3.2	O grupo do Laboratório de Ecologia Urbana da UFSC.....	94
3.3.2.1	A inserção da área temática segurança .....	95
3.3.3	Módulo 4 .....	98
4	AS GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO PARA CÂMPUS UNIVERSITÁRIO (GPR) .....	103
4.1	AS GUIAS DEFINIDAS .....	103
4.1.1	GPR Estética .....	103
4.1.2	GPR Comunidade .....	105
4.1.3	GPR Ecossistemas .....	107
4.1.4	GPR Educação.....	108
4.1.5	GPR Energia .....	110
4.1.6	GPR Saúde e bem-estar .....	111
4.1.7	GPR Terra .....	113
4.1.8	GPR Materiais.....	115
4.1.9	GPR Economia .....	117
4.1.10	GPR Mobilidade .....	119
4.1.11	GPR Água.....	121
4.1.12	GPR Governança .....	122
4.1.13	GPR ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO .....	124
4.1.14	GPR SEGURANÇA .....	125
5.	ANÁLISE DAS GUIAS ORIENTADORAS DE PROJETO REGENERATIVO (GPR) EM UM CÂMPUS UNIVERSITÁRIO .....	129
5.1	Objeto de estudo.....	129
5.2	Os objetos de análise.....	132
5.2.1	Plano de Viabilidade de 2013 – Implantação da Clínica Veterinária.....	132
5.2.2	Plano de viabilidade de 2018 – Implantação da clínica veterinária.....	133

5.3	Análise e Comparação entre os Planos de Viabilidade da Clínica Veterinária Escola	136
5.3.1	Os resultados.....	137
5.3.1.1	Síntese dos resultados .....	147
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	150
	REFERÊNCIAS .....	157
	APÊNDICE A – GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO .....	166
	APENDICE B – TABELA INTER-RELAÇÃO RISU X LENSES.....	184
	APENDICE C – TABELA CORRELÇÃO ÁREAS TEMÁTICAS (DISCUSSÃO COM GRUPOS) .....	185
	APENDICE E- INDICADORES RISU .....	187
	ANEXO A– PLANO DE VIABILIDADE 2013 .....	190
	ANEXO B– PLANO DE VIABILIDADE 2019 .....	205



INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

### APRESENTAÇÃO DO TEMA

As questões relativas ao ser humano e o meio ambiente são debatidas a partir da década de 60, como por exemplo em programas como “O Homem e a Biosfera”. A degradação ambiental como consequência da industrialização é discutida desde a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, em 1982, até o presente em busca do equilíbrio na relação dos seres humanos com o ambiente natural. Porém, essa relação não está sendo positiva. Segundo o Relatório de 2013 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o aumento do aquecimento global que ocasiona o degelo nos Andes Meridionais, as ocorrências de furacões em áreas não usuais, verões excessivamente quentes no Hemisfério Norte, estiagens severas em regiões habitualmente úmidas e outros distúrbios de sazonalidade têm sido interpretados como produtos da desestabilização climática.

Bessat (2003) identifica cinco tendências climáticas para o próximo século: aumento de 2,0 °C na temperatura, em média, entre 1990 e 2100; elevação do nível do mar, de 0,50 m a 0,80 m até 2100, desarranjo no modelo de circulação das correntes oceânicas; aumento da precipitação de inverno nas latitudes mais elevadas; intensificação do ciclo hidrológico (maior incidência de secas e inundações) e perturbações no ciclo do carbono.

Sabe-se que os processos naturais de macroescala, incluindo os da esfera geológica e astronômica, são também responsáveis por tais efeitos e consequências, e que essas mudanças envolvem um dinamismo mais complexo. Também uma reação em cadeia se estabelece a partir dessas ações antrópicas nos ecossistemas. Os seres humanos, assim como tantas outras formas de sobrevivência, dependem dos ecossistemas locais e do ambiente global não só para manter a sobrevivência, como também para manter uma vida saudável.

O meio ambiente é uma preocupação da contemporaneidade, seja pelas mudanças provocadas pela ação do homem na natureza, seja pela resposta que a natureza dá a essas ações. A busca do equilíbrio nessa relação está presente em diversas pesquisas, que contribuem na tentativa de mitigar as alterações que as atividades humanas provocaram, porém se percebe que as soluções apresentadas para esses impactos não têm gerado mudanças significativas. Esse equilíbrio implica um modo de ver o mundo no qual se evidenciam as relações e a interdependência de diversos elementos na constituição e na manutenção da vida no planeta.

Essa discussão está presente também nas universidades que buscam equilíbrio em seu espaço físico. Ações como assinatura de declarações de comprometimento com o meio ambiente evidenciam o envolvimento das instituições com a temática, a exemplo do Relatório da Conferência



sobre Meio Ambiente Humano das Nações Unidas (ONU, 1972), que faz a primeira referência explícita à sustentabilidade no ensino superior.

Em 2000, a Agência de Proteção Ambiental emitiu um alerta em que explicava que estava cobrando das universidades os mesmos padrões da indústria em relação às questões de saúde humana e meio ambiente (SAVELY et al., 2007). Para Wright (2002), algumas universidades assinaram voluntariamente declarações para indicar seus compromissos com a sustentabilidade, e o número delas é crescente. Têm-se observado conferências e simpósios recentemente, como o 3<sup>rd</sup> World Symposium on Sustainable Development at Universities (WSSDU), no Massachusetts Institute of Technology (MIT), em (2016), e o 4<sup>rd</sup> World Symposium on Sustainable Development at Universities, que ocorreu na Universidade Sains Malayasia, em (2018).

Contudo, as práticas e regulamentos tradicionais de abordagem de questões ambientais têm se mostrado altamente ineficientes, a ponto de não poder garantir o equilíbrio dos impactos no meio ambiente (BRIX et al., 2006). Para Brix et al. (2006), esses regulamentos de proteção ambiental concentram-se, de forma geral, no controle da água e das emissões de ar, e na eliminação de resíduos. De acordo com Lourdel et al. (2005), as questões ambientais são complexas, multidimensionais e interconectadas, por sua própria natureza, o que exige uma abordagem integrada e sistêmica nas decisões para sua aplicação, investimentos e gestão.

A universidade tem papel na formação das pessoas. É preciso compreender que essas instituições também são parte da sociedade e, como tais, refletem suas tendências e contradições. No âmbito nacional, percebe-se que as universidades frequentemente apresentam em seu espaço físico problemas similares aos da cidade onde estão inseridas e não oferecem para a comunidade acadêmica e para a sociedade em geral exemplos adequados de integração com o meio ambiente. Segundo Tauchené (2007), as universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, pois abrangem inúmeras atividades no interior do câmpus; por exemplo, a operação de laboratórios de pesquisa, que geram resíduos sólidos e efluentes líquidos, consomem água e energia e compactam e impermeabilizam o solo.

O espaço universitário é entendido como um agente relevante nas relações entre a comunidade e a cidade. Atualmente não só deve adequar-se à evolução tecnológica, mas também às novas estratégias de aprendizagem e produção do conhecimento por meio de novos tipos de interações, a fim de tornar-se um exemplo positivo e de promover a inovação. A universidade deverá assumir não um papel passivo de contentor de conhecimento, mas dinâmico, fundamental a desempenhar na cidade um exemplo positivo no tratamento das questões ambientais.

De acordo com Orr (2004), o problema não é apenas que muitos edifícios nas universidades são antiestéticos, não funcionam muito bem ou não se encaixam em seu lugar ou região; o problema mais profundo é que os edifícios não são fatores neutros no processo de aprendizagem, ou seja,

eles influenciam no aprendizado como exemplos negativos – e não apenas o edifício, mas também todo o espaço onde ele está inserido. Para Hajrasouliha (2015), o ambiente físico da universidade pode ser uma fonte de oportunidades e afetar os comportamentos dos usuários. Um espaço que promova encontros aumenta a oportunidade para os alunos interagirem e socializarem, assim como instalações esportivas distantes diminuem a probabilidade de serem utilizadas. Seguindo esse pensamento, Morin (2000) destaca que a vida intelectual é inseparável da vida de experiências.

Nos últimos anos, algumas práticas, mesmo que pontuais, demonstram a preocupação da sociedade com os impactos na natureza de suas ações, identificada no avanço do desenvolvimento de projeto e execução de edifícios verdes, uso de ferramentas que buscam a integração no processo de projeto, métricas que avaliam o câmpus universitário e sua relação com o meio ambiente, entre outros. O que se observa é a intensão de minimizar os impactos negativos causados pela transformação do espaço físico pelo ser humano, e não desenvolver soluções com uma abordagem mais ampla, com a qual se busque equilibrar essa relação, possibilitando que a natureza possa se regenerar ao longo dos anos e o ser humano como parte dela, ao entender seu papel nessa rede interconectada que é o planeta.

Segundo Hes e Du Plessis (2015), o significado de ser parte da natureza implica compreender que o ser humano se envolve com o mundo mediante uma visão ecológica, relacionando os aspectos “humanos” (por exemplo, valores, aspirações, legislação, economia) com o contexto biofísico (incluindo os ambientes criados pelos próprios seres humanos) e com as intervenções na natureza, de forma a contribuir para um impacto positivo. Concordando com McHarg (1969), a visão ecológica exige um olhar sobre o mundo, em que se ouve e se aprende com ele. Um olhar diferente para a situação que enfrentamos atualmente é necessário, com uma estratégia que desenvolva o pensamento sistêmico, de forma a entender que os ecossistemas integram e comprometem pessoas.

Acredita-se em uma mudança na forma como nos relacionamos com o meio ambiente, e para Reed (2009) essa forma de agir e de pensar tem de deixar de ser degenerativa para tornar-se regenerativa. Para o autor, não se trata de buscar impactar menos ou não impactar; as intervenções devem buscar restaurar a capacidade dos sistemas naturais para um estado saudável em uma direção regenerativa, a qual engloba todo o sistema do qual somos parte, coevoluindo, transformando a relação dos seres humanos com o meio ambiente.

Percebe-se que as intervenções no espaço físico não se reconhecem como parte de sistemas maiores e complexos. Resolver um problema sem o olhar mais amplo pode criar outros problemas em outras partes do sistema e desconsidera a compreensão acerca do desenvolvimento de relações saudáveis e mutuamente benéficas entre sistemas humanos, técnicos e naturais (7GROUP; REED, 2009).

É necessário integrar todos os sistemas, não apenas o edifício, mas as pessoas, a comunidade onde está inserido, entre outros elementos, e conseqüentemente diversas áreas do conhecimento. Para isso, as intervenções devem ser pensadas por uma equipe interdisciplinar, enfatizar conexões e melhorar a comunicação entre profissionais e as partes interessadas ao longo do processo, de forma colaborativa.

A prática precisa abraçar o pensamento ecológico para criar processos de projeto, construção e gerenciamento contínuos que estimulem o diálogo sobre o papel da sociedade nos sistemas onde eles estão inseridos. Faz-se necessário mudar tecnologias, práticas e normas sociais relacionadas à produção do ambiente construído para garantir que não comprometamos ainda mais o funcionamento dos sistemas de suporte de vida de nosso planeta.

Quando se trabalha com uma visão regenerativa, a preocupação são as relações recíprocas que manterão e aumentarão a saúde e o potencial do sistema maior, e esse sistema inclui não apenas a comunidade, mas os organismos e sistemas vivos do lugar no qual trabalhamos. Isso interfere nos indivíduos que irão colaborar, pois, além da comunidade, necessita-se de parceiros na definição de soluções de projeto que busquem aumentar o potencial do lugar e permitir o desenvolvimento de novos sistemas. Essa visão se dá conscientemente, incluindo o conhecimento, a percepção e a criatividade de uma ampla variedade de disciplinas e profissionais de diversas áreas (ecologistas, hidrólogos, sociólogos, antropólogos e artistas), e convidando as vozes daqueles que muitas vezes não são ouvidos no envolvimento dos projetos, como crianças e idosos.

Segundo Hes e Du Plessis (2015), a visão regenerativa proporciona relações inesperadas e oportunidades a partir das quais soluções inovadoras e novos potenciais podem surgir, além de capacitar as pessoas a se tornarem cocriadoras do futuro de seu lugar.

Esta pesquisa se insere no contexto de restaurar a capacidade dos sistemas naturais para um estado saudável, em uma direção regenerativa, que engloba todo o sistema do qual somos parte, coevoluindo. Considera a presença humana na Terra capaz de gerar condições propícias à vida, com a capacidade de inspirar novas formas de pensar problemas antigos amplamente discutidos e, assim, transformar a relação dos seres humanos com o meio ambiente. E, ainda, o importante papel que as universidades desempenham como educadoras sobre a relação da sociedade com o meio natural, e sua capacidade de proporcionar novas formas de pensar e agir sobre essa relação, de implementá-la.

Desse modo, parte-se do seguinte questionamento: “Diante da importância da universidade como referência para a comunidade, quais inovações podem levar o projeto, o planejamento, a tecnologia e as decisões políticas a impactar positivamente na saúde ambiental e de sua comunidade a ponto de levar para uma coevolução?”.

## PROBLEMA E RELÊVANCIA DO ESTUDO PROPOSTO

Com esse questionamento, percebe-se que enfrentamos uma série de problemas globais que, ao longo dos anos, vêm prejudicando a biosfera e a vida humana e que, se não solucionados, se tornarão irreversíveis.

Do ponto de vista histórico, vários marcos científicos contribuíram para a percepção da insustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento, entre eles Mebratu (1998), Gauzin-Muller (2002), Szabó (2005) e United Nations (2019).

Os alertas sobre os impactos negativos das ações humanas no meio ambiente têm exigido estratégias para transformar essa realidade. Para Giddens (2010), o enfrentamento da questão climática e ambiental configura-se em um dos grandes desafios científicos e políticos deste começo de século. Remete à percepção de que os limites ecossistêmicos regionais e mesmo planetários estariam sendo ultrapassados pelas sociedades modernas ao utilizar cada vez mais intensamente recursos naturais limitados e pela contínua degradação socioambiental, que se manifesta nas emissões de gases de efeito estufa e nas vulnerabilidades sociais e ambientais (Vitousek et al. (1997); IPCC, (2012); UNEP, (2012)).

O relatório do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas, o IPCC (2019), coloca que a contribuição da atividade humana para o aquecimento do planeta é o aspecto mais relevante. Prevê maior frequência de ondas de calor em áreas urbanas, com maior intensidade e duração. E, ainda, há a deterioração da qualidade do ar e o aumento de áreas de risco, em especial nas cidades tropicais, cada vez mais sujeitas às chuvas intensas, que podem provocar deslizamentos de terra de encostas e alagamentos.

Este estudo parte do pressuposto de que a prática interdisciplinar é necessária para superar esse desequilíbrio entre seres humanos e natureza. Nesse processo, os conhecimentos devem ser trabalhados de tal forma que sirvam de suporte uns aos outros, formando uma teia de informações e superando a visão fragmentada que resulta em soluções reducionistas para problemas complexos como a questão dos impactos dos seres humanos na natureza.

Concordando com Spirn (1984), é o momento de empregar um dos maiores talentos humanos, a capacidade de manipular o ambiente, de transformar um ambiente que se tornou hostil à própria vida em um habitat humano que sustenta a vida e alimenta o crescimento pessoal e coletivo.

Percebe-se que há uma tendência no processo de projeto dos espaços físicos em tratar os processos naturais sem estabelecer conexões entre as atividades humanas e a forma como interagem. As práticas atuais de projeto que consideram o meio ambiente se concentraram principalmente em minimizar danos, usando recursos mais eficientes e retardando a degradação

dos sistemas naturais da Terra. Entre os mecanismos que estimulam a adesão a projetos preocupados com o meio ambiente estão o uso das certificações ambientais, em processo de utilização crescente. Segundo Taborianski e Prado (2012) e Bork et al. (2015), as mais utilizadas no Brasil são LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), AQUA (Alta Qualidade Ambiental), Procel Edifica e Selo Casa Azul Caixa.

Essas certificações utilizam uma estrutura simples de avaliação e consideram conceitos ambientais e de uso de energia estabelecidos em normas e recomendações de organismos com credibilidade reconhecida, sendo constituídas de uma lista de checagem (KOWALTOWSKI et al., 2013). Porém, acredita-se que as certificações deveriam considerar em suas metodologias o contexto geral. Questiona-se, inclusive, até que ponto essas metodologias podem, na prática, promover a melhoria.

Corroborando Rabelo (2018), essas certificações direcionam o ato de projetar para a melhoria dos ambientes construídos como forma de minimizar seus impactos. Para Bragança et al. (2010), a maioria das certificações tem como objetivos a minimização de consumo de energia, a proteção e a conservação dos recursos hídricos e o uso de materiais e produtos ecológicos.

Com frequência, as metodologias das certificações são criticadas por não se aprofundarem na questão mais ampla dos impactos causados no meio ambiente natural; em vez disso, elas apenas tocam nos problemas (KEELER; BUKER, 2010). Apesar de as certificações defenderem uma relação positiva com o meio ambiente natural em sua formulação teórica, Lima (2018) constatou que poucas abordagens são sistêmicas, por não levar em consideração as relações interdependentes, em que a alteração em um critério de análise poderá interferir no outro. A maioria das certificações analisa os critérios isoladamente.

Para Sterling (2009), essa visão fragmentada resulta de um paradigma mecanicista, estabelecido nos séculos XVI e XVII, devido a formas de pensar lineares. Coloca como exemplos o pressuposto de que para cada problema haverá apenas uma solução, a forma analítica de pensar, pela qual, para entender um problema, deve-se fragmentá-lo em suas partes constituintes, e a visão reducionista, na qual o todo não é mais do que a soma de suas partes.

Essas formas de pensar podem ser eficientes para um pensamento voltado a analisar situações, mas são deficientes para uma análise mais profunda. São estratégias de resolver problemas que buscam categorizar, perceber os detalhes e identificar um objetivo, mas não percebem a inter-relação entre eles, os padrões e os múltiplos fatores envolvidos. Tal maneira de resolver os problemas ambientais tem-se apresentado ineficiente, pois lida com a complexidade, a incerteza e a volatilidade em sistemas econômicos, sociais e ecológicos.

A fragmentação do conhecimento é discutida por diversos autores. Para Morin (2003), existe uma inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados,

fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários. David Orr (2004) afirma que os problemas ecológicos enfrentados pela humanidade são, na verdade, problemas de projeto. Para harmonizar a presença humana na Terra é necessário olhar para além das disciplinas separadas e ver as coisas em seu contexto mais amplo. O projeto precisa da habilidade de compreender os padrões naturais recorrentes que conectam e relacionam os diversos elementos ecossistêmicos. Segundo Hodgkin (2008), as ferramentas atuais que auxiliam os profissionais a se preocuparem com o equilíbrio entre seres humanos e a natureza não abordam adequadamente a interconexão entre o desenvolvimento humano e o mundo natural, nem consideram aspectos da equidade social, como educação, estética, envolvimento da comunidade e diversidade socioeconômica. O problema é visto de forma fragmentada. Essa fragmentação, em áreas isoladas ou departamentos, não contribui para a implementação das mudanças relevantes na transformação do espaço físico.

As soluções de projeto com base em pensamentos lineares apresentam-se fragmentadas e incapazes de compreender os nós de complexidade de cada ação. Entende-se que essa visão fragmentada é necessária em alguns momentos; portanto, a questão não é seu abandono, mas reconhecê-la como parte de uma visão mais ampla para resolver problemas complexos.

Em uma realidade em que os sistemas são cada vez mais complexos, onde os limites são muitas vezes difíceis de identificar e onde as questões sociais e não técnicas desempenham papéis cada vez mais relevantes, os problemas não podem ser resolvidos aplicando-se apenas uma solução técnica. Introduzir e integrar esses aspectos nas discussões sobre os impactos no espaço físico requer abordagens inovadoras. Apresenta-se, então, a necessidade de “repensar o pensamento”, ou seja, a migração do paradigma simplista para a compreensão do todo, entendendo-se que o desafio da globalidade é também um desafio de complexidade (MORIN, 2003).

Acredita-se que os valores ambientais são induzidos por diferentes meios, não só por processos educativos formais, mas pela experiência vivida pelas pessoas nos lugares. De acordo com Capra (2006), existem soluções para os principais problemas de nosso tempo, algumas delas até mesmo simples, mas que requerem uma mudança radical em nossas percepções.

Nesse contexto, os espaços físicos das universidades devem dar o exemplo, em vez de promover iniciativas isoladas e limitadas de redução do impacto ambiental. As universidades devem cumprir seu papel de educação e pesquisa e servir de exemplo por meio de suas práticas, de forma a contribuir com a conscientização da sociedade.

Para Salgado (2006), as universidades são um importante veículo para a disseminação da conscientização necessária, por meio da educação e da pesquisa de novas práticas e tecnologias. Segundo Fouto (2002), o papel da universidade na sociedade tem como base três frentes de

atuação: a educação, a pesquisa e a operação dos câmpus universitários. Nesse sentido, concordando com Kraemer (2004) e Engelman et al. (2009), as universidades, além do papel educativo e de pesquisa, devem ser modelos das iniciativas positivas da relação com o meio ambiente em escala local, pois os exemplos de boas práticas em seus próprios câmpus auxiliam a conscientização e o ensino de seus alunos, que possuem papel multiplicador.

Entretanto, as universidades federais brasileiras apresentam em seu espaço físico exemplos negativos para a comunidade envolvente. Alguns exemplos podem ser citados, como a ocupação de áreas impróprias sujeitas a inundação, a exemplo do espaço físico da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizada na Bacia do Itacorubi, em Florianópolis, SC. Segundo Mulungo (2012), que realizou uma pesquisa sobre as inundações no câmpus da UFSC, até 2008 foram registrados cinco eventos de inundação, os quais provocaram danos significativos para a universidade. Para o autor, é necessário o planejamento urgente de uso e ocupação do solo da bacia, uma vez que o processo contínuo de crescimento e o conseqüente aumento de áreas impermeáveis podem acarretar graves problemas ao sistema de drenagem e ocasionar inundações na bacia do câmpus da UFSC.

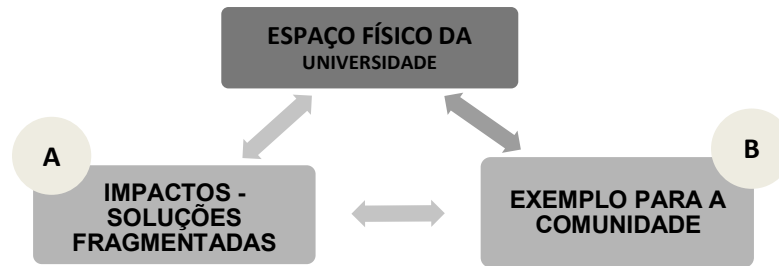
Em muitas instituições no Brasil, os estudantes enfrentam dificuldades nas condições de estudo: salas de aula superlotadas, bibliotecas e laboratórios com instalações inadequadas, e poucos, se houver, dos serviços de acolhimento aos estudantes (MARQUES, 2010).

A presente pesquisa considera que essa situação ocorre devido a uma visão reduzida e fragmentada sobre questões complexas. O espaço físico universitário representa uma experiência decisiva na aprendizagem e na formação dos usuários. Em sua materialidade, propicia experiências espaciais que interferem em questões motoras e cognitivas, além do valor simbólico, que ativam laços afetivos e de identidade que podem afetar a vida dos usuários, gerando inclusões e exclusões. Portanto, é um elemento que pertence a um currículo oculto, ou seja, normas e valores que não estão explícitos são transmitidos através do espaço físico.

## **JUSTIFICATIVA**

Os fatores que justificam este trabalho apoiam-se em dois eixos principais, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Eixos justificativos da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

## Impactos ambientais e soluções fragmentadas

As universidades possuem papel-chave na promoção do incremento de relações positivas com o ambiente natural onde estão inseridas. Elas apresentam uma infraestrutura complexa, muitas vezes de grandes dimensões, com áreas de preservação ambiental, salas de aula, restaurantes, laboratórios, residências, área de esporte, biblioteca, etc. Assim como outras atividades, utilizam energia, água, emitem gases, geram resíduos e impactam o meio ambiente natural.

Os câmpus universitários de universidades públicas brasileiras se caracterizam por grande extensão territorial, e os conhecimentos produzidos e aprendidos em sala de aula, em pesquisas e nos laboratórios sobre as relações do ser humano com a natureza, não se evidenciam nesses espaços, que não apresentam formas inovadoras de relação com o meio ambiente. Para Orr (1992), os estudantes não fazem efetivamente parte de um meio natural em constante processo de regeneração compatível com o desenvolvimento adequado da fauna, da flora, dos cursos d'água, do solo, etc. Embora grande parte da comunidade acadêmica aborde em seus cursos pesquisas e questões relacionadas ao meio ambiente, na maior parte das vezes são tratadas de forma isolada. Tais pesquisas buscam soluções com o objetivo de impactar menos e não são voltadas para possibilidades de um impacto positivo, em um contexto mais amplo, nas situações de degradação anteriores.

Essas situações de degradação podem ser observadas em diversos espaços universitários no Brasil, como na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no Câmpus Trindade, que apresenta problemas como a poluição de seus cursos d'água e recorrentes áreas que sofrem com alagamento desde a década de 1990. A poluição de muitos dos córregos que atravessam o Câmpus Trindade, segundo Santana et al. (2017), se dá além da poluição externa, devido àquela proveniente das instalações da própria UFSC. Foram encontrados 39 pontos com lançamentos suspeitos diretamente aos córregos, cujos testes comprovaram a ligação irregular dos efluentes de algumas edificações diretamente à rede pluvial.



Outra questão que esse câmpus apresenta são áreas de preservação permanente (APP) próximas aos cursos d'água da UFSC, utilizadas para estacionamentos, como mostra a Figura 2. Segundo o art. 4º da Lei federal nº 12.651, de 2012, as APP são faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 m, para os cursos d'água de menos de 10 m de largura.

Figura 2 - Estacionamento em áreas de APP



Fonte: Laboratório de Ecologia Urbana (2018).

Na Figura 2 observa-se a ocupação por estacionamentos em áreas de preservação permanente. Velazquez et al. (2006), em uma pesquisa bibliográfica e entrevistas, identificaram que as práticas mais adotadas pelas universidades quando se dizem preocupadas com o meio ambiente natural são o uso racional de água e energia e a reciclagem. Esse fato também é evidenciado no estudo de Lozano et al. (2014), realizado em mais de 70 instituições que identificaram que, no campo das operações, as práticas mais frequentes foram a reciclagem e a eficiência energética. Em ambos os casos são soluções pontuais. De forma geral, os câmpus das universidades no Brasil não apresentam um espaço físico que possa ser um exemplo de qualidade para a comunidade e para a cidade.

Os projetos para o espaço físico da universidade devem incorporar conceitos de interdependência, de forma a demonstrar a integração do desenvolvimento humano com os sistemas naturais em que ambos são sustentados, nutridos e aprimorados. É necessária uma nova forma de pensar e de discutir esses problemas complexos.

Tais problemas são evidentes, e em algumas universidades brasileiras tem havido preocupação com seu meio ambiente natural mesmo que a partir de normativas e programas promovidos, muitas vezes, pelo Governo Federal. Entre eles, pode-se destacar a Agenda Ambiental

na Administração Pública, o Projeto Esplanada Sustentável e os Planos de Gestão de Logística Sustentável.

Existe um comprometimento crescente das universidades com o ambiente natural percebido na assinatura de declarações e alianças entre universidades ao longo desses anos, como a Rede Iberoamericana de Universidades pela Sustentabilidade e Meio Ambiente (ARIUSA), que tem como objetivo servir como guia de educação ambiental para universidades latino-americanas, e a University Social Responsibility (USR), que busca compartilhar práticas entre universidades em busca de soluções para desafios econômicos, sociais, culturais e ambientais. Outra iniciativa é o Global Universities Partnership Environment for Sustainability (GUPES), programa criado com o objetivo de promover a integração das preocupações ambientais no ensino, pesquisa, engajamento comunitário e gestão de universidades, incluindo a preocupação ambiental na infraestrutura e instalações, bem como de aumentar o envolvimento dos estudantes em atividades de sustentabilidade dentro e fora das universidades, entre outros exemplos que serão descritos no aporte teórico desta pesquisa.

A preocupação das universidades brasileiras em relação aos impactos ambientais que provocam se dá principalmente pela utilização por meio desses instrumentos. De forma geral, são diretrizes pouco específicas que promovem a segmentação de sua aplicação.

Entende-se que uma universidade tem a responsabilidade de proteger a saúde e o bem-estar dos seres humanos e dos ecossistemas, e deve usar o conhecimento produzido por ela para abordar os desafios ecológicos e sociais que enfrentamos de forma conectada, não apenas resolvendo os problemas do presente, mas também antecipando problemas que possam surgir.

Diante do exposto, evidencia-se a importância de se conduzirem estudos que tenham como objetivo trabalhar aspectos relativos à relação do ser humano com o ambiente natural no contexto das instituições de ensino superior, visto que atualmente essa relação não se constitui como um exemplo positivo, que possa ser replicado, para a comunidade e para a sociedade.

## **O câmpus universitário como exemplo**

Esse recorte foi determinado pelo papel das universidades na produção de conhecimento e aprendizagem reforçado por sua responsabilidade social no desenvolvimento da sociedade e na proliferação da conscientização pública sobre as questões de seus impactos na natureza.

Para Edgar Morin (2000), as disciplinas, como estão estruturadas, só servirão para isolar os objetos de seu meio e isolar partes do todo. A educação deve romper com essas fragmentações para mostrar as correlações entre os saberes, a complexidade da vida e os problemas de hoje. Caso contrário, será sempre ineficiente e insuficiente para os cidadãos do futuro.

Atualmente os estudantes abordam a preocupação da relação do ser humano com a natureza durante as aulas que trazem temas sobre responsabilidade ambiental, eficiência energética e ciclo de vida dos materiais, entre outros, presentes nas discussões de diversas áreas do conhecimento.

O parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem a compreensão da complexidade da totalidade. Acredita-se que os valores ambientais se induzem por diferentes meios, não só por processos educativos formais, mas também pela experiência vivida pelas pessoas nos lugares. Assim, se o câmpus não reflete em seu espaço físico as discussões sobre a questão ambiental, elaboradas pelos processos formais em sala de aula, entende-se que a aprendizagem é prejudicada.

Para David Orr (2004), toda escola, colégio ou universidade, além de seu currículo explícito, descrito em seu catálogo, possui outro, um currículo implícito, que consiste de seus edifícios, terrenos e operações. O currículo incorporado em qualquer edifício instrui tanto quanto qualquer curso ensinado nele. A infraestrutura urbana repercute em seus usuários, assim como a infraestrutura que os estudantes observam nos câmpus. A experiência deles nos espaços da universidade são aspectos que influenciam sua capacidade de imaginar melhores alternativas para problemas futuros.

O espaço físico das universidades tem especial participação e influência no processo de aprendizagem de seus alunos. A universidade tem o dever de fornecer a esses alunos modelos, exemplos tangíveis, que irão calibrar os valores apreendidos e suas capacidades, através do ato de vivenciar seus espaços de aprendizagem.

Esta pesquisa considera que o espaço físico universitário pode contribuir positivamente para o conhecimento transmitido na sala de aula, partindo do princípio de que não é possível tratar da formação humana sem tratar dos problemas ambientais e da mudança de atitude do homem diante do ambiente com o qual se relaciona.

## **OBJETIVOS**

O objetivo geral desta pesquisa é elaborar guias para o desenvolvimento de projetos regenerativos para câmpus universitários explorando impactos positivos nas dinâmicas de suas inter-relações com o meio ambiente e a sociedade.

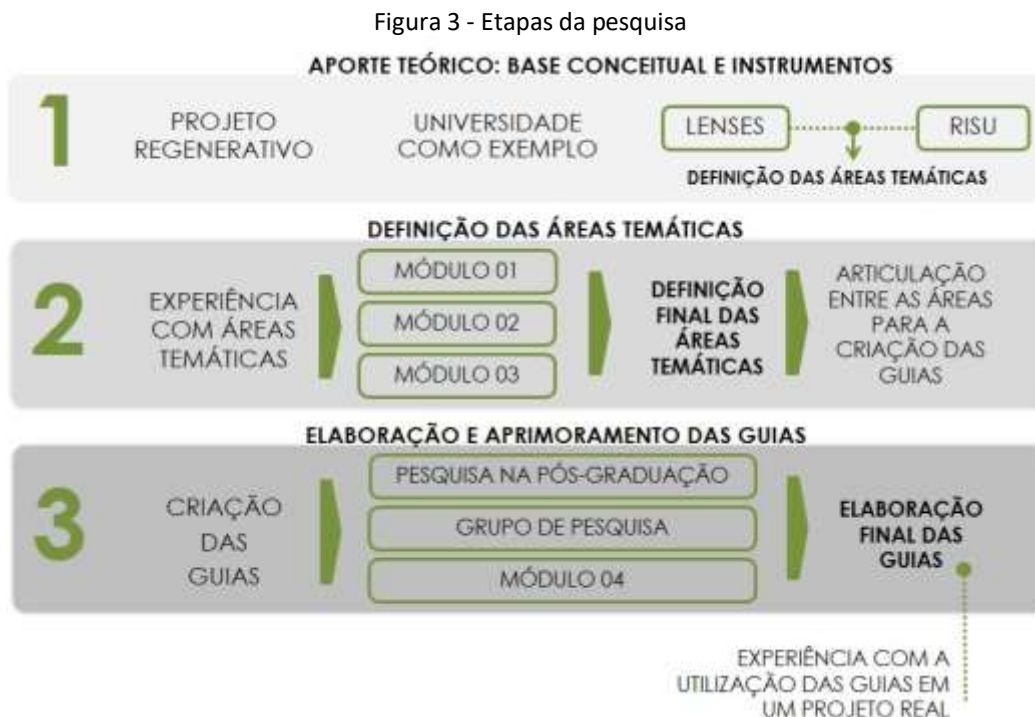
## Objetivos específicos

- Revisar bibliografia específica e as abordagens teórico-conceituais no campo de projeto regenerativo com ênfase no espaço físico universitário;
- Pesquisar e definir ferramentas aplicadas ao espaço físico universitário voltadas para as relações positivas com o meio ambiente;
- Estruturar as guias de projeto regenerativo (GPR) por meio de estudos em diversas escalas de impactos no espaço físico universitário; e
- Analisar a experiência da utilização das GPR em um câmpus universitário.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base nos objetivos expostos, optou-se pela realização de pesquisa qualitativa, que prevê a construção e a reconstrução do próprio estudo à medida que ele avança em seu processo de realização. Segundo Creswell (2007), caracteriza-se por uma estratégia de investigação em que o pesquisador faz uma interpretação dos dados. Isso inclui o desenvolvimento da descrição de uma pessoa ou de um cenário, a análise de dados para identificar temas ou categorias e, posteriormente, uma interpretação e conclusões sobre seu significado.

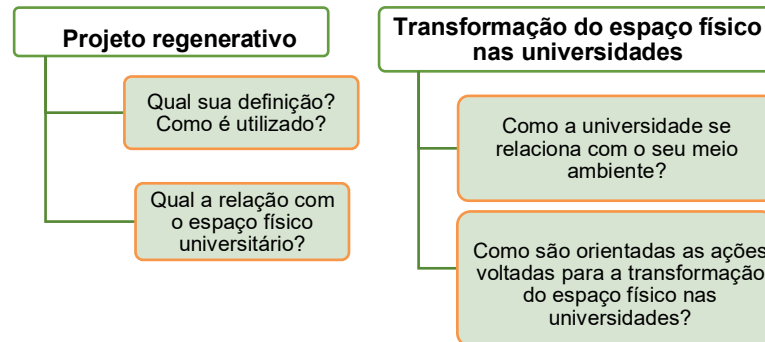
A Figura 3 apresenta e sintetiza as etapas adotadas para o desenvolvimento desta pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora.

Para sistematizar as abordagens teórico-conceituais no campo do projeto regenerativo e compreender a integração com o espaço físico universitário, o procedimento técnico aqui adotado é a revisão da bibliográfica, para verificar os pontos de convergência com a finalidade de obter uma base teórica dos temas envolvidos na pesquisa. Para esta etapa algumas perguntas foram definidas e orientaram a pesquisa bibliográfica, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Temas e perguntas orientadoras da pesquisa bibliográfica



Fonte: elaborado pela autora.

Essa base teórica teve como objetivo definir uma abordagem conceitual para o termo “projeto regenerativo”, com suas possíveis implicações na universidade, estruturado a partir de esferas ou conceitos baseados principalmente em McHarg (1971), Lyle (1994), McDonough (2002), Mang e Haggard (2016), Hes e Du Plessis (2015), Reed (2009) e Orr (2004).

Após a compilação da base conceitual foi possível identificar as ferramentas existentes aplicadas ao espaço físico universitário e, posteriormente, correlacionar as potenciais ferramentas voltadas para uma relação positiva com o meio ambiente, que serviram como base para definir as áreas temáticas das guias de projeto proposto.

Para aprimorar e definir as áreas temáticas optou-se por apresentar e discutir as áreas temáticas em módulos de ensino. A escolha por módulos de ensino se deu por possuírem mais flexibilidade e possibilidades de intervenção por parte do pesquisador e permitir formatos diferentes de avaliação. Esses módulos de ensino foram oferecidos como disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina. Para essa etapa foram explorados três módulos.

O primeiro ocorreu no terceiro trimestre de 2016, o segundo no terceiro trimestre de 2017, e o terceiro no primeiro trimestre de 2018. As disciplinas foram ofertadas para todos os estudantes de programas de pós-graduação da UFSC e utilizaram os córregos como ponto de partida para um estudo sobre o futuro do Câmpus da Trindade. O resultado dessa etapa foi a definição das áreas temáticas das guias de projeto regenerativo.

Depois desse momento, foram elaboradas correlações entre as áreas temáticas, posteriormente utilizadas em pesquisa da pós-graduação, discutidas com o grupo de pesquisa do Laboratório de Ecologia Urbana (LEUr) da UFSC e utilizadas em mais um módulo de ensino, para revisar, analisar e definir as correlações elaboradas anteriormente, verificando suas forças e fraquezas. Como resultado dessa etapa foram definidas as guias de projeto regenerativo.

A técnica metodológica para essa etapa dos módulos de ensino foi a observação participante que, segundo Marconi (2007), consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo, quando o pesquisador se insere no grupo e se confunde com ele participando das atividades como membro. Para a sistematização desses dados, a nota de campo é a ferramenta utilizada. Para a pesquisa de pós-graduação, a técnica utilizada foi a entrevista semiestruturada, na qual o informante tem a possibilidade de discorrer sobre suas experiências a partir do foco principal proposto pelo pesquisador. A entrevista é um processo de interação social no qual o entrevistador tem a oportunidade de obter informações do entrevistado mediante um roteiro em torno de uma problemática central. Após essa etapa, as guias de projeto regenerativo foram definidas.

A última etapa dessa pesquisa é a aplicação das GPR em um projeto real, a viabilidade de implantação da Clínica Veterinária Escola no Câmpus de Curitibanos da UFSC, que possibilitou comparar o mesmo projeto em dois momentos e analisar aspectos práticos que tiveram por estratégia a utilização das GPR.



APORTE TEÓRICO: CONHECENDO OS PRINCIPAIS  
TEMAS DA PESQUISA

## **1. APORTE TEÓRICO**

As pesquisas que constituem a base teórica deste estudo objetivaram a compreensão mais profunda acerca dos seguintes temas: projeto regenerativo, a importância do espaço físico universitário como exemplo para a sua comunidade e instrumentos de avaliação de impacto ambiental para universidades.

### **1.1 PROJETO REGENERATIVO**

O principal conceito de desenvolvimento sustentável está pautado em satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987). A preocupação ambiental surge como um processo de consciencialização do ser humano sobre a problemática ambiental, é um conceito que procura criar uma adaptação de comportamentos e atitudes sociais, políticas e morais que moldam o tipo de relações que se estabelecem entre os seres humanos e a natureza onde eles se inserem.

Uma característica atual dessa relação é a consciência generalizada da gravidade dos problemas ambientais globais. Essa consciência que nega a relação causal entre os problemas ambientais e as maneiras de produzir, consumir, viver e mover-se, que caracterizaram a sociedade atual por séculos, já não permite conceber a natureza como um inimigo ancestral a superar ou como um cenário separado no qual a humanidade pode se desenvolver sem consequências.

A evidência inevitável em termos de degradação, escassez de recursos e sintomas de transformações anômalas levaram esses fundamentos a uma revisão urgente. A crescente frequência de eventos climáticos extremos, as extinções aceleradas e o deslocamento humano indicam que os efeitos adversos já estão sobre nós. Os parâmetros operacionais de nosso ambiente estão mudando de forma imprevisível. Mesmo diante dessa realidade, abordar o impacto em uma natureza mutável pode ser uma tarefa assustadora porque a natureza é dinâmica, viva e interconectada.

De qualquer forma, não se pode mais colocar o meio ambiente em um compartimento, onde se pode atuar com base em soluções específicas, sem ligação com as outras áreas do conhecimento. Processos com uma visão holística e integrativa são essenciais para aplicar nessa relação.

De forma ampla, podemos citar primeiro uma visão antropocêntrica, centralizada no ser humano, que o coloca não como parte da natureza, mas como um usuário, sempre fora ou acima dela, aliado à tecnologia. Essa abordagem normalmente resulta em soluções pontuais e fragmentadas. Essa visão levou ao paradigma de que podemos tratar o meio ambiente segundo medidas e, então, gerenciá-las. Essa afirmativa pode ser observada no crescente número de



sistemas de avaliação para cidades, universidades, edifícios e produtos, como as certificações LEED, STARS, BREEAM e Green Star, utilizadas mundialmente. Embora sejam úteis na geração de consciência pública sobre questões como a eficiência energética e a necessidade de uma consciência mais ambiental na construção, as certificações buscam melhorar as práticas atuais, para minimizar seus impactos.

Cole (2011) destaca que a maneira como a construção de métodos de avaliação ambiental identifica requisitos de desempenho geralmente se traduz no projeto como uma série de gestos isolados para atendê-los. Estes processos não incentivam sinergias criativas que fechem laços e respondem adequadamente ao contexto ecológico e social. Como resultado, observa-se que muitas vezes se criam novos problemas. É o caso da implantação de telhados verdes nos projetos, que influenciam a pontuação para se adquirirem algumas dessas certificações. Após a execução, esses telhados verdes não são cuidados ou mantidos e, assim, deixam de exercer sua função. Segundo Hes e Du Plessis (2015), o telhado verde do Kohinoor Hospital, em Mumbai, que tem certificação LEED Platinum, não desempenha o papel para o qual foi projetado por falta de manutenção.

Uma fraqueza de grande relevância dessas ferramentas é entender a relação dos seres humanos com a natureza em fatores independentes ou isolados, quando, na verdade, são aspectos interligados. Para Hes e Du Plessis (2015), na tentativa de chegar a um impacto neutro (energia zero, zero emissões, zero resíduos), podemos acabar precisando de muita tecnologia, inovação e recursos financeiros, e sem um deles pode ser criado um problema ainda maior.

O principal objetivo dessas ferramentas permanece em aumentar a eficiência do uso de energia, de água e de materiais, reduzindo impactos globais sobre o ambiente natural. Buscam impactar menos, quando poderiam contribuir para impactar positivamente.

Entende-se que nenhuma visão é única, nem pode descrever a complexidade total do mundo. Isso implica que nossas perspectivas e soluções para os problemas são também limitadas ao que é possível dentro de uma visão de mundo particular. De acordo com Hes e Du Plessis (2015), o desenvolvimento das visões de mundo é em si um processo de evolução, em que qualquer nova visão de mundo se baseia no conhecimento acumulado através de numerosas visões de mundo precedentes.

Assim, a segunda visão colocada nesta pesquisa busca uma mudança eficaz, pela qual é necessária uma mudança de comportamento, de como nos relacionamos com a natureza. Não se pode tratar os problemas atuais do meio ambiente da mesma forma como eles foram criados, fragmentados. A partir da evolução da percepção de como o ser humano se relaciona com a natureza, essa abordagem considera o mundo como uma rede de fenômenos interconectados. Tal visão vem sendo discutida por alguns autores, como (MCHARG, 1969), (LYLE, 1994), (MCDOUNOUGH, 2002) e (HES e DU PLESSIS, 2015), que colocam a posição do ser humano não como

indivíduo à parte do sistema natural, mas como parte dele. A integração da natureza com os seres humanos é o ponto de partida, no qual aquela não serve apenas como contexto ou suporte, mas como mentora e parceira.

É importante considerar a natureza na resolução de muitos problemas como parceira; por exemplo, os *wetlands*, e a potência dessas zonas úmidas de fornecer uma série de serviços ecossistêmicos e exercem funções de proteção, eliminação de poluentes e controle de temperatura (HES; DU PLESSIS, 2015).

Para McHargh (1969), o processo de projeto é um método que incorpora e identifica os processos atuantes no ecossistema, que compreendem a área de estudo, para depois organizá-los em um sistema valorativo e investigar a favorabilidade de cada área para determinado uso com base no sistema de valor anterior. A partir disso, verificam-se as possibilidades de haver usos simultâneos e compatíveis e, assim, integrar os seres humanos com a natureza. Os fenômenos naturais são processos interativos dinâmicos, que obedecem a princípios físicos e oferecem oportunidades – e restrições – ao ser humano. Cada área terrestre ou aquática tem uma adequabilidade intrínseca para certos usos, sejam únicos ou simultâneos. Coloca o ser humano não como indivíduo, mas como espécie, e enfatiza a interdependência dos seres humanos com a natureza (MCHARG, 1969).

A maior diferença entre essas duas visões não é sobre como fazer escolhas “corretas” de tecnologia, ou ideologias sociais ou econômicas, ou encontrar soluções para uma série de problemas predeterminados e muitas vezes perenes. Trata-se de entender as dinâmicas que dão origem aos fenômenos indesejáveis, de forma a participar mais efetivamente da evolução natural do planeta como um sistema socioecológico saudável. Para isso, uma atitude diferente em relação à forma como abordamos o projeto segue fora da visão de mundo mecanicista, e, sim, integrada a uma visão mais holística. Concordando com Jenkin e Zari (2009), não se deve buscar a neutralidade ou a redução dos impactos. É preciso alcançar efeitos positivos para o mundo vivo. Os ecossistemas globais estão degenerando mais rapidamente do que podem se reproduzir; portanto, novas formas de projetar e impactar a natureza são necessárias.

É com base nessa segunda visão que surge o conceito de projeto regenerativo. Tem como princípio não impactar menos, mas redefinir a abrangência do ambiente e qual seu papel. As práticas regenerativas se concentram no cultivo de relações mutuamente benéficas entre pessoas e lugares.

Para alcançar um projeto regenerativo, é necessário colocar menos ênfase em um elemento isolado e mais no processo de projeto, que deve se concentrar na evolução de todo o sistema, mediante a conexão de diversas áreas do conhecimento. O conceito de relacionamento é um princípio fundamental para o projeto regenerativo, em que se alinham os esforços humanos com a

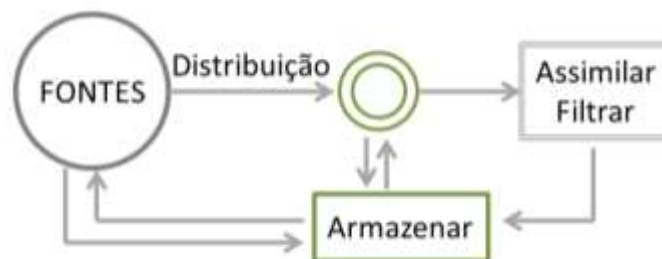
natureza, resultando em atividades, tecnologias e habitats humanos incorporados, de forma a contribuir para os processos naturais de criação, evolução e regeneração.

Geralmente, a relação entre seres humanos e a natureza é percebida segundo a primeira visão, de uma mudança de um estado atual “insustentável” para um estado futuro “sustentável”, que pode ser alcançado seguindo certas receitas e regras. No entanto, esse estado ideal não deve ser visto como um estado estacionário, que não permita nenhuma mudança adicional. Essa visão seria, na verdade, ela própria uma posição insustentável, uma vez que os sistemas são um conjunto em constante transformação.

O projeto regenerativo representa uma ruptura com a forma atual de ver, entender e interagir com o mundo. É uma prática fundamentada nos avanços das ciências sistêmicas. Os sistemas são conjuntos de componentes interconectados que apresentam certas relações de causa e efeito e que atuam como um sistema único. Sistemas vivos são sistemas abertos que interagem e coevoluem com seu ambiente. A interdependência dinâmica e essencial das diferentes escalas, a saúde de um sistema em qualquer nível necessariamente influencia a saúde do todo. Para Benne e Mang (2015), se a saúde de uma escala do sistema entra em decadência, todo o sistema decai.

O termo “projeto regenerativo” foi introduzido por John Tillman Lyle em (1994), um arquiteto paisagista. Seu principal ponto é que o modelo linear que estrutura o habitat humano que levará à degeneração dos sistemas que fornecem energia, materiais e outros serviços para as cidades. Ele sugere um sistema que reincorpore os serviços básicos de apoio à vida da natureza, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Sistema regenerativo para Lyle (1994)



Fonte: adaptado de Hes e Du Plessis (2015).

Lyle (1994) nas cidades do futuro, o projeto da paisagem se transformará em uma proposta unificadora e integradora de desenho urbano, no lugar do complemento decorativo da cidade industrial. Essa integração da paisagem considera a auto-organização e a capacidade dos ecossistemas como reguladores de sistema como um todo. O projeto fornece uma escolha de espécies iniciais e as condições de partida física que permitam a evolução em processos naturais. Pode-se gerenciar o fluxo de água com canais, tubulações e bombas, ou através de intervenções

paisagísticas como valas e lagoas de retenção que atendam às funções naturais dos sistemas de zonas úmidas, incluindo o controle de cheias, a limpeza de águas residuais e o aumento da biodiversidade.

Ainda segundo Lyle (1994), a paisagem regenerativa cresce a partir dos padrões naturais e culturais de sua localidade; é rica em crescimento orgânico; reflete a diversidade nas interações contínuas de seus elementos; e, embora passe por mudanças inevitáveis, nunca é fragmentada.

O grupo Regenesys estuda o projeto regenerativo desde a década de 1990. Seus trabalhos refletem uma convergência de disciplinas, incluindo arquitetura, arquitetura da paisagem, ecologia, geo-hidrologia, permacultura, agricultura regenerativa, teoria geral dos sistemas, cibernética, teoria dos sistemas vivos e psicologia. Mang e Reed (2012) definem projeto regenerativo como um sistema de tecnologias e estratégias baseadas no entendimento do funcionamento dos ecossistemas que, em vez de esgotar os sistemas e recursos que suportam a vida, gera oportunidades para regenerar.

O projeto regenerativo, como abordado por Lyle e pelo grupo Regenesys, reconhece que a humanidade, o desenvolvimento humano, as estruturas sociais e os interesses culturais são parte inerente do ecossistema, fazendo dos humanos participantes influentes da saúde e do destino da rede de sistemas vivos da Terra.

Reed (2009) sugere que essas abordagens com relação à questão ambiental e sua trajetória são uma progressão e não independentes umas das outras, pois todos os níveis são necessários para alcançar essa mudança para a regeneração.

A Figura 6 ilustra o espectro de práticas em uma direção de um impacto positivo. Ser sustentável é apresentado como um impacto em nível neutro, no qual o meio ambiente não está sendo impactado nem negativa, nem positivamente. O campo verde demonstra a progressão em direção da regeneração, em uma trajetória na busca de um impacto positivo no meio ambiente.

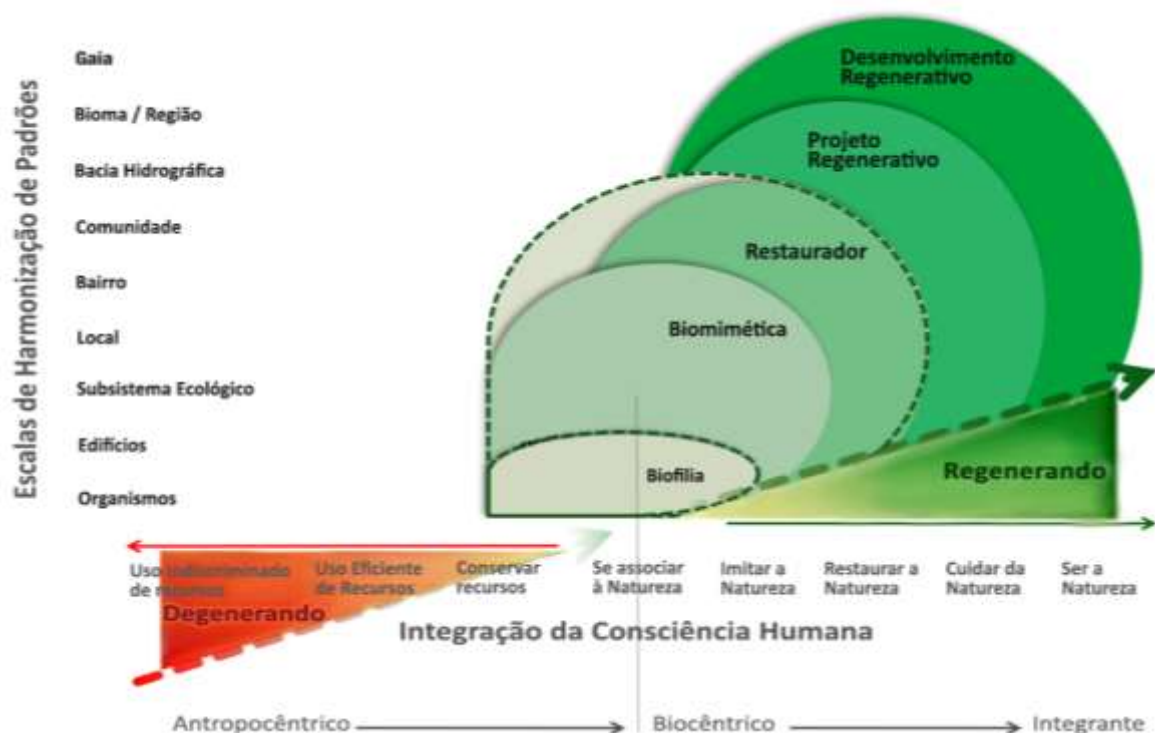
Figura 6 - Trajetória do projeto ambientalmente responsável



Fonte: [www.regenesys.com](http://www.regenesys.com), tradução própria (acesso 2017)

Para os autores, regeneração é um processo de engajamento com o propósito de curar sistemas vivos e de gerar um novo espírito para conscientemente participar do processo. É guiado pelo pensamento sistêmico que permite a compreensão do lugar e dos sistemas vivos como as relações evoluem. Nessa trajetória em direção a um impacto positivo no meio ambiente, com práticas de projeto regenerativo, algumas estratégias foram desenvolvidas com esse compromisso e buscaram integrar estruturas, processos e infraestruturas com os sistemas de vida natural. Segundo Mang e Reed (2012), são categorias de abrangência ao longo do espectro no campo verde, a partir de uma direção neutra para a regeneração, conforme a Figura 7.

Figura 7 - Categorias para um desenvolvimento regenerativo



Fonte: [www.regenesis.com](http://www.regenesis.com) (acesso 2017), traduzido pelo autor.

A primeira categoria, a Biofilia, de forma geral, reconhece que os seres humanos respondem positivamente à natureza. A saúde humana é positivamente influenciada em relação a sua conexão com a natureza. De acordo com Cavalcante e Elali (2011), o processo evolutivo preparou biologicamente o ser humano para aprender e reter respostas positivas à natureza. Isso se reflete em três respostas adaptativas relacionadas com a paisagem natural: preferência e aproximação; restauração e recuperação de estresse; e melhoria das funções cognitivas quando a tarefa não é urgente. Sob essa óptica, algumas pesquisas buscam uma analogia entre essas predisposições do ser humano e sua relação com a natureza. Um primeiro passo para uma visão mais ampla e integrada com a natureza é a percepção positiva da conexão com a natureza.

Um segundo estágio é o conceito da Biomimética, termo utilizado para invenções humanas que sejam inspiradas pela natureza. Segundo Benyus (1997), esse conceito busca usar a natureza como modelo, como medida e como mentora, observando o padrão ecológico para as inovações sem esgotar a fonte de inspiração. Estudando a natureza é possível aprender a solucionar problemas. Com base no que se observa na natureza, percebe-se o que funciona, o que é adequado e o que é durável (BENYUS, 1997), sem o foco de extrair seus recursos, para poder descobrir soluções para os problemas atuais. Os princípios que orientam o pensamento biomimético são essencialmente derivados de um processo ecológico, que, diante da compreensão de como a natureza funciona, é um ponto de partida conceitual para uma mudança regenerativa dos sistemas.

O estágio Restaurador busca restaurar a capacidade auto-organizadora e evolutiva dos sistemas naturais. É uma abordagem que reconhece que os seres humanos têm um papel a desempenhar, uma abordagem que integra mais os seres humanos com a natureza comparado aos estágios anteriores, mas que ainda assim intervém em um sistema ou subsistema específico para restabelecer a restauração de um ecossistema.

E o estágio Regenerativo reconhece que os seres humanos são parte da natureza. Para criar uma saúde ecológica sustentada, os seres humanos devem desenvolver uma inter-relação consciente e integral em que eles e a natureza são mutuamente benéficos, coevoluindo.

Esses estágios demonstram a evolução para a compreensão de todo o sistema do qual fazemos parte. Deve-se entender o lugar, a comunidade, a bacia e a biorregião, e envolver todos os principais interessados do local: seres humanos, outros sistemas bióticos e sistemas terrestres.

Recentemente, diversas pesquisas de autores comprometidos em mudar a relação dos seres humanos com a natureza têm evoluído em uma direção regenerativa. Por exemplo, o grupo CLEAR (*Center for Living Environment and Regeneration*) (2016), da Universidade do Estado do Colorado, nos Estados Unidos, coloca os princípios regenerativos sob alguns aspectos. Apresenta como os seres humanos estão incorporados e dependentes de sistemas naturais e como muitas de nossas atividades esgotam e comprometem os mesmos sistemas dos quais dependemos para a sobrevivência. Ao reconhecer e apreciar nosso relacionamento íntimo com os sistemas naturais, temos a oportunidade de explorar e perceber como os seres humanos podem contribuir positivamente. Tornar-se importante para um sistema maior ajuda a garantir nossa viabilidade no longo prazo. Precisamos reconhecer os padrões subjacentes, os relacionamentos interdependentes e as necessidades dentro de um sistema, para então poder compreender realmente o que fazer ou ajustar-se. A sobrevivência não é necessariamente sobre ser o mais forte; trata-se de se posicionar, de posicionar sua comunidade ou sua organização da melhor maneira dentro de um sistema maior.

Todo lugar, entidade ou sociedade tem suas próprias qualidades e padrões únicos, suas características geográficas, culturais e históricas variam. O projeto regenerativo busca processos e

soluções que reflitam, celebrem e aumentem a singularidade. Busca-se criar benefícios e reconhecer oportunidades para curar e revitalizar o sistema danificado.

Orr e Eagan (1992) apontam que uma das vantagens do projeto regenerativo é instruir-nos sobre nossos relacionamentos com a natureza, tornando-nos mais ou menos conscientes e mais ou menos ecologicamente competentes, e para isso é necessária a colaboração de diversas áreas.

Como comentado anteriormente, apesar dos avanços em busca de um futuro melhor, ainda há impacto ambiental negativo ou neutro. O projeto regenerativo busca o impacto positivo e tem como premissa o reconhecimento da necessidade de deixar de “fazer menos mal” e promover a saúde e vitalidade dos sistemas. Valoriza uma nova forma de pensar, contrária à atual, de mundo mecanicista, para resolver as questões ambientais, considerando a visão sistêmica que integra organizações, instituições e pessoas também como um organismo e com funções essenciais.

Para impactar positivamente o espaço físico, o projeto regenerativo pressupõe, portanto, que as decisões desses impactos deveriam envolver diversos grupos, diversos conhecimentos, para que se considerem todas os sistemas da rede. Tem-se que lidar com a complexidade dos sistemas, o que não é tão simples quanto unir tecnologias e estratégias específicas para, por exemplo, o desempenho mensurável de um edifício ou de uma cidade em relação a uma realidade definida. A essência de qualquer projeto regenerativo é a forma que continuará a inspirar, a envolver e a comprometer as pessoas, e por isso requer uma abordagem substancialmente diferente das baseadas em medição.

Para Hes e Du Plessis (2015), as ferramentas de apoio ao projeto regenerativo são para pensar e fazer conexões, em vez de medir ou de certificar; são baseadas em processos capazes de desenvolver uma compreensão de como o projeto proposto se encaixa e contribui para o sistema mais amplo em que está situado, tornando visíveis as conexões, as relações e os fluxos entre os diferentes elementos do sistema, além de permitir um diálogo inclusivo, que irá consolidar o compromisso contínuo e a transformação pessoal.

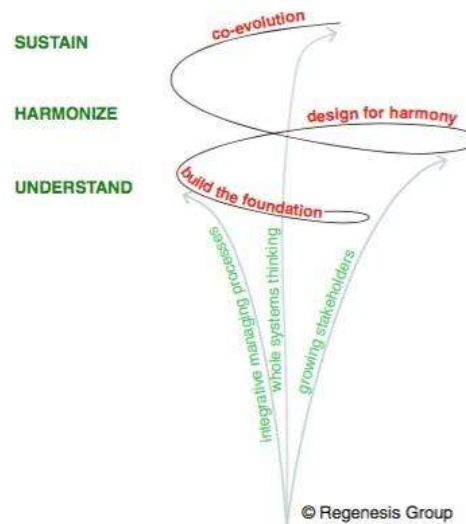
Essa abordagem ajuda a entender tais interações e fornece uma estrutura para ver totalidades, inter-relações e padrões de mudança. Para isso, alguns autores desenvolveram processos para apoiar esses objetivos, porém nenhum deles voltado para o espaço físico universitário. Os principais processos são do grupo Regenesys, Regen e Lenses, descritos a seguir.

### 1.1.1 Grupo Regenesys

O processo sugerido pelo grupo Regenesys é formado por níveis, como ilustra a Figura 8. Contempla premissas e conceitos orientadores que buscam a compreensão do todo a partir da visão de mundo, das crenças e dos valores dos envolvidos. A abordagem inclui fases de compreensão das

conceituações da relação do local, projetos para a harmonia e a coevolução do ser humano e do ambiente.

Figura 8 - Estrutura do processo grupo Regenesis



Fonte: 7GROUP e REED (2009).

Essas fases estão baseadas no conceito dos sistemas vivos, demonstrados como uma espiral evolutiva. A estrutura destaca que as pessoas que habitam o local precisam regenerá-lo e gerenciá-lo ao longo do tempo, alcançando um estado de equilíbrio e coevolução com o ambiente natural.

É importante a compreensão do papel dos humanos como parte da natureza, coevoluindo e realinhando suas atividades para desenvolver o potencial e a capacidade dos sistemas, e assim contribuir positivamente. Precisa-se buscar uma nova forma de pensar e perceber as interconexões em constante mudança que irão influenciar o projeto.

Segundo Mang e Reed (2011), o objetivo é definir os sistemas de processos e subprocessos que são fundamentais para criar e sustentar a perspectiva holística necessária para criar uma espiral evolucionária e desenvolver a capacidade sistêmica de um projeto.

Para que esse processo aconteça, é necessário o projeto aplicar o pensamento sistêmico. Deverá conduzir a integração e a harmonização por meio das distintas disciplinas, entre as fases de projeto, membros da equipe e partes interessadas locais, para desenvolver um entendimento e sua capacidade de serem continuamente parceiros efetivos na evolução dos sistemas vivos.

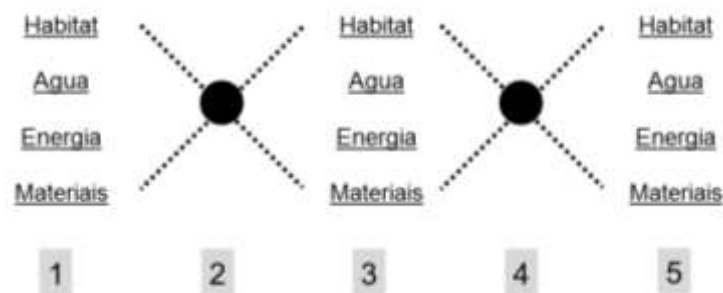
Para isso, Reed (2009) define o processo iniciado pela fase de descoberta, que pode ser sintetizada em quatro “ês”: *everybody*, *engaging*, *everything early* (todos, envolvidos, tudo, logo). Segundo esse processo, o projeto deverá ser trabalhado em equipe, envolvida em todas as discussões desde o início. Deverá ainda ser orientado na busca de soluções em equipe, nas trocas entre as pessoas, por meio de perguntas orientadoras. Questionar suposições, criar um alinhamento



da equipe e proporcionar um processo interativo são ações dessa fase inicial de descoberta, que tem como objetivo principal estreitar os relacionamentos entre as partes da equipe, com a seguinte pergunta orientadora: qual o propósito do projeto? A fase da Descoberta é uma etapa para estabelecer relações, entender o propósito. Posteriormente, inicia-se o questionamento do que envolve o projeto, todas as áreas, que, para o autor, são: habitat, água, energia e materiais. A partir desse processo surgem novas ideias em função da repetição de encontros e do consequente aprofundamento das discussões.

Nessa fase dos quatro “ês”, é necessária uma pesquisa e análise pelos membros da equipe, que devem desenvolver individualmente problemas iniciais do projeto utilizando como orientação as áreas habitat, água, energia e materiais. Isso ocorre antes da primeira reunião e tem como objetivo iniciar o processo com o entendimento do grupo dos problemas básicos, resultando em reuniões com conhecimento mais homogêneo, tornando-se, conseqüentemente, mais produtivas. Depois dessa etapa, inicia-se o processo, conforme a Figura 9.

Figura 9 - Padrão de processo



Fonte: adaptada de Reed (2009).

1. Oficina: a equipe se reúne para comparar ideias, definir metas de desempenho e formar uma equipe coesa. Em equipe, cada membro permite que os problemas associados com o sistema pelo qual é responsável entrem em contato com todos os outros sistemas, buscando, dessa forma, integrar todos os sistemas relacionados ao projeto.
2. Pesquisa/Análise: os membros da equipe retornam a seus próprios problemas, refazendo a análise, gerando alternativas, comparando e gerando ideias.
3. Oficina: a equipe retoma a discussão a partir da análise anterior. As oportunidades são descobertas, exploradas e testadas. As discussões são mais profundas em todas as disciplinas, e novas questões são levantadas.

4. Pesquisa/Análise: os membros da equipe se separam novamente, projetam e analisam com mais foco, potencialmente com maiores benefícios a partir das discussões anteriores. Novas ideias são descobertas.
5. Oficinas: a equipe se reúne novamente para aprimorar o projeto, otimizando os sistemas propostos, como, por exemplo, a construção e sistemas mecânicos, e para integrar os sistemas conectados ao projeto, como água, habitat, energia e materiais.

Esse padrão continua até o momento em que os argumentos estão alinhados com o que a equipe e/ou o cliente desejarem, sendo, dessa forma, um processo flexível. Nessa abordagem integrativa, Reed (2009) apresenta o processo em três partes básicas: a) descoberta; b) projeto e execução; e c) ocupação, operações e *feedback* de desempenho. A eficiência que pode ser alcançada por meio de abordagens integradas depende da colaboração entre os indivíduos do processo. Percebe-se que uma etapa fundamental é estabelecer essa conexão entre as pessoas no início do processo, antes do desenvolvimento do projeto.

### 1.1.2 REGEN

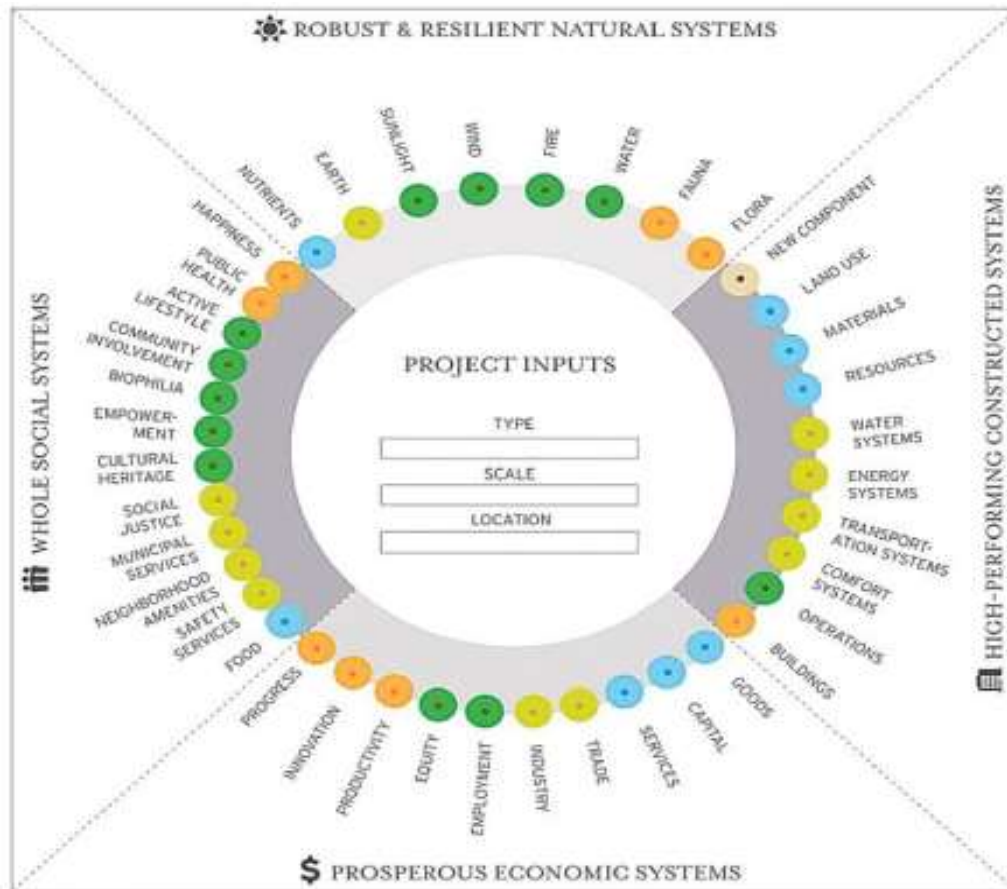
O REGEN é um processo desenvolvido para USGBC que reconheceu, segundo Zimmerman e Kibert (2007), que, embora o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) tenha evoluído em termos de conteúdo, rigor e escopo, e continuará a evoluir, é improvável que todas as qualidades de projeto e desenvolvimento regenerativo possam ser abordadas de forma mais eficaz no modelo do sistema de classificação. Para chegar ao resultado do processo, relacionam-se os princípios do LEED.12 com a estrutura do Living Building Challenge do International Living Futures Institute<sup>1</sup>, a estrutura do The One Planet Living da BioRegional<sup>2</sup>, que se concentra em questões de qualidade de vida e estilo de vida, e os princípios da Biomimética de Benyus (1997). O REGEN faz uso parcial de cada uma dessas estruturas e é composto de sistemas aninhados em níveis conforme a Figura 10. (Svec et al, 2012)

---

<sup>1</sup> International Living Future Institute (ILFI) (2010). Living Building Challenge 2.0. International Living Future Institute. <http://livingfuture.org> Acesso: 15/5/2018.

<sup>2</sup> BioRegional (2011). The Ten One Planet Living Principles. One Planet Vision: Tools and Inspiration for a Sustainable Future. <http://www.bioregional.com> Acesso: 21/3/2018.

Figura 10 - REGEN - Estrutura conceitual



Fonte: Hes e Du Plessis (2015).

O nível alto do quadro incorpora os quatro quadrantes da vida: sistemas naturais robustos e resilientes, sistemas construídos de alto desempenho, sistemas econômicos prósperos e sistemas sociais inteiros. Os próximos níveis incorporaram os componentes da vida, incluindo água, flora, fauna, energia, sistemas de transporte, capital, emprego, alimentação, justiça social, saúde pública e assim por diante.

A partir de estratégias específicas, mapeia o impacto em diferentes componentes, o que auxilia a identificar interações positivas e negativas, bem como estratégias com múltiplos benefícios, que podem ser mais exploradas. O processo permite que o usuário entre em diferentes escalas a partir do grande nível do sistema (os quadrantes), dos componentes (círculos) ou das estratégias que aparecem mediante as inter-relações entre os componentes.

Essa ferramenta ainda está em desenvolvimento, mas se percebe que resulta em um conjunto de estratégias nos diferentes componentes e promove um diálogo, uma reflexão e aprendizagem sobre os impactos do projeto. Reside em sua capacidade de facilitar processos que se concentram no local, organizam informações complexas e permitem muitas disciplinas e vozes para serem ouvidas e participarem do projeto.

### 1.1.3 LENSES

Desenvolvido pelo grupo CLEAR (*Center for Living Environment and Regeneration*), da Universidade do Estado do Colorado, nos Estados Unidos, o LENSES (*Living Environments in Natural, Social, and Economic Systems*) é um instrumento para orientar equipes ou pessoas, e não se propõe a ser uma lista de verificação do sistema, mas, sim, um processo voltado para a abordagem regenerativa. Sua intenção é apoiar e fornecer estrutura para discussões sobre o projeto que podem mudar a mentalidade para um modo de pensar mais holístico.

É composto de três fases, que se inter-relacionam conforme ilustra a Figura 11. Cada uma tem uma função específica. (CLEAR,2016)

A fase 1, Vitalidade, representa o entendimento de uma situação degenerativa para regenerativa. O modelo é usado inicialmente para introduzir os conceitos regenerativos para os usuários, para depois identificar oportunidades, principalmente futuras. Essa fase guia as equipes na visão subsequente do estado futuro ou potencial de cada fluxo. Já o objetivo da fase 2, Fluxos, é entender o contexto, a qual apresenta os aspectos específicos do ambiente analisado por meio de 12 componentes, que são utilizados para definir o contexto do projeto. Destina-se a orientar as equipes em reconhecer a singularidade inerente de um projeto. Os componentes são: terra, transporte, energia, água, materiais, comunidade, educação, estética, dinheiro, ecossistemas, saúde e um espaço em aberto. A equipe de projeto é solicitada a identificar quais dos fluxos são mais críticos para chegar a um ambiente saudável. Avaliando como essas áreas se relacionam e mudam ao longo do tempo, com foco em padrões e relacionamentos, o objetivo é a compreensão profunda do contexto. A fase 3, Fundação, tem como objetivo envolver os usuários a criar um senso compartilhado de compromisso. As equipes vão explorar os princípios orientadores e relacioná-los com seu projeto ou com sua organização. Os resultados são um conjunto único de valores e compromissos que servem de base para a compreensão – do lugar – para inspirar e orientar sobre a tomada de decisão. O objetivo dessa fase é ajudar as equipes de projeto a pensar em quem recebe uma voz no projeto: quem é representado e quem deve ser representado, quais são seus papéis, quem é afetado e de que forma.

Esse processo permite a visualização de diferentes padrões e relações do lugar. Ao analisar especificamente os fluxos, a equipe de projeto pode identificar onde a proposta se encaixa, e identificar interseções onde muitos fluxos se juntam, indicando os pontos focais e aumentando a capacidade de priorizar alguma proposta. O processo é facilitado por uma estrutura e uma breve

Figura 11 - Estrutura Lenses



Fonte: Clear, (2016)

explicação para cada componente, acompanhada por um conjunto de perguntas para abrir e expandir o diálogo. A Figura 12 exemplifica o ponto focal e sua descrição. (CLEAR,2016)

Figura 12 - Descrição da componente energia

PONTO FOCAL	DEGENERATIVO (-3)	DEGENERATIVO SUSTENTANDO (-1)	SUSTENTANDO (0)	SUSTENTANDO REGENERATIVO (+1)	REGENERATIVO (+3)
<p><b>Produção, Transmissão &amp; Armazenamento</b></p> <p>A poluição criada por uso de energia, os métodos através do qual a energia chega para os usuários e o armazenamento de energia.</p>	<p>Cria impactos negativos social e/ou natural incluindo problemas de saúde, resíduos, questões de descarte e poluição; linear e produção centralizada; baseia a produção em recursos que não podem ser facilmente reabastecido, reduzindo assim energia armazenada.</p>	<p>Poluição reduzida, impactos sociais negativos e/ou perdas na transmissão de energia, indiretamente produção através compra de Renováveis. Créditos de Energia (RECs).</p>	<p>A produção de energia é quase livre de toxinas e riscos à saúde e não cria um impacto negativo no meio ambiente; tem um nível muito baixo ou não soma carbono elimina ou reduz bastante perdas de transmissão; começa a descentralizar produção de energia.</p>	<p>Produção de energia está livre de toxinas e Riscos de saúde; atenua quaisquer impactos negativos de produção; a produção é direta (no local ou muito próximo), tem a capacidade de ser armazenado e ser usado mais tarde; opções de armazenamento são livres ou quase livres de toxinas.</p>	<p>Completamente passivo (solar ou eólica) e/ou localmente produzido e utilizado; a natureza serve como modelo primário para produção de energia, transmissão e armazenamento sendo livre de poluição e toxinas; ajuda a coletar e armazenar energia para organizar ; produção de energia traz mais benefícios para a natureza e para a comunidade do que polui.</p>

Fonte: Clear, 2016, tradução livre.

À medida que se integra e se discute cada um dos fluxos, a interação com os sistemas naturais, econômicos e sociais definidos para o projeto tornam-se visíveis, fornecendo uma estrutura para discussão. Isso faz com que os envolvidos contemplem a interconectividade dos diferentes componentes.

O LENSES fornece uma orientação para projetos explorarem metas em direção a um impacto positivo, pois promove uma discussão entre diferentes partes, incluindo aquelas que não aparecem em um processo de projeto tradicional, tais como ecologia, antropologia e sociologia. Portanto, é um processo colaborativo.

Esses processos foram desenvolvidos para apoiar o desenvolvimento de um projeto regenerativo e perceber o sistema como um todo, fazendo conexões dentro do sistema e permitindo diálogos. Os processos lidam com a complexidade dos sistemas, e as próprias ferramentas tendem a ser complexas. Têm como objetivo promover uma integração nas relações recíprocas que manterão e aumentarão a saúde e potencial do sistema maior, o que inclui não apenas a comunidade, os vendedores, os clientes, mas os organismos e sistemas vivos do lugar no qual trabalhamos. Isso interfere nos indivíduos que irão colaborar, além da comunidade. Necessita-se de parceiros na definição de soluções de projeto que busquem aumentar o potencial do lugar e permitir o desenvolvimento de novos sistemas, convidando as vozes daqueles que muitas vezes não são ouvidos no desenvolvimento dos projetos.

## 1.2 A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO FÍSICO UNIVERSITÁRIO

Para Joseph Rykwert (2000), a universidade é uma instituição construída para refletir sobre a sociedade onde se insere. Entende-se que as universidades são, além de fonte produtora de conhecimento e formadora de profissionais que integrarão a sociedade, as melhores opções para promover exemplos positivos.

### 1.2.1 Breve Histórico

Um breve histórico de como esses espaços se desenvolveram é importante porque tanto o ato de ensinar como o de aprender exigem condições propícias ao bem-estar de seus usuários, tornando-se um espaço de possibilidades ou de limites. As primeiras universidades funcionavam em locais que já estavam disponíveis, como salas alugadas, igrejas ou na própria casa do mestre. O objetivo era um espaço que pudesse reunir os alunos com o professor. De acordo com Pinto e Buffa (2009), não possuíam um edifício ou lugar específico; praticamente não apareciam como lugar ou instituição nas cidades.

Posteriormente, as principais universidades na Europa construíram seus edifícios, normalmente com arquitetura imponente e inseridos no centro urbano. Já nos Estados Unidos, as universidades, ainda que influenciadas pelo exemplo inglês, caracterizavam-se pelo conceito de que deveriam funcionar no campo, longe dos centros urbanos. Daí se origina o termo “câmpus”, um espaço com edifícios voltados para o ensino longe da cidade, espaços extensos e projetados para oferecer ao aluno uma formação integral, sem as interferências da cidade, que se consideravam negativas. Caracterizavam-se como uma pequena cidade, com regras e leis próprias, e ofereciam serviços que a cidade também poderia oferecer. Apesar de toda essa preocupação, as cidades acabaram por se desenvolver em torno desses câmpus.

Para Calderari (2017), é possível identificar três períodos distintos de formação e estruturação do espaço universitário. No primeiro período, é possível observar que o surgimento da universidade não apresentava nenhuma relação física com o local onde se inseria. Esse contexto ocorre exclusivamente na Europa, com os exemplos de Bolonha (1088), Paris (1150), Oxford (1167), Cambridge (1209) e Coimbra (1536).

Apenas a partir do momento em que suas atividades são expandidas e ocorre sua materialização em espaços físicos é que, de fato, a universidade passa a existir como um equipamento na cidade. Nesse segundo período, além da concentração de atividades, ocorre a ideia de formação de um espaço único e, principalmente, distante das atividades cotidianas, independente e autossuficiente, com o isolamento completo das atividades universitárias. É um momento marcado por uma ruptura ideológica, com o domínio da ciência no ensino, deixando de ser religioso, e na pesquisa, indicando o rompimento completo com a Igreja.

Além disso, há seu posicionamento dissociado da cidade, com leis e normas próprias, como também a aproximação do espaço rural, representado pela “natureza” como garantia de qualidade de vida e de ensino. Esse momento promoveu o rompimento com as atividades de sociabilização na cidade, tendo promovido uma segregação física e social, que encontra seu auge na formulação do conceito de cidades universitárias. Esse período ocorre no contexto da Europa e dos Estados Unidos, com os exemplos de Virginia (1819), Berkeley (1868) e Paris (CIUP, 1920).

O terceiro momento ocorre na América Latina, os exemplos do Chile (1931), da Venezuela (1943), do México (1950), do Brasil – UFRJ (1920) e do Brasil – UnB (1960), que apresentam a aplicação do modelo modernista, iniciado nos Estados Unidos, e representa a síntese e a experimentação do urbanismo moderno, com a transferência de conceitos que surgiram para a concretização de uma cidade, aplicados e concentrados nas cidades universitárias (PINTO; BUFFA, 2009).

No Brasil, os primeiros modelos próximos do que seriam as universidades surgem com a chegada da família real portuguesa, no início do século XIX. Esses modelos se caracterizavam pela reunião de faculdades isoladas até a metade do século XX. Segundo Almeida Pinto e Buffa (2016), esses cursos e escolas sofreram transformações, e outros cursos também foram criados, mas os autores ressaltam que o ensino superior brasileiro, desde sua criação até a primeira metade do século XX, foi estruturado em estabelecimentos isolados, organizados pela justaposição de escolas já existentes. Em 1920, foi criada a primeira instituição denominada universidade, a Universidade do Rio de Janeiro. Em 1945, havia 5 universidades no Brasil e, em 1964, já eram 37. Atualmente são 200 instituições de ensino superior do tipo universidades, públicas e privadas, no Brasil, de acordo com o Portal e-MEC (2017).

A organização espacial de muitas universidades configura-se como câmpus. Porém, de acordo com Alberto (2008), embora o modelo de cidades na América Latina guarde relação direta com os modelos norte-americanos, sua consolidação recebe uma forte influência do movimento moderno e, portanto, uma imagem diversa e distante do original norte-americano.

Para Almeida (1989), câmpus é agrupar todas as escolas uma ao lado da outra, com uma biblioteca completa, com espaço para os alunos se alojarem e facilidades para a promoção de jogos e recreação, com uma administração independente, e que abriga diversos espaços de ensino e aprendizagem. Câmpus são considerados pequenas cidades, segundo Alshuwaikhat e Abubakar (2008), devido a seu tamanho, população e diversidade de atividades complexas que impactam direta e indiretamente o meio ambiente.

O objetivo desse modelo é promover a proximidade e a facilidade de circulação entre estudantes e professores, de forma a incentivar um sólido intercâmbio científico e cultural, porém diversos câmpus de universidades brasileiras ainda eram marcados espacialmente pela simples



reunião de escolas ou faculdades isoladas entre si, embora estivessem dentro de um grande terreno comum, mas sem a integração esperada.

Nesse sentido, para fortalecer esse modelo espacial, segundo Oliveira (2005), foram aprovadas leis como os Decretos nº 62.758, de 1968, e nº 63.341, também de 1968, que definiram o câmpus como patrimônio das universidades, assim como as diretrizes para sua construção. Dessa forma, o câmpus deveria ser pensado sob novas bases para garantir a integração universitária. Rudolph Atcon (1970) destacava que o câmpus era a possibilidade da total “interligação de seu ensino, pesquisa e extensão a serviço de todas as carreiras oferecidas, sob uma administração central que atende a atividades e não a meras unidades”.

A construção de um câmpus universitário é um empreendimento muito significativo pelo tamanho e complexidade. Exige constante manutenção de seus edifícios, equipamentos, mobiliário, ruas, jardins, iluminação. Atualmente, é um modelo que constitui mais de 80% da área construída das instituições do Sistema Federal de Ensino Superior. Para planejar e construir câmpus, no Brasil são normalmente criadas, na gestão das universidades, equipes técnicas permanentes, que se responsabilizam pela criação, desenvolvimento e gestão do projeto de todo o espaço universitário.

O grande número de universidades a partir dos anos 1960 proporcionou a oportunidade de expressar conceitos e é um desafio para arquitetos, urbanistas e educadores.

Muitos exemplos no Brasil, percebe-se um isolamento em relação ao centro urbano a que pertence, mesmo que próximos a ele. A falta de integração acadêmica, áreas dos câmpus apenas parcialmente urbanizadas, ocupação das edificações isoladas distantes umas das outras, espaços livres pensadas muito mais em termos de automóveis do que de pedestres (figura 13), aumentando a dificuldade de integração da comunidade, ocupam áreas impróprias, sujeitas a inundação, há implantação inadequada dos edifícios, o que cria sérios problemas de conforto, ausência de tratamento dos conjuntos urbanos de modo a permitir sua clara identificação visual e falta de segurança no que diz respeito ao trânsito nos câmpus e aos prédios isoladamente.

Figura 13 – Universidade Federal do Rio de Janeiro



Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br) (acesso, janeiro 2020)

Concordando com Pinto e Buffa (2016), os câmpus universitários não são lugares de uso restrito e de passagem rápida, onde os estudantes permanecem o tempo apenas suficiente para cumprir as exigências básicas do curso.

Por outro lado, é um modelo consolidado, e cabe aos responsáveis e à comunidade buscar novos caminhos para essa realidade, visando transformá-la em um espaço mais agradável não só para trabalhar e estudar, mas para viver, tornando o espaço integrado a que se propõe e sendo um exemplo a ser replicado pelos alunos em suas intervenções futuras.

O espaço físico tem influência na percepção de seus usuários, principalmente com relação à aprendizagem. O desenvolvimento resulta de combinações entre aquilo que o organismo traz e as circunstâncias oferecidas pelo meio.

### 1.2.2 A influência na aprendizagem do espaço universitário

A ideia de que os espaços físicos e seus equipamentos possuem ligação com a pedagogia, que interferem no processo de aprendizagem, é uma convicção antiga, de pedagogos e arquitetos. Dewey experimentou configurações espaciais em sua Escola Laboratório da Universidade de Chicago. Na área da arquitetura, Le Corbusier, em Paris, e Hélio Duarte, em São Paulo e Salvador, possuíam o discurso de que o projeto educativo deveria fazer parte do planejamento do espaço, mesmo que advogassem a arquitetura moderna, a qual os pedagogos atribuem o descolamento entre essas relações (MONTROYA, 1997).

Para Barguil (2006), por mais que muitos autores, como Foucault e Bourdieu, nos mostrem a existência de um “currículo oculto” nos prédios escolares, estes ainda possuem a condição de objeto pouco estudado, ou seja, o espaço físico universitário transmite informações e características educativas (positivas e negativas) ainda como se elas não tivessem nenhuma relação com as representações nele e sobre ele elaboradas.

Os alunos aprendem não só em suas salas de aula, mas na vivência de seu espaço físico, na percepção das operações dos edifícios, dos serviços e das atividades do espaço da universidade. O câmpus universitário pode ser um cenário ideal para explorar e praticar exemplos positivos de nossa relação com a natureza.

Como exemplo na educação de futuros líderes, as universidades deveriam abordar as várias necessidades das sociedades locais e não se esquecer de seu importante papel na produção do conhecimento e na aprendizagem, reforçado por sua responsabilidade social no desenvolvimento da sociedade e na proliferação da conscientização pública sobre as questões de seus impactos na natureza.

Acredita-se que os valores se induzem por diferentes meios, não só por processos educativos formais, mas pela experiência vivida pelas pessoas nos lugares. Assim, se o câmpus não

reflete em seu espaço físico exemplos positivos, como as discussões sobre a questão ambiental, elaboradas pelos processos formais em sala de aula, entende-se que a aprendizagem será prejudicada.

Assim, o espaço físico da universidade tem especial participação e influência no processo de aprendizagem de seus alunos, têm o dever de fornecer a esses alunos modelos, exemplos tangíveis, que irão calibrar os valores aprendidos e suas capacidades, através do ato de vivenciar seus espaços de aprendizagem.

Nesse sentido, é importante compreender a relação do espaço físico universitário com a natureza, quais são as crenças e os princípios éticos que passam para a comunidade.

### 1.2.3 A universidade e o meio ambiente

É perceptível o crescimento da preocupação sobre a questão ambiental nas universidades, tanto na produção científica e tecnológica, quanto com relação a seu próprio espaço físico e a responsabilidade como espaço educador no que diz respeito ao compromisso com a responsabilidade ambiental.

Com relação ao espaço físico da universidade no Brasil, o documento orientador de tomada de decisões é o plano diretor (PD), que inclui tanto questões de reformas das edificações como a previsão futura de desenvolvimento do câmpus, como áreas de expansão de edificações. Ainda, algumas universidades possuem um plano de desenvolvimento sustentável, que determina políticas de gestão com relação à questão ambiental em diversos aspectos do câmpus. Esses planos exercem influência no desenvolvimento dos projetos em todas as esferas da universidade, pois criam diretrizes e estratégias para o desenvolvimento do câmpus.

Além dos documentos próprios desenvolvidos pelas universidades, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD ou Rio 92), da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1992, 179 países participantes acordaram e assinaram a Agenda 21 Global, um programa de ação baseado num documento de 40 capítulos. Esse documento reconhece o importante papel das instituições de ensino com a relação às questões ambientais. A partir desse momento, essa questão tem sido considerada em princípios, documentos e processos nas instituições de ensino superior.

Entretanto, sua utilização por partes das universidades, segundo Lozano (2006), não tem sido efetiva por ainda ser vista como algo inovador e em fase de amadurecimento. Ainda assim, percebe-se um comprometimento por parte das universidades com o tema, e isso pode ser percebido ao usarem suas forças para ajudar a resolver os problemas emergentes da sociedade, por meio de assinaturas de tratados internacionais e documentos.

Em 1990, em uma conferência internacional em Talloires, na França, foi assinada a primeira declaração oficial feita por reitores e sub-reitores de universidades com um compromisso com o meio ambiente no ensino superior. A Declaração de Talloires é um plano de ação para incorporar sustentabilidade e alfabetização ambiental em ensino, pesquisa, operações e divulgação em faculdades e universidades. Constatou ser fundamental dirigir ações urgentes aos problemas ambientais. Foi assinado por mais de 500 líderes universitários de mais de 50 países. Desde então, diversas conferências universitárias regionais e internacionais têm gerado uma série de acordos, declarações e cartas sobre a incorporação da sustentabilidade nas universidades. Abaixo, o Quadro 1, cronológico, com os principais desses documentos.

Quadro 1 - Principais documentos voltados para a sustentabilidade no ensino superior

1990	Declaração de Talloires
1991	Declaração de Halifax
1993	Declaração de Swansea
1993	Declaração de Kyoto
1993	Carta de Copernicus
1997	Declaração de Thessaloniki
1998	Declaração e Conferência Mundial sobre o Ensino Superior para o Século XXI
2001	Declaração de Lüneburg
2002	Declaração de Ubuntu: Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS)
2005	Formação do Higher Education Associations Sustainability Consortium (HEASC)
2008	Declaração da Conferência Regional na América Latina e Caribe
2008	Declaração de Sapporo
2009	Declaração de Turin
2011	Declaração das Américas “por la sustentabilidade de y desde la universidad”
2012	Declaração da Educação Superior para a Rio +20

Fonte: adaptado de Sylvestre (2013).

Segundo Sylvestre et al. (2013), Lozano (2013) e Grindsted (2011), esses documentos são orientadores às universidades, representam as intenções dos líderes em favor do meio ambiente e têm sido relevantes por sua contribuição sobre o papel da universidade em relação à questão ambiental mundialmente.

Concordando com Wright (2004) e Sylvestre et al. (2013), existe uma evolução nessas declarações, embora haja uma mudança ideológica entre elas. Percebe-se que algumas barreiras foram encontradas nas iniciativas, como a falta de comprometimento e de envolvimento por parte dos gestores, uma estrutura organizacional resistente a mudanças e uma mentalidade voltada à sustentabilidade econômica. As universidades precisam repensar suas operações se quiserem contribuir de forma significativa com o meio ambiente e com a sociedade, a qual é prometida nas declarações, como na Declaração da Educação Superior para a Rio +20 (2012, p. 17), que coloca em sua 99ª diretriz: “Nós convocamos as universidades a se tornarem modelos das melhores práticas e

transformação ao dar um exemplo de sustentabilidade de suas instalações em seus campi e ensinando desenvolvimento sustentável como um módulo em todos os cursos. Desse modo, práticas sustentáveis se tornarão uma parte integrante do aprendizado e da ação”.

Desde o início do século XXI, um dos maiores desafios da educação ambiental é construir e manter comunidades de forma que o processo educativo se desenvolva num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise social e ambiental como uma questão ética. As universidades têm a responsabilidade de aumentar a conscientização, o conhecimento e valores para criar um futuro justo e equilibrado. Segundo Cortese (2003), isso se deve porque podem preparar a maioria dos profissionais para uma possível adaptação da sociedade a uma estratégia preocupada com o meio ambiente.

Eventos, documentos e prêmios são cada vez mais frequentes para discutir esse tema: por exemplo, as conferências do Global University Network for Innovation (GUNI), da Associação para o Avanço de Sustentabilidade no Ensino Superior (AASHE), da Environmental Management for Sustainability in Universities (EMSU) e do Simpósio Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável nas Universidades (WSSD-U), bem como o desenvolvimento de ferramentas de avaliação de sustentabilidade, como AISHE, GASU e STAUNCH, a criação dos sistemas de classificação de sustentabilidade, como a certificação STARS e Green League, e prêmios que motivam o engajamento, como o Prêmio de Excelência de Câmpus Sustentável. Percebe-se com a criação desses instrumentos um progresso no comprometimento das universidades no avanço para o desenvolvimento da relação dos seres humanos com o meio ambiente.

Na China, segundo Geng e Xue (2013), as universidades têm se preocupado com a questão ambiental dentro do câmpus, com progressos significativos, incluindo melhor desempenho ambiental, maior conscientização pública e redução de custos na manutenção do câmpus. No entanto, a maioria das ações são fragmentadas ao se concentrarem em um único ponto. Para Geng e Xue (2013), na China, essa falta de esforços integrados interfere no compromisso de aprofundar as questões ambientais no câmpus e pode resultar na implementação ineficaz e ineficiente de seus planos.

Outro exemplo é a University of British Columbia (UBC), que, a partir da assinatura da Declaração de Talloires (1990), passou a planejar suas ações e programas visando torná-los modelos de sustentabilidade e vem progredindo nessa questão. Reduziu a emissão de gases e o consumo de água e criou programas acadêmicos relacionados à sustentabilidade. Além disso, proporcionou a construção de edifícios verdes, incentivou os deslocamentos por meios de transporte sustentáveis e elaborou um programa de separação dos resíduos.

A Cornell University também está engajada com a sustentabilidade do câmpus e apresenta diversas edificações que detêm o selo LEED (*Leadership in Environmental and Energy Design*) de eficiência em edificações, englobando áreas como energia, terreno, compras, resíduos sólidos, ação climática, alimentos, transporte, materiais, água e iniciativas em programas acadêmicos integrando a comunidade.(CORNELL, 2013)

A Colorado State University é outro exemplo. Recebeu prêmios como ser a primeira instituição do mundo a alcançar a pontuação platinum na ferramenta de avaliação STARS - *The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System* (2016). Cerca de 90% dos cursos têm projetos de sustentabilidade no currículo, 20 prédios com certificado LEED, além de cursos voltados para a sustentabilidade e programas de incentivo ao uso da bicicleta.(COLORADO,2016)

Na Europa, a Leuphana Universität, da Alemanha, é uma universidade com o estudo focado em questões da relação do ser humano com o meio ambiente. Da energia que recebe da rede, 100% é energia verde, e ela tem o objetivo de nos próximos anos ter um impacto climático neutro e não impactar negativamente. (ADMSSSENT,2015)

No Brasil, algumas universidades desenvolveram o plano de sustentabilidade do câmpus que determina diretrizes e ações para o tratamento dessas questões, como gestão de resíduos, ações para melhorar a eficiência energética, entre outras. Há programas e iniciativas de universidades que se preocupam com o meio ambiente, mas ainda minimizando problemas ou procurando ser eficientes.

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi criado, pelo Decreto estadual nº 43.903, de 2012, o Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária, que desenvolveu diversos projetos, entre os quais o Programa de Água, que construiu uma estação de tratamento de esgoto (ETE) modelo para tratamento das águas residuais, com medições individuais de água; a reutilização de água de destiladores; a instalação de redutores de fluxo; o Programa de Energia, que implantou um sistema de ar condicionado movido a energia solar em um sistema de resfriamento híbrido com gás; e o Programa de Mobilidade, que possibilitou a instalação de novos bicicletários na Cidade Universitária, aumentando em 200 o número de vagas para bicicletas, e das jardineiras elétricas para circulação intracâmpus; uma van mobilidade-circulação intracâmpus; a ciclovia do Parque Tecnológico; e o Projeto Transporte Solidário.

Mais um exemplo é a Universidade de São Paulo (USP), que conta com o programa da Prefeitura do Câmpus USP, que tem por objetivo tornar a universidade referência em relação à preocupação com o meio ambiente. As ações buscam a gestão estratégica e sustentável do câmpus e estão orientadas por nove projetos do programa: Gestão Territorial das Águas; Gestão Eficiente de Energia; Gestão Integrada de Resíduos; Gestão de Áreas Verdes; Gestão Funcional Urbana;

Gestão de Saúde Ambiental; Ensino, Pesquisa e Sustentabilidade; Cultura de Sustentabilidade; e Governança do Câmpus. Todas surgiram devido à política ambiental da USP. (USP,2018)

É, portanto, visível a busca em integrar a questão ambiental de forma a promover mudanças de atitudes e comportamentos nas universidades por meio dessas iniciativas. Atualmente, as certificações ambientais aparecem, nesse contexto, como uma alternativa estratégica para produzir o espaço com um relacionamento equilibrado com o meio ambiente, porém, em geral, atendem a uma série de itens. Questiona-se se possuem capacidade para transformar o câmpus universitário de forma que os impactos sejam positivos, em uma direção regenerativa.

### 1.3 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA UNIVERSIDADES

A discussão sobre a implementação de ações voltadas ao meio ambiente nas universidades cresceu nos últimos 20 anos, e cada vez mais as universidades estão envolvidas nesse processo, das mais variadas formas. No entanto, apesar de toda a evolução, na maioria dos casos, essas ações não se tornaram parte integrante do sistema universitário, além do que essa possível mudança de paradigma não é totalmente identificável.

Algumas ferramentas e rankings específicos foram desenvolvidos para a avaliação de sustentabilidade em universidades para monitorar, identificar forças e fraquezas, corrigir e evitar efeitos indesejados. São diferentes tipos de avaliações para medir o desempenho de sustentabilidade: por exemplo, instrumentos não padronizados, como a gestão ambiental, sistemas e produtos ISO, ou auditorias e relatórios internos. E também instrumentos padronizados, como as certificações e as ferramentas de avaliação de sustentabilidade.

Cole (2003) analisou 12 das mais importantes ferramentas em organizações com o intuito de verificar suas aplicabilidades em um contexto universitário. Segundo Lozano (2006), o trabalho de Cole trouxe as constatações reunidas no Quadro 2.

Quadro 2 - Ferramentas e aplicabilidades

FERRAMENTAS	APLICABILIDADES
<b>Global Reporting Initiative</b>	Essa ferramenta utiliza o sistema de relatórios e alguns itens são úteis, mas a maioria não é aplicável para um câmpus.
<b>ISO 14000</b>	Mais aplicado na indústria e nos negócios que desejam ser compatíveis com os padrões de sustentabilidade. Falta de elementos sociais, tem alto custo.
<b>OCDE (Organization for Economic, Co-operation and Development para as multinacionais)</b>	Não é realmente útil para as universidades. Trata dos padrões trabalhistas e dos direitos humanos; mais adequada para o âmbito corporativo.
<b>A Triple Bottom Line</b>	É baseado em termos de ganhos e perdas relacionados com a receita da instituição. Pode ser útil para uma gestão de câmpus se houver uma pressão constante no sentido de tomar decisões baseadas em resultados.
<b>The Natural Step</b>	Pode ser útil para um câmpus. A ferramenta coloca que o planeta não será sustentável com a forma que os seres humanos estão intervindo no meio ambiente, desenvolveu alguns princípios que qualquer instituição ou pessoa deverá considerar em suas intervenções, como a concentração de substâncias da crosta terrestre (como o CO <sub>2</sub> fóssil e os metais pesados), das substâncias produzidas pela sociedade, a degradação por meios físicos (como desmatamento e drenagem de lençóis freáticos), e defende que não existam obstáculos estruturais à saúde e significado das pessoas. Por outro lado, não define meios de considerar esses princípios nas ações.



<b>Ecological footprint</b>	Ferramenta muito complexa em sua aplicação, está presente em algumas instituições, mas não aborda todas as questões da sustentabilidade (por exemplo, a dimensão econômica).
<b>The Compass of Sustainability:</b>	Ferramenta voltada para um câmpus que busca se desenvolver a partir da comunidade porque apresenta uma abordagem participativa. Porém, a ferramenta é muito flexível, em função das diversas opiniões e, portanto, pouco produtiva.
<b>Agenda 21 Local</b>	Algumas ideias se adequam para um câmpus, como métodos e abordagens participativos, mas muitos indicadores não são relevantes para o contexto das universidades.
<b>National Round Table on Environment and Economy</b>	Apresenta uma abordagem focada na dimensão econômica, mas não está necessariamente voltada para a um impacto positivo com o meio ambiente.
<b>Painel de Sustentabilidade da Comissão sobre Desenvolvimento Sustentável (CDS) da ONU</b>	Baseia-se nos indicadores da ONU, é claro e acessível. Apresenta uma estrutura flexível que permite incluir dados diferentes e, portanto, poderia ser adequado para uma aplicação nos câmpus.
<b>Outros relatórios da ONU, incluindo Global Environment Outlook e o Índice de Desenvolvimento Humano</b>	A preocupação nesses relatórios não se adequa a uma aplicação em câmpus porque são voltados para medidas humanas e de desenvolvimento.
<b>Genuine Progress Index</b>	Uma ferramenta focada na dimensão econômica, apresenta técnicas contábeis específicas e, portanto, não se aplica em um contexto universitário.

Fonte: elaborado pela autora.

Essas ferramentas analisadas por Cole (2003) e, concordando com Lozano (2006), não seriam adequadas para a aplicação em um contexto universitário, mesmo que, em algumas situações, ser possível uma adaptação para a realidade das universidades. É necessária, dessa forma, uma análise sobre outras ferramentas que sejam adequadas às especificidades das universidades.

Em outro estudo, Shriberg (2002) analisou 11 ferramentas de avaliação desenvolvidas para serem aplicadas em universidades, tendo identificado seus pontos fortes e fracos. São elas: *National Wildlife Federation's State of the Câmpus Environment, Sustainability Assessment Questionnaire, Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education, Higher Education 21's Sustainability Indicators, Environmental Workbook and Report, Greening Campuses, Campus Ecology, Environmental Performance Survey, Indicators Snapshot/Guide, Grey Pinstripes with Green Ties e EMS Self-Assessment* (Autoanálise de Sistemas de Gestão Ambiental).

A conclusão desse estudo coloca que as ferramentas analisadas convergem para alguns aspectos como a redução no uso de recursos naturais; para a educação ambiental como função central; para o alcance nas várias funções da instituição (ensino, pesquisa, operações e serviços) e ações interinstitucionais (compartilhamento de informações e resultados) voltadas para o meio

ambiente. Porém, esses estudos consideram uma realidade diferente dos países em desenvolvimento.

Para complementar a revisão feita por Shriberg (2002), Gomez et al. (2015) incluíram novas ferramentas para a análise da sustentabilidade examinando-as dentro do contexto dos países da América do Sul. As ferramentas estudadas foram: GASU (Análise Gráfica da Sustentabilidade em Universidades), TUR (Ranking Tridimensional de Universidades), STARS (Sistema de Rastreamento, Análise e Classificação da Sustentabilidade), Green Metric (Métrica Verde), A USP (Análise das Políticas de Sustentabilidade em Universidades), AUA (Apreciação Alternativa de Universidades), USAT (Ferramenta de Análise da Sustentabilidade baseada em unidades) e Green Plan (Plano Verde).

Como conclusão do estudo de Gomez et al. (2015), as ferramentas analisadas mostram diferentes abordagens para a avaliação. Cada uma oferece uma solução que responde a diferentes necessidades ou níveis de implementação. Segundo os autores, o modelo TUR tem mais potencial do que os demais pela simplicidade relativa dos indicadores propostos. A ferramenta STARS pode ser usada quando há um contexto de esforços voltados para a sustentabilidade, apropriada como um roteiro para iniciantes. A ferramenta GASU é útil como complemento para um relatório de sustentabilidade baseado na GRI (*Global Report Initiative*), que adiciona educação a sua lista de dimensões sociais, econômicas e ambientais. O modelo permite uma imagem completa do desempenho da instituição, cobrindo todas as questões importantes, mas os inúmeros indicadores significam que requer grandes quantidades de dados. Isso torna a implementação difícil e também complicada.

A partir dessa avaliação, Gomez et al. (2015) fornecem uma proposta de melhoria, criando a ferramenta AMAS (*Adaptable Model for Assessing Sustainability*), que, após uma análise com a metodologia AHP<sup>3</sup> (*Analytic Hierarchy Process*), inclui uma hierarquia de avaliação em quatro níveis, com critérios, subcritérios e indicadores correspondentes, um conjunto completo de pesos para os critérios e um conjunto completo de indicadores com os respectivos pesos. Os indicadores definidos por eles após a compilação das ferramentas citadas acima são:

- Presença de sustentabilidade no plano estratégico institucional;
- Relatório de sustentabilidade (conta com um relatório de sustentabilidade? Abrange todos os problemas importantes?);
- Medidas de eficiência energética (quais os esforços que estão sendo feitos para reduzir o consumo de energia?);

---

<sup>3</sup> Método para resolver processos de decisão complexos e priorização de problemas, ver Saaty, 1987.

- Medidas de eficiência da água (quais os esforços que estão sendo feitos para reduzir o consumo de água?);
- Gerenciamento de resíduos perigosos (quais os esforços que estão sendo feitos para minimizar e descartar com segurança todos os resíduos perigosos?);
- Cobertura do programa de reciclagem (quais os esforços que estão sendo feitos para reduzir o desperdício de recursos de conservação por reciclagem e compostagem?);
- Site da sustentabilidade (conta com um site de sustentabilidade completo e dinâmico?);
- Campanhas de divulgação de sustentabilidade (quais são os esforços para disseminar e promover os princípios de sustentabilidade na comunidade da instituição através de campanhas de divulgação?);
- Colaboração intercâmpus sobre sustentabilidade (quais os esforços que estão sendo feitos para colaborar com outras IES em questões de sustentabilidade?);
- Sustentabilidade assina compromissos (número total de compromissos assinados pela IES);
- Declarações das autoridades relacionadas à sustentabilidade (número de declarações públicas da autoridade mais alta relacionada aos esforços de sustentabilidade feitos pela IES);
- Plano de sustentabilidade (conta com um plano de sustentabilidade?);
- Coordenação de sustentabilidade (conta com algum tipo de coordenação de sustentabilidade?);
- Coordenação de gestão ambiental (conta com algum tipo de coordenação de gestão ambiental?);
- Coordenação de responsabilidade social (conta com algum tipo de coordenação de responsabilidade social?);
- Proporção de mulheres em comitês de governança de alto nível (mulheres em comitês de governança de alto nível/quantidade total de pessoas em comitês de governança de alto nível);
- Estudantes de baixa base socioeconômica (estudantes financiados/estudantes totais);
- Custo médio da carreira (mensalidade média por um ano para todos os programas oferecidos pela instituição);
- Salário mínimo pago pela instituição;
- Consumo de energia (consumo total de energia – elétrica, gás, diesel – direta/área bruta do piso);

- Consumo de água (consumo total de água direta/total de estudantes mais carga de tempo equivalente a tempo inteiro);
- Programas relacionados à sustentabilidade (programas totais relacionados à sustentabilidade/programas totais).
- Pesquisa relacionada à sustentabilidade (pesquisa/pesquisa total relacionada à sustentabilidade); e
- Presença relacionada à sustentabilidade na web (presença na web de sustentabilidade total da IES/presença na web total da instituição).

Como conclusão do estudo, após testar em algumas universidades chilenas, os autores consideram que existem profundas diferenças em relação aos esforços de se promover uma relação positiva com o meio ambiente nos cenários das universidades e que seria complexo considerar apenas um modelo para avaliar as implementações de sustentabilidade em uma ampla gama de universidades. Entretanto, também reconhecem que os temas são similares para se alcançar esse objetivo nas universidades, o que permite a possibilidade de contar com um quadro de avaliação geral ao nível dos critérios, possibilitando a flexibilidade dos indicadores, como demonstra o Quadro 3.

Quadro 3 - Predominância dos subcritérios

<b>Diversidade e Igualdade</b>	<b>6,1%</b>
<b>Engajamento Público</b>	<b>6,4%</b>
<b>Declarações</b>	<b>6,8%</b>
<b>Pesquisa</b>	<b>7,3%</b>
<b>Educação</b>	<b>12%</b>
<b>Coordenação</b>	<b>12,9%</b>
<b>Experiência no Câmpus</b>	<b>12,9%</b>
<b>Estratégias</b>	<b>16,5%</b>
<b>Consumo de Recursos</b>	<b>19,2%</b>

Fonte: adaptado de Gomez e al. (2015)

No contexto brasileiro, há poucos relatos sobre a aplicação dessas ferramentas nas universidades. Na ferramenta Stars estão cadastradas duas universidades brasileiras, mas sem indicativos da implementação dela.

No GreenMetric World University Ranking (2016) , que utiliza como critério o tamanho da universidade e seu perfil de zoneamento, seja urbano, suburbano ou rural, quantidade de espaço livre e verde, consumo de energia, transporte, consumo e gerenciamento de água, gerenciamento de resíduos, configuração e infraestrutura e educação, aparecem 14 universidades brasileiras cadastradas, listadas a seguir por ordem decrescente de pontuação (dados de 2016):

- Universidade Federal de Lavras – MG;
- Universidade Federal de Viçosa – MG;

- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – RJ;
- Universidade Federal de São Carlos – SP;
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – MG;
- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – RS;
- Universidade de São Paulo – SP;
- Centro Universitário do Rio Grande do Norte – RN;
- Universidade do Vale do Itajaí – SC;
- Universidade Federal de São Paulo – SP;
- Universidade Federal de Itajubá – SP;
- Pontifícia Universidade Católica de Campinas – SP;
- Universidade Estadual de Maringá – PR; e
- Universidade Federal de Pernambuco – PE.

Em um ranking internacional de 5.160 universidades, a Universidade de Lavras estava na 38ª posição em 2016. Nos documentos disponíveis no site dessa universidade em 2016 não constava nenhuma referência a relatórios ou instrumentos utilizados pela universidade que demonstre o comprometimento com o meio ambiente. Esse fato demonstra uma possível preocupação com o meio ambiente por parte dessa universidade, mas sem um comprometimento efetivo, que seja de fácil percepção e, portanto, um exemplo para a comunidade.

O evento Fórum Latino-Americano de Universidades e Sustentabilidade, que ocorreu em Viña del Mar, no Chile, em 2013, constatou que as universidades do contexto latino-americano têm evoluído para incorporar critérios ambientais na pesquisa, nos sistemas de gestão e nas políticas institucionais tanto internas como de vinculação com a sociedade. A partir desse encontro, iniciou-se o projeto RISU (*Red de Indicadores de Sostenibilidad en las Universidades*), que busca definir indicadores para a evolução de políticas para um equilíbrio com o meio ambiente nas universidades latino-americanas, incluindo o Brasil. (ARIUSA,2015)

O projeto faz parte da Aliança de Redes Ibero-Americanas de Universidades pela Sustentabilidade e pelo Meio Ambiente (ARIUSA), que, com o apoio financeiro do Centro de Estudos de América Latina da Universidade Autônoma de Madri (UAM), integra a Alianza Mundial de Universidades sobre Ambiente y Sostenibilidad (GUPES), uma iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Os principais objetivos do ARIUSA são fortalecer o trabalho conjunto e as ações em redes que vêm desenvolvendo as universidades da região voltados para sustentabilidade e responsabilidade social, definindo um quadro de análise para a avaliação de políticas de sustentabilidade e responsabilidade social; formar responsáveis universitários na aplicação de sistemas de indicadores para avaliar compromissos com a sustentabilidade; refletir sobre as

deficiências ou pontos fortes da aplicação de sistemas de indicadores em universidades em processos internos; e promover a sustentabilidade e a responsabilidade social em universidades latino-americanas por meio de uma proposta de estratégia regional de ações de melhoria.

O projeto RISU definiu 117 indicadores<sup>4</sup> em 11 eixos temáticos. Para a definição dos indicadores, 10 coordenadores e a equipe de coordenação da Universidade Autônoma de Madri realizaram encontros virtuais e, posteriormente, discutiram cada indicador. Os eixos com seus respectivos objetivos são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - RISU - Eixos temáticos e objetivos

<b>EIXO</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>Política de sustentabilidade</b>	Avaliar o grau de desenvolvimento da política ambiental.
<b>Sensibilização e participação</b>	Avaliar o grau de desenvolvimento das atividades educativas e da consciência ambiental voltada para a comunidade universitária, além das atividades de ensino curricular.
<b>Responsabilidade socioambiental</b>	Avaliar até que ponto as universidades desenvolvem políticas e estratégias de ação para envolver diferentes grupos sociais em suas atividades universitárias, bem como prestar especial atenção à responsabilidade na resolução dos problemas que a comunidade em que se baseia está enfrentando.
<b>Docência</b>	Avaliar o grau de integração do treinamento na sustentabilidade na oferta acadêmica das universidades.
<b>Pesquisa e transferência de conhecimento</b>	Neste tema se analisa o grau em que as universidades lideram a pesquisa para as realizações de sustentabilidade. A atividade de pesquisa deve contribuir para a resolução de problemas socioambientais e para o progresso da sociedade.
<b>Urbanismo e biodiversidade</b>	Avaliar as ações incluídas pela universidade em seu planejamento urbano, promovendo a biodiversidade em seu território e incorporando critérios de sustentabilidade.
<b>Energia</b>	Avaliar o nível de ações de economia e eficiência energética em universidades e políticas de consciência na comunidade universitária sobre a economia, bem como o grau de autonomia energética por meio da produção de energia renovável nas próprias instalações universitárias.
<b>Água</b>	Avaliar as ações de economia e eficiência na gestão da água, tanto em edifícios como em jardins e áreas verdes.
<b>Mobilidade</b>	Avaliar a política que as universidades estão tomando em gerenciar de forma sustentável o transporte e a mobilidade gerada pelas atividades universitárias.

<sup>4</sup> Os indicadores de cada área podem ser observados em anexo deste volume.

<b>Resíduos</b>	Verificar se a universidade tem medidas para gerir eficientemente resíduos gerados por suas atividades, considerando a minimização, tais como coleta seletiva e gerenciamento.
<b>Contratação responsável</b>	Avaliar as iniciativas das universidades para promover recrutamento responsável pela aplicação de critérios de sustentabilidade e ética social na seleção de produtos e fornecedores.

Fonte: elaborado pela autora.

Todos esses instrumentos são ferramentas que buscam promover um melhor relacionamento com o meio ambiente pelas universidades, mas, em sua maioria e principalmente no contexto brasileiro, ainda estão sendo aprimorados.

Embora de grande importância, a maioria dos esforços em favor do meio ambiente atuais se concentra na redução dos impactos ambientais e sociais negativos. Como sociedade, temos a oportunidade de ir além e mudar nosso foco para criar e projetar, com saúde, em nossas intervenções integradas com a natureza. Assim, apesar do número crescente de instituições que utilizam essas ferramentas ao redor do mundo na busca da integração com a natureza, percebe-se que é um processo complexo e orientado por indicadores e métricas.

As universidades devem estar totalmente comprometidas com questões de sustentabilidade e no avanço do conhecimento, pois têm a capacidade de agregar valor a metas de longo prazo de uma relação positiva com a natureza, porém as ferramentas pesquisadas limitam-se impactar menos, ou não impactar, o espaço físico universitário.

Outra questão é que muitas vezes essas certificações baseadas em uma listagem a ser cumprida não estimulam uma mudança de comportamento e se concentram em atingir os itens mínimos para pontuar e ser classificado como preocupado com o meio ambiente natural.

Embora exista preocupação por parte dessas instituições com o tema, principalmente em um contexto internacional e em seus discursos, nas universidades brasileiras essa preocupação não é prioridade. Existem planos e alguns projetos, mas ainda de forma pontual.

A universidade, de forma geral, é uma instituição que acompanhou os paradigmas da modernidade, cujos sistemas educativos foram moldados isoladamente, pela fragmentação e especialização do conhecimento. A maioria das universidades inspira-se nesse modelo resultando em áreas do conhecimento pouco integradas. Com isso, as fronteiras entre os campos do conhecimento são, ainda, de difícil transposição.

Nessa direção, a universidade deve se orientar de forma decisiva para formar as gerações atuais não somente para aceitar a incerteza e o futuro, mas para gerar um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação. É necessária uma reflexão sobre os desafios que estão colocados para mudar as formas de pensar e agir em torno da

relação dos seres humanos com a questão ambiental numa perspectiva contemporânea. Uma mudança nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, fundada no aspecto econômico do desenvolvimento.





AS FERRAMENTAS APLICADAS AO ESPAÇO  
FÍSICO UNIVERSITÁRIO VOLTADAS PARA A  
RELAÇÃO POSITIVA COM O MEIO AMBIENTE.

## **2.AS FERRAMENTAS APLICADAS AO ESPAÇO FÍSICO UNIVERSITÁRIO VOLTADAS PARA A RELAÇÃO POSITIVA COM O MEIO AMBIENTE**

No capítulo anterior, de aporte teórico, além da definição conceitual de projeto regenerativo, foi possível confirmar que não existe um instrumento específico voltado para as universidades que oriente os impactos materializados no espaço físico dos câmpus em uma direção regenerativa, com o foco em considerar todos os seus sistemas integrados e partes de um mesmo conjunto, com o objetivo de coevoluir, conceitos nos quais se baseia esta proposta.

Acredita-se que resultados mais eficazes ocorrem quando o impacto e a intenção são positivos. Estar e se sentir conectado com o mundo natural, coevoluindo com os sistemas do meio ambiente. Para se chegar a essa abordagem, devemos envolver o mundo vivo e realinhar sistemas humanos e naturais. Corroborando Mang e Reed (2012), a abordagem regenerativa é a reconexão de aspirações e atividades humanas com a evolução dos sistemas naturais, essencialmente em uma coevolução. Para isso, uma mudança de paradigma que busque ativamente oportunidades para criar resultados positivos na natureza é necessária. Tem-se a oportunidade, através dos projetos no espaço físico universitário, de não impactar negativamente, mas, sim, quando se intervir no meio ambiente, de buscar resultados efetivamente positivos.

A partir da pesquisa feita no capítulo anterior, identificou-se um instrumento voltado para uma abordagem regenerativa, o LENSES, que é um processo que instiga a colaboração e integração de diversas áreas do conhecimento e olha o projeto como uma oportunidade de impactar o espaço físico de forma positiva. Mas não é voltado para o contexto das universidades. Para as universidades existem diversos instrumentos como relatado no capítulo anterior, porém, o RISU, foi o único encontrado, nessa etapa da pesquisa, voltado para a realidade latino-americana.

Este capítulo correlaciona esses dois instrumentos a fim de definir um conjunto de aspectos que orientem os projetos em uma direção regenerativa para câmpus universitários. A descrição e a análise dos instrumentos selecionados foram realizadas por meio de pesquisa documental. Utilizaram-se principalmente textos e artigos dos autores que desenvolveram os instrumentos observados. Também foram utilizados artigos e documentos, quando existentes, de outros autores e instituições quando esses textos abordavam o instrumento estudado.

### **2.1 CORRELAÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS RISU E LENSES**

No contexto das universidades no Brasil, o instrumento de avaliação RISU é o que mais se adequa porque, além de ter sido desenvolvido para o contexto latino-americano, tem a participação de universidades brasileiras em seu processo de desenvolvimento. Porém, como já discutido, é um

instrumento que busca impactar menos, ou não impactar, e não está em uma direção regenerativa. Já o instrumento LENSES tem uma abordagem voltada para um impacto ambiental positivo e regenerativo.

A partir da pesquisa bibliográfica, esses instrumentos foram sistematizados e correlacionados. A primeira correlação foi elaborada a partir da definição de índices individuais para identificar o quanto o instrumento RISU está em uma direção regenerativa. Isso foi feito com o auxílio do software Excel.

Foram analisadas 17.784 inter-relações entre os 117 indicadores RISU (ARIUSA,2015) e os 152 indicadores do LENSES (CLEAR,2016), conforme pode ser observado no apêndice deste volume. Estabeleceram-se índices individuais para identificar o grau de pertinência de cada correlação, conforme o Quadro 5.

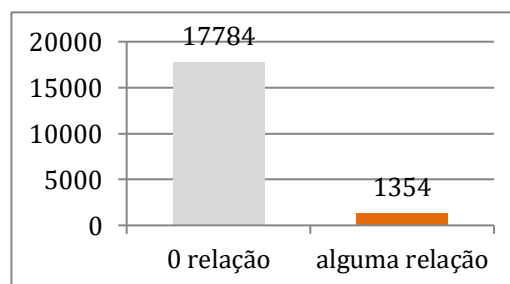
Quadro 5 - Índices de avaliação da inter-relação entre indicadores

NÃO	POUCO	MUITO	SIM
0	1	2	3

Fonte: elaborado pela autora.

O resultado é a constatação de que os indicadores do instrumento RISU têm pouca inter-relação com o instrumento LENSES no que diz respeito aos conceitos de projeto regenerativo, conforme pode ser observado no Quadro 6. Esse dado é relevante pois constata a ausência de uma abordagem regenerativa no instrumento voltado para universidades no contexto latino-americano.

Quadro 6 - Grau de relação entre os indicadores RISU e LENSES



Fonte: elaborado pela autora.

A partir disso, com o objetivo de verificar o quanto o LENSES poderia ser aplicado no contexto universitário, foi feita outra correlação entre esses dois instrumentos.

O LENSES e o RISU abordam diferentes 11 áreas temáticas, como descrito no capítulo 1 e observado no Quadro 7.

Quadro 7 - Comparativo entre LENSES e RISU

<b>LENSES</b>	<b>RISU</b>
Energia	Energia
Água	Água
Mobilidade	Mobilidade
Comunidade	Sensibilização e participação
Educação	Docência
Materiais	Resíduos
Ecosistemas	Urbanismo e biodiversidade
Terra	Política de sustentabilidade
Estética	Contratação responsável
Saúde e bem-estar	Pesquisa, ensino e extensão

Fonte: elaborado pela autora.

Com a descrição dos objetivos de cada área temática, identificaram-se objetivos similares ou iguais. As áreas temáticas energia e água, em ambos os instrumentos, têm como objetivo mudar os padrões utilizados atualmente para consumo e produção de energia e água nos projetos. A mobilidade tem os objetivos voltados para aspectos mais amplos, como impactos positivos, resiliência, diversidade, eficiência, renovação e mitigação. Essas são as três áreas com objetivos próximos.

Com relação às outras áreas, a partir da descrição de cada área temática, estabeleceu-se uma relação de similaridade entre os objetivos. No Quadro 8 mostra as áreas que se correlacionam.

Quadro 8 – Correlação

<b>LENSES</b>	<b>RISU</b>
Comunidade	Sensibilização e participação
Educação	Docência
Materiais	Resíduos
Ecosistemas	Urbanismo e biodiversidade

Fonte: elaborado pela autora.

Na relação entre a comunidade e a sensibilização e participação, os objetivos consideram os membros da comunidade externa e do local do projeto no processo. Na relação educação e docência, ambas têm como foco transmitir o conhecimento sobre a importância das questões

ambientais através do projeto, com soluções que possam ser exemplos que inspirem novos projetos. Tanto materiais quanto resíduos apresentam a questão do ciclo de vida dos materiais. E, por fim, nas áreas temáticas ecossistemas e urbanismo e biodiversidade, os objetivos buscam abundante resiliência ecológica, o que permite que os ecossistemas se ajustem a muitas mudanças ambientais.

Entretanto, algumas áreas não estabelecem nenhuma relação, fato que demonstra que o LENSES, apesar de ser voltado a direcionar impactos positivos no espaço físico, não é voltado especificamente para o espaço universitário. As questões que podem ser acrescentadas com aspectos para as universidades são política de sustentabilidade, contratação responsável e ensino, pesquisa e extensão. Além dos aspectos conceituais que estruturam a formatação dos processos de criação, promoção, implantação e reconhecimento dos projetos no espaço físico universitário, outros também precisam ser tratados, sob a perspectiva ambiental, social, humana e política. Assim, além das áreas descritas acima, mesmo as não contempladas no instrumento RISU, como saúde e bem-estar, terra e estética, serão consideradas nesta pesquisa, pois novas práticas e outros modelos são necessários ante a inevitável condição ambiental que o desenvolvimento potenciou e com a qual toda a humanidade se defronta.

A partir dessa correlação entre os dois instrumentos RISU e LENSES, definiu-se o conjunto de aspectos a serem considerados nos projetos para que sua materialização no espaço físico universitário possa, de acordo com Lyle (1994), agregar e não isolar, portanto, inserir-se em uma concepção de conhecimento interdisciplinar e em uma perspectiva ecológica, holística e abrangente de projeto.

## **2.2 ÁREAS TEMÁTICAS DAS GUIAS PARA PROJETO REGENERATIVO EM CÂMPUS UNIVERSITÁRIOS**

Mediante as correlações acima descritas, foram definidas 13 áreas relacionadas com o espaço físico universitário que irão orientar as guias de projetos regenerativos para universidades. As áreas temáticas representam aspectos que estão inter-relacionados de um sistema que compõem o todo. Tem como objetivo identificar pontos e possíveis iniciativas dos projetos com um olhar mais abrangente, discutindo áreas que normalmente não são consideradas nos projetos. As 13 áreas temáticas são descritas abaixo.

### **2.2.1 Estética**

Autores de diferentes campos do conhecimento abordam as capacidades da estética na promoção da consciência e do cuidado com o meio ambiente. Para Lubarsky (2011), a cultura ocidental descartou o valor de estética durante os últimos anos, e o declínio em sua apreciação é

diretamente associado a seu desrespeito pela natureza, o que se deve ao fato de o ser humano colocar a estética como um valor subjetivo, apenas de apreciação, sem sentir-se parte dela, o que levou à exploração e à degradação ambiental.

A estética tem o potencial de ser um catalizador na promoção da consciência e do cuidado com a natureza. Valorizar a estética em um mundo em destruição é reconhecer que isso nos conecta e pode levar a reconhecimento, empatia, amor, respeito e cuidado com o meio ambiente. Essa compreensão da estética é questão essencial no discurso do projeto regenerativo. (CLEAR,2016)

Concordando com Howett (1987), toda intervenção, qualquer que seja sua escala, deve, antes de tudo, ser responsiva a toda a gama de sistemas, incluindo solos e geologia, clima e hidrologia, vegetação, vida selvagem e a comunidade humana que fazem parte do sistema afetado. Na medida em que o espaço expressar e celebrar essa resposta, sua beleza será descoberta.

Para McLennan (2004), as formas interferem na percepção do ser humano; significa que o ser humano é motivado pela proporção, pela textura e pela forma que compõem a estética de um espaço; portanto, isso deve ser considerado nos projetos, a fim de criar elementos atraentes que estimulem a conexão com a natureza e que promovam uma mudança de comportamento, de interesse e cuidado com a natureza.

Segundo Meyer (2008), o conceito de estética se desloca de sua concepção histórica para uma nova compreensão, que a concebe como uma força essencial em direção à regeneração.

A estética não é um conceito fixo e imutável, mas um conceito que evolui ao longo do tempo em resposta a diferentes necessidades ou contextos. Para o CLEAR (2016) quando se considera a estética nos projetos, a natureza é intencionalmente incorporada no desenho e promove maior apreciação, explícita ou implicitamente, dos sistemas ecológicos locais, transmitindo um significado relevante para a sociedade, inspirando o desejo de promover um projeto duradouro de apreciação atemporal e incentivando o respeito pela contemporaneidade do desenho. A apreciação das afinidades humanas com a estética e a natureza, a percepção da estética como catalisadora de uma mudança transformadora e a importância das experiências sensoriais por meio da prática de hábitos simples levam à apropriação e ao cuidado do lugar. Através do significado do projeto, promovem prazer, felicidade, inspiração, reflexão profunda, apreciação, cura, serenidade e busca da celebração do espírito. Essas experiências estéticas são essenciais para nos reconectar ao mundo.

Esse eixo temático enfatiza essas conexões, as atrações das pessoas por determinados lugares. A estética é uma forma de motivar e de instigar as pessoas a sentirem-se parte da natureza.

Outro aspecto é o símbolo que esse projeto representa para que transmita um significado relevante para a sociedade, inspirando o desejo de promover um projeto duradouro de apreciação atemporal, incentivando o respeito pela contemporaneidade do desenho como ao próprio projeto.

Esses aspectos da estética são importantes, pois levam à reflexão de como o ambiente físico afeta a percepção da relação homem-natureza. Um ambiente físico agradável com locais de encontro bem aceitos e onde as pessoas se sentem confortáveis não só ajuda a desenvolver um senso de lugar, mas também está ligado ao bem-estar, à aprendizagem construtiva e ao empoderamento da comunidade. Para Spirn (2011), os projetistas do espaço urbano possuem um papel essencial não apenas na produção de habitats urbanos mais seguros e saudáveis, mas também em tornar legíveis e tangíveis os sistemas que sustentam a vida e em mudar a percepção do que é possível. Como expressão, os projetos deverão comunicar e valorizar esses aspectos, constituindo-se em um meio de educar, conscientizar e revelar mensagens, conceitos e ideias.

### 2.2.2 Comunidade

Para um projeto caminhar em uma direção regenerativa, é importante pensar no contexto de seu lugar, como parte de um sistema aninhado, sistemas dentro de sistemas. A comunidade é um desses sistemas que se subdivide em três partes, a primeira a definição das pessoas interessadas e os impactos causados a elas. A outra, o engajamento das pessoas de forma que se sintam seguras e representadas; e, a última, a promoção de oportunidades para essa comunidade por meio do projeto, seja durante o processo, seja em situações futuras, após sua execução. As partes interessadas, *stakeholders*, devem incluir uma representação diversificada de membros da comunidade, o que resultará em oportunidades para aqueles tipicamente excluídos do processo de tomada de decisão. (CLEAR,2016)

Esse processo se justifica porque a comunidade, tanto interna quanto externa da universidade está inevitavelmente relacionada ou impactada por um projeto e, portanto, deve ser representada durante todo o ciclo de vida desse projeto.

De acordo com Reed (2009), relacionar os sistemas ecológicos, geográficos, culturais, econômicos e climáticos que afetam cada relação do projeto com a comunidade resulta em atributos e padrões únicos do local, que o autor coloca como a “história do lugar”. Essa representatividade engaja a comunidade no projeto de forma que se sinta segura das decisões tomadas e participe ativamente do processo.

Considerar os membros da comunidade no processo de projeto é importante e proporciona oportunidades para o projeto se adaptar a suas incertezas e honrar a cultura local.

### 2.2.3 Ecossistemas

Ecossistema pode ser definido por uma comunidade biótica e fatores abióticos que interatuam, originando uma troca de matéria entre as partes vivas e não vivas, influenciando-se

mutuamente. Refere-se ao complexo de organismos vivos, seu ambiente físico e todas as suas inter-relações em uma unidade específica do espaço.

Em qualquer projeto, em qualquer escala, os ecossistemas devem ser uma consideração explícita. Proporcionam muitos serviços de manutenção da vida, incluindo ciclo de nutrientes, estabilidade climática e absorção de resíduos. Sem esses serviços, o sistema da Terra não funcionaria corretamente, e os seres humanos não sobreviveriam. (CLEAR,2016)

O conceito de ecossistema revela que os elementos da natureza não existem isolados uns dos outros, mas, sim, tendem a se combinar em sistemas complexos estabelecidos a partir de uma série de relacionamentos físicos e biológicos. Para Lago e Pádua (1985), através desses relacionamentos os sistemas naturais adquirem uma espécie de vida coletiva própria, que os capacita para se auto-organizarem e se auto reproduzirem ao longo do tempo.

Alguns pesquisadores da área ambiental estão identificando e descrevendo os benefícios que os serviços ecossistêmicos fornecem, e os economistas estão determinando formas de valorizar esses serviços, enquanto outros ainda estão medindo os impactos do desenvolvimento nos serviços ecossistêmicos para rastreá-los ao longo do tempo. Todos esses esforços derivam do reconhecimento de que os ecossistemas são essenciais, mas muitas vezes tomados como garantidos.

Se determinados ecossistemas não puderem ser preservados, então o projeto deve procurar fornecer um nível semelhante desses serviços. Em alguns casos, é provável que proteger, manter e/ou restaurar a maneira da natureza de fornecer serviços ecossistêmicos será mais rentável e eficiente.

Para isso, ao invés de lutar contra os ecossistemas naturais, o projeto com uma visão regenerativa trabalha para colaborar com eles, renovando e revitalizando suas próprias fontes de energia. É a forma de contribuir para os serviços ecossistêmicos já presentes, mantendo a diversidade natural de todos os sistemas vivos e contribuindo para a resiliência da natureza, para preservar sua capacidade de se adaptar à mudança.

Para CLEAR (2016) o projeto poderá valorizar ecossistemas que trazem nova vida e vitalidade para a área que servem como componente fundamental do projeto, impactando positivamente sistemas sociais, econômicos e naturais, criando abundante resiliência ecológica, permitindo que os ecossistemas se ajustem a muitas mudanças ambientais e sendo como um reservatório ecológico para repor os ecossistemas estressados próximos.

Assim, considerando que no interior de um ecossistema se manifestam os princípios ecológicos fundamentais à existência e à manutenção da vida na Terra (NUNES, 2005), com a promoção e o gerenciamento desse impacto nos ecossistemas, aumentando sua capacidade



regenerativa, o projeto é um catalisador para uma sociedade saudável e um sistema econômico produtivo.

#### 2.2.4 Educação

Modelos convencionais de educação nem sempre preparam para resolver os problemas complexos atuais e futuros. A melhor educação é a contínua, em constante evolução. Embora nem todos os projetos ou iniciativas tenham um propósito implícito para a educação, cada projeto pode e deve ser visto como um veículo para o educar. O ambiente educativo físico e não físico fornece uma plataforma para o autoconhecimento, promovendo a inovação e a mudança significativa. Para CLEAR (2016), o ambiente construído, comunidades e entidades nos ensinam, e estamos sempre aprendendo e transferindo conhecimento, mesmo que inadvertidamente.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (2008) destaca que a implementação de programas de espaços educadores sobre o meio ambiente implica a readequação dos espaços e da gestão, além da formação de professores e da inserção da temática ambiental nos currículos e materiais didáticos. Portanto, os espaços devem ser educadores sobre a forma de nos relacionarmos com o meio ambiente e podem ter a intencionalidade pedagógica de se constituírem em referências positivas, ou seja, espaços que mantenham uma relação equilibrada com o meio ambiente e que compensem seus impactos com o desenvolvimento de impactos apropriados ou materializações positivas, permitindo, assim, qualidade de vida para as gerações presente e futuras.

A universidade é essencialmente um espaço coletivo, de relações. No momento em que a comunidade universitária está no espaço físico universitário, passa a assumir um papel específico, diferente daquele desempenhado em casa, tanto quanto no trabalho, ou mesmo no bairro, entre amigos. Nesse sentido, seus comportamentos, no cotidiano da universidade, são informados por concepções geradas pelo diálogo entre suas experiências, sua cultura, as demandas individuais e as expectativas com a cultura da universidade. A universidade conserva, memoriza, integra e ritualiza uma herança cultural de saberes, ideias e valores, porque ela se incumbe de reexaminá-la, atualizá-la e transmiti-la.

Essa área temática aproveita o poder dos projetos para não só ilustrar, mas também agir educando os usuários. Para isso, alguns pontos devem ser abordados. O espaço de aprendizagem deve promover um espaço flexível, utilizado para diversos usos, que possa envolver as pessoas para que permaneçam nesses locais. Uma vez que os espaços envolvam as pessoas, também devem possibilitar conectar diversos conhecimentos e promover trocas. Essas trocas devem incentivar a cultura e os valores do lugar. Quanto mais exposta estiver a pessoa, podendo ter experiências diversificadas e visões de mundo contrastantes, quanto menos fechada for sua rede de relações em seu cotidiano, mais marcada será a autopercepção de sua individualidade e sua relação com o

mundo. E, por fim, que o projeto inspire de forma que os usuários tenham o espaço como exemplo e possam utilizar esse exemplo em resoluções futuras. A mudança do relacionamento dos seres humanos com a natureza depende de uma consciência ecológica, e a formação da consciência depende da educação.

### 2.2.5 Energia

A energia é essencial para o desenvolvimento. O uso das fontes de energia pelo homem tem se constituído em motivo de progresso e de devastação. Em linhas gerais, no Brasil segundo Goldemberg (1999), tem-se: 61% da energia usada é de origem renovável, portanto produzida localmente; energia hidroelétrica, 37%; produtos de cana-de-açúcar, incluindo álcool, 11%; lenha e outros, 13%; e o restante, 39%, é derivado basicamente de petróleo e gás, metade do qual é importada.

A questão é como elas impactam o meio ambiente. Essa área temática baseia-se em mudar os padrões utilizados atualmente como fonte de energia de fósseis, o que gera emissões de poluentes locais, gases de efeito estufa, e põe em risco o suprimento de longo prazo no planeta. Por isso, deve-se favorecer energias renováveis, provenientes de ciclos naturais, com possibilidade de reduzir o consumo de energia convencional em prol de gerações futuras.

Para CLEAR (2016) o projeto pode prever oportunidades para o consumo, uso e utilização de energia, inspirando um relacionamento consciente, e beneficiar pessoas menos favorecidas.

### 2.2.6 Saúde e Bem-Estar

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou enfermidade. Essa definição é importante na medida em que inclui fatores como o bem-estar psicológico e a integração social como determinantes da boa saúde, além das condições de saúde física.

A vivência dos usuários nos espaços é inerente aos componentes que os compõem, portanto, esses lugares têm a capacidade de inferir na saúde e no bem-estar dos usuários. O fornecimento de condições que promovam a saúde e o bem-estar dos ocupantes, trabalhadores e membros da comunidade é um componente integrante de espaços saudáveis.

Humor, emoção e bem-estar psicológico são positivamente afetados pela participação em atividades, esportes e exercícios, segundo Cavill (2007), por isso projetos que promovam espaços para essas atividades são importantes para o desenvolvimento pessoal da comunidade.

Existem exemplos de como o acesso à natureza pode interferir no bem-estar das pessoas. Um estudo dinamarquês encontrou correlação entre a distância de casa ao espaço verde e níveis de estresse e obesidade em diversos grupos (NIELSEN et al., 2007). Os resultados estatísticos indicam

que o acesso a um espaço verde com jardins e equipamentos ou curtas distâncias para essas áreas verdes, mesmo que da própria habitação, estão associados com menos estresse e menor probabilidade de obesidade. Sugerem que o significado desse resultado é derivado principalmente de sua correlação com o caráter do bairro e sua condutividade para atividades ao ar livre e modos de viagem “saudáveis”, em espaços que permitem percursos integrados com a natureza.

Para isso, projetos que promovam espaços para relaxamento, que incentivem a expressão criativa, interações com a natureza, desenvolvimento pessoal e crescimento espiritual, valorizando um estilo de vida saudável, em espaços seguros, são fundamentais para a promoção de um estado de bem-estar completo. (CLEAR,2016)

### 2.2.7 Terra

A relação do homem com a natureza nas sociedades modernas ocorre a partir da concepção da natureza como dádiva, provedora, que se encontra disponível para o usufruto da humanidade.

Enquanto a discussão dos recursos globais ao longo das últimas décadas concentrou-se nos recursos não renováveis, tais como minerais, minérios e petróleo, é cada vez mais evidente que os recursos renováveis e os serviços ecológicos estão em risco cada vez maior. São muitos exemplos que incluem as mudanças climáticas, espécies extintas, a perda de águas subterrâneas em grande parte do mundo. Nesse contexto, a degradação ambiental é uma questão importante para a humanidade, fruto de uma concepção e de uma relação com o meio ambiente que se contrapõe à compreensão do ser humano como parte da natureza.

De forma geral, observa-se que a percepção e a sensibilização relacionadas com os vários elementos que integram o meio ambiente são diversas: alguns desses elementos são conhecidos e compreendidos, e outros são pouco conhecidos ou até mesmo desvalorizados. Em geral, as pessoas não percebem que o meio ambiente é resultado do funcionamento integrado de seus vários componentes e que, portanto, a intervenção sobre qualquer um deles afeta o todo.

Um desses elementos é a terra, componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. Ela reflete as modificações que afetam o equilíbrio natural do planeta. É necessária a valorização do patrimônio natural, e para isso o espaço físico universitário é um local apropriado para que seja promovida a educação patrimonial e a popularização dos conhecimentos sobre a terra, em função da possibilidade de se observar a influência do clima, vegetação, rochas e outras relações com a Terra.

Essa área temática olha a terra sob três aspectos: a natural, a produtiva e a impactada. Para CLEAR (2016) o conceito de terra natural busca preservar, proteger e regenerar os ecossistemas, restaurando a funcionalidade dela para restaurar o habitat de espécies nativas. A produtiva considera nos projetos o uso adequado e eficiente dessa terra apropriada para as necessidades

humanas, tais como agricultura, silvicultura e pesca, eliminando resíduos e poluentes, utilizando recursos do local para produção dentro da capacidade do terreno. E a terra impactada, considerada como terreno de construção, incluindo edifícios, instalações e infraestrutura, em que se determina um impacto aceitável do projeto. Busca eliminar poluentes do descarte do lixo mediante sua reutilização, restaurar microclimas e a temperatura do globo.

### 2.2.8 Materiais

Os materiais usados na construção de edificações afetam significativamente o meio ambiente e têm grande impacto ambiental. Sua extração, produção, transporte e eliminação consomem recursos e energia. Os sistemas estão sendo destruídos para a execução dos materiais, e alguns materiais voltam ao sistema, sendo prejudiciais a ele. É crucial que o cuidado seja dado a cada material selecionado e especificado em um projeto para assegurar que cada um tenha um impacto ambiental, econômico e social positivo.

Alguns aspectos são considerados nessa área temática como os recursos utilizados na criação, no transporte e na instalação do material, assim como a seleção e o tratamento dos funcionários na fabricação e instalação. Uma abordagem de ampla pesquisa e seleção desses materiais prioriza o apoio à saúde, o conforto, a beleza, a responsabilidade social, sem contribuir para a degradação ambiental. Materiais ditos “tradicional”, como barro, terra, madeira e gesso, são facilmente reutilizados ou reciclados, geram pouca ou nenhuma poluição e são mais facilmente reabsorvidos nos ciclos naturais no meio ambiente, quando finaliza seu uso como material de construção.

Os materiais utilizados no projeto devem ter baixo impacto, ser biodegradáveis e não ser prejudiciais à saúde; devem promover conforto e bem-estar, e ter uma relação com a cultura local, para valorizar as comunidades vizinhas e promover oportunidades locais e, no longo prazo, saúde econômica, estar apropriados quanto à distância do local de produção e fornecimento em relação ao local do projeto. O projeto, por outro lado, não deve utilizar materiais que contribuam para a degradação ambiental, nem causar desperdício. Materiais e resíduos devem ser tratados conjuntamente (CLEAR,2016). A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d’água e mananciais, e intensificação de enchentes. Portanto, com a correta seleção e utilização de materiais, mais a redução da geração de resíduos, os impactos por ela ocasionados não ocorrerão.

### 2.2.9 Economia

Um projeto não existe sem uma fonte financeira que viabilize todas as ideias e propósitos pensados durante seu desenvolvimento. Financiamento para um projeto é vital, sem ele o projeto não vai acontecer. (CLEAR,2016)

O projeto deve articular os diferentes benefícios das soluções propostas em cada área temática, avaliando a viabilidade econômica desses benefícios no projeto e demonstrar os ganhos associados a partir das propostas de cada área temática. Essa área temática se refere a esse planejamento de recursos com consciência do presente e do futuro com as consequências de crescimento do projeto. Uma estratégia deve ser traçada para maximizar o retorno financeiro além de perceber com antecedência possíveis limitações econômicas.

A estratégia deve avaliar a fonte dos recursos, determinando-se o comprometimento das partes envolvidas. Promover benefícios para as comunidades envolvidas no projeto por meio da participação como fontes socialmente responsáveis. Explorar o contexto do projeto promovendo parcerias e oportunidades para as populações circunvizinhas menos favorecidas. Considerar possíveis riscos, prevendo situações negativas, para resolver situações futuras com responsabilidade e protegendo as pessoas envolvidas e também bens ambientais.

### 2.2.10 Mobilidade

O movimento de pessoas, bens e serviços é um componente essencial de qualquer ambiente. O espaço físico universitário tem como papel maximizar trocas, cultura e relacionamentos com a comunidade, e um elemento que irá auxiliar nesse processo são as condições relativas à mobilidade. A mobilidade constrói e liga comunidades, une pessoas e lugares, conecta origens a destinos e engloba vários modos.

Essa área temática considera que as decisões em torno do transporte devem considerar tópicos como impactos, resiliência, diversidade, eficiência, renovação e mitigação (CLEAR,2016). Há necessidade de entender essa interconexão e permitir que ela informe processos de tomada de decisão, a fim de transformar um ambiente alinhando as atividades de transporte com nossos processos sociais, naturais e econômicos, para evitar impactos negativos como congestionamentos, emissão de poluentes, ruído, fragmentação de comunidades, acidentes, utilização de energia não renovável e produção de resíduos sólidos.

Para isso, é importante considerar os impactos, a influência dos efeitos na escolha, ou a existência do tipo de modal, desde o tipo de combustível, e como isso irá afetar a saúde do usuário, o ruído, a segurança e os pontos de acesso a esse transporte.

A promoção de uma opção de transporte livre de poluentes e com utilização de combustível não tóxico e de fontes renováveis deve ser uma alternativa incorporada ao projeto. O transporte

deverá ser acessível, flexível e conectar diferentes tipos de comunidades, em atenção à área onde está inserido.

A mobilidade urbana é o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e bens nas cidades. O projeto tem a oportunidade de proporcionar espaços que valorizem a integração com o pedestre e os diversos tipos de modais, criando oportunidades para modais que não tenham um impacto negativo no meio ambiente, mas que possam contribuir para a saúde das pessoas.

Tudo isso garante fluxos seguros, com limite de velocidade e instalações que promovam situações que beneficiem e integrem as pessoas com a natureza.

### 2.2.11 Água

A água é um componente necessário de toda a matéria viva e uma característica única de nosso planeta. Entende-se que os recursos de água doce são limitados e precisam ser protegidos tanto em termos de quantidade e de qualidade. Os recursos hídricos estão se tornando cada vez mais escassos. Além disso, a urbanização e a industrialização deterioraram a qualidade dos rios, lagos e aquíferos. A poluição e a escassez de água ameaçam a capacidade de todos os ecossistemas de desempenhar seu papel regulador vital, e seus impactos em todos os seres vivos que dependem deles.

Essa área temática incentiva os projetos para que respeitem a água como um recurso que nunca deve ser desperdiçado, valorizando a capacidade do lugar, sensível com a hidrologia, ecologia e condições climáticas locais (CLEAR,2016). O uso de água do projeto deve considerar a coleta da água da chuva utilizando sistemas de tratamento naturais. Questiona aspectos que levam o projeto a abordar sobre a quantidade necessária de água usada, implementando sistemas que protejam a qualidade da água do projeto, a conectar pessoas através da apreciação da água, valorizada como patrimônio ambiental, e, ainda, a possibilitar que a água esteja disponível e segura para todos os seres vivos no presente e no futuro.

Entendemos que o projeto tem a oportunidade de orientar a população sobre consumo, conservação e eficiência baseados no valor da água como um recurso precioso e de uso limitado.

### 2.2.12 Governança

O tema governança tem sido objeto de debate no que se refere tanto a seu significado, como à amplitude das questões que envolve. Os responsáveis pela gestão das universidades têm grande influência em relação à definição de prioridades e quais recursos serão utilizados na execução dos projetos nas próprias universidades.

Rosenau e Czempiel (1992) afirmam que a governança seria um fenômeno mais amplo, por envolver, paralelamente, as instituições e diversos atores, não necessariamente ligados à gestão

principal. A hierarquização, o excesso de funções e a grande lentidão nos processos geram conflitos em seu processo decisório, além das disputas de poder (PERKINS, 1973). Para Vieira e Vieira (2004), é essa complexidade organizacional que faz com que as universidades percam sua eficiência e desempenho.

Integrar esses responsáveis no processo de projeto é uma forma de garantir que a solução poderá ser considerada quando surgir uma janela de oportunidade na gestão da universidade para sua implementação. Para isso, o projeto deverá responder a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com iniciativas de regeneração dos ecossistemas, envolvendo as partes interessadas e conectando-as com os ecossistemas locais, de forma responsável, o que inclui a escolha de materiais, prevendo-se a operação do edifício ao longo do tempo, a forma como os recursos são geridos, se há previsão de retorno desses recursos investidos que justifique o investimento, como a gestão da universidade está envolvida na gestão da água e da energia proposta pelo projeto. Deve-se promover o uso e práticas de produção conscientes, de maneira o projeto provoque a conscientização ambiental da comunidade a partir, inclusive, da participação na gestão da universidade.

### 2.2.13 Pesquisa, Ensino e Extensão

A educação é uma condição fundamental para que o indivíduo desenvolva sua capacidade ontológica essencial.

A extensão universitária é uma forma de interação que deve existir entre a universidade e a comunidade na qual ela está inserida, uma ligação entre a universidade e os diversos setores da sociedade. Funciona como uma via de duas mãos, em que a universidade leva conhecimentos e/ou assistência à comunidade e recebe dela influxos positivos em forma de retroalimentação, tais como suas reais necessidades, anseios e aspirações. Além disso, a universidade aprende com o saber das comunidades do entorno.

A integração entre os pilares em questão reflete um conceito capaz de favorecer a autorreflexão crítica e o significado de responsabilidade social proporcionado pela aproximação entre a universidade e a comunidade.

A teoria e a prática como função acadêmica da universidade acabam por revelar um novo pensar e fazer, em que a comunidade deixa de ser passiva, apenas recebendo as informações/conhecimentos transmitidos pela universidade, e passa a ser participativa, crítica e construtora dos possíveis modos de organização e cidadania.

Essa área temática supõe, portanto, a realização de projetos coletivos inseridos na comunidade e a integração dos diferentes saberes profissionais para a apreensão dos problemas de forma ampla, efetiva e resolutiva.

A Figura 14 representa as áreas temáticas que são a base conceitual para o desenvolvimento das guias de projeto regenerativo. Todas as áreas estão relacionadas, são interdependentes. Formam um sistema coeso de partes com seus limites conceituais, mas que têm o mesmo propósito de impactar positivamente o espaço físico universitário. Alterar ou desconsiderar uma parte desse sistema afeta todas as outras partes e todo o sistema.

Figura 14 - As áreas temáticas



Fonte: elaborada pela autora com a colaboração do LEUR<sup>5</sup>.

Um dos saberes necessários à educação, para Morin (2003), é a condição planetária, sobretudo na era da globalização. Um mundo sustentável será viabilizado mediante a percepção complexa. Hoje há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes, separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas; e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários. Daí a necessidade de repensar a reforma e reformar o pensamento, ou seja, de migrar do paradigma especialista para a compreensão do todo.

<sup>5</sup> Laboratório de Ecologia Urbana – UFSC.



O verdadeiro conhecimento não leva ao controle ou à tentativa de controle, mas ao entendimento, à compreensão, a uma harmônica e ajustada aos outros e ao meio.

O próximo capítulo apresenta a estruturação das guias de projeto regenerativo para câmpus universitários.



ESTRUTURAÇÃO DAS GUIAS DE  
PROJETO REGENERATIVO (GPR)  
ATRAVÉS DE ESTUDOS EM  
DIVERSAS ESCALAS DE IMPACTOS  
NO ESPAÇO FÍSICO  
UNIVERSITÁRIO

### 3 ESTRUTURAÇÃO DAS GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO

Esforços vêm sendo feitos para aprimorar o desenvolvimento de indicadores e guias no âmbito da pesquisa. Há pelo menos duas linhas de abordagem nessa forma de construção. Uma é proveniente da lógica quantitativa, e outra é especificamente marcada pela fundamentação hermenêutica. Para Minayo (2005), a construção de um instrumento em uma abordagem qualitativa deve expressar a voz, os sentimentos, os pensamentos e as práticas dos diversos atores que compõem o universo da pesquisa. As guias de projeto regenerativo (GPR) não devem ser colocadas como um produto a ser provado pela realidade, e, sim, a partir da realidade, ser construída sua estrutura. De acordo com Shutz (1982), é importante que os sujeitos envolvidos que analisam tais interpretações se coloquem dentro do processo de construção da realidade, buscando valorizar a relação entre observador e observado, que convivem no mesmo tempo histórico e estão marcados por diversos fatores sociais comuns.

Assim, as guias foram estruturadas de forma participativa, o que permitiu mapear com mais profundidade a natureza das mudanças ocorridas no processo, que ocorreu em três etapas. A primeira etapa teve o objetivo de identificar se outra área temática poderia ser adicionada às definidas e descritas no capítulo 2. Na segunda etapa, os conceitos definidos das áreas temáticas foram correlacionados com objetivo de reconhecer a interdependência dos seres humanos e da natureza, onde os indivíduos e as sociedades estão todos integrados e dependentes dos processos cíclicos da natureza. A terceira etapa teve o objetivo de aprimorar as guias para que não fossem desenvolvidas apenas com um olhar e para identificar suas forças e fraquezas em diferentes tipos de abordagens. A primeira se deu em pesquisa de pós-graduação; a segunda, com o grupo do Laboratório de Ecologia Urbana da Universidade Federal de Santa Catarina; e a terceira, em um módulo de ensino da pós-graduação.

#### 3.1 DEFINIÇÃO E APRIMORAMENTO DAS ÁREAS TEMÁTICAS

A partir do processo descrito no capítulo 2, as áreas temáticas foram definidas para orientar as GPR. Para aprofundar o significado e identificar a possibilidade de novas áreas temáticas, optou-se pela apresentação e utilização das áreas temáticas em módulos de ensino porque possibilitam maior flexibilidade na intervenção por parte do pesquisador, a ponto de promover formatos diferentes de análises.

Esses módulos de ensino foram oferecidos como disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram três experiências. A primeira ocorreu no terceiro trimestre de 2016, a segunda no terceiro trimestre de 2017, e a terceira no primeiro trimestre de 2018.

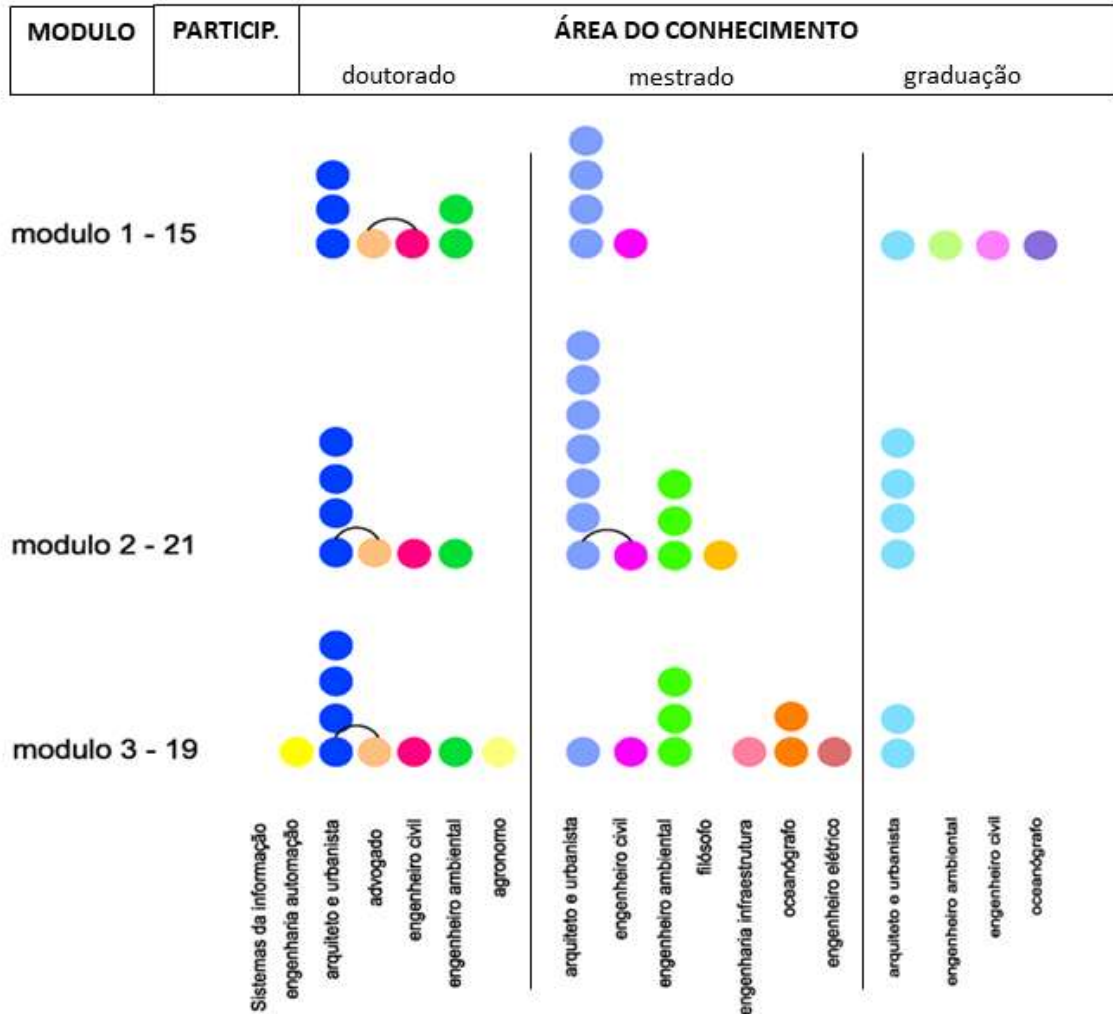
Para cada módulo foram feitos 12 encontros, organizados para coletar informações por meio das interações em relação ao tópico de projeto regenerativo, a partir da compreensão da possibilidade de impactar positivamente o meio ambiente e do papel da universidade como um exemplo para a comunidade. Para a discussão, além da apresentação dos conceitos, foi enfatizado o sistema hídrico do câmpus Reitor João David Ferreira Lima, como ponto de partida para um estudo sobre o futuro deste câmpus.

O foco da reflexão foi aprofundado pelas opiniões surgidas pelos grupos a partir do jogo de influências mútuas que emergem entre os participantes e se desenvolvem no contexto das interações. Ou seja, o grupo manifestou divergências, colocaram e defenderam pontos de vista, assim como puderam mudar de opinião.

Para essa análise, utilizou-se a técnica de observação participante. Os módulos se caracterizaram por um grupo heterogêneo com relação às áreas do conhecimento e formação, com participantes de mestrado, doutorado e da graduação. No primeiro módulo, foram 15 participantes, no segundo foram 21 participantes, e no terceiro 19 participantes, com diversidade de áreas do conhecimento, conforme a Figura 15.

Os módulos foram organizados por um coordenador, que esclareceu aos participantes os objetivos do projeto e o tema a ser discutido, e um relator tomou nota de todos os detalhes discutidos. Sobre a dinâmica dos encontros, eles se dividem em dois momentos, o primeiro focado na compreensão dos conceitos, e o segundo nas propostas para o espaço físico universitário em questão. O principal resultado apresentado pelos participantes foram vídeos de até 5 min, com intervenções conceituais propositivas para o câmpus da universidade. Concordando com Planas (2006), atualmente, um dos aspectos metodológicos mais utilizados em pesquisas é a análise de vídeos. As análises foram obtidas a partir dos vídeos apresentados. De acordo com Pallatieri e Grandó (2010), os vídeos não devem ser transcritos, pois nessa ação se perde muito das vantagens que eles trazem, como a observação de imagens que não podem ser transcritas.

Figura 15 - Áreas do conhecimento e quantidade de alunos dos módulos 1, 2 e 3



Fonte: elaborada pela autora.

Percebeu-se que a construção desses vídeos exigiu dos participantes um desapego das suas visões de mundo, sem necessariamente desacreditá-las. Na medida em que conseguiam identificar sua contribuição de representação da realidade, percebiam a complexidade das relações discutidas, e novas formas de ver o problema inicial surgiram. Constatou-se pelo resultado apresentado que os participantes ampliaram o olhar com relação ao problema inicial da poluição dos córregos e consideraram outras áreas que estavam conectadas e relacionadas ao sistema hídrico da universidade.

O desenvolvimento dos módulos em um primeiro momento foi focado na compreensão e na discussão sobre o conceito de projeto regenerativo apresentado de forma expositiva. Com discussões e a compreensão dos conceitos, foi enfatizado para os grupos a importância de se considerarem as conexões entre as diferentes áreas do conhecimento para resolver problemas complexos como o do câmpus. No segundo momento, os participantes buscaram relacionar esses

conceitos ao contexto da universidade e seu espaço físico, com isso propondo soluções para as questões discutidas. A partir das relações que os grupos desenvolveram, buscou-se identificar se alguma outra área temática deveria ser acrescentada.

### 3.1.1 Módulo 1

No vídeo, percebe-se a visão do grupo com relação à questão do câmpus, em que colocam o problema do sistema hídrico e que, como espaço, tem a possibilidade de ser um exemplo para a comunidade, demonstrando uma relação positiva com o meio ambiente. Percebem a relação do câmpus com as comunidades externas e identificam questões na relação câmpus-cidade. Também em como a mobilidade da cidade tem de ser pensada em conjunto com a universidade, assim como a questão da poluição dos cursos d'água, além da percepção de como eles afetam os ecossistemas e como o câmpus tem o potencial de ensinar e educar por meio de exemplos positivos em seu próprio espaço físico.

A partir desse primeiro módulo, verificou-se a importância da diversidade de pessoas de outras áreas do conhecimento para auxiliar nas decisões do projeto e como isso possibilita ampliar o olhar sobre um problema. A intensidade de trocas entre os especialistas e o grau de integração das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa, para Japiassu (1976), torna o processo dinâmico nas relações, visando a um enriquecimento por ambas as partes, de forma a permitir a abertura de espaços de diálogo entre as áreas do conhecimento, ou seja, faz-se a intercomunicação entre as disciplinas, de modo que haja uma modificação entre elas, mediante um diálogo compreensível.

A conexão de diversos conhecimentos não significa o abandono das especificidades de cada um; pelo contrário, é respeitar o que cada um tem de conhecimento, entendendo que as diferenças são o que possibilita a construção de pontes para sua união, ou seja, os diversos conhecimentos podem e devem contribuir para a elaboração e a execução de diversos temas, diversificando sua análise.

No primeiro módulo, um único vídeo foi elaborado e nove áreas estavam presentes.

### 3.1.2 Módulo 2

Nessa experiência, primeiro foram apresentados os conceitos de projeto regenerativo e a importância do espaço físico universitário como exemplo para a comunidade. Posteriormente, nesse módulo, as áreas temáticas foram citadas para o grupo. Os participantes foram divididos em grupos, e cada um desenvolveu o trabalho de acordo com a escolha da área temática apresentada. Os temas escolhidos foram água, mobilidade, ensino, pesquisa e extensão, e comunidade.

Nesse módulo, os participantes mobilizaram-se para chegar ao conhecimento de um tema, para resolver alguns problemas do meio ambiente universitário que lhes foram questionados. Nessa ação, para conhecer ou realizar alguma coisa, foi importante aprender uma série de conceitos, além de conhecer técnicas e habilidades que têm correspondência com matérias e disciplinas diversas. Contudo, o objetivo direto não é o de aprender esses conteúdos disciplinares, mas o de alcançar o objetivo de elaboração de uma solução com um olhar amplo. Nesse sentido, a discussão rompe com a fragmentação do conhecimento e proporciona um modelo mais integrativo, advindo da própria realidade, do próprio objeto de discussão. Os problemas foram resolvidos resgatando-se conhecimentos, reintegrando-os aos campos de saberes diversos, o que possibilitou a melhor compreensão e resolução das questões levantadas.

Não houve caminhos preestabelecidos, receitas de como proceder para resolver cada tema. E, por isso, a cada encontro, novos assuntos ganharam dimensão e outros foram excluídos. Nesse processo, a prática reflexiva em relação ao trabalho cotidiano traz ganhos para a autoconscientização crítica sobre cada área temática. Tomar consciência da limitação dos saberes prévios, empenhar-se para compartilhar os saberes, realizar pesquisas em diversas fontes de informação, sistematizá-las e socializá-las são atitudes que auxiliam a evitar reduções simplistas e reforçam a importância do exercício da comunicação entre profissionais com diferentes formações e visões de mundo, buscando ouvir o outro.

O grupo que trabalhou a área temática água identificou como primeiro problema a despoluição dos cursos d'água da universidade. Perceberam que os problemas dentro do câmpus afetam toda a cidade e a sociedade devido a sua localização, porque a poluição é levada para a cidade e afeta ecossistemas frágeis. Também perceberam o potencial do câmpus como um local a ser vivido pela cidade e como as áreas de preservação próximas aos córregos, se preservadas, poderiam valorizar esse potencial. Como solução, aliaram essas percepções e foram propostos *wetlands* construídos, como forma de tratar a água e de criar novos espaços de convívio. A proposta foge do tratamento convencional da poluição em cursos d'água uma vez que se é capaz de utilizar a filtração física, química e biológica na transformação/depuração de poluentes presentes nos esgotos sanitários, além de preservar os ciclos da natureza. O grupo considerou na solução áreas temáticas além da água, como a comunidade, a terra e os ecossistemas (Figura 16).

Figura 16 - Áreas temáticas do grupo água



Fonte: elaborada pela autora.

O grupo que escolheu trabalhar a partir do foco da mobilidade iniciou o trabalho com questionamentos que permearam o debate relacionados à potencialização de deslocamentos a pé, por bicicleta e por transporte coletivo ao câmpus e dentro do câmpus, em tornar o espaço da universidade um modelo de mobilidade capaz de mudar paradigmas que possam ser refletidos positivamente em toda a cidade e contribuir de forma técnica, científica e pragmática com a qualidade dos espaços dos câmpus e também com a mudança de paradigmas capazes de alterar a concepção de novos espaços na cidade. Relacionaram a ocupação dos estacionamentos em áreas de APP dos cursos d'água com a possibilidade de criar espaços com qualidade para a comunidade, preservando ecossistemas e proporcionando mais segurança para os usuários, além de propor um edifício-garagem como solução de estacionamento e uma alternativa para a captação de recursos financeiros.

O grupo considerou na solução, conforme a Figura 17, áreas temáticas além da mobilidade: comunidade, terra, ecossistemas, água e economia.

Figura 17 - Áreas temáticas do grupo mobilidade



Fonte: elaborada pela autora.



O grupo que escolheu trabalhar a partir do foco do ensino, pesquisa e extensão considerou a importância do papel da universidade na trajetória socioambiental, sendo responsável pela formação do cidadão-profissional que irá atuar em vários setores da sociedade. Assim, a universidade e seu espaço físico devem ser um exemplo positivo. A universidade é um local de diálogo que possibilita a criação de novos valores e conhecimentos. A partir desse conceito, propõe um núcleo que possa integrar diversas áreas do conhecimento para resolver e gerir os diversos problemas dela. Demonstra-se com isso a preocupação com algumas áreas temáticas, que podem ser observadas na Figura 18.

Figura 18 - Áreas temáticas do grupo ensino, pesquisa e extensão



Fonte: elaborada pela autora.

O último grupo desse módulo trabalhou com a área temática comunidade, a partir da questão da poluição dos cursos d'água da universidade, e como as intervenções da cidade influenciam e degradam o sistema hídrico da universidade. Questionaram a relação do câmpus com a comunidade. Identificaram por meio de entrevistas que a presença das cercas gera muitos pontos isolados e sem segurança, o que afasta a comunidade do câmpus. Propuseram a retirada das cercas e novos e valorizados acessos ao câmpus pelos pedestres, coincidentes com os acessos dos corpos hídricos, proporcionando mais integração da comunidade com a universidade e com o meio ambiente, ou seja, bem-estar para a comunidade. Ainda, relacionaram esses acessos ao novo sistema de transporte que será instalado nas bordas do câmpus, e como esses acessos poderiam dar apoio a esse novo sistema de transporte. As áreas temáticas abordadas estão representadas na Figura 19.

Figura 19 - Áreas temáticas do grupo comunidade



Fonte: elaborada pela autora.

### 3.1.3 Módulo 3

No módulo 3, da mesma forma que nos módulos anteriores, a dinâmica dos encontros foi similar, caracterizada por dois momentos. No primeiro momento, a apresentação dos conceitos de projeto regenerativo e a importância do espaço físico universitário como exemplo para a comunidade; e, no segundo momento, as áreas temáticas foram apresentadas para o grupo. Nesse módulo foram três grupos, que desenvolveram o trabalho nas áreas água e mobilidade.

Nesse módulo, dois grupos trabalharam a área temática água. Ambos os grupos perceberam que, além do problema da poluição da água, quando em eventos climáticos extremos, o câmpus é suscetível a alagamentos. Aliaram esse problema principalmente à ocupação das áreas de preservação próximas aos cursos d'água por edificações e estacionamentos. Um grupo propôs como solução os *wetlands* construídos e a relocação dos estacionamentos, propondo mais espaços de convivência próximos aos *wetlands* e aos cursos d'água. Integram-se os benefícios dessa proposta com as áreas da comunidade, pois o câmpus ofereceria mais espaços de convivência, com a área temática educação, pelo exemplo de baixo impacto para o tratamento da água poluída, com os ecossistemas preservados e, ainda, com saúde e bem-estar, pela qualidade dos espaços oferecidos. Esse grupo abordou, além da questão da água, áreas como comunidade, saúde e bem-estar, mobilidade e ecossistemas (Figura 20).

Figura 20 - Áreas temáticas do primeiro grupo água do módulo 3



Fonte: elaborada pela autora.

O outro grupo que trabalhou a partir da mesma área temática da água, observou o problema a partir da terra, como a terra poderia ser tratada para que não ocorressem os alagamentos. A proposta incluiu pavimentação drenante, valetas vegetadas e lagoas de retenção. Houve a preocupação com os materiais e como isso poderia auxiliar a minimizar os alagamentos, tendo proposto telhados verdes nas coberturas das edificações. Ainda pensaram na captação da água pluvial como forma de economizar e direcionar essa economia para os investimentos em favor do câmpus e seus cursos d'água, e com isso proporcionar espaços com mais qualidade para a comunidade. Na Figura 20, as áreas abordadas.

Figura 21 - Áreas temáticas do segundo grupo água do módulo 3



Fonte: elaborada pela autora.

O grupo que trabalhou com a temática da mobilidade propôs um parque linear conectando o câmpus com a cidade, passando por equipamentos institucionais da universidade como o hospital universitário e a biblioteca, preservando as áreas de APP e descanalizando o curso d'água como forma de tornar mais lenta a passagem da água, e assim evitar alagamentos. Com isso, o grupo considerou que a intervenção proporcionará mais espaços com qualidade para a comunidade, que os ecossistemas serão preservados e respeitados, pois diante da proximidade com a natureza, a

comunidade irá respeitá-la e valorizá-la. Ainda pensaram na mobilidade, nos espaços propostos como uma alternativa de transporte na conexão câmpus-cidade por meio de ciclovias e calçadas. O grupo considerou, portanto, temas como a educação, água, ecossistemas, comunidade e ensino, pesquisa e extensão (Figura 22).

Figura 22 - Áreas temáticas do grupo mobilidade do módulo 3



Fonte: elaborada pela autora.

Nessa etapa, o objetivo foi perceber se alguma área temática poderia ser acrescentada. A segurança foi apresentada no módulo 2 como uma questão importante, que deveria ser considerada nos projetos em espaços universitários no Brasil. No Quadro 9, as áreas consideradas em cada módulo.

Quadro 9 - Áreas consideradas nos projetos dos módulos 1, 2 e 3

	M1	M2	M3
Comunidade	X	X	X
Água	X	X	X
Mobilidade	X	X	X
Bem-estar		X	X
Energia			
Estética			
Governança		X	X
Ecossistemas	X	X	X
Segurança		X	
Terra		X	X
Materiais			X
Economia	X	X	X
Ensino	X	X	X
Educação	X	X	X

Fonte: elaborado pela autora.

Percebeu-se que o módulo 3 apresentou maior diversidade de pessoas com relação a suas áreas de conhecimento, e o resultado das propostas também abrangeram mais áreas. Observa-se,

portanto, a importância dessa diversidade de pessoas com diferentes conhecimentos, integrados, para pensar problemas complexos, como os relacionados ao meio ambiente, e como essa integração proporciona questionamentos além da área de cada participante.

Essa transição de resolver problemas complexos de forma ampla e integrada requer mudanças teóricas e práticas. Como é muito difícil pensar o sistema como um todo, que é uma das principais características do projeto regenerativo, guias de projeto poderão orientar para esse pensamento.

Outra situação de destaque foi em relação à área temática segurança, apresentada em um grupo como um aspecto importante no contexto das universidades. Nesse momento, a segurança ainda não foi inserida como área temática para se observar se esse questionamento iria surgir nas novas experiências.

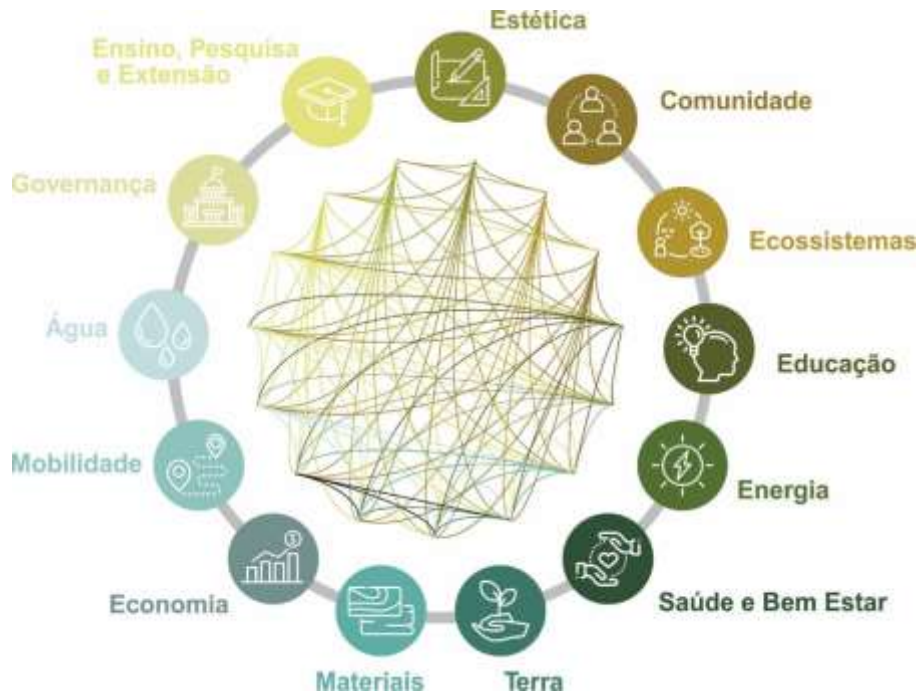
Esta foi uma etapa fundamental, pois, além de ampliar a compreensão dos eixos temáticos que constituíram o presente trabalho, houve momentos de autoconhecimento e de aproximação do contexto investigado pela pesquisadora.

### 3.2 CORRELAÇÕES ENTRE AS ÁREAS TEMÁTICAS

Acredita-se na importância de reconhecer a interdependência dos seres humanos e da natureza, onde os indivíduos e as sociedades estão todos integrados e dependentes dos processos cíclicos naturais. Dessa forma, as áreas temáticas definidas não podem ser vistas separadamente, todas estão interligadas e, mais que isso, dependentes umas das outras.

Por esse motivo, foram feitas 78 correlações com base na literatura de cada área temática, descrita no capítulo 2, que resultaram nas guias de projeto regenerativo (GPR). As GPR são questionamentos que relacionam as áreas temáticas no contexto da universidade e que irão auxiliar os responsáveis nas discussões dos projetos a serem materializados no espaço físico universitário, a considerarem aspectos voltados aos conceitos de projeto regenerativo. Incentivam, portanto, a discussão sobre o espaço universitário, sob diversos ângulos, integrando as atividades humanas com a natureza. Esse processo envolve a associação e o reconhecimento de que os sistemas precisam uns dos outros para gerarem benefícios mútuos. A Figura 23 representa as correlações feitas nesta etapa da pesquisa.

Figura 23 – Correlações



Fonte: elaborada pela autora.

As GPR foram primeiramente estruturadas em uma matriz, conforme o exemplo esquemático da Figura 24. Essas primeiras correlações estão no Apêndice deste volume.

Figura 24 - Matriz de correlações entre as áreas temáticas

Fonte: elaborada pela autora.

### 3.3 ELABORAÇÃO E APRIMORAMENTO DAS GUIAS

Após as correlações terem sido desenvolvidas, sentiu-se a necessidade de novos olhares sobre as guias. Então, foram feitos alguns experimentos com o objetivo de identificar suas forças e fraquezas em diferentes tipos de abordagens, observando também a possibilidade da inclusão da área temática segurança. As experiências foram em pesquisa da pós-graduação, com o grupo de pesquisa do Laboratório de Ecologia Urbana (LEUR) e em outro módulo de ensino da pós-graduação.

#### 3.3.1 Pesquisa da pós-graduação

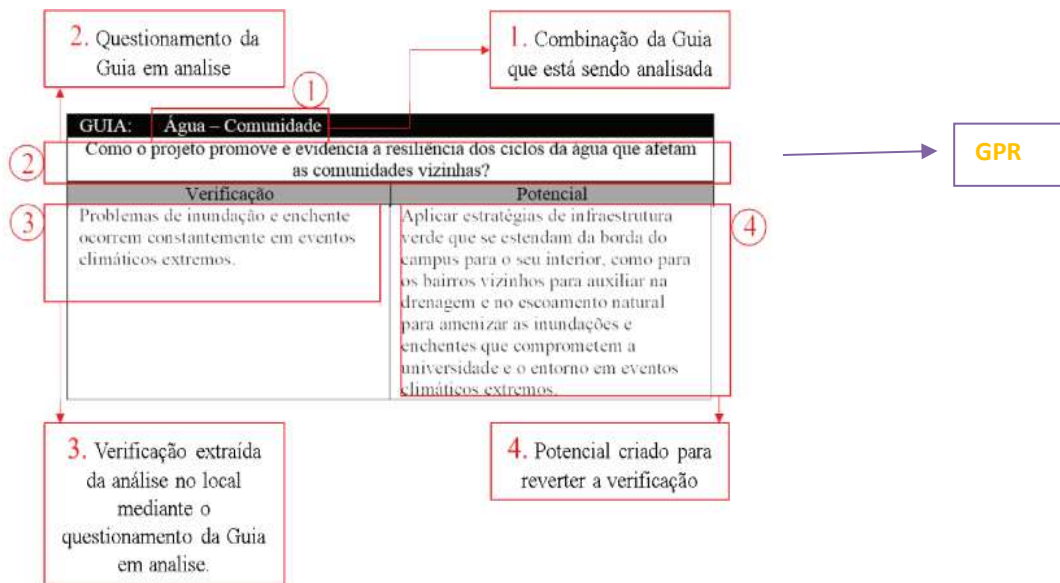
A matriz de correlações foi utilizada pela pesquisa de Dias (2019) , uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina defendida em 2019.

A dissertação apresentou uma análise da relação da borda do câmpus Reitor João David Ferreira Lima, da Universidade Federal de Santa Catarina, com seu entorno, fundamentado em teorias de projeto regenerativo e com a utilização das guias de projeto regenerativo para universidades elaboradas por este estudo. O trabalho resultou em dez tópicos com diretrizes para um desenvolvimento regenerativo no recorte de estudo da pesquisa.

Para analisar a utilização das guias na dissertação, foram realizadas entrevistas com o autor com a intenção de obter uma narrativa espontânea nas respostas. Explicou-se o objetivo da pesquisa e foi solicitado que o autor falasse de sua pesquisa e como foi a utilização das guias no processo da pesquisa. Na condução da entrevista, Bourdieu (1996) chama a atenção para o cuidado na relação pesquisador-participante, para que se evite e/ou se fique atento para a possibilidade de uma criação artificial de sentido do relato oral. Portanto, tomou-se o cuidado de não conduzir a entrevista de modo que o sujeito falasse o que o pesquisador buscava como resultado. Assim, as entrevistas foram gravadas com apenas uma interrupção, e o autor falou livremente.

Observou-se que a utilização das guias pelo pesquisador proporcionou outros questionamentos, outras conexões para a avaliação da relação da universidade e seu entorno. Um exemplo é o resultado, diretrizes que surgem a partir das GPR (Figura 25).

Figura 25 - Utilização das guias em pesquisa da pós-graduação



Fonte: adaptado de Dias (2019).

Na entrevista, ficou clara a percepção do entrevistado com relação a seu olhar sobre o problema a partir de uma única perspectiva, de um único profissional. Para ele, a utilização das GPR o fez perceber a necessidade da discussão com outros profissionais, de outras áreas, no processo de análise do problema, perceber o quanto esse fato é importante para que as soluções sejam mais amplas. Exemplifica a conexão da água com a mobilidade, que, em um primeiro momento, pensou essa área temática como uma oportunidade para uma alternativa para a mobilidade. Entretanto, como esse fato não era possível no objeto de estudo, pensou a água como um elemento estético junto à mobilidade, um atrativo para percursos de pedestres e bicicletas. Segundo seu relato, se não utilizasse as GPR, essa percepção estética não seria valorizada. Ele também colocou a questão da segurança como um aspecto a ser considerado nas análises em câmpus universitários, sendo uma crítica do entrevistado às GPR.

A utilização das GPR nessa experiência demonstra a complexidade de sua utilização e a possibilidade das inúmeras análises a partir dos questionamentos das guias. Observa-se também a importância de as guias serem abertas para que as soluções que possam surgir a partir delas não sejam fechadas.

A segunda experiência ocorreu concomitantemente à experiência na pesquisa da pós-graduação e também tem como objetivo analisar forças e fraquezas das guias, além da percepção do questionamento quanto à inclusão da área temática segurança. É importante destacar que a área temática segurança não foi incluída nas áreas temáticas porque não apareceu nas inter-relações entre os instrumentos LENSES e RISU, processo descrito no capítulo 2.



### 3.3.2 O grupo do Laboratório de Ecologia Urbana da UFSC

Essa experiência foi feita com os integrantes do Laboratório de Ecologia Urbana (LEUr) da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram 8 participantes nessa etapa de pesquisa, com idades que variavam de 20 a 45 anos. São pessoas com conhecimento sobre a temática do projeto regenerativo e caracterizam-se por serem estudantes de graduação, pós-graduação e professores. A investigação foi dividida em seis encontros. Em cada encontro, foram discutidas as áreas temáticas orientadas pelas correlações da matriz (Figura 23). Os encontros foram organizados conforme o Quadro 10.

Quadro 10 - Áreas temáticas discutidas em cada encontro

ENCONTROS	ÁREAS TEMÁTICAS DISCUTIDAS	Nº DE CORRELAÇÕES
1	Estética * Comunidade	25
2	Ecosystemas * Educação	21
3	Energia * Saúde e bem-estar	17
4	Terra * Materiais	13
5	Economia * Mobilidade	9
6	Água * Governança * Ensino, pesquisa e extensão	6

Fonte: elaborado pela autora.

Foi fundamental que todos os temas sugeridos fossem abordados a partir de estratégias metodológicas problematizadoras e estimulantes, com linguagem adequada, contribuindo, desse modo, para o desenvolvimento da criticidade necessária para o aperfeiçoamento das capacidades de identificar problemas, propor encaminhamentos e executar o controle das ações durante todo o processo avaliativo.

Os encontros consistiram em identificar o nível de consensualidade das pessoas a partir da discussão a respeito de cada correlação. Apesar de as áreas de atuação dos especialistas serem semelhantes, às formações acadêmicas foram bastante diversas, o que, acreditou-se, contribuiu substancialmente com a busca de uma avaliação em que a diversidade de olhares aponta não só para os aspectos globais, mas para os específicos do instrumento submetido à análise. O parâmetro de consensualidade foi de 85%. Uma vez escolhido o percentual de validação, valores inferiores a esse acarretaram na reformulação da correlação da matriz.

As discussões foram principalmente sobre o conteúdo da correlação. Para isso, levantaram-se algumas questões: “Está clara a informação?”; “Essa questão relaciona as duas áreas temáticas?”; e “É uma questão aberta, sem respostas sim ou não?”. O questionamento quanto ao conteúdo das guias faz parte do processo, bem como do aperfeiçoamento metodológico desta pesquisa. Após os encontros, a matriz de correlações foi alterada para 80%, e as alterações podem ser observadas no Apêndice deste volume e, de forma esquemática, na Figura 26.

Figura 26 - Alterações da matriz das correlações durante os encontros

ENCONTROS 1 2 2 4 5 6

	ENCONTRO 1	ENCONTRO 2	ENCONTRO 2	ENCONTRO 4	ENCONTRO 5	ENCONTRO 6
<b>CONHECIMENTO</b>						
<b>COMPROMISSO</b>						
<b>CONSCIENTIZAÇÃO</b>						
<b>DESENVOLVIMENTO</b>						
<b>VALORES E NORMAS</b>						
<b>FORMAS</b>						
<b>INSTRUMENTOS</b>						
<b>RECURSOS</b>						
<b>REDES</b>						
<b>CONTEÚDOS E TEMAS</b>						
<b>ORGANIZAÇÃO</b>						
<b>DESENVOLVIMENTO</b>						
<b>VALORES E NORMAS</b>						
<b>FORMAS</b>						
<b>INSTRUMENTOS</b>						
<b>RECURSOS</b>						
<b>REDES</b>						
<b>CONTEÚDOS E TEMAS</b>						
<b>ORGANIZAÇÃO</b>						
<b>DESENVOLVIMENTO</b>						
<b>VALORES E NORMAS</b>						
<b>FORMAS</b>						
<b>INSTRUMENTOS</b>						
<b>RECURSOS</b>						
<b>REDES</b>						
<b>CONTEÚDOS E TEMAS</b>						

Fonte: elaborado pela autora.

A partir de um processo participativo de avaliação em que se buscou conjugar experiências vivenciadas na prática, observou-se que as guias permitirão uma orientação que se caracteriza como uma avaliação do processo, identificando os fatores facilitadores e os obstáculos que operam ao longo da implementação e do desenvolvimento do projeto, e que condicionam, positiva ou negativamente, o cumprimento das metas e objetivos em uma direção regenerativa.

Cabe ressaltar que validação ou invalidação – as modificações de cada correlação que ocorreram durante essa experiência – são aqui entendidas como uma análise a ser complementada ou reconsiderada durante o processo de desenvolvimento da matriz. Portanto, não se configura em uma classificação inflexível ou estanque, haja vista que o instrumento construído é passível de aperfeiçoamento constante. O instrumento elaborado mediante as discussões do grupo, além da problematização dos itens analisados, sugeriu a recomendação da forma como foram elaboradas algumas correlações, para que ficassem mais claras e amplas.

Nessa experiência, também foi levantada a falta de segurança nas universidades. Esse acontecimento vem ganhando destaque em todas as unidades do país, devido a recorrentes eventos de violência vivenciados pelas comunidades acadêmicas e por quem frequenta os câmpus, o que causa uma sensação de insegurança, que afeta a qualidade de vida das pessoas que ali estudam, trabalham e circulam.

### 3.3.2.1 A inserção da área temática segurança

Os problemas de segurança são recorrentes em câmpus universitários; portanto, trata-se de um aspecto que deve ser considerado nos projetos das universidades, que sejam capazes de

proporcionar segurança e, ao mesmo tempo, considerem as peculiaridades de um ambiente acadêmico. Com isso, após o tema ser levantado em algumas experiências, considerou-se importante inserir a área temática segurança e correlacioná-la com as demais áreas nas GPR.

A relação entre criminalidade e ambiente físico aparece inicialmente na Inglaterra, onde, desde o início dos anos 1950, a polícia britânica buscou a prevenção do crime por meio da manipulação do ambiente físico (SOARES, 2017).

No início dos anos 1960, já havia estudos que analisavam a relação entre a prevenção do crime e a arquitetura. Um exemplo é o estudo de Jacobs (1961). Para a autora, uma vez que se aumentassem a possibilidade e a sensação do criminoso de ser identificado, provavelmente haveria redução no cometimento de delito.

Se a comunidade acadêmica é preocupada e tem o desejo de ambientes mais seguros e saudáveis para sua sobrevivência, as soluções propostas variam bastante, sempre ligadas às concepções bastante específicas sobre a função dos aparatos de segurança pública, a função da universidade e como essas duas instituições devem se relacionar.

Para Pessoa (2016), alguns autores defendem que o problema de segurança está ligado a algumas medidas indiretas, como investimento na iluminação dos câmpus, aumento do número de câmeras de vigilância, criação de rotas de direcionamento para a circulação de pessoas e fomento de atividades de cunho artístico-cultural-esportivo, com a ideia de que, aumentando o número de pessoas no mesmo espaço, aumenta-se a sensação de segurança e diminui-se o número de ocorrências.

O estudo de Hajrasouliha (2015) analisou 50 planos diretores de universidades e concluiu que, apesar de todas as diferenças, elas compartilham desafios e objetivos similares, e que a maioria deles está relacionada, de forma ampla, com a qualidade da infraestrutura, dos edifícios, dos espaços livres e da natureza.

Ao observar mais especificamente os objetivos dos planos diretores analisados, concluiu que alguns são comuns e estão alinhados com, por exemplo, a redefinição dos sistemas de circulação para serem funcionais, seguros e legíveis, oferecer segurança nos espaços e promover uma relação equilibrada com o meio ambiente, preservando e fortalecendo a relação com a comunidade externa.

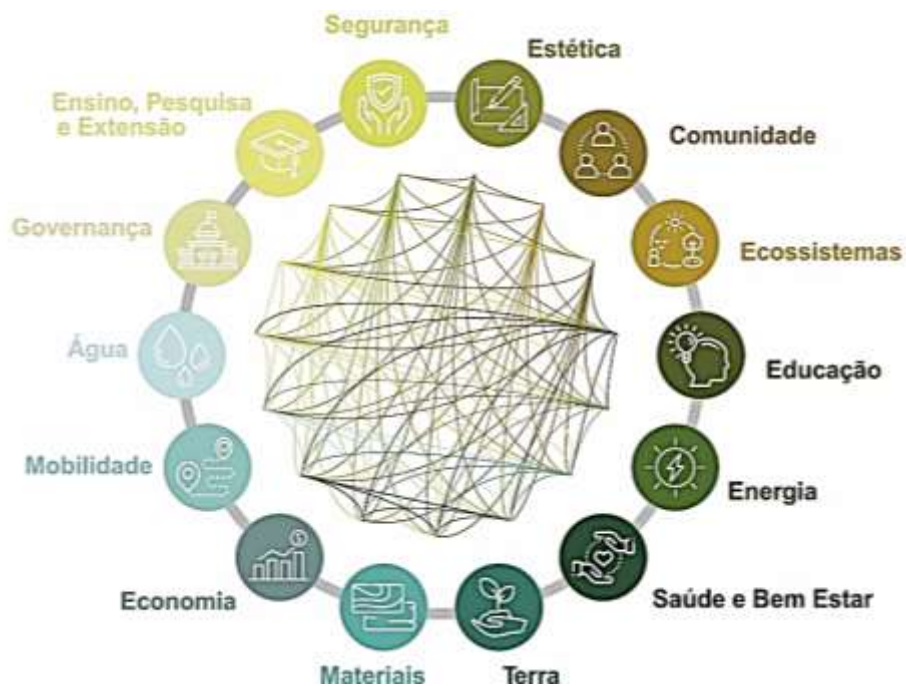
Diante da compreensão de que as universidades são ambientes de troca de conhecimentos nos quais as pessoas devem se sentir seguras, o uso do espaço físico universitário é talvez o aspecto mais negligenciado, principalmente no Brasil. Acontecimentos como furtos, assaltos, homicídios, tráficos de drogas e sequestros nas universidades são uma realidade. Uma pesquisa realizada pela Universidade Federal de Goiás (UFG) (2015) identificou que a questão da segurança é um fato presente não só na UFG, mas também na UFSC, USP E UFMG. Casos de furtos de objetos de alunos

e patrimônio das universidades, roubos de carros, estupros e tráfico de drogas são situações ocorridas identificadas nas universidades acima citadas, segundo NECREVI (2015).

O espaço físico universitário interfere na segurança. Incluiu padrões de visibilidade que a configuração do ambiente proporciona, relacionados com o furto de/em veículos: em espaços com menos visibilidade foram maiores os registros de ocorrências. A falta de conexões visuais está relacionada ao roubo de pedestre. Sugere que, quanto maior a movimentação de pessoas e a permeabilidade do espaço, menor a quantidade de ocorrências de furto e roubo de/em veículos e roubo de pedestres. Destacou que os crimes de furto e roubo de/em veículos e de roubo de transeuntes foram mais presentes nos turnos da noite e da madrugada, horários com menos movimentação de pessoas no câmpus. Relaciona, ainda, a aparência do espaço. Segundo a autora, ambientes com aspecto menos cuidado têm mais ocorrências de crimes (SOARES, 2017).

Portanto, além de o tema segurança ter sido colocado como importante no contexto das universidades pelos sujeitos nas experiências realizadas, observa-se que é uma preocupação, e objeto de estudo, de diversos autores. Assim, esta pesquisa define mais uma área temática a ser correlacionada (Figura 27).

Figura 27 - Correlações das áreas temáticas incluindo área segurança



Fonte: elaborada pela autora.

Foram, então, elaboradas 91 correlações que resultaram nas GPR. As guias relacionadas à área temática segurança, assim como às demais, estão no Apêndice deste volume e podem ser observadas, de forma esquemática, na Figura 28.

Figura 28 - Guias de projeto regenerativo (GPR)

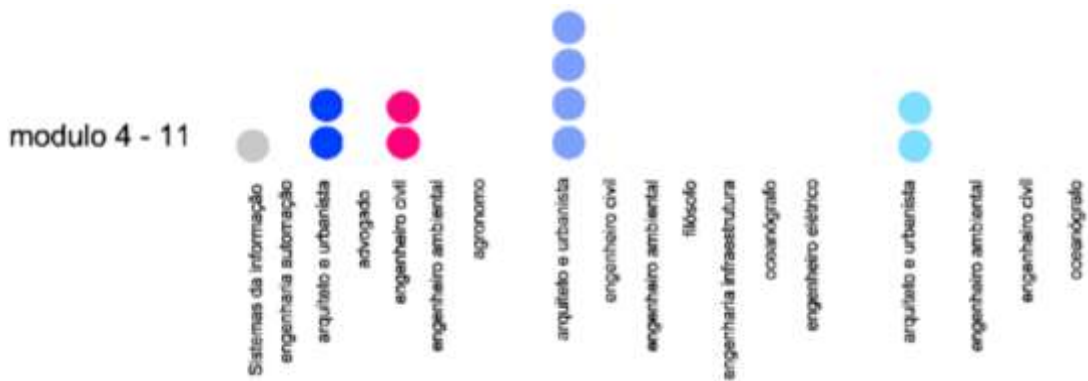
Fonte: elaborada pela autora.

Para uma melhor observação dos consensos e dissensos do processo e para o enriquecimento do debate durante o desenvolvimento das GPR, agora com a inserção da área temática segurança, julgou-se importante a observação de sua utilização em outro módulo de ensino.

### 3.3.3 Módulo 4

Esse grupo caracterizou-se por 11 participantes, com menos diversidade de áreas do conhecimento comparada com os anteriores, como pode ser observado na Figura 29. Nesse módulo, os participantes foram divididos em dois grupos, A e B.

Figura 29 - Áreas do conhecimento e quantidade de alunos do módulo 4



Fonte: elaborada pela autora.

Após a explicação dos objetivos do módulo, de pensar o futuro para o câmpus da UFSC a partir dos cursos d'água, o módulo com a metodologia adotada nos anteriores dividiu-se em dois

momentos. O primeiro, de discussão, mas relacionando à questão do câmpus com as áreas temáticas da matriz. Assim como nos módulos anteriores, o objetivo desse momento é a compreensão dos participantes sobre os conceitos de projeto regenerativo e o câmpus. No segundo momento, a matriz foi apresentada e disponibilizada para os grupos, que iniciaram as discussões com o olhar na matriz.

O grupo A utilizou a matriz como um instrumento orientador e estabeleceu a partir das guias outras relações com foco no câmpus da UFSC. Agruparam em temas gerais as 91 correlações, e, a partir dessa divisão, foi identificado o problema mais recorrente nos temas. Utilizaram a matriz como um guia orientador para a identificação do problema. Em seguida, discutiram medidas para solucioná-lo.

Os cruzamentos da matriz temática proporcionaram uma quantidade grande de informações sobre o câmpus. Alguns dos cruzamentos levaram o grupo a pensar em ideias de intervenção que provavelmente não seriam propostas se não fosse utilizada a matriz temática. Por exemplo, a relação entre energia e mobilidade levou o grupo a questionar possibilidades de transportes que utilizassem energia renovável. Na relação entre terra e saúde e bem-estar, o grupo questionou a possibilidade de a universidade ter em espaços abandonados hortas, de forma a incentivar o cultivo de produtos orgânicos pelos universitários, que poderiam consumi-los em casa ou no restaurante universitário. Na relação entre educação e comunidade, questionaram formas de incentivar a vinda de alunos de escolas públicas para terem aulas na UFSC, aproximando o aluno de escola pública da universidade.

Em função da ampla discussão que as GPR possibilitaram ao grupo, definiram-se três propostas para o câmpus. A partir dessa etapa, cruzaram-se os temas das propostas, divididos em ações endógenas, ações de interface e ações subjetivas. Para estabelecer essas relações, utilizaram a valoração cromática para classificar os tipos de ações para o câmpus. A cor laranja representava as ações que poderiam vir de forças de dentro do câmpus (ações endógenas); a verde, a forma como o câmpus se relaciona sobre questões com agentes externos (ações de interface); e a cor rosa, sobre questões subjetivas (ações subjetivas). Esse processo pode ser observado na Figura 30.

Figura 30 - Utilização da matriz pelos participantes do grupo A no módulo 4



Fonte: acervo próprio.

Cabe ressaltar que a atribuição de cores não se configurou em uma simples estratégia didática para que os participantes visualizem uma síntese geral dos “resultados”, mas, principalmente, foi importante para provocar a revelação de consensos e dissensos existentes, acompanhados das respectivas argumentações, para que, a partir daí, novas proposições reorientassem o projeto.

O grupo identificou como endógenas a maioria das ações, deveriam vir da própria universidade, e um terço dessas questões estariam relacionadas a agentes externos.

Os integrantes colocaram, ainda, que poucas questões seriam subjetivas e que uma parte significativa das relações analisadas eram voltadas para o problema da borda da universidade e como a existência dessas fronteiras subjetivas, dificultava, pensar em melhorias para a o câmpus.

A utilização das GPR proporcionou ao grupo possibilidades de discussão além do problema inicial da poluição dos cursos d’água, mas não de forma pontual, por área temática, como ocorreu nos módulos anteriores. De qualquer forma, gerou discussões da origem dos problemas, questionamentos que buscaram entender como o poder é exercido na administração dos recursos sociais e econômicos da universidade, e ainda orientou o grupo a planejar, formular e programar as soluções para as questões discutidas.

O grupo B buscou relacionar as áreas temáticas a partir da temática mobilidade. Utilizou em dois encontros a matriz como orientação para a discussão, mas nos encontros seguintes seguiram o trabalho sem o auxílio da matriz. Pela observação, percebeu-se que o formato de matriz das GPR dificultou sua utilização. O grupo achou extenso e interagiu pouco com a matriz.

Na comparação entre os dois grupos, no grupo que utilizou a matriz de correlações, percebeu-se a intenção de uma mudança que possa inspirar e valorizar o potencial do câmpus da UFSC, considerando mais áreas temáticas. Consideraram o problema do sistema hídrico do câmpus em um contexto da cidade, identificaram a falta de integração da universidade com a cidade e a falta de comprometimento por parte da comunidade universitária com o câmpus e seu espaço físico.

As propostas foram em um caminho de educar, de mostrar para a comunidade o potencial do espaço físico da universidade para, a partir daí, sensibilizar diversas pessoas interessadas a intervir em uma direção única para o câmpus. Esse grupo considerou todas as áreas temáticas, e o uso da GPR possibilitou em uma intervenção mais ampla e integrada, não pontual.

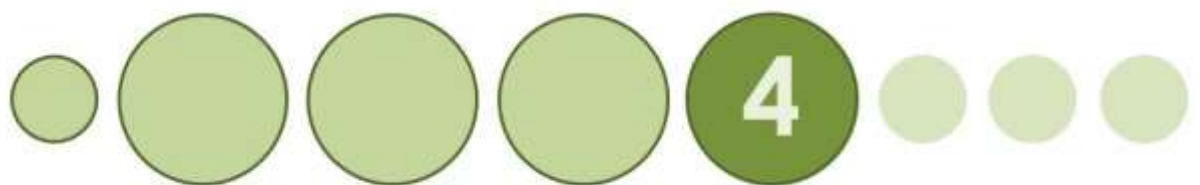
O grupo B apresentou propostas mais pontuais, focado nos cursos d'água. A partir disso, relacionaram as soluções com a mobilidade do câmpus como um caminho para valorizar e proteger os cursos d'água. Propuseram realocar os estacionamentos como forma de manter as áreas de preservação próximas aos cursos d'água. Daí, conectaram algumas áreas à questão da mobilidade, como estética e saúde e bem-estar, pois, essas novas áreas possibilitariam a implementação de ciclovias, mais áreas verdes e espaços agradáveis para a permanência de pessoas por todo o câmpus. Esse grupo apresentou soluções que se caracterizam da mesma forma dos grupos dos módulos anteriores e ampliou o olhar além da questão da poluição dos cursos d'água, porém com propostas pontuais.

A estruturação das correlações de forma participativa, com diversos olhares, foi fundamental para que se garantisse que as guias fossem abertas e flexíveis para apoiar soluções contextualmente apropriadas e específicas de cada projeto como um instrumento suplementar para o pensamento sistêmico e o desenvolvimento regenerativo.

Na utilização das GPR, observou-se a necessidade de uma mudança na forma de apresentação das guias para que se tornassem um instrumento de fácil leitura e convidativo aos profissionais envolvidos, diminuindo a sensação percebida de complexidade e exaustão.

Após essa etapa da pesquisa, definiram-se as GPR para câmpus universitários. Com as experiências, ficou claro que as áreas temáticas definidas fornecem conceitos qualitativos para identificar um caminho cujos resultados podem impactar positivamente em uma direção regenerativa. Essas áreas temáticas incentivaram o pensamento holístico e geraram discussões sobre ideias que, de outra forma, não seriam consideradas.





AS GUIAS DE PROJETO  
REGENERATIVO (GPR) PARA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO

## **4 AS GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO PARA CÂMPUS UNIVERSITÁRIO (GPR)**

### **4.1 AS GUIAS DEFINIDAS**

As guias de projeto regenerativo (GPR) apresentam-se para orientar e auxiliar os projetos e planejamentos do espaço físico universitário. Trata-se de uma abordagem integrada que procura abranger simultaneamente as questões que interferem no meio ambiente natural e as interações que envolvem diferentes sistemas.

As GPR foram desenvolvidas por área temática e se caracterizam por questionamentos que têm como objetivo ampliar o olhar dos profissionais envolvidos sobre o aspecto levantado, entendendo os padrões dos sistemas naturais e dos sistemas humanos, como nos conectamos nesses padrões. As GPR foram reelaboradas com um novo formato, que articula o conceito sintetizado de cada eixo temático e os questionamentos que relacionam os eixos a cada uma das áreas identificadas.

A seguir são apresentadas as guias, por área temática, primeiro seu conceito, após os questionamentos e, por fim, a forma de apresentação. No formato de matriz, tornou-se cansativa e longa, motivo que desmotivou sua utilização. Assim, desenvolveu-se uma forma de apresentação que provocasse a curiosidade (Figuras 31 a 44).

A versão que está no apêndice deste volume consiste da sistematização das guias para que possa ser impressa em tamanho reduzido para facilitar seu uso por profissionais e agentes envolvidos no planejamento dos câmpus.

#### **4.1.1 GPR Estética**

A relação entre os seres humanos e a natureza é intencionalmente incorporada no desenho ao longo do projeto, o que promove maior apreciação, explícita ou implicitamente, dos sistemas ecológicos locais, transmitindo um significado relevante para a sociedade, inspirando o desejo de promover um projeto duradouro de apreciação atemporal e incentivando o respeito pela contemporaneidade do desenho. Através do significado do projeto, promove prazer, felicidade, inspiração, reflexão profunda, apreciação, cura e busca da celebração do espírito.

A relação entre estética e as demais áreas temáticas é elaborada no Quadro 11, abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 11 - GPR Estética

ESTÉTICA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
<b>Segurança</b>	Como a imagem do projeto contribui para a segurança das pessoas?
<b>Comunidade</b>	Como a comunidade pode valorizar esteticamente a fruição dos ecossistemas locais?
<b>Ecossistemas</b>	A valorização dos ecossistemas contribui para a imagem do projeto?
<b>Educação</b>	A apreciação do projeto incentiva a valorização e o cuidado dos ecossistemas?
<b>Energia</b>	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia geram uma identidade visual para o projeto?
<b>Saúde e bem-estar</b>	A apreciação dos ecossistemas promove segurança, saúde e bem-estar?
<b>Terra</b>	O projeto considera o solo natural como um símbolo a ser valorizado?
<b>Materiais</b>	Os materiais utilizados no projeto criam uma identidade que estimula a conexão com os ecossistemas?
<b>Economia</b>	Como a identidade do projeto valoriza impactos positivos nos ciclos econômicos?
<b>Mobilidade</b>	Como integrar a identidade do projeto de forma a impactar positivamente os sistemas de mobilidade?
<b>Água</b>	De que forma a valorização dos ciclos e dos sistemas de água está presente na identidade do projeto?
<b>Governança</b>	Como a identidade do projeto pode impactar positivamente a imagem da gestão da instituição?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 31 - Apresentação das guias da área temática estética



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.2 GPR Comunidade

Considerar os membros da comunidade externa e interna do campus universitário no processo de projeto, através de pesquisas sobre o impacto, direto e indireto, que a implantação irá causar nas pessoas, é importante e proporciona oportunidades para o projeto se adaptar a suas incertezas e honrar a cultura local. As partes interessadas, *stakeholders*, devem incluir uma representação diversificada de membros da comunidade, o que resulta em oportunidades positivas para aqueles tipicamente excluídos do processo de tomada de decisão. Esse processo decisório inclusivo celebra e incorpora conhecimento local, recursos e características culturais.

A relação entre comunidade e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que evocam interseções entre elas.

Quadro 12 - GPR Comunidade

COMUNIDADE	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Como esse projeto integra a natureza na promoção da segurança para sua comunidade?
Estética	Como a comunidade pode valorizar esteticamente a fruição dos ecossistemas locais?
Ecossistemas	Como esse projeto promove a integração das comunidades vizinhas com a natureza?

<b>Educação</b>	Como o projeto promove a conscientização das comunidades vizinhas para a regeneração dos ecossistemas?
<b>Energia</b>	Como o projeto evidencia práticas voltadas para a redução do consumo e de geração de energia na promoção da integração com as comunidades vizinhas?
<b>Saúde e bem-estar</b>	A segurança, a saúde e o bem-estar são reforçados através de iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas?
<b>Terra</b>	As iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas ocorrem junto com a valorização do solo natural?
<b>Materiais</b>	A escolha dos materiais do projeto promove a valorização econômica, social e cultural das comunidades vizinhas?
<b>Economia</b>	O projeto proporciona oportunidades para a comunidade prosperar?
<b>Mobilidade</b>	O projeto facilita o acesso e o uso de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos para todas as comunidades vizinhas?
<b>Água</b>	Como o projeto promove e evidencia a resiliência dos ciclos da água que afetam as comunidades vizinhas?
<b>Governança</b>	As comunidades vizinhas estão integradas no processo de decisão de obras e na manutenção do projeto?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e/ou extensão através de iniciativas de integração com as comunidades vizinhas?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 32 - Apresentação das guias da área temática comunidade



Fonte: elaborada pela autora.

### 4.1.3 GPR Ecossistemas

O projeto deve propiciar abundante resiliência ecológica, de forma a permitir que os ecossistemas se ajustem a muitas mudanças ambientais, atuando como um reservatório ecológico para repor os ecossistemas estressados próximos. Deve ser um catalisador para uma sociedade saudável e um sistema econômico produtivo, removendo e gerenciando o impacto, e aumentando sua capacidade regenerativa.

A relação entre ecossistemas e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 13 - GPR Ecossistemas

ECOSSISTEMAS	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Como o projeto, através da valorização dos ecossistemas locais, promove a segurança da comunidade?
Estética	A valorização dos ecossistemas contribui para a imagem do projeto?
Comunidade	Como esse projeto promove a integração das comunidades vizinhas com a natureza?
Educação	Como o projeto veicula exemplos de regeneração dos ecossistemas locais?
Energia	As práticas voltadas para a redução do consumo e de geração de energia estão integradas à regeneração dos ecossistemas?
Saúde e bem-estar	A regeneração dos ecossistemas cria oportunidade de promoção de saúde, bem-estar e sensação de segurança a seus usuários?
Terra	O projeto promove a regeneração dos ecossistemas através da valorização do solo natural? O uso da terra preserva e regenera os ecossistemas?
Materiais	As escolhas dos materiais no projeto apoiam iniciativas de regeneração dos ecossistemas? Os materiais utilizados no projeto podem beneficiar ou não impactar os ecossistemas?
Economia	A regeneração dos ecossistemas contribui de forma positiva nos ciclos econômicos da universidade?
Mobilidade	As propostas de regeneração dos ecossistemas estão associadas à promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos? O projeto inclui instalações ou serviços de transporte que criam condições benéficas para os ambientes naturais existentes?
Água	Como o projeto promove iniciativas que associam a regeneração dos ecossistemas à resiliência dos ciclos da água? As práticas de consumo e produção de energia estão em harmonia com a natureza?
Governança	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com iniciativas de regeneração dos ecossistemas? Todas as partes interessadas sentem-se conectadas com os ecossistemas locais, de forma a ter uma postura responsável?
Ensino, pesquisa e extensão	Como o projeto incentiva iniciativas de ensino, pesquisa e/ou extensão associadas à regeneração dos ecossistemas? O projeto possibilita integrações com o ensino e pesquisa desenvolvidos na universidade relacionados aos ecossistemas?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 33 - Apresentação das guias da área temática ecossistemas



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.4 GPR Educação

Embora nem todos os projetos ou iniciativas tenham um propósito explícito voltado para a educação, cada projeto pode e deve ser visto como um veículo para o educar. O ambiente construído, comunidades e entidades nos ensinam; estamos sempre aprendendo e transferindo conhecimento, mesmo que inadvertidamente. O projeto através de bons exemplos e práticas deve agir educando os usuários. O espaço de aprendizagem deve ser flexível, ser utilizado para diversos usos, de forma a promover o envolvimento dos usuários. O projeto deve promover essa possibilidade de conectar diversos conhecimentos e incentivar trocas.

A relação entre educação e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 14 - GPR Educação

EDUCAÇÃO	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Como o projeto promove a conscientização do valor da segurança dos seus usuários?
Estética	A apreciação do projeto incentiva a valorização e o cuidado dos ecossistemas?
Comunidade	Como o projeto promove a conscientização das comunidades vizinhas para a regeneração dos ecossistemas?

<b>Educação</b>	Como o projeto veicula exemplos de regeneração dos ecossistemas locais?
<b>Energia</b>	Como o projeto promove a conscientização de seus usuários para práticas de redução do consumo e para a geração de energia por fontes renováveis?
<b>Saúde e bem-estar</b>	Como a conscientização da regeneração dos ecossistemas pode ajudar na promoção da saúde, bem-estar e sensação de segurança a seus usuários?
<b>Terra</b>	Como o cuidado com o uso do solo natural no projeto promove a consciência ambiental dos seus usuários?
<b>Materiais</b>	Como a materialidade do projeto apoia educadores, alunos e objetivos educacionais?
<b>Economia</b>	Como o projeto conscientiza sobre a importância do uso racional dos recursos?
<b>Mobilidade</b>	A promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos está relacionada a iniciativas de conscientização da comunidade? O projeto incentiva o uso de transportes alternativos?
<b>Água</b>	O projeto promove exemplos para seus usuários de formas renováveis de consumo de água e sua integração com os ecossistemas?
<b>Governança</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com iniciativas que promovam a conscientização ambiental da comunidade acadêmica e da cidade? Como o projeto incentiva a integração dos usuários e os gestores?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 34 - Apresentação das guias da área temática educação



Fonte: elaborada pela autora.



#### 4.1.5 GPR Energia

O projeto deve mudar os padrões utilizados atualmente como fonte de energia baseados no uso de combustíveis fósseis. É importante favorecer energias renováveis, provenientes de ciclos naturais, com possibilidade de reduzir o consumo de energia convencional em prol de gerações futuras. O projeto, através de suas soluções, deve promover a redução significativa do consumo de energia e uma relação dos seres humanos com a energia.

A relação entre energia e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 15 - GPR Energia

ENERGIA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Como o projeto garante a segurança no consumo e produção de energia?
Estética	As práticas voltadas para a redução do consumo e de geração de energia promovem uma identidade visual para o projeto?
Comunidade	Como o projeto evidencia práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia na promoção da integração com as comunidades vizinhas?
Ecosistemas	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia estão integradas à regeneração dos ecossistemas?
Educação	Como o projeto promove a conscientização de seus usuários para práticas de redução do consumo e geração de energia por fontes renováveis?
Saúde e bem-estar	Como as práticas de consumo e produção de energia propostas pelo projeto são benéficas para a saúde e promovem bem-estar?
Terra	Como as fontes de energia utilizadas no projeto estão em harmonia com o solo natural?
Materiais	Em todos seus ciclos, os materiais utilizam a energia de forma ambientalmente consciente?
Economia	Como o projeto incorpora estratégias de redução do consumo e de geração de energias por fontes renováveis para garantir economia para a universidade? Como o projeto incentiva o uso racional recursos?
Mobilidade	O projeto valoriza o uso de transportes que não utilizam combustíveis fósseis?
Água	Como o projeto incentiva a redução do consumo de energia através do uso racional dos recursos hídricos??
Governança	Como o projeto fomenta a integração entre a gestão universitária e as práticas de consumo e produção de energia?
Ensino, Pesquisa e Extensão	Como o projeto integra iniciativas de ensino, pesquisa e extensão com práticas de redução de consumo de energia e geração de energia?

Fonte: elaborado pela autora

Figura 35 - Apresentação das guias da área temática energia



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.6 GPR Saúde e bem-estar

A vivência dos espaços é inerente aos componentes que os compõem; portanto, esses lugares têm a capacidade de promover a saúde e o bem-estar dos usuários. O fornecimento de condições que promovam a saúde e o bem-estar dos ocupantes, trabalhadores e membros da comunidade é um componente integrante de espaços saudáveis. Para isso, projetos que promovam espaços para relaxamento, expressão criativa, interações com a natureza, desenvolvimento pessoal e crescimento espiritual, e que incentivem um estilo de vida saudável com espaços seguros são fundamentais para a promoção de um estado de bem-estar completo.

A relação entre saúde e bem-estar e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 16 - GPR Saúde e bem-estar

SAÚDE E BEM-ESTAR	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
<b>Segurança</b>	Como o projeto pode incentivar a comunidade a alcançar e manter boa saúde física, mental e espiritual com segurança?
<b>Estética</b>	A apreciação dos ecossistemas promove segurança, saúde e bem-estar?

<b>Comunidade</b>	A segurança, a saúde e o bem-estar são reforçados através de iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas?
<b>Ecosistemas</b>	A regeneração dos ecossistemas cria oportunidade de promoção de saúde, bem-estar e sensação de segurança a seus usuários?
<b>Educação</b>	Como a conscientização da regeneração dos ecossistemas pode ajudar na promoção da saúde, bem-estar e sensação de segurança a seus usuários?
<b>Energia</b>	Como as práticas de consumo e produção de energia propostas pelo projeto são benéficas para a saúde e promovem bem-estar?
<b>Terra</b>	O projeto proporciona oportunidades de conexão com a terra, de forma a promover saúde e bem-estar?
<b>Materiais</b>	O projeto na especificação dos materiais preocupa-se com a saúde dos usuários?
<b>Economia</b>	De que maneira que iniciativas do projeto que contribuem de forma positiva para os ciclos econômicos da universidade promovem a segurança, a saúde e o bem-estar de seus usuários?
<b>Mobilidade</b>	A saúde e o bem-estar da comunidade e em harmonia com os ecossistemas estão integrados ao planejamento dos sistemas de mobilidade do projeto?
<b>Água</b>	O projeto valoriza os ciclos da água de forma benéfica para a saúde e o bem-estar da comunidade?
<b>Governança</b>	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover a saúde e o bem-estar dos usuários?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	De que forma o projeto promove iniciativas de qualidade de ensino, pesquisa e extensão garantindo a segurança e o bem-estar de seus usuários?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 36 - Apresentação das guias da área temática saúde e bem-estar



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.7 GPR Terra

A terra natural deve ser preservada, protegida, para regenerar os ecossistemas, restaurando a funcionalidade dela e dos ciclos da água, e utilizando a luz natural para restaurar habitats de espécies nativas. A terra produtiva considera nos projetos o uso adequado e eficiente do solo apropriado para necessidades humanas, tais como agricultura, silvicultura e pesca, eliminando resíduos e poluentes, utilizando recursos do local para produção dentro da capacidade do terreno. E a terra impactada determina um impacto mínimo e aceitável do projeto, buscando eliminar poluentes da produção de descarte do lixo (com sua reutilização) para restaurar microclimas e a temperatura da Terra. Aspectos históricos da terra também devem ser incorporados ao projeto, valorizando a cultura local na tomada de decisão.

A relação entre terra e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 17 - GPR Terra

TERRA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Os sistemas de suporte à vida humana são respeitados no projeto de forma a garantir a segurança da comunidade?
Estética	O projeto considera o solo natural como um símbolo a ser valorizado?

<b>Comunidade</b>	As iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas ocorrem junto com a valorização da terra?
<b>Ecossistemas</b>	O uso da terra no projeto promove a regeneração dos ecossistemas?
<b>Educação</b>	Como o cuidado com o uso do solo natural no projeto apoia a educação ambiental dos usuários?
<b>Energia</b>	Como as fontes de energia utilizadas no projeto estão em harmonia com a terra?
<b>Saúde e bem-estar</b>	O projeto proporciona oportunidades de conexão com a terra promovendo saúde e bem-estar?
<b>Materiais</b>	De que forma a escolha dos materiais utilizados no projeto garante uma intervenção mais sensível no terreno? Considera a terra como um bem a ser protegido?
<b>Economia</b>	Como o projeto faz uso consciente do solo permitindo a otimização de recursos financeiros?
<b>Mobilidade</b>	Como a promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos reduz impactos na terra?
<b>Água</b>	Como o projeto integra a resiliência dos ciclos da água e da terra?
<b>Governança</b>	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover no seu planejamento a preservação do solo natural?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	De que forma o projeto promove iniciativas de qualidade de ensino, pesquisa e extensão regenerando a terra?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 37 - Apresentação das guias da área temática terra



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.8 GPR Materiais

Aspectos relevantes dos materiais devem ser considerados como os recursos utilizados na criação, no transporte e na instalação desse material, assim como a seleção e o tratamento dos funcionários em sua fabricação e instalação. Os materiais utilizados no projeto devem ter baixo impacto, ser biodegradáveis, não devem ser prejudiciais à saúde, devem promover conforto e bem-estar, e possuir uma relação com a cultura local, valorizando as comunidades vizinhas, promovendo oportunidades locais no longo prazo e saúde econômica. Uma abordagem inicial deve contemplar ampla pesquisa e seleção desses materiais, priorizando a redução do seu consumo, o impacto do seu descarte, e o apoio à saúde, ao conforto, à beleza, à responsabilidade social, que não contribuam para a degradação ambiental. Essa escolha deve estimular a valorização do lugar.

A relação entre materiais e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 18 - GPR Materiais

<b>MATERIAIS</b>	
<b>ÁREA TEMÁTICA</b>	<b>QUESTIONAMENTOS</b>
<b>Segurança</b>	O cuidado no uso dos materiais no projeto é intencionalmente selecionado de forma a garantir a segurança da comunidade?
<b>Estética</b>	Os materiais utilizados no projeto criam uma identidade que estimula a conexão com os ecossistemas?
<b>Comunidade</b>	A escolha dos materiais do projeto promove a prosperidade econômica, social e cultural das comunidades vizinhas?
<b>Ecosistemas</b>	As escolhas dos materiais no projeto apoia iniciativas de regeneração dos ecossistemas? Os materiais utilizados no projeto podem beneficiar ou não impactar os ecossistemas?
<b>Educação</b>	Como a materialidade do projeto apoia educadores, alunos e objetivos educacionais?
<b>Energia</b>	Em todos seus ciclos, os materiais utilizam a energia de forma ambientalmente consciente?
<b>Saúde e bem-estar</b>	O projeto na especificação dos materiais preocupa-se com a saúde dos usuários?
<b>Terra</b>	De que forma a escolha dos materiais utilizados no projeto garante uma intervenção mais sensível no terreno?
<b>Economia</b>	Os materiais utilizados no projeto fomenta recursos regionais, criando oportunidades locais?
<b>Mobilidade</b>	As estratégias de promoção de mobilidade ativa ou coletiva estão associadas à especificação consciente dos materiais?
<b>Água</b>	Os materiais utilizados no projeto se harmonizam com as dinâmicas da água do lugar em que está implantado?
<b>Governança</b>	De que maneira a escolha de materiais prioriza a operação do edifício ao longo do tempo?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	De que maneira a escolha de materiais está associada à promoção da qualidade do ensino, pesquisa e extensão?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 38 - Apresentação das guias da área temática materiais



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.9 GPR Economia

Um projeto não existe sem uma fonte financeira que viabilize todas as ideias e propósitos pensados durante seu desenvolvimento. Financiamento para um projeto é vital, sem ele o projeto não vai acontecer. (CLEAR,2016)

O projeto deve articular os diferentes benefícios das soluções propostas em cada área temática, avaliando a viabilidade econômica desses benefícios no projeto e demonstrar os ganhos associados a partir das propostas de cada área temática. Essa área se refere ao planejamento de recursos com consciência do presente e do futuro com as consequências de crescimento do projeto. Uma estratégia deve ser traçada para maximizar o retorno financeiro além de perceber com antecedência possíveis limitações econômicas. A estratégia deve avaliar a fonte dos recursos, determinando-se o comprometimento das partes envolvidas. Promover benefícios para as comunidades envolvidas no projeto por meio da participação como fontes socialmente responsáveis. Explorar o contexto do projeto promovendo parcerias e oportunidades para as populações circunvizinhas menos favorecidas. Considerar possíveis riscos, prevendo situações negativas, para resolver situações futuras com responsabilidade e protegendo as pessoas envolvidas e também os bens ambientais.



Quadro 19 - GPR Economia

<b>ECONOMIA</b>	
<b>ÁREA TEMÁTICA</b>	<b>QUESTIONAMENTOS</b>
<b>Segurança</b>	O projeto prevê um planejamento financeiro que garanta a segurança da comunidade associada a ganhos econômicos?
<b>Estética</b>	Como impactos positivos nos ciclos econômicos são valorizados na identidade do projeto?
<b>Comunidade</b>	O projeto proporciona oportunidades para a comunidade prosperar?
<b>Ecossistemas</b>	A regeneração dos ecossistemas contribui de forma positiva nos ciclos econômicos da universidade?
<b>Educação</b>	Como o projeto instrui sobre a importância do uso racional de recursos?
<b>Energia</b>	Como o projeto incorpora estratégias de redução do consumo e de geração de energias por fontes renováveis, garantindo economia para a universidade?
<b>Saúde e bem-estar</b>	De que maneira iniciativas do projeto que contribuem de forma positiva para os ciclos econômicos da universidade promovem a segurança, a saúde e o bem-estar dos usuários?
<b>Terra</b>	Como o projeto faz uso consciente do solo, permitindo a otimização de recursos financeiros?
<b>Materiais</b>	Os materiais utilizados no projeto fomentam recursos regionais, criando oportunidades locais?
<b>Mobilidade</b>	Ajustes no sistema de transporte estão associados a ganhos econômicos em outras áreas?
<b>Água</b>	Como a promoção da resiliência dos ciclos da água está associada a impactos positivos nos ciclos econômicos da universidade.
<b>Governança</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com um retorno que justifica os recursos investidos?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como o projeto promove iniciativas de ensino, pesquisa e extensão que garantam retorno econômico à instituição?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 39 - Apresentação das guias da área temática economia



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.10 GPR Mobilidade

Decisões em torno do transporte devem considerar tópicos como impactos, resiliência, diversidade, eficiência, renovação e mitigação. Há necessidade de entender essa interconexão e de permitir que ela informe processos de tomada de decisão, a fim de transformar um ambiente alinhando as atividades de transporte com nossos processos sociais, naturais e econômicos. Deve-se considerar os impactos, incluir modais coletivos ou ativos, observar a influência dos efeitos nas alternativas de combustível e também como a escolha irá afetar a saúde do usuário, desde o ruído até a segurança. Esse transporte deverá ser acessível, flexível, capaz de conectar diferentes tipos de comunidades e preocupado com a área onde está inserido. O projeto deve garantir fluxos e limites de velocidade seguros e instalações capazes de conectar pessoas, beneficiando e integrando a natureza.

A relação entre mobilidade e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 20 - GPR Mobilidade

MOBILIDADE	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	Como o planejamento dos sistemas de mobilidade no projeto promove a segurança da comunidade?
Estética	Como integrar as propostas de planejamento da mobilidade, especialmente ativa e coletiva, à identidade do projeto?

<b>Comunidade</b>	O projeto garante a acessibilidade de acesso e uso de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos para todas as comunidades vizinhas?
<b>Ecosistemas</b>	As propostas de regeneração dos ecossistemas estão associadas à promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos?
<b>Educação</b>	A promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos está relacionada à iniciativas de conscientização da comunidade?
<b>Energia</b>	O projeto valoriza o uso de transportes que não utilizam combustíveis fósseis?
<b>Saúde e bem-estar</b>	A projeto promove a saúde e o bem-estar através de iniciativas de mobilidade ativa ou coletiva?
<b>Terra</b>	Como a promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos reduz impactos no solo natural?
<b>Materiais</b>	Os materiais provêm de regiões próximas?
<b>Economia</b>	O planejamento dos sistemas de mobilidade garante vantagens econômicas à instituição?
<b>Água</b>	O planejamento dos sistemas de mobilidade garante impactos positivos nos ciclos da água?
<b>Governança</b>	De que maneira o projeto responde e prevê demandas de mobilidade da universidade, promovendo alternativas coletivas ou ativas?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas propostas relacionadas à mobilidade?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 40 - Apresentação das guias da área temática mobilidade



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.11 GPR Água

A poluição e a escassez de água ameaçam a capacidade de todos os ecossistemas de desempenhar seu papel regulador vital e têm impactos em todos os seres vivos que dependem deles. Para que a água seja considerada no projeto, é necessário abordar a quantidade necessária e usada, implementar sistemas que protejam a qualidade da água do projeto, que integre sistemas e conecte pessoas, e, ainda, que garanta que a água esteja disponível e segura para todos os seres vivos no presente e no futuro. Para isso, é importante considerar os ciclos de reabastecimento do aquífero, orientar a população sobre consumo, conservação e eficiência com base no valor da água como um recurso precioso e de uso limitado. Devem-se considerar também a sazonalidade e a vulnerabilidade inerentes à natureza das precipitações, e restaurar a condição das águas utilizadas no projeto a níveis ótimos. Medidas de abastecimento, armazenamento e tratamento da água devem ser previstas para garantir a segurança e promover oportunidades educacionais.

A relação entre água e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

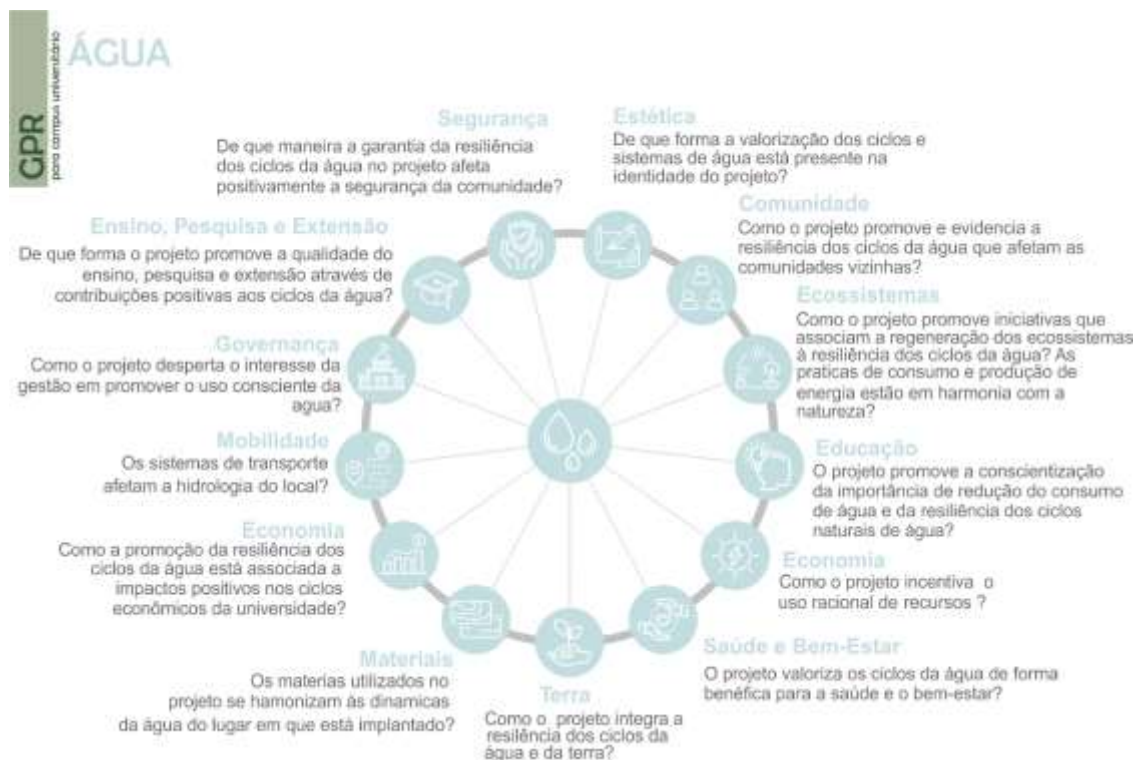
Quadro 21 - GPR Água

ÁGUA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Segurança	De que maneira a garantia da resiliência dos ciclos da água no projeto afeta positivamente a segurança da comunidade?
Estética	De que forma a valorização dos ciclos e sistemas de água está presente na identidade do projeto?
Comunidade	Como o projeto promove e evidencia a resiliência dos ciclos da água que afetam as comunidades vizinhas?
Ecossistemas	Como o projeto promove iniciativas que associam a regeneração dos ecossistemas à resiliência dos ciclos da água?
Educação	O projeto promove a conscientização da importância de redução do consumo de água e da resiliência dos ciclos naturais de água?
Energia	Como o projeto incentiva o uso racional de recursos?
Saúde e bem-estar	O projeto valoriza os ciclos da água de forma benéfica para a saúde e o bem-estar?
Terra	Como o projeto integra a resiliência dos ciclos da água e da terra?
Materiais	Os materiais utilizados no projeto se harmonizam com às dinâmicas da água do lugar em que está implantado?
Economia	Como a promoção da resiliência dos ciclos da água está associada a impactos positivos nos ciclos econômicos da universidade?
Mobilidade	Os sistemas de transporte afetam a hidrologia do local?
Governança	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover o uso consciente da água?

<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	De que forma o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e extensão através de contribuições positivas aos ciclos da água?
------------------------------------	--

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 41 - Apresentação das guias da área temática água



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.12 GPR Governança

O projeto deve ser uma atividade associada à administração da universidade. Integrar esses diferentes atores afetados ou beneficiados pelo projeto no processo é uma forma de garantir que a solução seja considerada e implementada. Para isso, o projeto deverá responder a demandas urgentes, de forma flexível, permitindo adaptações ou implementação em fases, e ser viável, para garantir sua realização técnica e financeira, incluindo iniciativas de regeneração dos ecossistemas locais de forma responsável.

A relação entre governança e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 22 - GPR Governança

GOVERNANÇA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
<b>Segurança</b>	Como o projeto integra a gestão do câmpus com iniciativas que promovam a segurança da comunidade?
<b>Estética</b>	Como a identidade do projeto pode impactar positivamente a imagem da gestão da instituição?

<b>Comunidade</b>	As comunidades vizinhas estão integradas no processo de decisão de obras e manutenção do projeto?
<b>Ecosistemas</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com iniciativas de regeneração dos ecossistemas? Todas as partes interessadas sentem-se conectadas com os ecossistemas locais, tendo uma postura responsável?
<b>Educação</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com iniciativas que promovam a conscientização ambiental da comunidade acadêmica e da cidade?
<b>Energia</b>	Como o projeto fomenta a integração entre a gestão universitária e as práticas de consumo e produção de energia?
<b>Saúde e bem-estar</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas que promovam a saúde e o bem-estar da comunidade acadêmica e dos moradores da cidade?
<b>Terra</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas que preservem ao máximo o solo natural?
<b>Materiais</b>	De que maneira a escolha de materiais prioriza a operação do edifício ao longo do tempo
<b>Economia</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com um retorno que justifique os recursos investidos?
<b>Mobilidade</b>	De que maneira o projeto responde e prevê demandas de mobilidade da universidade, promovendo alternativas coletivas ou ativas?
<b>Água</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas que garantam a resiliência dos ciclos da água?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas gerando impactos positivos e relevantes para a pesquisa, o ensino e a extensão?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 42 - Apresentação das guias da área temática governança



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.13 GPR ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A valorização dos ecossistemas e a prosperidade da comunidade devem através do projeto ser um dos principais objetivos de todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão, de modo a garantir novas formas de aprendizado, de processos inovadores de pesquisa e de integração com a comunidade. O projeto deve promover iniciativas que garantam a qualidade dessas atividades associadas à regeneração dos ecossistemas, garantindo benefícios mútuos.

A relação entre ensino, pesquisa e extensão e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 23 - GPR Ensino, pesquisa e extensão

<b>ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO</b>	
<b>ÁREA TEMÁTICA</b>	<b>QUESTIONAMENTOS</b>
<b>Segurança</b>	Como o projeto pode promover iniciativas que associem a garantia da segurança dos usuários à excelência do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Estética</b>	Como a identidade do projeto associa suas contribuições do projeto à excelência do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Comunidade</b>	Como o projeto pode promover iniciativas que associem a prosperidade da comunidade à excelência do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Ecossistemas</b>	Como o projeto pode promover iniciativas que associem a regeneração dos ecossistemas à excelência do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Educação</b>	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?
<b>Energia</b>	Como o projeto pode promover iniciativas que associem a redução do consumo de energia à excelência do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Saúde e bem-estar</b>	O projeto promove oportunidade de ensino e pesquisa voltados para a saúde e o bem-estar dos usuários?
<b>Terra</b>	Como o projeto pode promover iniciativas que associem a preservação do solo natural ao ensino, pesquisa e extensão?
<b>Materiais</b>	De que maneira a escolha de materiais está associada à promoção da qualidade do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Economia</b>	De que forma o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e extensão contribuindo de forma positiva nos ciclos econômicos da universidade?
<b>Mobilidade</b>	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas propostas relacionadas à mobilidade?
<b>Água</b>	De que maneira o projeto contribui para a relação positiva da universidade com os ciclos da água impactem a qualidade do ensino, pesquisa e extensão?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como as práticas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão são inseridas no projeto de forma a promover a segurança?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 43- Apresentação das guias da área temática ensino, pesquisa e extensão



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.1.14 GPR SEGURANÇA

A valorização dos ecossistemas através do projeto deve ser integrada à segurança de todos, garantindo novas formas de aprendizado, de processos inovadores de pesquisa e de integração com a comunidade. O projeto deve promover iniciativas que garantam a qualidade dessas atividades associadas à regeneração dos ecossistemas, garantindo benefícios mútuos.

A relação entre ensino, pesquisa e extensão e as demais áreas temáticas é elaborada no quadro abaixo, a partir de questionamentos que podem relacionar as áreas.

Quadro 24 - GPR Segurança

SEGURANÇA	
ÁREA TEMÁTICA	QUESTIONAMENTOS
Estética	Como as iniciativas do projeto que contribuem para a segurança dos usuários estão expressas na imagem da proposta?
Comunidade	Como esse projeto integra a natureza na promoção da segurança para sua comunidade?
Ecossistemas	Como o projeto, através da valorização dos ecossistemas locais, promove a segurança da comunidade?
Educação	Como as iniciativas do projeto associam a segurança e a conscientização dos usuários?



<b>Energia</b>	Como as iniciativas do projeto associam a segurança dos usuários à redução do consumo de energia ou à geração através de fontes renováveis?
<b>Saúde e bem-estar</b>	Como as iniciativas do projeto associam a segurança dos usuários à promoção da saúde e bem-estar de todos?
<b>Terra</b>	Como as iniciativas do projeto associam a segurança dos usuários à preservação do solo natural?
<b>Materiais</b>	Os materiais são intencionalmente selecionados de forma a garantir a segurança da comunidade?
<b>Economia</b>	Como as iniciativas do projeto associam a segurança dos usuários a ganhos financeiros para a instituição?
<b>Mobilidade</b>	Como o projeto promove a segurança da comunidade associada ao sistema de mobilidade local?
<b>Água</b>	Como as iniciativas do projeto associam impactos positivos na segurança dos usuários e nos ciclos de água?
<b>Governança</b>	Como o projeto integra a gestão do câmpus com iniciativas que promovam a segurança da comunidade?
<b>Ensino, pesquisa e extensão</b>	Como as iniciativas do projeto associam impactos positivos na segurança dos usuários e na excelência do ensino, pesquisa e extensão?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 44 - Apresentação das guias da área temática segurança



Fonte: elaborada pela autora.

As guias são compostas de 14 eixos temáticos, com um material introdutório sobre os conceitos de projeto regenerativo e a importância do câmpus universitário como exemplo para a comunidade, reforçando sua relevância como espaço de produção, compartilhamento de informações, lugar de encontros, discussões e trocas de experiência. Cada eixo se correlaciona com outro eixo, o que resulta em 91 guias, que não são uma listagem a ser cumprida, mas uma orientação para profissionais que pensam o espaço físico universitário com o objetivo que tenham uma intervenção mais positiva, menos fragmentada, o que se justifica pela importância do papel da universidade com relação à questão educacional como uma prática fundamental, visando contribuir para a qualificação dos futuros decisores, para que estes incluam em suas práticas profissionais a preocupação com questões ambientais. Para tal, importa quando intervir no espaço universitário para implementar modelos e exemplos práticos que demonstrem uma relação positiva com a natureza.



## 5. ANÁLISE DAS GUIAS ORIENTADORAS DE PROJETO REGENERATIVO (GPR) EM UM CÂMPUS UNIVERSITÁRIO

Neste capítulo apresentamos o estudo sobre a utilização das guias de projeto regenerativo (GPR) em um câmpus universitário. O objetivo global dessa etapa é introduzir as GPR no desenvolvimento empírico mediante práticas de projeto voltadas para o espaço físico universitário. Para isso, é necessário comparar projetos a partir da utilização das GPR e analisar se sua utilização levou o profissional em uma direção de projeto regenerativo. Para guiar essa etapa, definiu-se o seguinte questionamento: “A utilização de guias orientadoras para desenvolvimento de projetos introduz em seu processo práticas de projeto regenerativo?”.

Essa etapa não tem como objetivo analisar especificidades relacionadas ao desenho do projeto, mas analisar se as GPR auxiliaram a equipe envolvida a perceber questões que não haviam sido consideradas quando desenvolveram o projeto sem a utilização das GPR.

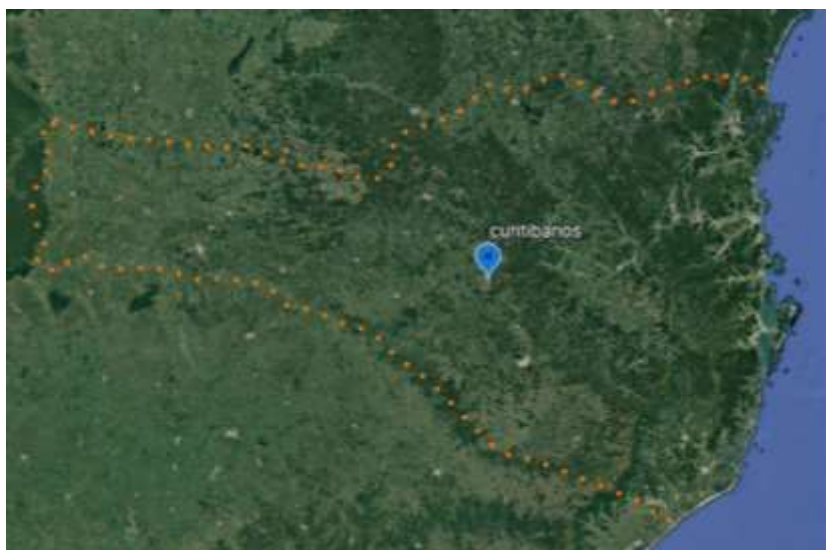
A fonte dos dados é de origem primária, tendo eles sido obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores da organização em que foi realizado o trabalho, além do levantamento bibliográfico pesquisado no Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE).

### 5.1 Objeto de estudo

O objeto de estudo é o plano de ocupação para o Câmpus de Curitibanos, SC, da Universidade Federal de Santa Catarina, com foco na clínica veterinária. O projeto foi desenvolvido pelo Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE), que está vinculado à Secretaria de Obras, Manutenção e Ambiente (SEOMA), da Universidade Federal de Santa Catarina. Segundo O departamento possui como atribuições coordenar a implantação, revisão e monitoramento dos planos diretores dos diversos câmpus da UFSC e suas áreas experimentais, elaborar pareceres e diagnósticos relativos aos espaços físicos da universidade; elaborar e gerenciar projetos e orçamentos de novas edificações, reformas, ampliações e infraestrutura realizadas no espaço físico da UFSC, gerenciar a guarda dos projetos de arquitetura e engenharia das instalações físicas da universidade e dar suporte técnico a outros setores da UFSC e à comunidade externa nas demandas relacionadas ao espaço físico. (UFSC,2016)

Curitibanos é um município localizado no centro do estado de Santa Catarina, com acesso às principais cidades do Sul do Brasil, pelas rodovias BR-470 e BR-282 e localizado há 302Km de Florianópolis-SC. Segundo o IBGE (2020) o município localiza-se a uma latitude 27°16'58" sul e a uma longitude 50°35'04" oeste, estando a uma altitude de 987 metros. Possui uma área de 953,67 km<sup>2</sup> e sua população de 39 745 habitantes em 2019.

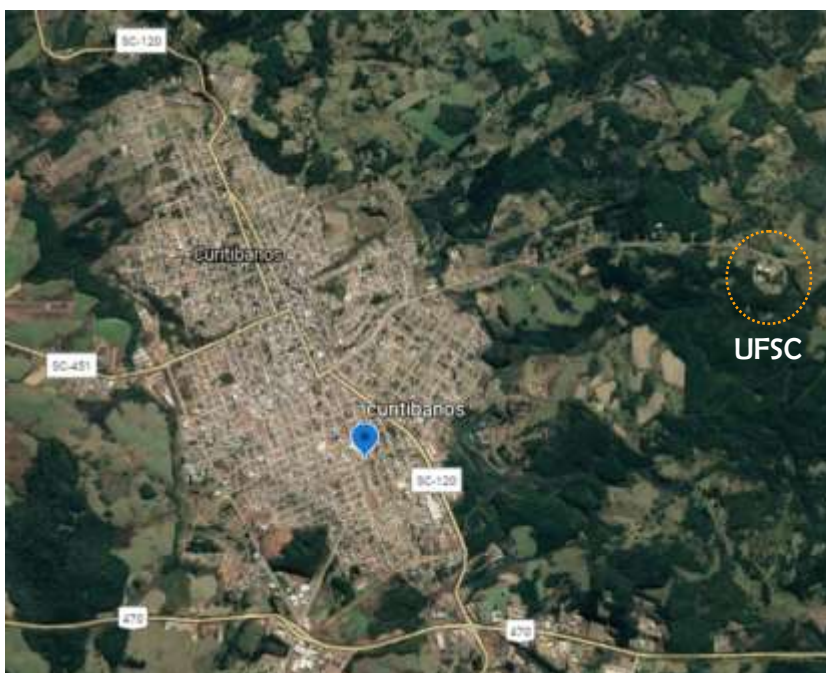
Figura 45 - Localização Curitibaanos no estado de Santa Catarina



Fonte: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com). Acesso em 2020.

A aprovação da criação do Câmpus de Curitibaanos ocorreu em 2008, e para um terreno com área de 240.000 metros quadrados foi desenvolvido o primeiro plano de ocupação. Em 2009, ocorreu a cerimônia de abertura, com o início de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. (UFSC,2019)

Figura 46 – Localização da UFSC campus Curitibaanos,SC.



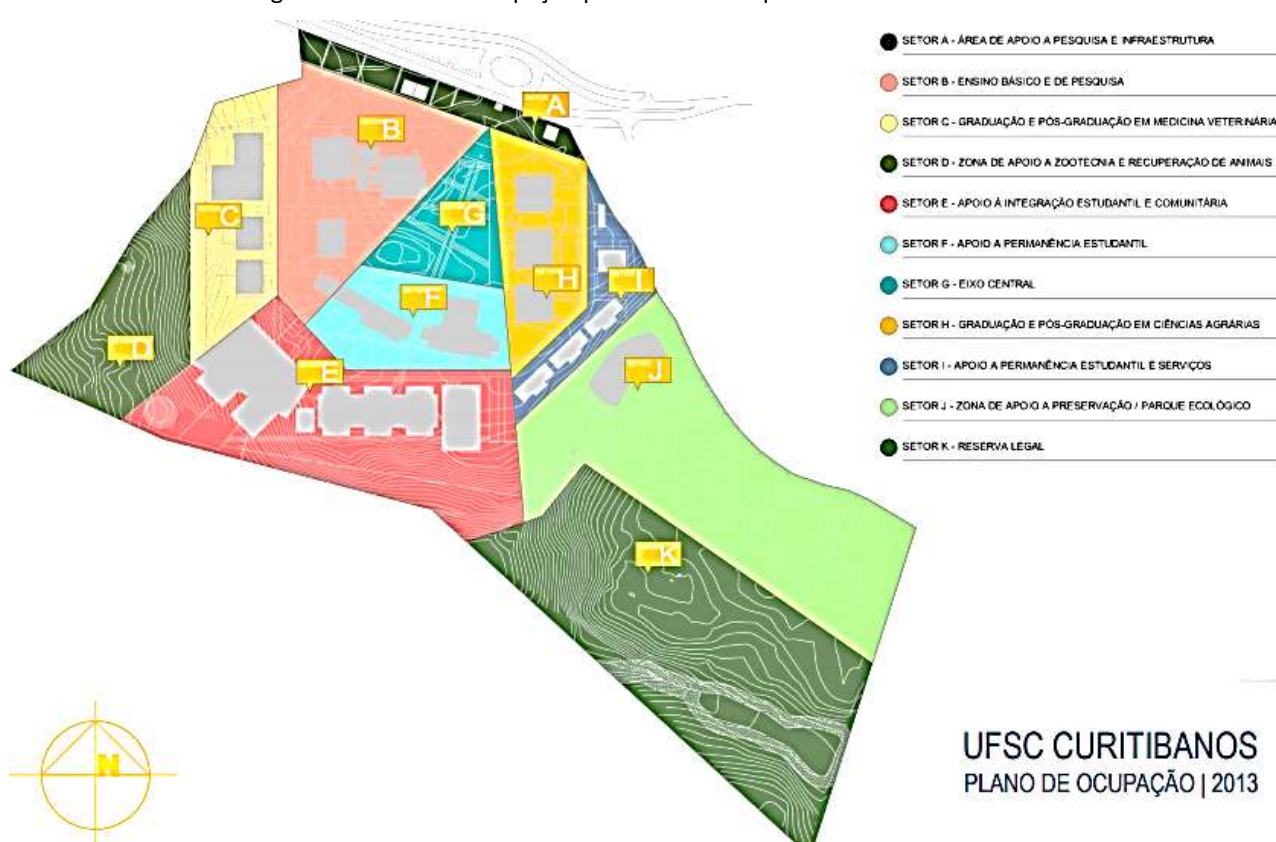
Fonte: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com). Acesso em 2020

O primeiro curso do Câmpus de Curitibaanos foi Ciências Rurais, na modalidade de Bacharelado Interdisciplinar, no qual o estudante cursava três anos e, ao concluir esse ciclo, poderia

optar por realizar mais dois anos nos cursos de Agronomia ou Engenharia Florestal. A partir de 2013, os cursos foram desmembrados, e o ingresso passou a ser diretamente nos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, iniciando-se o processo de extinção do curso de Ciências Rurais. No ano de 2012, ocorreu o início das atividades do Curso de Medicina Veterinária. (UFSC,2019)

Em função da demanda de novos cursos a partir de 2012, nos anos seguintes a sua implantação, a universidade adquiriu novos terrenos, e um novo plano de ocupação foi solicitado ao DPAE para que incorporasse essa nova realidade de uso que surgia. O novo plano de ocupação foi finalizado em 2013.

Figura 47 - Plano de ocupação para UFSC - Câmpus de Curitibaanos de 2013



Fonte: DPAE (2018).

Na Figura 45, observa-se que o setor C é para o Curso de Medicina Veterinária, e o setor D, para a recuperação de animais. Após a finalização do plano de ocupação de 2013 os profissionais envolvidos na proposta relataram que o plano não poderia ser executado, pois foram encontradas novas restrições ambientais, que inviabilizaram a execução do plano.

Em 2018, foi solicitado ao DPAE um novo plano para o Câmpus de Curitibaanos que atendesse a essas restrições.

Inicialmente, esta pesquisa tinha como intenção comparar os planos de 2013 e 2018 para o Câmpus de Curitiba, porém o plano solicitado em 2018 não teve a continuidade esperada e não foi finalizado até o momento.

Assim, para esta análise, fez-se uma comparação entre os planos de 2013 e 2018 relacionados à viabilidade da implantação da clínica veterinária. A escolha desses dois planos se justifica pelo fato de os sujeitos que desenvolveram o plano de 2013 serem os mesmos que desenvolveram o plano de 2018. Um dos objetivos específicos dessa etapa foi analisar se as GPR levaram o profissional em uma direção de projeto regenerativo, fato determinante na decisão da escolha do objeto de estudo.

## **5.2 Os objetos de análise**

### **5.2.1 Plano de Viabilidade de 2013 – Implantação da Clínica Veterinária**

De forma ampla, o plano de 2013, ilustrado na Figura 47, apresentou algumas diretrizes como:

- Preservar, inicialmente e sempre que possível, as áreas atualmente edificadas e o sistema viário periférico;
- Privilegiar o fluxo de pedestres na parte interna ao anel;
- Criar vias internas de uso exclusivo e acesso restrito a veículos de carga e descarga de material nas edificações;
- Ter o eixo central possibilidade de convívio interno da comunidade acadêmica e regional, configurando um espaço público de lazer e englobando as edificações de apoio estudantil de maior fluxo (biblioteca e restaurante);
- Manter áreas de preservação permanente (APP), com previsão legal, e a área de mata nativa como a continuidade do projeto do Parque Ecológico, em desenvolvimento pela comunidade do câmpus;
- Respeitar a topografia natural do terreno, recomendando a adequação das edificações conforme os desníveis e evitando movimentação de terra; e
- Favorecer a efficientização e o uso da iluminação natural e vencer o clima da região, tipicamente frio, mediante a escolha correta da orientação dos edifícios, criando espaços de permanência cobertos independentes das edificações (solários) e diminuindo o índice de ruídos dos pátios internos.

O plano foi dividido em setores, conforme pode ser observado na Figura 47. O setor abordado neste estudo é o setor C e teve como resultado as seguintes diretrizes (Figura 48):

- Concentrar os edifícios com acesso a animais, evitando conflito de fluxos;
- Prever estacionamentos no subsolo nas edificações; e
- Haver um acesso especial para controle de saída de animais.

Figura 48 - Setor C do plano de ocupação 2013 - Câmpus de Curitibaanos



07. Hospital Clínico Veterinário  
 08. Centro de Diagnóstico Veterinário  
 09. Graduação em Medicina  
 10. Estação de Tratamento de Esgoto  
 11. Área de Recuperação (Potreiro)

Fonte: DPAE (2018).

### 5.2.2 Plano de viabilidade de 2018 – Implantação da clínica veterinária

Esse plano de viabilidade foi desenvolvido a partir da solicitação do MEC para o Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Câmpus de Curitibaanos na avaliação de curso de 2017. O curso deveria implantar uma infraestrutura que permitisse o processo de ensino-aprendizagem aos alunos. O plano também se baseou nas necessidades relatadas pelos professores responsáveis por cada atividade a ser implantada, além de legislações e normativas vigentes, segundo o DPAE (2019).



A estrutura física será organizada em três setores estruturais, o Setor de Grandes Animais, o Setor de Diagnóstico, Patologia e Anatomia, e o Setor de Pequenos Animais e Apoio Administrativo. Essa estrutura resultará na Clínica Veterinária Escola e tem previsão para incorporar outros setores, como os de Animais Selvagens, Aves e Suínos.

Com relação aos usuários do espaço, além do corpo docente e técnico que atuará no local, a população total prevista para essas três edificações, quando em pleno funcionamento, deverá ser de turmas de graduação de até 50 alunos e turmas visitantes de alunos das escolas da região, além da comunidade externa, que irá tanto em busca de atendimentos de seus animais como em visita ao previsto Museu da Anatomia, totalizando população máxima prevista de 480 pessoas, segundo o DPAE (2019).

Na sede a área de estudo da presente viabilidade, destacada em vermelho na Figura 47, a área destinada à Clínica Veterinária.

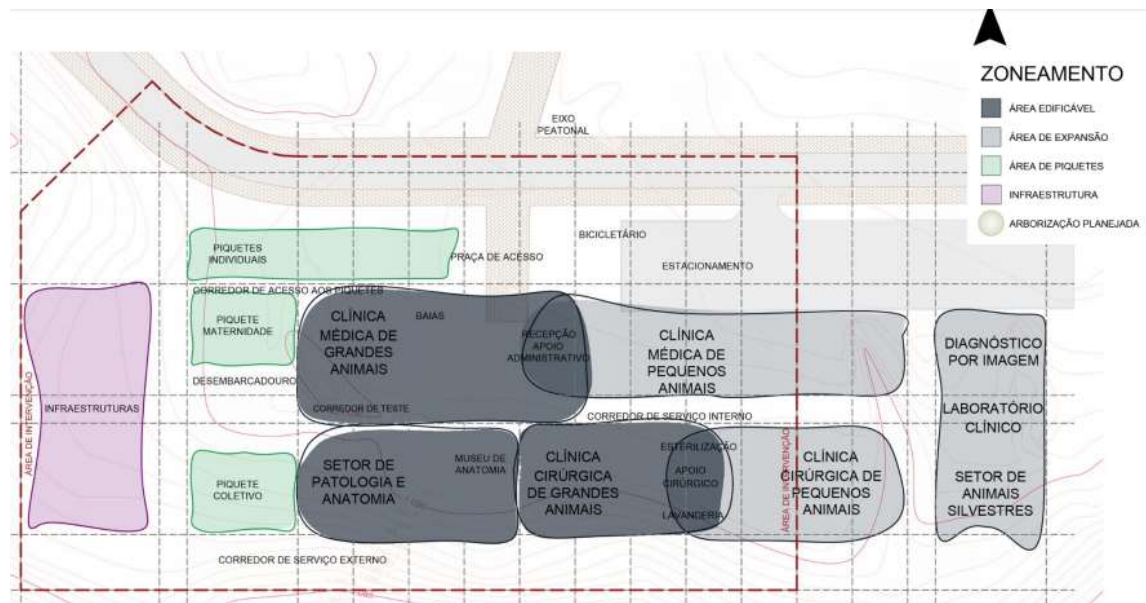
Figura 49 - Localização da Clínica Veterinária Escola Câmpus de Curitibaanos



Fonte: DPAE (2019).

A locação da intervenção em área predominantemente plana e com ampla possibilidade de implantação dos piquetes foi determinante para concentrar todas as necessidades da Clínica Veterinária Escola.

Figura 50 - Setorização do setor do Curso de Medicina Veterinária



Fonte: DPAE (2019).

Os setores ilustrados na Figura 48 não caracterizam necessariamente edificações isoladas, podendo eles ser etapas de uma mesma estrutura, desde que garantido o funcionamento entre eles. As edificações principais têm as diretrizes a seguir.

A clínica médica de grandes animais deverá ser composta principalmente de baias e piquetes de manejo, constituir uma edificação simples com uma estrutura de apoio laboratorial de ensino e pesquisa, que dará suporte aos pesquisadores do Câmpus Curitiba e também à usuários externos, e um desembarcador para receber caminhões com animais grandes vivos.

A clínica cirúrgica de grandes animais deverá abrigar os procedimentos cirúrgicos necessários ao tratamento dos grandes animais que chegam ao complexo. A entrada dos grandes animais se dará pela sala de indução, onde a animal que já vem preparado da baia da clínica médica será acolhido e encaminhado à sala de cirurgia.

No Setor de Patologia e Anatomia, o material animal poderá ser proveniente tanto das clínicas médicas de grandes animais ou de pequenos animais, como ser recebido de clínicas particulares ou de proprietários que doam seus animais. O atendimento à comunidade externa se dará ainda por atividades didáticas promovidas pelo setor de anatomia, tanto no museu como nos laboratórios de ensino.

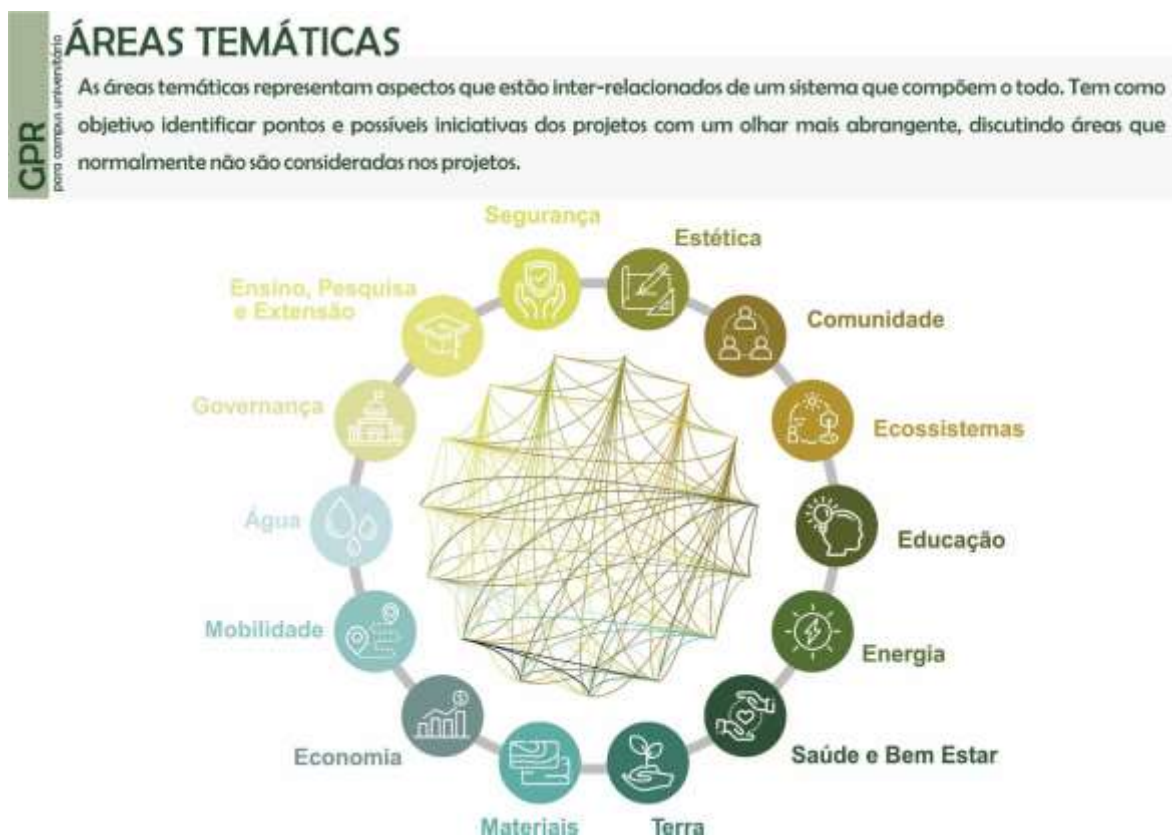
### 5.3 Análise e Comparação entre os Planos de Viabilidade da Clínica Veterinária Escola

A análise e comparação entre os planos foi feita com base no levantamento bibliográfico dos planos de viabilidade descritos acima e estão no Anexo X deste volume e nas entrevistas semiestruturadas com o responsável pelos planos. O sujeito entrevistado é o mesmo para ambos os planos de viabilidade da Clínica Veterinária Escola do Câmpus de Curitiba.

Essa etapa teve como objetivo retratar a realidade da entrevista e enfatizar a utilização das guias de projeto regenerativo (GPR). Analisou-se o conteúdo transcrito das entrevistas e o material bibliográfico.

Em 2018, a entrevista foi feita com base nas áreas temáticas definidas para esta pesquisa. No momento da entrevista, as áreas temáticas foram explicadas de forma resumida, conforme esquema representado na Figura 49. Explicou-se também sobre a importância de as áreas estarem correlacionadas.

Figura 51 - Esquema das áreas temáticas das GPR apresentadas no momento da entrevista



Fonte: elaborada pela autora.

Para a análise do plano de 2018, o material entregue para o entrevistado foi apresentado na forma de arquivo PDF, por meio digital, conforme esquema apresentado na Figura 52 e pode ser

melhor visualizado no apêndice A. A apresentação do material foi feita por área temática de forma detalhada, apresentando todas as guias.

Figura 52 - Esquema das GPR apresentadas ao responsável pelas viabilidades



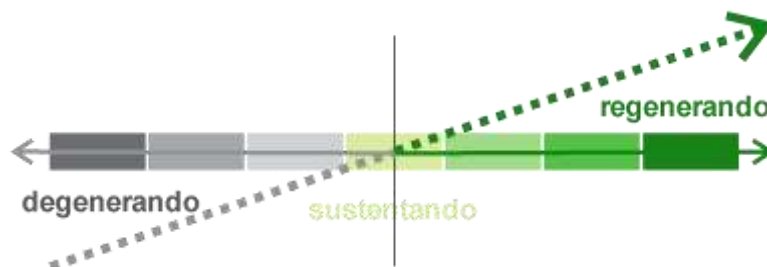
Fonte: elaborada pela autora.

Após a apresentação das GPR ao responsável pelo plano de viabilidade da Clínica Veterinária Escola, não houve mais interferência por parte da pesquisadora no desenvolvimento do trabalho do DPAE. Quando a viabilidade foi concluída, iniciaram-se as entrevistas. As entrevistas foram gravadas com formato semiestruturado, com o objetivo de o entrevistado ter a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada.

### 5.3.1 Os resultados

A análise foi elaborada com base nas 14 áreas temáticas das GPR, pois apoiam o processo ao fornecer aspectos qualitativos para ajudar a identificar onde um resultado do projeto está, na escala degenerativa ou regenerativa.

Figura 53 - Espectro adaptado de Reed



Fonte: elaborada pela autora.

Na figura 53 os retângulos cinza representam resultados em uma direção degenerativa, e os verdes, resultados em uma direção regenerativa de cada área temática, relacionados às soluções propostas nos planos de viabilidade para a Clínica Veterinária Escola. Se a diretriz exige consistentemente mais do que dá em troca, então está em uma direção degenerativa. Se nutrir de alguma forma o bem-estar pessoal e da comunidade, demonstrar intenção em impactar positivamente, estará em uma direção regenerativa.



### ESTÉTICA

No plano de 2013, a relação entre os seres humanos e a natureza intencionalmente incorporada no desenho foi adotada nesse plano no momento em que o projeto considerou a topografia como uma possibilidade de valorizar a vista da cidade e com a percepção da existência de corpos d'água como possíveis elementos de apreciação. Porém, o significado relevante para a sociedade da natureza não se percebe; a natureza é colocada como um elemento à parte, de apreciação, não integrada. Segundo Mang e Reed (2011) e Hes e Du Plessis (2015), isso inspira o desejo de promover uma valorização, o cuidado, o prazer, a felicidade e a identificação com o projeto.

Em 2018, com a utilização das guias, a área estética é pensada no projeto como ações que poderiam inspirar as pessoas a se identificarem com o projeto. Está relacionada com a mobilidade e com a comunidade quando há uma proposição de um bicicletário em frente ao complexo da clínica, de forma a atrair e inspirar o uso do modal, e ainda com a localização da área de recuperação de animais também em frente ao complexo, para permitir a aproximação da comunidade universitária com as pesquisas e promover uma identificação com o projeto.

Percebe-se a intenção do projeto em conectar as pessoas no plano de 2018, diferente da situação de 2013, que estava focado na relação do terreno com o projeto. Porém, em ambas as situações, a estética não é trabalhada para integrar a natureza ao projeto e, a partir disso, ser valorizada e inspirar o cuidado.



### COMUNIDADE

No processo de projeto, segundo o relato do entrevistado, membros da comunidade não participaram do projeto. Isso seria importante porque proporciona oportunidades para o projeto se adaptar a suas incertezas e honrar a cultura local. O plano de 2013 para o setor da Clínica Veterinária Escola, apesar de receber pessoas da comunidade, não prevê nenhuma diretriz voltada à

comunidade externa. O plano para o câmpus prevê equipamentos como restaurante e quadras poliesportivas, que teriam como objetivo atender não só à comunidade interna, mas também à externa.

Não foram percebidas através do plano e da entrevista pesquisas sobre o impacto, direto e indireto, que essa implantação irá causar nas pessoas. De acordo com Reed (2009), essa representatividade engaja a comunidade no projeto de forma que seus membros se sintam seguros das decisões tomadas e participem ativamente do processo, além de incorporar conhecimento local, recursos e características culturais, proporcionando oportunidades para a comunidade. Em 2018, a comunidade é pensada como usuário do espaço, fato importante que não ocorreu em 2013. Pensou-se em fluxos (Figura 54) e usos, mas não na participação da comunidade no processo de desenvolvimento do plano.

Figura 54 - Fluxos de viabilidade da Clínica Veterinária Escola

31 / 98

## FLUXOS E ACESSOS

### FLUXOS

A localização dos acessos e a disposição dos ambientes determinará os fluxos internos e externos do complexo arquitetônico, conforme orientações que seguem. A Figura 3.5 ilustra sugestivamente como poderão se dar os fluxos na Clínica Veterinária Escola, a fim de orientar o zoneamento previamente apresentado.

**FLUXO DE ANIMAIS**

Os locais de passagem de animais em tratamento, população principal da edificação, deverão ser estruturadores na concepção do projeto, evitando o quanto possível o cruzamento com o fluxo de resíduos, pelo risco de contaminação, e equipamentos, pela fragilidade dos bens.

**FLUXO DE RESÍDUOS E MATERIAL SUJO**

Com o objetivo de separar o fluxo de material morto destinado a análise pelo Setor de Patologia e Anatomia, bem como resíduos sólidos gerados nos demais setores da Clínica, sugere-se a criação de um corredor ao sul da edificação, podendo ele ser incorporado internamente à edificação ou ser apenas um passeio externo.

**FLUXO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAL LIMPO**

Alguns equipamentos portáteis, como Raio X e Ultrassom, terão seu uso compartilhado entre as equipes que atendem os grandes e, futuramente, os pequenos animais. A fim de garantir a longevidade e limpeza dos aparelhos, recomenda-se que o transporte destes se dê internamente na edificação, limitando o contato com materiais contaminantes.

**FLUXO COMUNIDADE EXTERNA**

Complementar às atividades de tratamento à saúde animal, cujo acolhimento à comunidade externa se dará pela entrada controlada dos proprietários nas baias, está prevista ainda na edificação a visitação de grupos externos ao campus.

O Setor de Patologia e Anatomia abrigará o Museu de Anatomia Animal, onde serão expostos à população em geral esqueletos de diversas espécies. Além disso, o Laboratório de Anatomia deve receber a visita de estudantes das escolas da região. Como a circulação de membros externos deverá ser controlada, recomenda-se que o acesso destes usuários se dê em local separado das demais atividades da Clínica.

**FLUXO DE CICLISTAS**

A chegada de ciclistas deverá ser dada pelo passeio central do anel viário existente no centro do campus (eixo peatonal). Assim, indica-se que a guarda de bicicletas seja prevista junto ao acesso principal da Clínica, dentro dos padrões estabelecidos pela COPLAN.

**FLUXO DE VEÍCULOS**

Os veículos motorizados, por sua vez, estarão restritos aos acessos já descritos e a parada dos mesmos limitada à área de estacionamento existente na área de interdição. O quantitativo de vagas listado na Tabela 3.3 abaixo tem por base os critérios estabelecidos pela legislação vigente, devendo as vagas especiais ser devidamente sinalizadas.

Tabela 3.3: Número de vagas por modal.

MODAL	PARÂMETRO LEGAL	FONTE / LEI / NORMA	QTD
Veículos - uso em geral	1 vaga a cada 100m <sup>2</sup> de área construída, com redução de 30% para estabelecimento público.	Tabela 1B da Lei Complementar nº 49/2006	18
Veículos - idosos	5% das vagas		01
Veículos - PNE	2% das vagas	Art. 7 Lei Federal nº 10.098	01
Motocicletas	Inexistente	--	09
Bicicletas	Inexistente	--	12

Fonte: Elaboração própria.

Fonte: DPAE (2019).

As áreas em destaque são partes do documento que demonstram a presença da comunidade nas diretrizes do plano de 2018. No documento, é colocada como diretriz a previsão na edificação de visitação de grupos externos ao câmpus. O Setor de Patologia e Anatomia abrigará o Museu de Anatomia Animal, onde serão expostos à população em geral esqueletos de diversas espécies, e o Laboratório de Anatomia deve receber a visita de estudantes das escolas da região.

Outro ponto é a preocupação com ciclistas, com a previsão de chegada pelo passeio central do anel viário existente no centro do câmpus (eixo peatonal), e a indicação da guarda de bicicletas prevista no acesso principal da clínica.



## ECOSSISTEMAS

Para o plano do câmpus, o entrevistado relata que o seu projeto buscou preservar os ecossistemas existentes, manter a diversidade natural, de modo a contribuir para a resiliência da natureza. Entretanto, em uma direção regenerativa, o projeto tem potencial para ir além e contribuir e trabalhar para colaborar com os ecossistemas, renovando e revitalizando suas próprias fontes de energia, e preservando sua capacidade de se adaptar à mudança e de ser produtivo. Isso não foi previsto no plano de 2013.

O plano de 2013 foi inviabilizado em função da existência de um banhado na área central do câmpus, o que demonstra o pouco aprofundamento nas questões ambientais do local do projeto, o que gerou problemas, como o retrabalho do responsável. No plano de 2018, percebe-se um aprofundamento das questões relacionadas ao meio ambiente. Foram levantadas nascentes, corpos d'água e córregos que cortam a área-sede do Câmpus de Curitiba, parte elaborada pela Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) da UFSC. Percebe-se a necessidade do responsável em buscar outros colaboradores para auxiliar no desenvolvimento do projeto.

Foram registradas seis nascentes mapeadas no interior da área-sede, além de sete córregos e quatro massas d'água (pequenos lagos). A parte interna do anel viário do câmpus possui ainda duas áreas de banhado. Foi feito um levantamento florestal com base nas ortofotos da área-sede, não tendo sido apresentado levantamento e classificação das espécies. No plano de 2019, a supressão da massa vegetal existente deverá ser evitada tanto quanto possível, e a área edificada deverá estar em harmonia com a condição natural do terreno. Há previsão nas diretrizes para manter a vegetação e garantir sombreamento para os animais em todas as faces da área destinada à clínica.



## EDUCAÇÃO

Nem todos os projetos ou iniciativas têm um propósito implícito para a educação. Cada projeto pode e deve ser visto como um veículo para o educar, porque estamos sempre aprendendo e transferindo conhecimento, mesmo que inadvertidamente, como já mencionado. É importante para um projeto em uma direção regenerativa aproveitar o poder desses lugares para não apenas ilustrar, mas educar ativamente os usuários. No plano de 2013, essa área temática não se aplica,

mas, no plano de 2019, o complexo abrigará o Museu de Anatomia Animal. Além disso, o Laboratório de Anatomia deve receber a visita de estudantes das escolas da região, o que demonstra a preocupação do projeto em informar e integrar a comunidade com o projeto de forma educativa, assim como em informar o trabalho que é realizado no local, de modo a valorizar o projeto pela comunidade externa.



#### ENERGIA

Esse eixo temático, conforme descrito anteriormente, baseia-se em mudar os padrões utilizados atualmente como fonte de energia de fósseis, o que gera emissões de poluentes locais e gases de efeito estufa, e põe em risco o suprimento de longo prazo no planeta. Deve-se favorecer energias renováveis, provenientes de ciclos naturais, com possibilidade de reduzir o consumo de energia convencional em prol de gerações futuras. Entende-se que o projeto pode prever oportunidades para o consumo, uso e utilização de energia, inspirando um relacionamento consciente com o meio ambiente. No plano de 2013, essa área temática não se aplicava, de acordo com o material bibliográfico e as entrevistas.

Em 2018, o entrevistado relata que essa foi uma área difícil de trabalhar, sendo necessário o auxílio de outros profissionais. Percebe-se no material bibliográfico uma pesquisa em que, a área-sede do Câmpus de Curitiba, região onde será implantada a Clínica Veterinária Escola, é suprida por uma subestação de entrada de energia elétrica. Nesse ano, não houve planejamento em uma direção regenerativa, pensando-se novas fontes de energia. Identificou-se o existente, e o projeto foi adaptado à realidade, perdendo-se a oportunidade de transformação de consumo e produção de energia.



#### SAÚDE E BEM-ESTAR

A vivência dos usuários nos espaços é inerente aos seus componentes que o compõem. Portanto, esses lugares têm a capacidade de inferir na saúde e no bem-estar dos usuários. O fornecimento de condições que promovam a saúde e o bem-estar dos ocupantes, trabalhadores e membros da comunidade é um componente integrante de espaços saudáveis. Pela entrevista, foi possível identificar que, com relação a essa área temática, o plano de 2013 prevê questões de acessibilidade e conforto ambiental, pelo planejamento dos níveis de acesso e orientação solar da edificação respectivamente.

No plano de 2018, existe um aprofundamento nos aspectos que estão diretamente ligados ao usuário, como diretrizes de parâmetros construtivos, respeitando distâncias e alturas que



valorizem o pedestre, garantindo ventilação e iluminação natural em todos os edifícios e, com isso, proporcionando saúde e bem-estar aos usuários. A definição dos fluxos pensando não só no pedestre, mas também nos ciclistas e na comunidade externa, também demonstra preocupação com o bem-estar dos usuários do espaço. Porém, diretrizes que encaminhem para espaços arborizados, que privilegiam a relação positiva com o meio ambiente natural, integrado com as edificações, são pouco percebidas; apenas em favor de sombreamento nas faces da edificação.



## **TERRA**

A área temática terra é um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. A terra não é compreendida à luz das interações ecológicas, como um produto dinâmico das interações entre os grandes sistemas. Ela reflete as modificações que afetam o equilíbrio natural do planeta. Esse eixo temático olha em seus três aspectos, a terra natural, a produtiva e a impactada, já descritos neste volume.

No plano de 2013, a terra é considerada sob o aspecto da terra impactada, pois considera o terreno de construção, incluindo edifícios, instalações e infraestrutura, e determina que o projeto considere a linha natural do terreno, porém não busca eliminar poluentes da produção de descarte do lixo com sua reutilização, nem se propõe a restaurar microclimas e a temperatura da terra. Portanto, é uma área temática considerada em parte pelo plano de 2013 para a Clínica Veterinária Escola.

No plano de 2018, percebe-se um aprofundamento nas questões do terreno como com relação à geologia, à pedologia e à topografia. De acordo com as diretrizes para o plano de 2018, conforme os laudos das sondagens já executadas na área-sede do Câmpus de Curitiba, o subsolo é composto de uma camada pouco espessa de solo, a qual antecede o leito rochoso (basalto), com presença de horizonte de rocha alterada em alguns pontos. Dessa forma, propõe-se a execução de sondagens do tipo mista: sondagem com percussão na camada de solo; e sondagem rotativa com extração de testemunho na camada rochosa. Será possível, assim, avaliar o grau de intemperismo, faturamento e resistência da camada superficial do basalto onde serão apoiadas as fundações das futuras edificações.

Com esse levantamento, define-se o local de implantação das edificações considerando a declividade natural do terreno, de modo a evitar movimentações de terra desnecessárias. E ainda se define que o projeto de drenagem superficial para coleta e encaminhamento das águas pluviais deve prever dispositivos que reduzam o potencial hidráulico do escoamento, visto que o solo da região apresenta grande suscetibilidade à erosão.



## MATERIAIS

Os materiais usados na construção de edificações afetam significativamente o meio ambiente e têm um grande impacto ambiental. Sua extração, produção, transporte e eliminação consomem recursos e energia.

No plano de 2013, não se considerou nenhum aspecto sobre os materiais utilizados com relação aos recursos utilizados na criação, transporte e instalação desse material, assim como na seleção e no tratamento dos funcionários em sua fabricação e instalação. Segundo o material pesquisado e a entrevista, os materiais utilizados não foram pensados, nem considerados aspectos de serem de baixo impacto e não prejudiciais à saúde. Também não se perceberam diretrizes que valorizassem a comunidade ao promover oportunidades locais.

No plano de 2018, a relação com a área temática materiais é percebida na definição da pavimentação, seguindo o recomendado pela NBR 9050, de ser uma superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas. Além disso, define que a pavimentação deve evitar o quanto possíveis materiais que impeçam o escoamento das águas pluviais, para garantir a permeabilidade do terreno.



## ECONOMIA

Um projeto não existe sem uma fonte financeira que viabilize todas as ideias e propósitos pensados durante seu desenvolvimento. Essa área temática considera a importância de planejar a fonte de recursos com consciência das consequências futuras de crescimento do projeto.

Porém, no objeto de estudo não foi feito um cronograma, nem um planejamento específico para o plano de 2013 da Clínica Veterinária Escola; apenas foi relatado pelo entrevistado que esse plano seria viabilizado com recursos do Restruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), um programa do governo federal que prevê a expansão da educação superior.

Para o plano de 2018, foi feito um planejamento para o funcionamento do complexo com estimativas de tempo de execução, por etapas, considerando a escassez de recursos disponíveis. Para os prazos, foram contatados setores responsáveis, como o Departamento de Licitações (DPL). Portanto, um comprometimento e uma consciência com o futuro do projeto.



## MOBILIDADE

O movimento de pessoas, bens e serviços é um componente essencial de qualquer ambiente. O espaço físico universitário tem como papel maximizar trocas, cultura e relacionamentos com a comunidade, e um elemento que irá auxiliar nesse processo são as condições relativas à mobilidade. A mobilidade constrói e liga comunidades, une pessoas e lugares, conecta origens a destinos e engloba vários modos.

O plano de 2013 considerou a infraestrutura das vias existente e locais de estacionamento. Um dos locais destinados para estacionamento foi substituído por área de lazer. No plano, havia a intenção de criar um sistema cicloviário no câmpus, mas isso não se percebe no material pesquisado, e, sim, na entrevista.

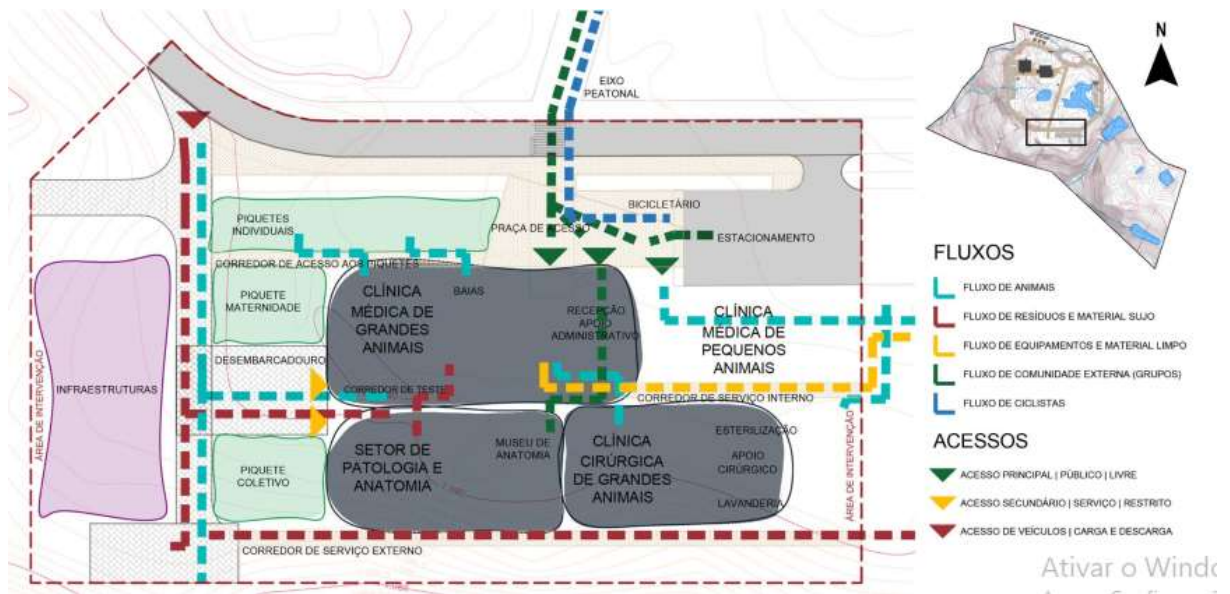
[...] como aumentou a população dentro do câmpus hoje a gente vê uso mais constante das bicicletas dentro do câmpus, então para desenvolver um sistema ciclo viário e de alguma forma diminuir o número de estacionamentos apesar de existir a demanda. (Relato do entrevistado, 2018).

Com isso, percebe-se que essa área temática não foi desenvolvida no plano de 2013, apesar da intenção do entrevistado.

No plano de 2018, diretrizes são mais claras em relação à mobilidade. A principal da edificação do complexo deverá estar direcionada ao acesso principal do câmpus, ou seja, pela rótula de entrada ao norte da área edificável, de frente ao término do passeio central do anel viário, com legibilidade acessível para todos os usuários. Complementarmente à fachada principal, deverão ser projetados acessos secundários na porção oeste da área de intervenção, de forma a promover áreas de carga e descarga de materiais e acesso de grandes animais. A chegada dos grandes animais deve se dar pela face/fachada oeste da Clínica Médica de Grandes Animais, por veículos, no desembarcadouro a ser projetado na área urbanizável. A chegada de cadáveres ou de peças de animais mortos para análise no Setor de Patologia e Anatomia será também pelo desembarcadouro, mas em acesso separado. Em outras palavras, deve-se evitar o cruzamento de fluxos entre animais vivos, principalmente o fluxo que os direciona à futura Clínica Cirúrgica de Grandes Animais, e as amostras que vão para análise no Setor de Patologia e Anatomia.

Foram previstos dois acessos de veículos dentro do complexo. O primeiro é a criação de uma nova via de acesso restrito, e o segundo é um acesso de veículos, com a manutenção do acesso livre pelo estacionamento existente, o que garantirá o número mínimo de vagas previsto em lei.

Figura 55 - Fluxos e acessos à Clínica Veterinária Escola no plano de 2018



Fonte: DPAE (2019).

Com relação à mobilidade de acesso ao câmpus, por estar localizado em área rural, a conexão com o centro urbano se dá principalmente com automóveis. Porém, como relatado, há no câmpus o incentivo pelo uso da bicicleta, mediante a presença de bicicletários e de ciclovias.



## ÁGUA

A água é um componente necessário de toda a matéria viva e uma característica única de nosso planeta. Conforme descrito anteriormente, para que a água seja considerada no projeto, é necessário incentivar projetos que a respeitem como um recurso que nunca deve ser desperdiçado, respeitando-se a capacidade do lugar.

O plano de 2013 considera o sistema existente para a utilização da água, que não tem acesso à rede pública; o abastecimento do câmpus é feito por meio de poço artesiano. Como se trata de um sistema existente, não se sabe se foi feita uma análise no local para verificação do solo, de modo a evitar possíveis afundamentos do terreno, e da água, sobre a qualidade dela e sua origem, para evitar danos em nascentes e no lençol freático. Assim, não é uma área temática considerada no plano de 2013.

Em 2018, o plano apresenta um aprofundamento sobre o abastecimento de água do câmpus, que é feito por meio de um poço artesiano. Foi feito um levantamento de dimensões, tipo de bombeamento e capacidade de consumo do câmpus, o que, em 2013, não havia sido feito. A partir disso, definiram-se quatro diretrizes que seriam orçadas e avaliadas por especialistas, para então ser tomada a decisão da melhor opção para o câmpus.

Ainda no plano de 2018, outra diretriz é o aproveitamento de água pluvial como medida para a redução do escoamento superficial gerado e do consumo da água potável, que seja utilizada na lavagem das baias e na realização de duchas de higienização de animais na Clínica Médica de Grandes Animais e para outros fins que não exijam potabilidade da água.



#### GOVERNANÇA

O tema governança tem sido objeto de debate no que se refere tanto a seu significado, quanto à amplitude das questões que envolve. Os responsáveis pela gestão das universidades têm grande influência em relação à definição de prioridades na execução dos projetos nas universidades. No plano de 2013, percebe-se o quanto essa área temática é importante e o quanto ela influencia os projetos, principalmente projetos em câmpus universitários. Abaixo, um trecho da entrevista em que fica clara essa influência:

A gestão na época queria reaproveitar os projetos que foram feitos para Joinville, que é uma outra configuração outro terreno, que eles fossem adequados para Curitiba. (Fragmento da entrevista, 2018).

Integrar esses responsáveis no processo de projeto é uma forma de garantir que a solução poderá ser em uma direção regenerativa, evitando situações como a relatada acima.

No plano de 2018, essa integração é percebida na relação da universidade com órgãos externos para garantir a viabilidade de aspectos que fogem do alcance da universidade, como consultas ao Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina para a realização do licenciamento ambiental exigido para a implantação da Clínica Veterinária Escola, e à Coordenadoria de Gestão Ambiental, para a elaboração de relatório ambiental prévio, pois, sem esses documentos, a continuidade do plano seria inviabilizada.



#### ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A extensão universitária é uma forma de interação que deve existir entre a universidade e a comunidade na qual aquela está inserida. A teoria e a prática como função acadêmica da universidade acabam por revelar um novo pensar e fazer, em que a comunidade deixa de ser passiva no recebimento das informações/conhecimentos transmitidos pela universidade e passa a ser participativa, crítica e construtora dos possíveis modos de organização e cidadania. O plano de 2013 para a clínica veterinária prevê espaços de atendimento para a comunidade, proporcionando a aplicação dos saberes profissionais na prática.

Em 2018, essa preocupação é clara na implantação do Museu de Anatomia Animal e na previsão de visitas da comunidade externa ao Laboratório de Anatomia, que deve receber a visita de estudantes das escolas da região, ambas diretrizes já citadas na área temática educação, uma vez que essas duas áreas estão fortemente relacionadas. Além de integrar a comunidade externa com a universidade, também ensina aos alunos o quanto a comunidade estar presente na universidade é importante ao aliar ensino e prática.



#### SEGURANÇA

Essa área temática no plano de 2013 no setor C é considerada principalmente com relação ao fluxo de animais e à relação com os pedestres e veículos, de forma a evitar conflitos. Também foi relatada a segurança do patrimônio da universidade. Por estar localizada em uma área distante do centro urbano e cercada por fazendas, há preocupação dos animais de outros locais não invadirem a área da universidade.

O aspecto da segurança da comunidade interna e externa é considerado nas diretrizes gerais do plano, com a previsão de melhoria da iluminação e promoção de atividades que fomentem a movimentação de pessoas dentro do câmpus, mas não especificadamente para a Clínica Veterinária Escola. O mesmo ocorre no plano de 2018.

#### 5.3.1.1 Síntese dos resultados

Para uma melhor visualização da comparação entre os planos de 2013 e de 2019, após a análise acima, buscou-se identificar a partir do espectro apresentado na Figura 50 o quanto as diretrizes estavam em uma direção regenerativa, com a consciência de que seus impactos, suas ações são a maneira mais eficaz de criar um futuro próspero para toda a humanidade. Essa identificação é apresentada no Quadro 25 e serviu para explorar e entender, de maneira sintetizada, as implicações das ações propostas em ambos os planos de viabilidade para a Clínica Veterinária Escola.

Percebe-se que as ações propostas no plano de 2018 estão voltadas para um impacto mais positivo quando comparadas às ações propostas em 2013. Portanto, pode-se dizer que as guias de projeto regenerativo auxiliaram o responsável pelo projeto a intervir de forma diferente. Esse pressuposto se confirma com relatos na entrevista de que as GPR ajudaram e que serviram para proporcionar um processo que levou a diversos questionamentos sobre as ações que estavam sendo propostas, e a partir disso, ainda, novas propostas surgiram.

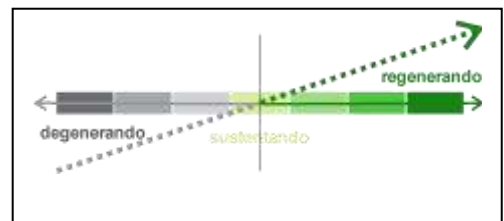
[...] quando eu estava trabalhando na demanda quando eu olhava as guias eu percebia que algumas questões eu não tinha colocado na minha solução, então eu voltava para a minha solução para alterar e voltava para a guia. (Relato do entrevistado, 2019).

Quadro 25 - Comparação entre os planos de viabilidade de 2013 e de 2019

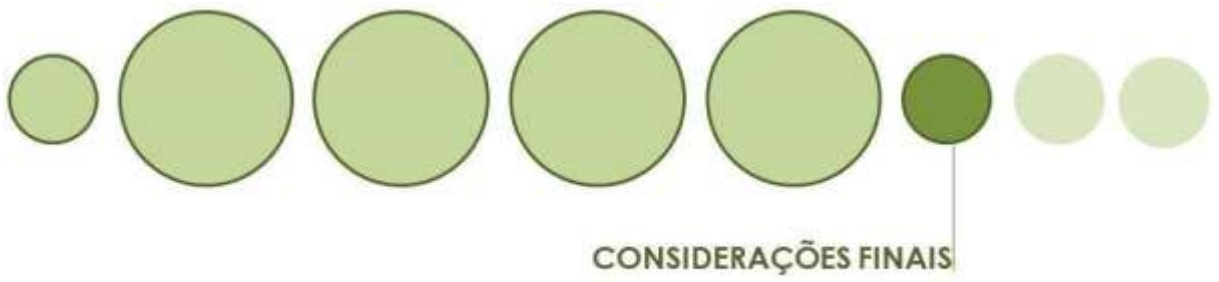
ÁREA TEMÁTICA	PLANO 2013	PLANO 2019

Fonte: elaborado pela autora.

LEGENDA



Um aspecto que ficou claro após as entrevistas foi a dificuldade de resolver todas as temáticas. Houve a necessidade do responsável principal em solicitar profissionais de outras áreas para o desenvolvimento do projeto. Esse fato reforça um dos objetivos das GPR, o de proporcionar uma discussão interdisciplinar e colaborativa. Outro ponto colocado foi o potencial das GPR. Nessa experiência, os responsáveis perceberam que as GPR foram subutilizadas em função da dificuldade em trabalhar na interdisciplinaridade, mesmo com integrantes da equipe que desenvolveu o projeto serem de diferentes áreas do conhecimento.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento, o projeto e a construção do ambiente construído têm sido feitos de forma imprudente quando se pensa nos impactos causados no meio ambiente natural. A maneira como projetamos e construímos contribuiu de forma relevante para a degeneração dos sistemas naturais da Terra.

Esta pesquisa pressupõe que precisamos mudar um pensamento linear, fragmentado e reducionista, que reforça o tratamento isolado, para um pensamento sistêmico, que permita observar todas as relações de interdependências essenciais a todos os fenômenos e processos cíclicos da natureza. Considera ainda o importante papel que as universidades desempenham como educadoras, capazes de transformar maneiras de pensar e implementar ações positivas dos seres humanos no meio ambiente.

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais da tese, a avaliação sobre o cumprimento dos objetivos iniciais, a contribuição do aporte teórico, os procedimentos metodológicos adotados e algumas recomendações para pesquisas futuras.

O objetivo geral desta pesquisa foi elaborar guias para o desenvolvimento de projetos regenerativos para câmpus universitários explorando impactos positivos nas dinâmicas de suas inter-relações com o meio ambiente e a sociedade. Nesse sentido, os objetivos específicos orientaram este estudo para que se alcançasse tal propósito.

A revisão bibliográfica permitiu enfatizar que precisamos ir além de uma relação neutra com a natureza. Percebeu-se que os conceitos relacionados aos impactos do ser humano no meio ambiente não são fixos, e ao longo do tempo geraram diferentes variantes em resposta a relação homem-natureza. No entanto, apesar das diferentes abordagens, percebeu-se também que a maioria dos conceitos pesquisados sobre a relação da universidade com o meio ambiente buscam impactar menos a natureza e não têm a preocupação com uma real mudança dessa relação.

É necessária uma nova forma de se relacionar com o meio ambiente, pois abordagens fundamentadas nos limites de "soluções específicas" criaram vários outros problemas, com uma nova visão de mundo que pode fornecer uma plataforma alternativa, recorrendo à natureza como um modelo para reorganizar o mundo. Os ambientes construídos podem criar capacidades, produzindo mais energia e recursos do que consomem, e podem funcionar como catalisadores da saúde dos lugares em que estão inseridos, tornando-os, portanto, regenerativos. Em sua essência, o desenvolvimento regenerativo direciona para que a Terra possa ser cuidada por meio do desenvolvimento humano.

Também foi possível entender a importância das universidades como replicadoras de exemplos em seu espaço físico, percebendo que os estudantes estão sendo ensinados de várias e

sutis maneiras, além do que é apresentado com o conteúdo de seus cursos. O espaço físico universitário possui o potencial de um programa educador, um elemento educativo menos visível, ou silencioso. Avaliou-se que o espaço não é neutro e alça-se aos responsáveis pela transformação do espaço físico universitário como um elemento facilitador de um processo educador, que transmite uma mensagem conscientizadora através de sua apropriação. Esse espaço possui o potencial de educar pelo exemplo, proporcionando troca de saberes e competências, incentivando os membros da comunidade a tornarem-se sujeitos ativos e motivados a replicar esse exemplo. Essa etapa permitiu também identificar que algumas universidades demonstram alguma preocupação com o meio ambiente mediante a obtenção da classificação de universidade “sustentável”, porém muitas vezes essa classificação tem como objetivo ser uma estratégia de marketing.

As certificações são estruturadas a partir da emissão de pareceres a projetos e construções que, dependendo de sua adequação a critérios e pré-requisitos definidos por índices propostos por tais instrumentos, podem alcançar o *status* de causadores do mínimo de impacto ambiental possível. Procedimentos deste tipo dificilmente encaminharão a formação de uma sociedade efetivamente preocupada com o meio ambiente através da conscientização e com a possibilidade de gerar uma real mudança de comportamento. A pesquisa sobre ferramentas aplicadas ao espaço físico universitário concluiu também que as existentes não foram desenvolvidas para o contexto brasileiro, nem voltadas para a criação de impactos ambientais positivos em ecossistemas degradados. Em sua maioria, essas ferramentas são baseadas em métricas, classificadas por itens a serem cumpridos isoladamente, e, portanto, não levantam questionamentos para construir recursos, contribuir para a resiliência dos ecossistemas e criar uma conscientização de contínua evolução ao longo do tempo.

Esses diversos olhares permitiram perceber a importância de uma ferramenta que auxilie os responsáveis pelas intervenções no espaço físico universitário para a materialização de projetos voltados para impactos positivos, com uma abordagem regenerativa.

A estruturação das guias orientadoras de projeto regenerativo (GPR) caracterizou-se por um percurso metodológico com três etapas. A primeira caracterizou-se pela base conceitual e identificação das ferramentas que mais se aproximavam dos valores desta pesquisa. A correlação entre as ferramentas LENSES e RISU, a primeira com uma abordagem regenerativa e a segunda desenvolvida para a realidade das universidades latino-americanas, como foram concebidas, não seria adequada para uma direta aplicação em projetos regenerativos de espaços físicos universitários brasileiros. Apesar disso, a associação dessas duas ferramentas direcionou para a definição das áreas temáticas das GPR. A segunda etapa constituiu-se no aprimoramento e na posterior definição das áreas temáticas através das experiências em módulos de ensino, o que também resultou na inserção da área temática segurança. Percebeu-se ainda que a discussão entre

diversos saberes incentiva a interatividade entre as pessoas e apresenta uma vantagem que resulta da formação de competências generalistas por parte dos membros da equipe quando estes têm a possibilidade de discutir intervenções de terceiros em suas áreas do conhecimento. Os processos colaborativos abraçam diferentes pontos de vista, mesmo quando conflitantes, facilitando sua integração em uma proposta inovadora, fruto das conexões estabelecidas para resolver problemas complexos como os relacionados ao meio ambiente. A terceira etapa foi a elaboração e o aprimoramento das guias, que a partir das conexões foram discutidas e utilizadas, tendo sido modificadas ao longo desse percurso de estruturação. Essa etapa acrescentou muito na definição das guias com relação a modificações textuais para que o questionamento ficasse mais claro.

As GPR exigiram ainda uma estrutura visual que direcionasse os usuários para um pensamento sistêmico de maneira acessível e diretamente aplicável às necessidades de um projeto, que gerasse curiosidade e, com isso, estimulasse seu uso.

Analisar a utilização das GPR em um câmpus universitário foi importante para observar alguns aspectos. Primeiro, constatou-se que elas direcionaram os profissionais envolvidos a soluções mais profundas e a temas que não seriam abordados, e à percepção da responsabilidade do envolvimento de profissionais para promover experiências, usos e comportamentos que levaram a uma atitude ambientalmente mais consciente. O segundo aspecto refere-se à individualidade de cada profissional e seu envolvimento com as GPR. Percebeu-se que cada profissional possui um envolvimento com o tema determinado por seus valores e a importância de se ver como parte do sistema, seja relacionado ao ambiente natural, seja relacionado aos aspectos culturais do local. Outro aspecto é sobre a extensão das guias, apesar de não ser uma lista a ser cumprida e os questionamentos não devam ser todos obrigatoriamente respondidos, observou-se que os profissionais não perceberam isso e tiveram a necessidade de responder a todas as perguntas tornando o processo exaustivo e pouco produtivo em um primeiro momento. Conclui-se, portanto, uma necessidade de tornar o material menos extenso, sendo essa uma possibilidade de pesquisas futuras. Outro aspecto é relacionado a utilização das guias que exigiu que as pessoas estivessem envolvidas fomentando maior colaboração entre campos profissionais que raramente trabalham juntos e simultaneamente, como arquitetura, engenharia, planejamento, ecologia, biologia, geologia, hidrologia e agricultura. A compreensão de sentir-se integrando e apoiando a Terra exigiu uma profunda compreensão dos princípios regenerativos.

Esta pesquisa iniciou-se com este questionamento: “Diante da importância da universidade como referência para a comunidade, quais inovações podem levar o projeto, o planejamento, a tecnologia e as decisões políticas a impactar positivamente a saúde ambiental e sua comunidade a ponto de levar para uma coevolução?”. Refletindo novamente sobre esse ponto, percebeu-se a

importância de sentir-se parte do todo para poder considerar a totalidade quando se projetarem e se planejarem nossos ambientes construídos.

A Organização das Nações Unidas (ONU) tem alertado sobre os efeitos da mudança climática, um dos desafios do nosso tempo. Seus impactos, que afetam desde a produção de alimentos até o aumento do nível do mar, aumentando o risco de inundações catastróficas. No Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC,2012) a temperatura média global aumentou 0,85 ° C. Os oceanos se aqueceram, as quantidades de neve e gelo diminuíram e o nível do mar aumentou. Segundo o IPCC dadas as concentrações atuais e as emissões contínuas de gases de efeito estufa, é provável que o final deste século registre um aumento de 1 a 2° C na temperatura média global. Em 2100, prevê-se que o aumento médio do nível do mar seja de 24 a 30 cm.

Esses são alguns exemplos das recorrentes discussões que se intensificaram nas últimas décadas sobre os impactos do ser humano no meio ambiente. Apesar de um significativo consenso de que os atuais modelos de desenvolvimento e estilo de vida são insustentáveis, não procuramos adotar medidas eficazes para a transformação dessa realidade.

O impacto de nossas ações na Terra inclui características degenerativas e regenerativas. O ser humano tem se adaptado, influenciado e impactado de diferentes formas os sistemas que sustentam a vida, e muitos desses impactos são decisões de projeto. Nesse estudo, a questão que se destaca é a falta de percepção da oportunidade que dispomos de impactar positivamente.

Espera-se que o discurso aqui apresentado motive a educação e a prática da arquitetura e do planejamento dos espaços universitários a se reconectar com a natureza e a transformar a relação humano-natureza de maneira holística, fornecendo valores e sendo um exemplo para sua comunidade, “ensinando” uma arquitetura e um planejamento para uma vida, adaptável e próspera.

A complexidade dos problemas ambientais exige inerentemente formas complementares de conhecimento, visões, valores e abordagens. Acredita-se que essas guias contribuirão para superar a mentalidade redutora que nos orientou para uma divisão de mundo em áreas isoladas e gerenciáveis, em vez de compreender o todo, complexo e interconectado. As chances de encontrar uma solução realmente eficaz dependem da compreensão da granulação e da contextualização dos problemas. Explorar as guias é uma maneira significativa de entender as implicações de nossas ações no espaço físico, avaliando oportunidades de coevoluir com a natureza.

A elaboração de projetos no espaço físico universitário no Brasil geralmente reproduz a visão reducionista, que relega muitas vezes à natureza a função de apenas nos suprir de alimentos, energia, matéria-prima e belas paisagens, sem a percepção de que somos parte do planeta. Um número crescente de universidades no Brasil busca classificar-se como “verde”, demonstrando a preocupação com o meio ambiente natural. Preocupar-se com algo não significa que os

comportamentos serão alterados em relação a isso. Para isso, uma mudança de comportamento é urgente e vai além do reconhecimento da vulnerabilidade da espécie humana. Através da vivência em um espaço que seja intencionalmente educador, o aprendizado será espontâneo, portanto, não podemos subestimar o exemplo oferecido pelo espaço físico do câmpus universitário para impactar milhares de estudantes com inestimável potência de multiplicação na sociedade dos valores aprendidos. É essencial para a comunidade universitária construir e reconstruir conhecimentos a partir do que percebe, vive e faz.

A consolidação de um novo modelo de comportamento reconectado à natureza exige que sua difusão seja muito eficiente. Nesse sentido, as GRP apresentam uma oportunidade para as pessoas desenvolverem outra e detalhada perspectiva dos sistemas que sustentam a vida na Terra e direcionar ações positivas nos espaços projetados. As conexões que as guias proporcionam têm o potencial de identificar caminhos que resultem em soluções mais amplas, com diferentes olhares sobre um mesmo problema. Trata-se de uma importante ferramenta que pode gerar mudanças de comportamento, que ajuda a compreender e intervir nas complexas questões ambientais que estão presentes nos espaços físicos universitários, instigando e perturbando hábitos cotidianos de projetar, e engajando os profissionais em novas experiências. Trocar um padrão existente por uma nova opção pode ajudar a superar a inércia, e acredita-se que essa transformação tem a probabilidade de ser mais eficaz.

Neste estudo conclui-se que as GPR podem ser aplicadas a um cenário em que reconhecemos nossa crise planetária e nossa responsabilidade para estabelecer parte da conexão historicamente perdida com o meio ambiente. As guias direcionam para uma investigação das dinâmicas do contexto mais amplo e integrado de um problema antes de tentar buscar uma solução imediata para resolvê-lo, conectando as pessoas de volta ao espírito do lugar, de forma que elas sejam vitalizadas por ele e se tornem intrinsecamente motivadas a cuidar dele. Elas constituem uma importante ferramenta que irá levar para uma compreensão da importância da complexidade do mundo natural para criar multifuncionais, robustos e auto-organizáveis sistemas, incentivando a discussão mais profunda dos problemas ambientais por meio das conexões de suas áreas temáticas, buscando o bem-estar associado à complexidade e à variabilidade de um ambiente natural em constante mudança.

As questões abordadas e discutidas nesta tese constituem uma base teórica que reconhece o ser humano como parte integrante dos ecossistemas. Isso reflete uma mudança na forma como se projetam os espaços: todos os envolvidos no projeto devem estar cientes da complexidade e inter-relações dos sistemas que projetam em um curto e um longo prazo, assumindo a responsabilidade pela saúde dos sistemas naturais que sustentam a vida na Terra. É uma área passível de muitas investigações, visto a emergência de uma nova relação do ser humano com a

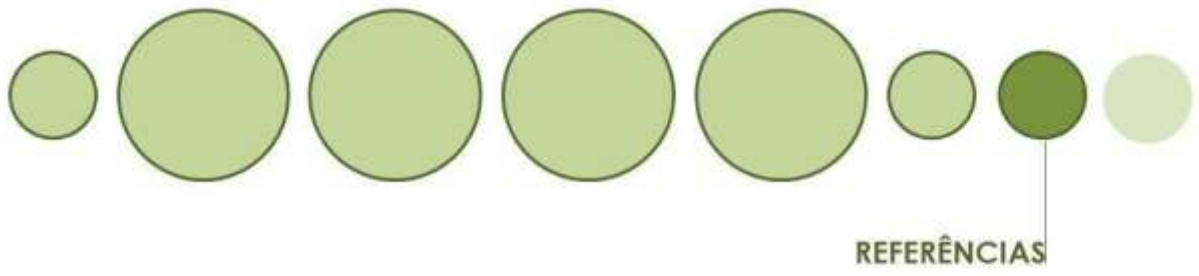
natureza. Portanto, este estudo é entendido como uma contribuição possível que abre caminho para novos estudos nessa temática.

Ao pensar sobre possíveis continuidades desta pesquisa, surge o questionamento de como torná-la acessível para a comunidade. Como a adoção dessa nova abordagem se vincula com iniciativas atualmente ativas nas universidades? Quais os locais mais eficazes de intervir no sistema atual e efetuar mudanças positivas, nas salas de aula ou na gestão da universidade? Sugere-se a possibilidade de aplicar as GPR aqui apresentadas em processos projetuais, em espaços que possam ser construídos e avaliados ao longo do tempo.

É previsível que os desafios ambientais descritos neste estudo, se negligenciados por muito mais tempo, culminem em condições irreversíveis, que poderão dificultar a continuidade da vida na Terra. Ao reconhecer plenamente os impactos adversos do desenvolvimento humano sobre o meio ambiente, as discussões devem abordar a necessidade de estratégias para ir além e alcançar o equilíbrio dos ecossistemas com o ser humano.

As GPR através da comunidade universitária são uma oportunidade de mudança e transformação futura, uma abordagem que tem o compromisso de ampliar os olhares sobre os problemas relacionados ao meio ambiente e o câmpus universitário, tornando esses espaços inspiradores e prósperos para seus usuários e uma realidade desejada a ser vivida fora da universidade.

Por fim, talvez o limite mais sério que enfrentamos seja o tempo. O risco é o de não conseguirmos perceber e agir a tempo de reverter a situação atual. É preciso comunicar esse pensamento, traduzi-lo, torná-lo acessível ao maior número de pessoas, a fim de que uma nova cultura se manifeste na direção de um impacto positivo.



## REFERÊNCIAS

- 3RD World Symposium on Sustainable Development at Universities (WSSD-U-2016), setembro 2016. Disponível em: <<https://www.haw-hamburg.de/en/wssd-u-2016.html>>.
- 4TH World Symposium on Sustainable Development at Universities (WSSD-U-2018), outubro 2018. Disponível em: <<https://www.haw-hamburg.de/en/wssd-u-2018.html>>.
- 7GROUP; REED, B. **The Integrative Design Guide to Building Redefining the Practice os Sustainability**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.
- ADOMSSANT, M. **Sustainability Universities: The case of Leuphana University**. Lüneburg Regional Thematic Symposium on Broadening the Sustainability Science Approach in support of the 2030 Agenda for Sustainable Development, Malaysia, December 2016.
- ALBERTO, K. **Formalizando o ensino superior na década de 1960**. Rio de Janeiro. 2008.
- ALMEIDA, J. G. **A morfologia do campus universitário: as questões fundamentais para a sua avaliação**. Revista Brasileira de estudos Pedagógicos, p. 371-390, set/dez 1989.
- ALSHUWAIKHAT, H.; ABUBAKAR, I. **An Integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices**. Journal of Cleaner Production, p. 16, 2008.
- ARIUSA. Projecto Risu. BENAYAS, J. **Definición de indicadores para la evaluacions de las políticas de sustentabilidad en Universidades Latino Americanas**. Disponível em <http://ariusa.net/es/redes/sobre-risu>, acesso em novembro de 2015.
- AASHE. **Associação para o Avanço de Sustentabilidade no Ensino Superior**. Disponível em <https://www.aashe.org/sustainability-policy/>. Acesso em fevereiro de 2016.
- ATCON, R. P. **Manual sobre o planejamento integral do campus universitário**. [S.l.]. 1970.
- ATTIA, S. **Regenerative and positive Impact Architecture: Learning from case Studies**. London: Springer, 2018.
- BARGUIL, P. M. **O homem e a conquista dos espaços: o que os alunos e os professores fazem, sentem e aprendem na escola**. Fortaleza: 2006.
- BARKER, R. G. **Ecological psychology**. Stanford: Stanford University Press, 1968.
- BENNE, B.; MANG, P. **Working regeneratively across scales — insights from nature**. Journal of Cleaner Production, 2015.
- BENYUS, J. **Biomimética: Inovação inspirada pela Natureza**. São Paulo: Cultrix , Tradução de Milton Chaves de Almeida 2005, 1997.
- BESSAT, F. **A mudança climática entre ciência, desafios e decisões: um olhar geográfico**. Terra Livre, São Paulo, I, 2003. 11-26.



BIRKELAND, L. J. **Positive development and assessment**. Smart and Sustainable Built Environment, p. 4-22, 2014.

BORK, C.; BARBAJR, D.; GOMES, J. **Social life cycle assessment of three companies of furniture sector**. Procedia CIRP, p. v.29,p.150-155, 2015.

BRAGANÇA, L.; MATHEUS, R.; KOUKKARI, H. **Building Sustainability Assesment**. Sustainability, p. v.2 p.20-10,20-23, 2010.

BRAHAM, W. **Towards regenerative and positive impact architecture: A comparison**. Sustainable Cities and Society, 7 maio 2016.

BRIX, A. B. T. D. E. D. K. V. **Toward sustainable campus communities: evaluating alternative development scenarios**. University of Michigan, USA. 2006.

BRUNDTLAND, G. H. **Report on the world Commission on Environment and Development: Our Commom Future**. Oxford. 1987.

CALDERARI, E. **Planos e projetos urbanos de campi universitários na cidade**. Revista Nacional de Gerenciamento de cidades, p. v.05 n.30 p104, 2017.

CAVALCANTE, S.; ELALI, G. **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petropolis,RJ: Vozes, 2011.

CAVILL, N. **Building Health: Creating enhancing places for healthy, active lives**. Londres. 2007.

CLEAR. *Center for Living Environment and Regeneration*. **Lenses Rubrics**. 2016.

\_\_\_\_\_ **Lenses Overview Guide**. 2016.

COLE, L. **Assessing sustainability on Canadian university campuses: development of a campus sustainability assessment frame work**. Royal Roads University, p. p.162, 2003.

COLE, R. J. **Transitioning from green to regenerative design**. Building Research & Information, 07 dezembros 2011. 39-53.

COLORADO S. U. **Documento da certificação AASHE/STARS**. 2015. Disponível em <https://reports.aashe.org/media/secure/326/submission69/CSU%20STARS%202.0%20President's%20Letter.pdf>. Acesso em fevereiro de 2016.

COMITÊ INTERMINISTERIAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. **PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA**. Brasilia. 2008.

CORNELL,U. **Sustainability: Today and Tomorrow . Strategic Plan and Annual Report for the Ithaca Campus**. President's Sustainable Campus Committee. 2013. Disponível em <http://sustainablecampus.cornell.edu/sites/default/files/20182/2013%20Cornell%20Sustainability%20Plan.pdf>. Acesso em fevereiro de 2016.

CORTESE, A. D. **The critical role of higher education in creating a sustainable future**. Planning for higher education, p. v.31 n.3 p.15-22, 2003.

- CRESWELL, J. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed- tradução Luciana Oliveira Rocha, 2007.
- CROSS, J. et al. **The Social Network of Integrative Design**. Fort Collins. 2015.
- DEMO, P. **Avaliação qualitativa**. São Paulo: Ed.Cortez, 2002.
- DIAS, F. P. **Relação do campus com a cidade: a interdependência dos limites do campus Trindade da UFSC a partir da concepção de projetos regenerativos**. Florianópolis - SC. 2019.
- DIAS, F. P. **Relação do campus com a cidade a interdependência dos limites do campus trindade da ufsc a partir da concepção de projetos regenerativos**. Dissertação de mestrado. POSARQ, UFSC.Florianópolis-SC. 2019.
- ELALI, G. A.; MEDEIROS, S. T. F. D. **Apego ao Lugar**. In: CAVALCANTI, S.; ELALI, G. A. Temas básicos da Psicologia Ambiental. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 53-62.
- ENGELMAN, R. G. R. F. E. M. **Ações de gestão ambiental nas instituições de ensino superior: o que tem sido feito**.RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental, p. 3(1), 22-33, 2009.
- FOUTO, A. **O papel das Universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**.Lisboa. 2002.
- GAUZIN-MULLER, D. **Arquitectura Ecológica**. Barcelona: Gustavo Gilli, 286 p., 2002.
- GENG, K. L.; XUE, T. F. Creating a "green" university in China: a case of Shenyang University Yong. **Journal Cleaner Production**, p. 61 p.13-19, 2013.
- GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- GOLDEMBERG, J. **Energia e Desenvolvimento**. Estudos avançados, p. v.12.n.33 p.7-15, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141998000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141998000200002&lng=en&nrm=iso)>.
- GOMEZ, F. U. E. A. **Adaptable model for assessing sustainability in higher education**. Journal of Cleaner Production, p. v.107,p.475-485, 2015.
- GREENMETRIC RANKING TEAM. **Ranking 2016**. <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2016/>. Outubro, 2016.
- GRINDSTED, T. S. **Sustainable Universities: From declarations on sustainability in higher education to national law**. Environmental Economics, p. v.2 n.2 p.29-36, 2011.
- GUNI. Global University Network for Innovation. Disponível em <http://www.guninetwork.org/presentation>, acesso em agosto de 2015
- HAJRASOULIHA, A. H. **The Morphology of the “Well-Designed Campus” for a sustainable and livable learning environment**. Thesis of Utah University. 2015.
- HAK, T.; MOLDAN, B.; LYON DAHL, A. **Sustainability Indicators**. Washington: Island Press, 2007.

- HES, D.; DU PLESSIS, C. **Design for Hope. Pathways to regenerative sustainability**. New York: Routledge, 2015.
- HINRICHSEN, D.; ROBEY, B. **Population and the Environment: The Global Challenge**. [S.l.]. 2000.
- HODGIN, S. **Living built environments: getting to the next generation of green buildings**. Fort Collins, CO. 2008.
- HOWETT, C. **Systems, Signs, Sensibilities: Sources for a New Landscape Aesthetic**. Landscape Journal, p. 1-12, 1987.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/curitibanos/panorama>. Acesso em 2020.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. **Educations for Sustainable Development**. 1993. Disponível em: <http://portal.unesco.org/education>. Acesso em 2018.
- IPCC - Cidades e mudanças climáticas. **Relatório global sobre ocupações humanas**. Genebra. 2019.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation** (eds. Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D., Ebi, K.L., Mastrandrea, M. Cambridge. 2012.
- JACOBS, J. **Death and Life of Great American Cities**. [S.l.]: Random House, 1961.
- JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- JENKIN, S.; ZARI, M. P. **Rethinking our built environments: Towards a sustainable future**. Nova Zelândia. 2009.
- KRAEMER, M. E. P. **A universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável**. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa, p. V.3(2), 1-21, 2004.
- LAGO, A.; PÁDUA, J. A. **O que é ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- LIMA, L. M. D. **A prática do desenvolvimento sustentável por meio das certificações ambientais: uma proposta metodológica para certificação ambiental urbana**. Recife - PE. 2018.
- LOURDEL N, G. N. L. V. B. C. **Introduction of sustainable development in engineer's curricula problematic and evaluation methods**. International Journal of Sustainability in Higher Education, p. 254-264, 2005.
- LOZANO, R. **A tool for a graphical assessment of sustainability in universities (GASU)**. Journal of Cleaner Production, p. v.14 p.254-270, 2006.
- LOZANO, R. **Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, trough addressing the university system**. Journal of Cleaner Production, p. v.48 p.10-19, 2013.
- LOZANO, R. et al. **A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey**. Journal of Cleaner Production, p. v.108, p.1-18, 2014.

- LUBARSKY, S. **Reaffirming Beauty: A step Toward Sustainability**.. online. 2011.
- LYLE, J. **Regenerative Design for Sustainable Development**. Hoboken: Wiley, 1994.
- MANG, P.; HAGGARD, B. **Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability**. [S.l.]: Wiley, 2016.
- MANG, P.; REED, B. **Designing from place: A regenerative framework and methodology**. Building Research and Information, 2011.
- MANG, P.; REED, B. **Regenerative Development and Design**. Encyclopedia Sustainability Science & Technology, p. p. 1–44, 2012.
- MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARQUES, C. P. B. A. **Identificação dos principais fatores relacionados à infraestrutura universitária: uma análise em uma IES pública**. SOCIAIS E HUMANAS, SANTA MARIA, v.23 n.01 jan/jun 2010. 91-103.
- MCDOUNOUGH, W. E. B. **Cradle to Cradle: remaking the way we make things**. New York: North point, 2002.
- MCHARG, I. **Design with Nature**. New York: Double&Company, 1971.
- MCLENNAN, J. F. **The Philosophy of Sustainable Design: The Future of Architecture**. Kansas City, Missouri: Ecotone LLC, 2004.
- MEBRATU, D. **Sustainability and Sustainable Development: Historical And Conceptual Review**. Environmental Impact Assessment Review, p. v. 18, p. 493-520, 1998.
- MEYER, E. K. **Sustaining Beauty: The Performance of Appearance: A Manifesto in Three Parts**. Journal of Landscape, p. 6-23, 2008.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MINAYO, M.; ASSIS SG, S. E. **Avaliação por triangulação de métodos> abordagem de programas sociais**. Rio de Janeiro: FioCruz, 2005.
- MONTOYA, L. H. **Comprender el espacio educativo. Investigación etnográfica sobre um Centro escolar**. Ed. Aljibe. 1997.
- MORIN, E. **Meus Demônios**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2000.
- MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Tradução Eloá Jacobina: Bertrand Brasil, 2003.
- MULUNGO, H. **Estudo de inundação na Bacia do Campus da UFSC**, Florianópolis-SC. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis-SC, 2012.
- NIELSEN, T. S.; HANSEN, K. B. **Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators**. Health and Place, volume 13. 839-850. Dezembro 2007

NUNES, E. R. M. **Alfabetização ecológica. Um caminho para a sustentabilidade.** Porto Alegre: Editora do Autor, 2005.

OLIVEIRA, J. **A universidade e seu território: um estudo sobre as concepções de campus e suas configurações no processo de formação do território da Universidade Federal do Ceará.** São Paulo. 2005.

ONU. **Report of the United Nations Conference on the Human Environment.** Estocolmo. 1972.

ORR, David. **Earth in Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect.** Washington: Island Press, 2004.

ORR, D.; EAGAN, D. **The Campus and environmental responsibility.** San Francisco: Jossey-Bass, 1992.

PALLATIERI, M.; GRANDO, R. C. **A importância da vídeo-gravação enquanto instrumento de registro para o professor do pensamento matemático de crianças pequenas.** Horizontes, São Francisco, v. 21, n. 2, p. 21-29, 2010.

PERKINS, J. **Organization and Functions of the University.** In: The University as an Organization. California: Carnegie Commission on Higher, : Library MC GrawHill Book Company, p. 3-14., 1973.

PESSÔA, M. P. **Como Melhorar a Segurança nas Universidades.** [S.l.]. 2016.

PINTO, G. D. A.; BUFFA, E. **Arquitetura e Educação. Campus universitários Brasileiros.** São Carlos: UdUFSCar, 2009.

PINTO, G. D. A.; BUFFA, E. **O território da universidade brasileira: o modelo de campus.** Revista Brasileira de Educação, p. v.21 n.67, 2016.

PLANAS, N. **Modelo de análises de vídeos para o estudo de processos de construção do conhecimento matemático.** Educación Matemática, Mexico, abril 2006. v. 18, n. 1, p. 37-72.

RABÊLO, M. **Sustentabilidade Ambiental para projetos residenciais em Maceió-AL: Procedimentos metodológicos para ferramentas de avaliação.** Maceio. 2018.

REED, B.; MANG, P. **Chapter 303 Encyclopedia Sustainability Science & Technology.** [S.l.]: Springer, 2012.

ROSENAU, J. N.; CZEMPIEL, E. **Governance without government: order and change in world politics.** Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

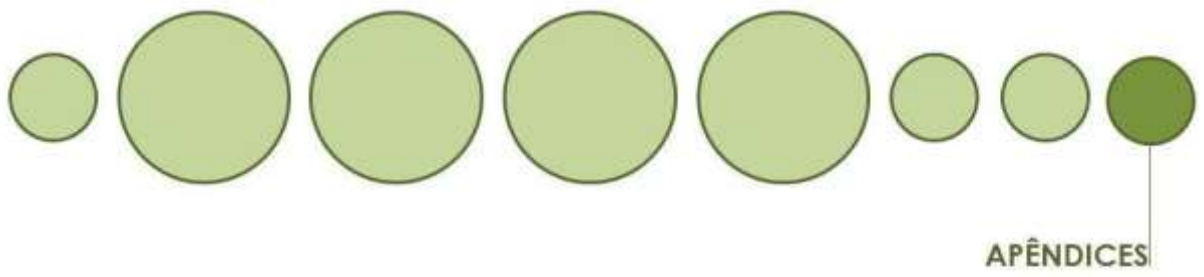
RYKWERT, J. **The seduction of place: the city in the twenty first century.** New York: Pantheon Books, 2000.

SALGADO, M. M. A. **Desenvolvimento de programa de gestão ambiental para Instituições de Estudo de caso: Instituto Esperança de Ensino Superior.** Niteroi, RJ. 2006.

SANTANA, P. et al. **Diagnóstico da qualidade da água dos córregos do campus reitor Joao David Ferreira Lima.** Belo Horizonte. 2017.

- SHRIBERG, M. **Institutional assessment tools for sustainability in higher education: strenghts,weaknessess and implications for pratice and theoria**. International Journal of sustainability in higher education, p. v.3,n.3,p.254-270, 2002.
- SHUTZ. **Common sense and scientific interpretations of humans actions**. Martiness Niphoff: Hague, 1982.
- SOARES, M. **Configuração espacial e criminalidade: o caso do campus universitário Reitor João David Ferreira Lima em Florianopolis**. Florianopolis. 2017.
- SPIRN, A. W. **The Granite Garden**. New York: Basic Books, 1984.
- SPIRN, A. W. **Ecological Urbanism: A framework for the Design of Resilient Cities**. Washington: Island Press, 2011.
- STARS - The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System. Disponível em <https://reports.aashe.org/institutions/cornell-university-ny/report/2016-03-22/>, acesso em novembro 2016.
- STERLING, S. E. A. **The Handbook of Sustainability Literacy: Skills for a Changing world**. [S.l.]: Green Books, 2009.
- SVEC, PHAEDRA & BERKEBILE, ROBERT & TODD, JOEL. **REGEN: Toward a tool for regenerative thinking**. Building Research & Information. 40. 81-94, 2012.
- SYLVESTRRE, P.; MCNEIL, R.; WRIGHT, T. **From Tailloires to Turin: A critical discourse analysis of declarations for sustainability in higher education**. Sustainability, p. v.5 p.1356-1371, 2013.
- SZABÓ, L. **A arquitetura no caminho da sustentabilidade**. São Paulo: Iniciativa Solvin, 2005.
- TABORIANKI, V.; PRADO, T. **Methodology of CO2 emission evaluation in the life cycle os office building facades**. Environmental Impact Assessment Review, p. v.33, n1,p.41-47, 2012.
- TAUCHEN, J. A. **Um modelo de gestão ambiental para implantação em instituições de ensino superior**. Passo Fundo-RS. 2007.
- TEIXEIRA, A. **Formação e primeiras realizações**. São Paulo. 1977.
- THE TALLOIRES DECLARATION, 1990. Disponível em: [http://ulsf.org/programs\\_talloires.html](http://ulsf.org/programs_talloires.html). Acesso em: novembro 2015.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo. 1987.
- TSA, W. **Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education**. Higher education Policy, p. 105, 2002.
- UFSC -UNIVERSIDADE DE SANTA CATARINA. Departamento de Projetos e Arquitetura. Relatório de Gestão DPAE 2012-2015. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203683> Abril,2016.

- UFSC -UNIVERSIDADE DE SANTA CATARINA. Departamento de Projetos e Arquitetura. **VIABILIDADE TÉCNICA 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC**. Florianópolis-SC. 2019
- UFSC -UNIVERSIDADE DE SANTA CATARINA. Departamento de Projetos e Arquitetura. **PLANO DE OCUPAÇÃO UFSC CURITIBANOS /2013/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC**. Florianópolis-SC. 2013
- UFSC -UNIVERSIDADE DE SANTA CATARINA. **Sobre o Campus de Curitibaanos**. Disponível em [https://curitibanos.ufsc.br/?page\\_id=13362](https://curitibanos.ufsc.br/?page_id=13362), acesso em setembro de 2019.
- UNEP – United Nations Environmental Programme. **Measuring Progress: Environmental Goals & Gaps**. Nairobi. 2012.
- UNIDAS, O. D. N. **Nosso Oceano, Nosso Futuro: Chamada para ação**. [S.l.]. 2017.
- UNITED NATIONS. <http://www.un.org>, 27 fevereiro 2019.
- USP-UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Superintendência de Gestão Ambiental. Resolução nº 7465, de 11 de janeiro de 2018. Institui a **Política Ambiental da Universidade de São Paulo**. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 12. Seção 1, p.96. jan. 2018
- VAN DER RYN, S. **Design for an empathic world: connecting People, Nature and Self**. Washigton D.C.: Island Press, 2013.
- VELAZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N.; PLATT, A. E. T. J. **Sustainable University: What can be the matter?** *Journal os Cleaner Production*, p. v. 14 p.810-819, 2006.
- VIEIRA, E.; VIEIRA, M. **Funcionalidade Burocrática nas Universidades Federais**. Revista de Administração Contemporânea. Curitiba, v. 8, n. 2, p-181-200, abr./jun., 2004.
- VIOLENCIA, N. D. E. S. A. C. E. **Violência, conflitos e crimes nos Câmpus Universitários: Subsídios para a política de segurança da UFG**. Goiania- GO. 2015.
- VITOUSEK, P. M. et al. **Human domination of earth's ecosystems**. *Science*, p. 494-499, 1997.
- WRIGHT, T. **The evolution of sustainability declarations in higher education**. *Higher Education and the Challenge of Sustainability*, p. p.7-19, 2004.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- ZARI, M. P. **Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments**. *Building Research & Information*, 2012. v. 40, n. 1, p. 54–64.
- ZIMMERMAN, A. A. K. C. **Informing LEED's next generation with The Natural Step**. *Building Research & Information* 35, p. 681–689., 2007.





## **APÊNDICE A – GUIAS DE PROJETO REGENERATIVO**



**GPR**  
para campus universitário

## CONEXÕES

A migração do paradigma simplista para a compreensão do todo, entendendo-se que o desafio da globalidade é também um desafio de complexidade.  
(MORIN, 2003).

**“Repensar o pensamento”**

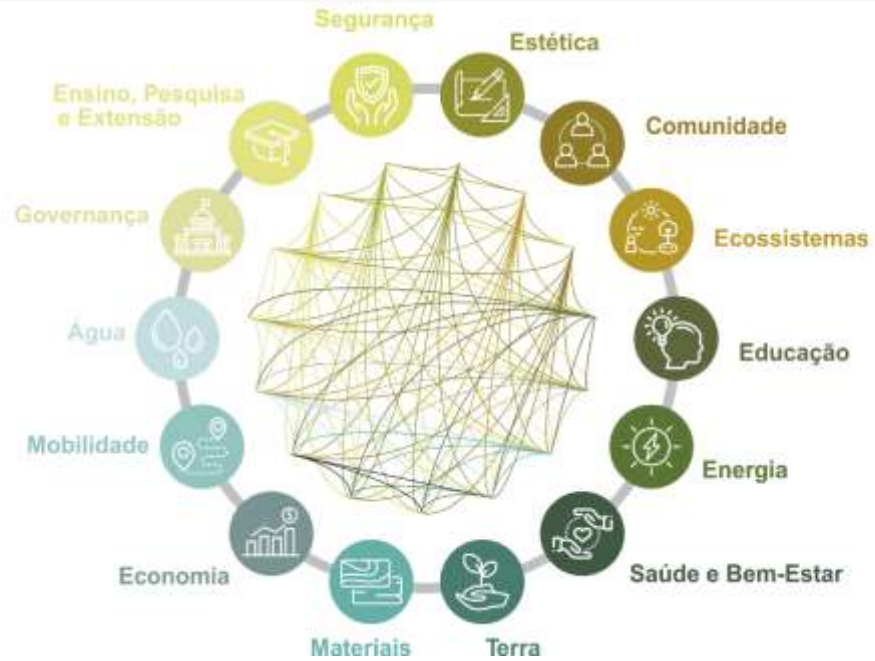
Os sistemas são complexos, os limites são muitas vezes difíceis de identificar e as questões sociais e não técnicas desempenham papéis cada vez mais relevantes.

**Projeto Regenerativo**

Introduzir e integrar esses aspectos nas discussões sobre os impactos no espaço físico requer abordagens inovadoras. As GPR buscam uma relação positiva entre seres humanos e a natureza, para que exemplos positivos inspirem as ações futuras da comunidade universitária

## ÁREAS TEMÁTICAS

As áreas temáticas representam sub-sistemas que estão inter-relacionados em um grande sistema que constitui o todo. Tem como objetivo identificar pontos e possíveis iniciativas dos projetos com um olhar mais abrangente, discutindo a integração entre áreas que normalmente não são consideradas nos projetos.

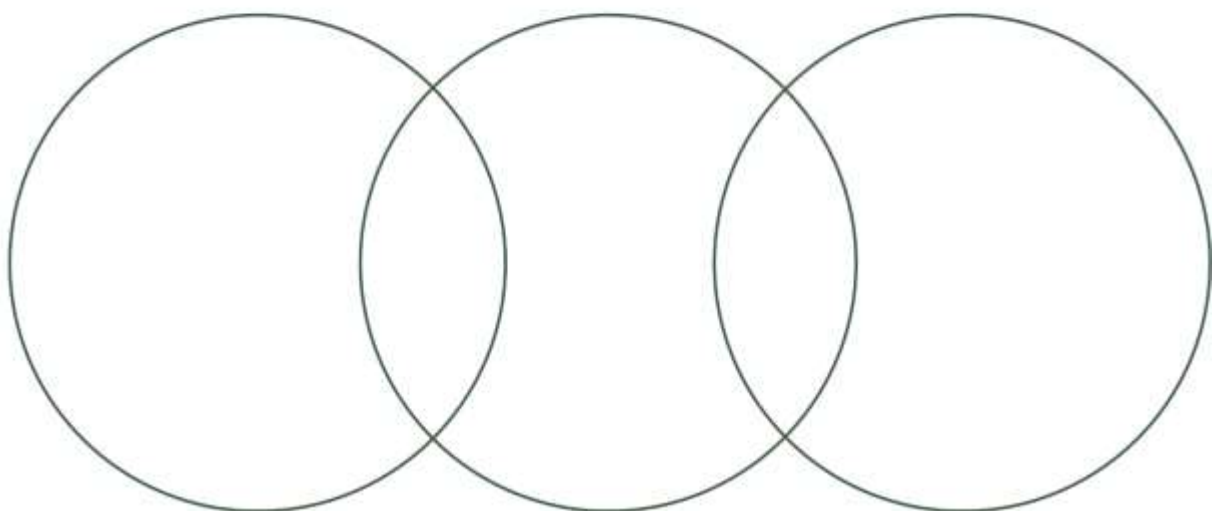


## PROJETO

QUAL O PROPÓSITO DO PROJETO?

QUEM SÃO OS ENVOLVIDOS NO PROJETO?

QUAIS AS QUESTÕES QUE SÃO MAIS IMPORTANTES?



## ESTÉTICA



## ESTÉTICA

A relação entre os seres humanos e a natureza é intencionalmente incorporada no desenho ao longo do projeto, o que promove maior apreciação, explícita ou implicitamente, dos sistemas ecológicos locais, transmitindo um significado relevante para a sociedade, inspirando o desejo de promover um projeto duradouro de apreciação atemporal e incentivando o respeito pela contemporaneidade do desenho. Através do significado do projeto, promove prazer, felicidade, inspiração, reflexão profunda, apreciação, cura e busca da celebração do espírito.

## Ideias e pensamentos

## COMUNIDADE



## COMUNIDADE

Considerar os membros da comunidade no processo de projeto, através de pesquisas sobre o impacto, direto e indireto, que a implantação irá causar nas pessoas, é importante e proporciona oportunidades para o projeto se adaptar a suas incertezas e honrar a cultura local. As partes interessadas devem incluir uma representação diversificada de membros da comunidade, o que resulta em oportunidades positivas para aqueles tipicamente excluídos do processo de tomada de decisão. Esse processo decisório inclusivo celebra e incorpora conhecimento local, recursos e características culturais.

### Ideias e pensamentos

## ECOSSISTEMAS



## ECOSSISTEMAS

O projeto deve propiciar abundante resiliência ecológica, de forma a permitir que os ecossistemas se ajustem a muitas mudanças ambientais, atuando como um reservatório ecológico para repor os ecossistemas estressados próximos. Deve ser um catalisador para uma sociedade saudável e um sistema econômico produtivo, removendo e gerenciando o impacto, e aumentando sua capacidade regenerativa.

### Ideias e pensamentos

## ENERGIA



## ENERGIA

O projeto deve mudar os padrões utilizados atualmente como fonte de energia baseados baseados no uso de combustíveis fósseis. É importante favorecer energias renováveis, provenientes de ciclos naturais, com possibilidade de reduzir o consumo de energia convencional em prol de gerações futuras. O projeto, através de suas soluções, deve promover a redução significativa do consumo de energia e uma relação consciente dos seres humanos com a energia.

## Ideias e pensamentos

## EDUCAÇÃO



## EDUCAÇÃO

Embora nem todos os projetos ou iniciativas tenham um propósito implícito voltado para a educação, cada projeto pode e deve ser visto como um veículo para o educar. O ambiente construído, comunidades e entidades nos ensinam; estamos sempre aprendendo e transferindo conhecimento, mesmo que inadvertidamente. O projeto através de bons exemplos e práticas deve agir educando os usuários. O espaço de aprendizagem deve ser flexível, ser utilizado para diversos usos, de forma a promover o envolvimento dos usuários. O projeto deve promover essa possibilidade de conectar diversos conhecimentos e incentivar trocas.

### Ideias e pensamentos



## SAÚDE E BEM-ESTAR



## SAÚDE E BEM-ESTAR

A vivência dos espaços é inerente aos componentes que os compõem; portanto, esses lugares têm a capacidade de promover a saúde e o bem-estar dos usuários. O fornecimento de condições que promovam a saúde e o bem-estar dos ocupantes, trabalhadores e membros da comunidade é um componente integrante de espaços saudáveis. Para isso, projetos que promovam espaços para relaxamento, expressão criativa, interações com a natureza, desenvolvimento pessoal e crescimento espiritual, e que incentivem um estilo de vida saudável com espaços seguros são fundamentais para a promoção de um estado de bem-estar completo.

## Ideias e pensamentos

## TERRA



## TERRA

A terra natural deve ser preservada, protegida, para regenerar os ecossistemas, restaurando a funcionalidade dela e dos ciclos da água, e utilizando a luz natural para restaurar habitats de espécies nativas. A terra produtiva considera nos projetos o uso adequado e eficiente do solo apropriado para necessidades humanas, tais como agricultura, silvicultura e pesca, eliminando resíduos e poluentes; utilizando recursos do local para produção dentro da capacidade do terreno. E a terra impactada determina um impacto mínimo e aceitável do projeto, buscando eliminar poluentes da produção de descarte do lixo (com sua reutilização) para restaurar microclimas e a temperatura da Terra. Aspectos históricos da terra também devem ser incorporados ao projeto, valorizando a cultura local na tomada de decisão.

## Ideias e pensamentos

## MATERIAIS



## MATERIAIS

Aspectos relevantes dos materiais devem ser considerados como os recursos utilizados na criação, no transporte e na instalação desse material, assim como a seleção e o tratamento dos funcionários em sua fabricação e instalação. Os materiais utilizados no projeto devem ter baixo impacto, ser biodegradáveis, não devem ser prejudiciais à saúde, devem promover conforto e bem-estar, e possuir uma relação com a cultura local, valorizando as comunidades vizinhas, promovendo oportunidades locais no longo prazo e saúde econômica. Uma abordagem inicial deve contemplar ampla pesquisa e seleção desses materiais, priorizando a redução do seu consumo, o impacto do seu descarte, e o apoio à saúde, ao conforto, à beleza, à responsabilidade social, que não contribuam para a degradação ambiental. Essa escolha deve estimular a valorização do lugar.

## Ideias e pensamentos

## ECONOMIA



## ECONOMIA

Um projeto não existe sem uma fonte financeira que viabilize todas as ideias e propósitos pensados durante seu desenvolvimento. Financiamento para um projeto é vital, sem ele o projeto não vai acontecer. (CLEAR,2016)

O projeto deve articular os diferentes benefícios das soluções propostas em cada área temática, avaliando a viabilidade econômica desses benefícios no projeto e demonstrar os ganhos associados a partir das propostas de cada área temática. Essa área temática se refere ao planejamento de recursos com consciência do presente e do futuro com as consequências de crescimento do projeto. Uma estratégia deve ser traçada para maximizar o retorno financeiro além de perceber com antecedência possíveis limitações econômicas. A estratégia deve avaliar a fonte dos recursos, determinando-se o comprometimento das partes envolvidas. Promover benefícios para as comunidades envolvidas no projeto por meio da participação como fontes socialmente responsáveis. Explorar o contexto do projeto promovendo parcerias e oportunidades para as populações circunvizinhas menos favorecidas. Considerar possíveis riscos, prevendo situações negativas, para resolver situações futuras com responsabilidade e protegendo as pessoas envolvidas e também os bens ambientais.

## Ideias e pensamentos



## MOBILIDADE

Decisões em torno do transporte devem considerar tópicos como impactos, resiliência, diversidade, eficiência, renovação e mitigação. Há necessidade de entender essa interconexão e de permitir que ela informe processos de tomada de decisão, a fim de transformar um ambiente alinhando as atividades de transporte com novos processos sociais, naturais e econômicos. Deve-se considerar os impactos. Incluir modos coletivos ou ativos, observar a influência dos efeitos nas alternativas de combustível e também como a escolha irá afetar a saúde do usuário, desde o ruído até a segurança. Esse transporte deverá ser acessível, flexível, capaz de conectar diferentes tipos de comunidades e preocupado com a área onde está inserido. O projeto deve garantir fluxos e limites de velocidade seguros e instalações capazes de conectar pessoas, beneficiando e integrando a natureza.

### Ideias e pensamentos

## ÁGUA



## ÁGUA

A poluição e a escassez de água ameaçam a capacidade de todos os ecossistemas de desempenhar seu papel regulador vital e têm impactos em todos os seres vivos que dependem deles. Para que a água seja considerada no projeto, é necessário abordar a quantidade necessária e usada, implementar sistemas que protejam a qualidade da água do projeto, que integre sistemas e conecte pessoas, e, ainda, que garanta que a água esteja disponível e segura para todos os seres vivos no presente e no futuro. Para isso, é importante considerar os ciclos de reabastecimento do aquífero, orientar a população sobre consumo, conservação e eficiência com base no valor da água como um recurso precioso e de uso limitado. Devem-se considerar também a sazonalidade e a vulnerabilidade inerentes à natureza das precipitações, e restaurar a condição das águas utilizadas no projeto a níveis ótimos. Medidas de abastecimento, armazenamento e tratamento da água devem ser previstas para garantir a segurança e promover oportunidades educacionais.

### Ideias e pensamentos

## GOVERNANÇA



## GOVERNANÇA

O projeto deve ser uma atividade associada à administração da universidade. Integrar os diferentes atores afetados ou beneficiados pelo projeto no processo é uma forma de garantir que a solução seja considerada e implementada. Para isso, o projeto deverá responder a demandas urgentes, de forma flexível, permitindo adaptações ou implementação em fases, e ser viável, para garantir sua realização técnica e financeira, incluindo iniciativas de regeneração dos ecossistemas locais de forma responsável.

### Ideias e pensamentos

## ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO





## ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A valorização dos ecossistemas e a prosperidade da comunidade devem ser um dos principais objetivos de todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão, de modo a garantir novas formas de aprendizado, de processos inovadores de pesquisa e de integração com a comunidade. O projeto deve promover iniciativas que garantam a qualidade dessas atividades associadas à regeneração dos ecossistemas, garantindo benefícios mútuos.

### Ideias e pensamentos

## SEGURANÇA

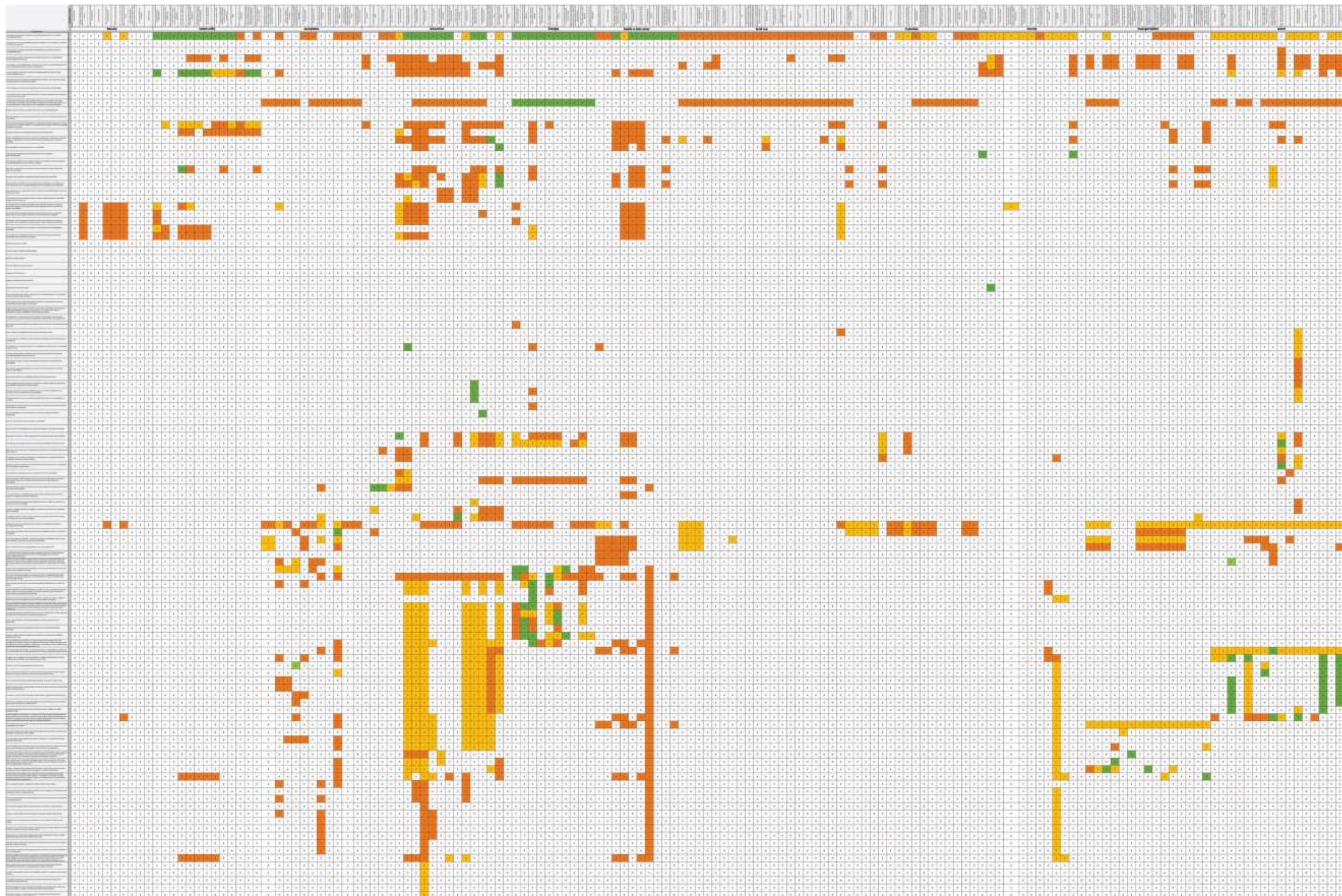


## SEGURANÇA

A valorização dos ecossistemas através do projeto deve ser integrada à segurança de todos, garantindo novas formas de aprendizagem, de processos inovadores de pesquisa e de integração com a comunidade. O projeto deve promover iniciativas que garantam a qualidade dessas atividades associadas à regeneração dos ecossistemas, garantindo benefícios mútuos.

### Ideias e pensamentos

APENDICE B – TABELA INTER-RELAÇÃO RISU X LENSES



## APENDICE C – TABELA CORRELÇÃO ÁREAS TEMÁTICAS (DISCUSSÃO COM GRUPOS)

	ESTÉTICA	COMUNIDADE	ECOSSISTEMAS	EDUCAÇÃO	ENERGIA	SAUDE E BEM ESTAR	TERRA	MATERIAIS	ECONOMIA	MOBILIDADE	AGUA	GOVERNANÇA	ENSINO/PESQUISA/EXTENSÃO
<b>ESTÉTICA</b>													
<b>COMUNIDADE</b>	Como a comunidade pode valorizar esteticamente a fruição dos ecossistemas locais?												
<b>ECOSSISTEMAS</b>	A valorização dos ecossistemas contribui para a imagem do projeto?	Como esse projeto promove a integração das comunidades vizinhas com a natureza?											
<b>EDUCAÇÃO</b>	A apreciação do projeto incentiva a valorização e o cuidado dos ecossistemas?	Como o projeto promove a conscientização das comunidades vizinhas para a regeneração dos ecossistemas?	Como o projeto veicula exemplos de regeneração dos ecossistemas locais?										
<b>ENERGIA</b>	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia geram uma identidade visual para o projeto?	Como o projeto evidencia práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia na promoção da integração com as comunidades vizinhas?	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia estão integradas à regeneração dos ecossistemas?	Como o projeto promove a conscientização de seus usuários para práticas de redução do consumo e geração de energias renováveis?									
<b>SAUDE E BEM ESTAR</b>	A apreciação dos ecossistemas promove segurança, saúde e bem estar?	A segurança, saúde e bem estar são reforçados através de iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas.	A regeneração dos ecossistemas cria oportunidade de promoção de saúde, bem estar e sensação de segurança aos seus usuários.	Como o projeto pode conscientizar os usuários do impacto do espaço em sua saúde e bem estar?	Como as práticas de consumo e produção de energia propostas pelo projeto são benéficas para a saúde e promovem bem estar?								
<b>TERRA</b>	O projeto considera a terra como um símbolo a ser valorizado?	As iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas ocorrem junto com a valorização da terra?	O uso da terra preserva e regenera os ecossistemas?	Como o uso do solo permite que o projeto auxilie na promoção de educação ambiental?	Como as fontes de energia utilizadas no projeto estão em harmonia com o terra ?	O projeto proporciona oportunidades de conexão com a terra promovendo saúde e bem estar?							
<b>MATERIAIS</b>	Os materiais utilizados no projeto criam uma identidade que estimula a conexão com os ecossistemas?	A escolha dos materiais do projeto promove a valorização econômica, social e cultural das comunidades vizinhas?	Os materiais utilizados no projeto podem beneficiar ou não impactar os ecossistemas ?	Como a materialidade do projeto apoia educadores, alunos e objetivos educacionais?	Em todos seus ciclos, os materiais utilizam a energia de forma ambientalmente consciente ?	O projeto na especificação dos materiais preocupa-se com saúde dos usuários?	De que forma a escolha dos materiais utilizados no projeto considera a terra como um recurso esgotável?						
<b>ECONOMIA</b>	Como a identidade do projeto valoriza impactos positivos nos ciclos econômicos?	O projeto proporciona oportunidades para a comunidade prosperar.	O projeto está integrado a dinâmica dos ecossistemas ?	Como o projeto instrui a importância do uso racional recursos ?	Como o projeto incentiva do uso racional recursos ?	Como o projeto valoriza espaços que promovam bem estar ?	Como o projeto faz uso consciente do solo permitindo a otimização de recursos financeiros sem desperdício de recursos naturais?	Os materiais utilizados no projeto fomenta recursos regionais criando oportunidades locais?					
<b>MOBILIDADE</b>	Como integrar a identidade do projeto de forma a impactar positivamente os sistemas de mobilidade?	O projeto facilita o acesso e uso de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos para todas as comunidades vizinhas.	O projeto inclui instalações ou serviços de transporte que criam condições benéficas para os ambientes naturais existentes?	O projeto incentiva o uso de transportes alternativos?	O projeto valoriza o uso de transportes que utilizam energia limpa?	O projeto está integrado com o sistema de mobilidade de forma que os usuários possam estar em harmonia com os ecossistemas?	Como o projeto prioriza o uso do solo para o trânsito de pedestres e ciclistas ?	Os materiais provêm de regiões próximas ?	O sistema de transporte reverte algum recurso financeiro para o projeto?				
<b>ÁGUA</b>	De que forma a valorização dos ciclos e sistemas de água está presente na identidade do projeto?	Como o projeto promove e evidencia a resiliência dos ciclos da água que afetam as comunidades vizinhas?	As práticas de consumo e produção de energia estão em harmonia com a natureza?	O projeto promove exemplos para seus usuários de formas renováveis de consumo de água e sua integração com os ecossistemas?	Como o projeto incentiva do uso racional recursos ?	O projeto valoriza a água de forma benéfica para a saúde e bem estar?	Como o projeto integra os ciclos da água à terra ?	Os materiais utilizados no projeto se harmonizam as dinâmicas da água do lugar em que está implantado?	Como o projeto incentiva do uso racional recursos ?	Os sistemas de transporte afetam a hidrologia do local?			
<b>GOVERNANÇA ( como ciclos... Como Várias gestões)</b>	Como a identidade do projeto pode impactar positivamente a imagem da gestão da instituição?	As comunidades vizinhas estão integradas no processo de decisão de obras e manutenção do projeto?	Todas as partes interessadas sentem-se conectadas com os ecossistemas locais resultando em uma postura responsável?	Como o projeto incentiva a integração dos usuários e os gestores?	Como o projeto fomenta a integração entre a gestão universitária e as práticas de consumo e produção de energia?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover a saúde e bem estar dos usuários?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover o uso consciente da terra?	O detalhamento do projeto garante que a sua execução será de acordo com as suas especificações ?	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com um retorno que justifica os recursos investidos?	De que maneira o projeto responde a demandas de mobilidade da universidade, promovendo alternativas coletivas ou ativas?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover o uso consciente da água?		
<b>ENSINO/PESQUISA/EXTENSÃO</b>	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?	Como o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e/ou extensão através de iniciativas de integração com as comunidades vizinhas?	O projeto possibilita a integração com o ensino e pesquisa desenvolvidos na universidade relacionados aos ecossistemas?	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas práticas de consumo e produção de energia?	O projeto promove oportunidade de ensino e pesquisa voltados para saúde e bem estar dos usuários?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa no uso do solo?	Como o projeto faz uso e inspira o desenvolvimento de pesquisas em materiais?	Como o projeto incentiva do uso racional recursos ?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas propostas relacionadas a mobilidade?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa com as questões relacionadas a água?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa em suas soluções de forma a ser impactante nas decisões da gestão da universidade?	

## APENDICE D- TABELA CORRELAÇÃO ÁREAS TEMÁTICAS FINAL

	ESTÉTICA	COMUNIDADE	ECOSSISTEMAS	EDUCAÇÃO	ENERGIA	SAUDE E BEM ESTAR	TERRA	MATERIAIS	ECONOMIA	MOBILIDADE	ÁGUA	GOVERNANÇA	ENSINO/PESQUISA/EXTENSÃO	SEGURANÇA
ESTÉTICA														
COMUNIDADE	Como a comunidade pode valorizar esteticamente a fruição dos ecossistemas locais?													
ECOSSISTEMAS	A valorização dos ecossistemas contribui para a imagem do projeto?	Como esse projeto promove a integração das comunidades vizinhas com a natureza?												
EDUCAÇÃO	A apreciação do projeto incentiva a valorização e o cuidado dos ecossistemas?	Como o projeto promove a conscientização das comunidades vizinhas para a regeneração dos ecossistemas?	Como o projeto veicula exemplos de regeneração dos ecossistemas locais?											
ENERGIA	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia geram uma identidade visual para o projeto?	Como o projeto evidencia práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia na promoção da integração com as comunidades vizinhas?	As práticas voltadas para a redução do consumo e geração de energia estão integradas à regeneração dos ecossistemas?	Como o projeto promove a conscientização de seus usuários para práticas de redução do consumo e geração de energia por fontes renováveis?										
SAUDE E BEM ESTAR	A apreciação dos ecossistemas promove segurança, saúde e bem-estar?	A segurança, saúde e bem estar são reforçados através de iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas.	A regeneração dos ecossistemas cria oportunidade de promoção de saúde, bem estar e sensação de segurança aos seus usuários. (Como o projeto pode conscientizar os usuários do impacto do espaço em sua saúde e bem estar?)	Como a conscientização da regeneração dos ecossistemas pode ajudar na promoção da saúde, bem-estar e sensação de segurança aos seus usuários? (Como o projeto pode conscientizar os usuários do impacto do espaço em sua saúde e bem estar?)	Como as práticas de consumo e produção de energia propostas pelo projeto são benéficas para a saúde e promovem bem estar?									
TERRA	O projeto considera a terra como um símbolo a ser valorizado?	As iniciativas de integração da universidade com as comunidades vizinhas ocorrem junto com a valorização da terra?	O uso da terra no projeto promove a regeneração dos ecossistemas. (O uso da terra preserva e regenera os ecossistemas?)	Como o cuidado com o uso da terra do projeto apoia a educação ambiental dos seus usuários?	Como as fontes de energia utilizadas no projeto estão em harmonia com o terra?	O projeto proporciona oportunidades de conexão com a terra promovendo saúde e bem estar?								
MATERIAIS	Os materiais utilizados no projeto criam uma identidade que estimula a conexão com os ecossistemas?	A escolha dos materiais do projeto promove a valorização econômica, social e cultural das comunidades vizinhas?	A escolha dos materiais no projeto apoia iniciativas de regeneração dos ecossistemas. (Os materiais utilizados no projeto podem beneficiar ou não impactar os ecossistemas?)	Como a materialidade do projeto apoia educadores, alunos e objetivos educacionais?	Em todos seus ciclos, os materiais utilizam a energia de forma ambientalmente consciente?	O projeto na especificação dos materiais preocupa-se com saúde dos usuários?	De que forma a escolha dos materiais utilizados no projeto garante uma intervenção mais sensível no terreno? (considera a terra como um recurso esgotável?)							
ECONOMIA	Como a identidade do projeto valoriza impactos positivos nos ciclos econômicos?	O projeto proporciona oportunidades para a comunidade prosperar.	A regeneração dos ecossistemas contribui de forma positiva nos ciclos econômicos da universidade. (O projeto está integrado a dinâmica dos ecossistemas?)	Como o projeto instrui a importância do uso racional recursos?	Como o projeto incorpora estratégias de redução do consumo e de geração de energias por fontes renováveis garantindo uma economia para a universidade (Como o projeto incentiva o uso racional recursos?)	De que maneira que iniciativas do projeto que contribuem de forma positiva para os ciclos econômicos da universidade promovem a segurança, saúde e o bem-estar dos seus usuários? (Como o projeto valoriza espaços que promovam bem estar?)	Como o projeto faz uso consciente do solo permitindo a otimização de recursos financeiros sem desperdício de recursos naturais?	Os materiais utilizados no projeto fomenta recursos regionais criando oportunidades locais?						
MOBILIDADE	Como integrar a identidade do projeto de forma a impactar positivamente os sistemas de mobilidade?	O projeto facilita o acesso e uso de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos para todas as comunidades vizinhas.	As propostas de regeneração dos ecossistemas estão associadas à promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos. (O projeto inclui instalações ou serviços de transporte que criam condições benéficas para os ambientes naturais existentes?)	A promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos estão relacionadas à iniciativas de conscientização da comunidade (O projeto incentiva o uso de transportes alternativos?)	O projeto valoriza o uso de transportes que utilizam energia limpa?	O projeto está integrado com o sistema de mobilidade de forma que os usuários possam estar em harmonia com os ecossistemas?	Como a promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos reduz impactos na terra (Como o projeto prioriza o uso do solo para o tráfego de pedestres e ciclistas?)	Os materiais provêm de regiões próximas?	Como a promoção de sistemas de mobilidade ativos ou coletivos reduz gastos da universidade associados ao transporte individual motorizado (O sistema de transporte reverte algum recurso financeiro para o projeto)?					
ÁGUA	De que forma a valorização dos ciclos e sistemas de água está presente na identidade do projeto?	Como o projeto promove e evidencia a resiliência dos ciclos da água que afetam as comunidades vizinhas?	Como o projeto promove iniciativas que associam a regeneração dos ecossistemas à resiliência dos ciclos da água. (As práticas de consumo e produção de energia estão em harmonia com a natureza?)	Como o projeto evidencia estratégias para a resiliência dos ciclos da água promovendo a conscientização dos usuários (O projeto promove exemplos para seus usuários de formas renováveis de consumo de água e sua integração com os ecossistemas?)	Como o projeto incentiva o uso racional recursos?	O projeto valoriza a água de forma benéfica para a saúde e bem estar?	Como o projeto integra a resiliência dos ciclos da água e da terra?	A escolha dos materiais valoriza ou está associada à resiliência dos ciclos da água (Os materiais utilizados no projeto se harmonizam as dinâmicas da água do lugar em que está implantado)?	Como a promoção da resiliência dos ciclos da água está associada a impactos positivos nos ciclos econômicos da universidade (Como o projeto incentiva o uso racional recursos?)	Os sistemas de transporte afetam a hidrologia do local?				
GOVERNANÇA ( como ciclos... Como Varias gestões)	Como a identidade do projeto pode impactar positivamente a imagem da gestão da instituição?	As comunidades vizinhas estão integradas no processo de decisão de obras e manutenção do projeto?	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas de regeneração dos ecossistemas? Todas as partes interessadas sentem-se conectadas com os ecossistemas locais resultando em uma postura responsável?	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável com iniciativas que promovam a conscientização ambiental da comunidade acadêmica e da cidade? (Como o projeto incentiva a integração dos usuários e os gestores?)	Como o projeto fomenta a integração entre a comunidade universitária e as práticas de consumo e produção de energia?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover a saúde e bem estar dos usuários?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover o uso consciente da terra?	De que maneira a escolha de materiais prioriza a operação do edifício ao longo do tempo? (O detalhamento do projeto garante que a sua execução será de acordo com as suas especificações?)	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes, de forma flexível e viável, com um retorno que justifica os recursos investidos?	De que maneira o projeto responde e prevê demandas de mobilidade da universidade, promovendo alternativas coletivas ou ativas?	Como o projeto desperta o interesse da gestão em promover o uso consciente da água?			
ENSINO/PESQUISA/EXTENSÃO	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?	Como o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e/ou extensão através de iniciativas de integração com as comunidades vizinhas?	Como o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e/ou extensão através de iniciativas associadas à regeneração dos ecossistemas? (O projeto possibilita a integração com o ensino e pesquisa desenvolvidos na universidade relacionados aos ecossistemas?)	Como o conhecimento associado ao ensino, pesquisa e extensão é valorizado na identidade e nas relações do projeto com os ecossistemas?	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas práticas de consumo e produção de energia?	De que forma o projeto promove iniciativas de qualidade de ensino, pesquisa e extensão garantindo a segurança e bem-estar de seus usuários? (O projeto promove oportunidade de ensino e pesquisa voltados para saúde e bem estar dos usuários?)	De que forma o projeto promove iniciativas de qualidade de ensino, pesquisa e extensão regenerando a terra (Como o projeto integra o ensino e a pesquisa no uso do solo)?	De que maneira a escolha de materiais está associada à qualidade do ensino, pesquisa e extensão (Como o projeto faz uso e inspira o desenvolvimento de pesquisas em materiais?)	De que forma o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e extensão contribuindo de forma positiva nos ciclos econômicos da universidade? (Como o projeto incentiva o uso racional recursos?)	Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas propostas relacionadas a mobilidade?	De que forma o projeto promove a qualidade do ensino, pesquisa e extensão através de contribuições positivas aos ciclos da água (Como o projeto integra o ensino e a pesquisa com as questões relacionadas a água)?	De que maneira o projeto responde a demandas urgentes relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão, de forma flexível, viável e resiliente? Como o projeto integra o ensino e a pesquisa nas suas soluções de forma a ser impactante nas decisões da gestão da universidade?		
SEGURANÇA	Como a imagem do projeto contribui para a segurança dos usuários?	Como esse projeto integra a natureza na promoção da segurança para a sua comunidade? De segurança da sociedade integrando a natureza? E com a natureza?	Como o projeto, através da valorização dos ecossistemas locais, promove a segurança da comunidade?	Como o projeto educa seus usuários em favor da segurança?	Como o projeto garante a segurança no consumo e produção de energia?	Como o projeto pode incentivar a comunidade a alcançar e manter boa saúde física, mental e espiritual com segurança?	Os sistemas de suporte a vida humana são respeitados no projeto garantindo a segurança da comunidade?	Os materiais são intencionalmente selecionados garantindo a segurança da comunidade?	O projeto prevê um planejamento que garanta a segurança financeira do projeto?	Como o projeto promove a segurança da comunidade associada ao sistema de mobilidade local?	De que maneira o projeto garante a segurança da comunidade com relação aos ciclos da água?	Como o projeto integra a gestão do campus com iniciativas que promovam a segurança da comunidade?	Como as práticas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão são inseridas no projeto de forma a promover a segurança?	

## APENDICE E- INDICADORES RISU

ÁREAS TEMÁTICAS	RISU	
	INDICADORES	
Sensibilización y participación	Existe un canal estable para presentar y responder sugerencias, quejas, etc. sobre temas ambientales y/o de sustentabilidad	
	Existen comisiones o grupos de trabajo estables, con participación de los diversos estamentos y/o servicios universitarios, cuyos resultados se traducen en la implementación del programa o política de sustentabilidad o de alguna de sus acciones.	
	Se realizan encuestas sobre sustentabilidad en general a la comunidad universitaria	
	Se realizan actividades extracurriculares de comunicación, sensibilización y concienciación sobre temas de ambiente y sostenibilidad dentro de la comunidad universitaria desde alguna oficina o unidad de la universidad	
	Existe un programa de voluntariado ambiental o de sustentabilidad	
	Existen incentivos monetarios (becas) para estudiantes que realizan actividades de sustentabilidad/ambiente	
	Existen incentivos académicos (reconocimiento de créditos) para estudiantes que realizan actividades de sustentabilidad/ambiente tipo cursos, jornadas, voluntariado...	
	Existe oferta de participación de la comunidad universitaria en programas de carácter socioambiental externos a su	
	Se organizan cursos de extensión universitaria de temática ambiental o de sustentabilidad	
	Existen asociaciones o entidades no institucionales, formadas por estudiantes u otros miembros de la comunidad universitaria, con actividades de temática prioritariamente ambiental o de sustentabilidad.	
	Existe un plan de acción o actividades de formación en aspectos de sustentabilidad/ambiental del personal administrativo y	
	La universidad cuenta con un protocolo específico o actuaciones para promover eventos sustentables (congresos, jornadas,	
	Responsabilidad socioambiental	Su universidad cuenta con programas permanentes y continuados de vinculación con proyectos de colaboración con gobiernos y administraciones nacionales, regionales o locales en materia de medio ambiente y sostenibilidad.
Su universidad cuenta con programas permanentes y continuados de vinculación con proyectos de colaboración con el sector empresarial del entorno en materia de ambiente y sostenibilidad.		
Su universidad cuenta con programas permanentes y continuados de vinculación con proyectos de colaboración con otras organizaciones no gubernamentales en materia de ambiente y sostenibilidad		
Existen programas de intervención para contribuir a la solución de problemas de sustentabilidad en comunidad:		
Su universidad cuenta con programas permanentes y continuados en las siguientes temáticas de responsabilidad social y vinculación con la sociedad:		
Salud laboral y prevención de riesgos.		
Políticas de atención e integración de la discapacidad.		
Programas de equidad de género		
Políticas de integración de grupos minoritarios.		
Programas de voluntariado social.		
Programas culturales de extensión universitaria.		
Transparencia y rendición de las cuentas.		
Existe un plan específico, eje estratégico o plan de acción de responsabilidad social que ha sido aprobado por alguna autoridad u órgano universitario		
Existe una unidad o persona responsable de promover, coordinar y rendir cuentas de las acciones de responsabilidad social desarrolladas en la universidad.		
Se elabora memorias o documento de rendición de cuentas memorias de actividades, informes de cursos académicos que identifiquen los logros y avances alcanzados en la institución en los temas de responsabilidad social y/o sustentabilidad y que		
Existe algún órgano consultivo en el que están representados los diferentes grupos de la comunidad universitaria y cuya misión sea la evaluación y/o seguimiento de las actividades de responsabilidad social.		
Existe un plan de comunicación/difusión de las políticas y acciones concretas de responsabilidad social de la Universidad		
Docencia	Existe en la política de sustentabilidad mención expresa a las actividades docentes	
	Se incorpora al menos en el 10% de los currículos académicos de las distintas carreras la perspectiva de la sustentabilidad	
	Se han definido de manera explícita competencias y/o capacidades transversales básicas en sustentabilidad en algunas	
	En algunas carreras de temática no ambiental se han incluido de forma específica contenidos sobre sustentabilidad adaptados al contexto de la carrera.	
	Existen programas de grado o pregrado (carreras profesionales) específicas sobre medio ambiente o sustentabilidad	
	Existen programas de posgrado (especializaciones, maestrías o doctorados) específicos sobre medio ambiente y	
	Existen opciones de énfasis en sustentabilidad en algunas de las carreras que se ofertan	
	Existen estrategias de formación y actualización de docentes para fortalecer la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en la docencia y en los planes de estudio.	
	Existe alguna comisión o grupo técnico encargado de asesorar a los centros en la adaptación de los currículos para introducir en ellos criterios de sustentabilidad.	
	Se realizan proyectos de fin de carrera o trabajos de posgrado relacionados con la sustentabilidad en la universidad	
	Hay asignaturas que utilizan el campus de forma sistemática para la realización de prácticas docentes sobre medio ambiente	
Existe una metodología institucional estandarizada para verificar que asignaturas incorporan la sustentabilidad		
Existe una herramienta para evaluar el aprendizaje en sustentabilidad		

Investigación y transferencia	<p>Existe en la política de sustentabilidad mención expresa a la investigación y transferencia de tecnología</p> <p>Existe algún instituto, centro o unidad interdepartamental de investigación específica de sustentabilidad</p> <p>Existe algún grupo de investigación específico sobre ambiente/sustentabilidad formalmente constituido</p> <p>Algún centro, instituto o laboratorio de investigación de la universidad se han certificado en algún sistema de gestión</p> <p>Se contemplan y priorizan criterios relacionados con la sustentabilidad en la concesión de proyectos de investigación financiados por la propia universidad</p> <p>Existe alguna convocatoria específica de la universidad de becas o contratos de formación de investigadores sobre sustentabilidad o medio ambiente</p> <p>Se ha participado en proyectos nacionales o internacionales de I+D sobre sustentabilidad</p> <p>Alguna de las empresas creadas en programas de promoción de nuevos emprendedores, incubadoras o parque científico, tienen como actividad principal las relacionadas con el medio ambiente y la sustentabilidad.</p> <p>Existen estrategias para incentivar la utilización del campus para la realización de investigaciones sobre temas ambientales y</p> <p>Se consideran criterios de sustentabilidad y evaluación del impacto ambiental en la aprobación de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología</p> <p>La Universidad divulga en la sociedad mediante publicaciones, web y otros medios los resultados de sus investigaciones sobre</p> <p>Se organizan actividades presenciales de divulgación y socialización de los resultados de la investigación sobre</p> <p>Se investiga para reconocer, proteger y promover sistemas de construcción de conocimientos, saberes y culturas locales como factores de sustentabilidad</p>
Urbanismo y biodiversidad	<p>La planificación urbanística de la universidad considera criterios de sustentabilidad/ambientales y de conservación de la</p> <p>Existe un plan o documento de criterios para la construcción o remodelación de edificios con criterios de sustentabilidad</p> <p>Existe un plan específico, eje estratégico o línea de acción del plan de sustentabilidad/ ambiental sobre la gestión de jardines, zonas verdes y la promoción de la biodiversidad.</p> <p>Existe un responsable técnico de la gestión de jardines, zonas verdes y biodiversidad</p> <p>La universidad tiene alguna instalación enfocada a la investigación y difusión de la biodiversidad como: museo de historia natural, jardín botánico, reservas naturales protegidas, fincas o estaciones experimentales/demostrativas, etc.</p> <p>Se realizan acciones de sensibilización y participación de la comunidad universitaria sobre biodiversidad: identificación de especies (rótulos y cartelera), itinerarios interpretativos, rutas guiadas y autoguiadas; información en la web; paneles interpretativos de la biodiversidad en los campus; huertos en los campus, etc.</p> <p>Se prioriza el uso de la energía solar pasiva (ventilación, iluminación natural, captación pasiva...) tanto en la ubicación como en el diseño de los edificios</p>
Energía	<p>Existe un plan específico, eje estratégico o línea de acción del plan de sustentabilidad/ambiental sobre energía, que incluya aspectos relacionados con el alumbrado (interior y exterior), la climatización (frío y calor) y/o energías renovables</p> <p>Existe un sistema de control del consumo de energía con medidores independientes en los edificios del campus</p> <p>Se realizan diagnósticos y/o auditorías energéticas en los edificios que incluyen: seguimiento de consumos, análisis y revisión de las potencias contratadas de los diferentes suministros, análisis de los hábitos de consumo de los usuarios y propuestas de</p> <p>Se han firmado convenios con instituciones locales, regionales o estatales como institutos energéticos o empresas del sector para la realización de actuaciones de mejora de eficiencia energética</p> <p>Se han realizado mejoras energéticas en la estructura externa o en el interior de los edificios (sustitución de aislamientos en ventanas, colocación de sistemas para minimizar la entrada de calor, mejora de aislamientos, sustitución de aires acondicionados por otros más eficientes, incorporación de equipos de eficiencia energética, etc.)</p> <p>Se han desarrollado planes y/o medidas de reducción del consumo en iluminación en el interior y exterior de los edificios (luminarias de bajo consumo, detectores de presencia, etc.)</p> <p>Existe un sistema de gestión centralizado (automatizado) del control de la iluminación y/o aire acondicionado</p> <p>Se han desarrollado mejoras de la tecnología de las instalaciones de climatización (calefacción y refrigeración)</p> <p>Se dispone, de alguna instalación de energía renovable (solar térmica, fotovoltaica, eólica, geotérmica, calderas de biomasa,</p> <p>Se realizan actividades de sensibilización y concienciación sobre el ahorro energético o las energías renovables dentro del ámbito de la propia universidad: información impresa y web sobre energía, campañas de sensibilización sobre ahorro energético y cambio climático, foro de debate y discusión participativo para la toma de decisiones sobre energía y cambio</p>
Agua	<p>Existe un plan específico, eje estratégico o línea de acción del plan de sustentabilidad/ambiental sobre agua, que incluya aspectos de ahorro en agua, sanidad para consumo humano, riego y gestión de aguas residuales.</p> <p>Se realiza un control y seguimiento del consumo de agua con medidores independientes en los puntos estratégicos del campus (edificios, zonas deportivas, puntos de riego).</p> <p>Se realiza un control de la calidad del agua para consumo humano.</p> <p>Existe un sistema propio de depuración o de reducción de la carga contaminante de las aguas residuales producidas en el campus, (debidamente inscrito ante la entidad reguladora del agua)</p> <p>Existe un sistema eficiente de riego de jardines (goteo programado, microaspersión, riego nocturno)</p> <p>Existen sistemas de captación de aguas pluviales y/o reutilización de aguas sanitarias para el riego de jardines, lavado de la</p> <p>Los lavamanos y servicios sanitarios tienen algún sistema de ahorro de agua (pulsadores, detectores, etc.)</p> <p>Se fomenta el uso de bebedores, fuentes o grifos públicos para el consumo de agua con el fin de reducir la generación de residuos de vasos o botellas de plástico.</p> <p>Los laboratorios disponen de algún sistema de ahorro de agua (circuitos de refrigeración cerrados: destiladores de agua)</p> <p>Se realizan actividades de sensibilización y concienciación sobre el ahorro de agua dentro del ámbito de la propia universidad</p> <p>Información impresa y web sobre consumo de agua, campañas de sensibilización sobre el correcto uso del agua en la universidad, información visible de sensibilización en los puntos críticos de consumo, charlas de eficiencia de uso de agua en</p>

Movilidad	<p>Existe un plan específico, eje estratégico o línea de acción del plan sustentabilidad/ambiental sobre movilidad y accesibilidad</p> <p>Se han desarrollado actuaciones para reducir la necesidad de desplazamiento a la universidad, intercampus (teleenseñanza o teletrabajo) o bien ordenar escaladamente los horarios o flexibilizar la jornada laboral, etc.</p> <p>Se han desarrollado acciones para peatonalizar el campus, limitando el uso de vehículos a determinadas áreas favoreciendo</p> <p>Se han desarrollado acciones para el fomento del uso de la bicicleta: carriles bici en el campus y conexión con externo; aparcabici seguros; sistema de préstamo; centro de apoyo al uso a la bicicleta, etc.</p> <p>Se han desarrollado acuerdos o convenios con empresas de transporte y/o entidades y organismos públicos con competencias en la gestión del transporte colectivo para dotar de más transporte público y/o más ecológico a la universidad u ofrecer precios más ventajosos para el colectivo universitario.</p> <p>Existen actuaciones de control de estacionamiento/aparcamiento: políticas de reducción; cobro de tasas estacionamiento; acciones correctivas de apartamiento indebido; priorización de plazas por ocupación del vehículo o tipología o lugar de</p> <p>Se realizan acciones para reducir el impacto derivado del vehículo privado: acciones para promover viajes compartidos, utilización de vehículos verdes (a gas, eléctricos...) en flotas universitarias, etc.</p> <p>Se realizan acciones de sensibilización y participación de la comunidad universitaria sobre movilidad: información impresa y web sobre movilidad; campañas de sensibilización sobre transporte sostenible; formación sobre educación vial y/o conducción ecológica; foro de debate y discusión participativo para la toma de decisiones sobre el transporte, etc.</p>
Residuos	<p>Existe un sistema de información y seguimiento de residuos sólidos por tipo y cantidad.</p> <p>Existe un protocolo de actuación en materia de separación de residuos peligrosos que tiene efecto en todos los laboratorios, centros o unidades productoras</p> <p>Existe una unidad responsable de los residuos peligrosos o forman parte de las actuaciones de la unidad de sustentabilidad/</p> <p>Existe un plan de emergencia ambiental ante posibles accidentes relacionado con residuos peligrosos</p> <p>La gestión de residuos peligrosos (químicos, biológicos y radioactivos) incluye el manejo adecuado</p> <p>La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y acumuladores, incluye un manejo adecuado</p> <p>Se realizan procesos de minimización, separación y manejo adecuado de los residuos orgánicos provenientes de cafeterías, residencias universitarias y podas de jardines.</p> <p>Se realizan procesos de minimización, recogida selectiva y manejo adecuado de los residuos valorizables (papel, cartón, plástico, vidrio, metal y similares). Indicar cuáles.</p> <p>Se realizan procesos de minimización, recogida selectiva y manejo adecuado de los residuos de cartuchos de tinta, tóners,</p> <p>Existe un plan de minimización, manejo y gestión de residuos en la obra de construcción o remodelación, así como su</p> <p>Se realizan actividades de sensibilización y concienciación sobre la reducción, recogida selectiva y gestión de residuos, peligroso o urbanos, dentro del ámbito de la propia universidad: información impresa y web, carteles indicativos para recogida selectiva, campañas de reducción y separación de residuos en la universidad, información sobre la ubicación de los puntos de recogida (mapa de contenedores, web con ubicación de papeleras y contenedores, etc.), charlas, talleres de</p>
Contratación responsable	<p>Existe un plan, documento o guía con protocolos de actuación para la introducción de criterios de sustentabilidad y justicia social en la contratación de obras, servicios o suministros</p> <p>Se realiza un seguimiento de las cláusulas de sustentabilidad incluidas en los contratos de obras, servicios y suministros</p> <p>Se promueven contrataciones y compras que siguen criterios de comercio justo e inclusión social (contratación de</p> <p>Se realizan estrategias de formación, información y/o sensibilización sobre compra verde, comercio justo, compra responsable, etc., dirigidos a la comunidad universitaria y público en general.</p> <p>Existen planes de reducción o compensación de emisiones de gases de efecto invernadero, tipo conservación y reforestación, bonos certificados, etc.</p>



## **ANEXO A– PLANO DE VIABILIDADE 2013**

# CAMPUS UFSC CURITIBANOS

## PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013



## PLANO DE TRABALHO

### DIAGNÓSTICO PRÉ-OCUPAÇÃO

- Levantamento e análise de dados
- Estudo de viabilidade
  - Condicionantes legais (Plano Diretor e Código de Obras)
  - Legislação ambiental (licenciamento / EIA / EIV)

### PROGRAMA DE NECESSIDADES

- Disciplinas / vagas / horas-aula
- Cálculo da população / área
- Pré-dimensionamento dos setores

### ESTUDO PRELIMINAR

- Estratégias de ocupação / DIRETRIZES
- Projetos existentes / Modulação e orientações
- Proposta de Setorização / Zoneamento
- Proposta de implantação
- Diretrizes por setor

### PRÉ-APROVAÇÃO

### PLANO DE OCUPAÇÃO

#### USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

- Edifícios-fim: ensino, pesquisa e extensão (salas de aula, laboratórios, etc.).
- Edifícios-meio: convivência e serviços (biblioteca, restaurante, auditório, etc.)
- Diretrizes por edifício

#### ACESSIBILIDADE E SISTEMA VIÁRIO

- Fluxo de veículos (ciclovias, carga e descarga, transporte urbano, etc.)
- Fluxo de pedestres
- Estacionamentos (abertos e cobertos)
- Diretrizes de cercamento e controle de acesso (locação de guarita e cancelas)

#### INFRAESTRUTURA URBANA

- Instalações elétricas
- Abastecimento de água
- Sistema de tratamento de esgoto
- Plano de Gerenciamento de Resíduos
- Projetos de drenagem pluvial

### PUBLICAÇÃO

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## DIAGNÓSTICO PRÉ-OCUPAÇÃO

**2007**

Lançamento da pedra fundamental do Campus da UFSC em Curitiba;

**2008**

Criado o Plano de Ocupação Inicial com um "esboço" do sistema viário;

**2009**

Início das atividades do curso de Graduação em Ciências Rurais;

**2010**

Aquisição, através de doação, dos novos terrenos – Fazenda Experimental Agropecuária e Fazenda Experimental Florestal;

**2011**

Conclusão da pavimentação asfáltica da estrada que dá acesso ao Campus Sede – Rodovia de ligação entre os municípios de Curitiba e São Cristóvão do Sul;

**2012**

Início do levantamento e planejamento de uma nova proposta de Plano de Ocupação, incorporando os novos terrenos adquiridos e as novas atividades que surgiram desde a criação do Campus;

Início das atividades dos cursos de Medicina Veterinária, Agronomia e Engenharia Florestal.



## TERRENOS | UFSC CURITIBANOS



### TERRENOS

#### Campus Sede

Área Total (m²)	245.788,24 m²
Distância do Centro de Curitiba	5,5 Km
Zonamento	Zona de Expansão Educacional

#### Fazenda Experimental Agropecuária

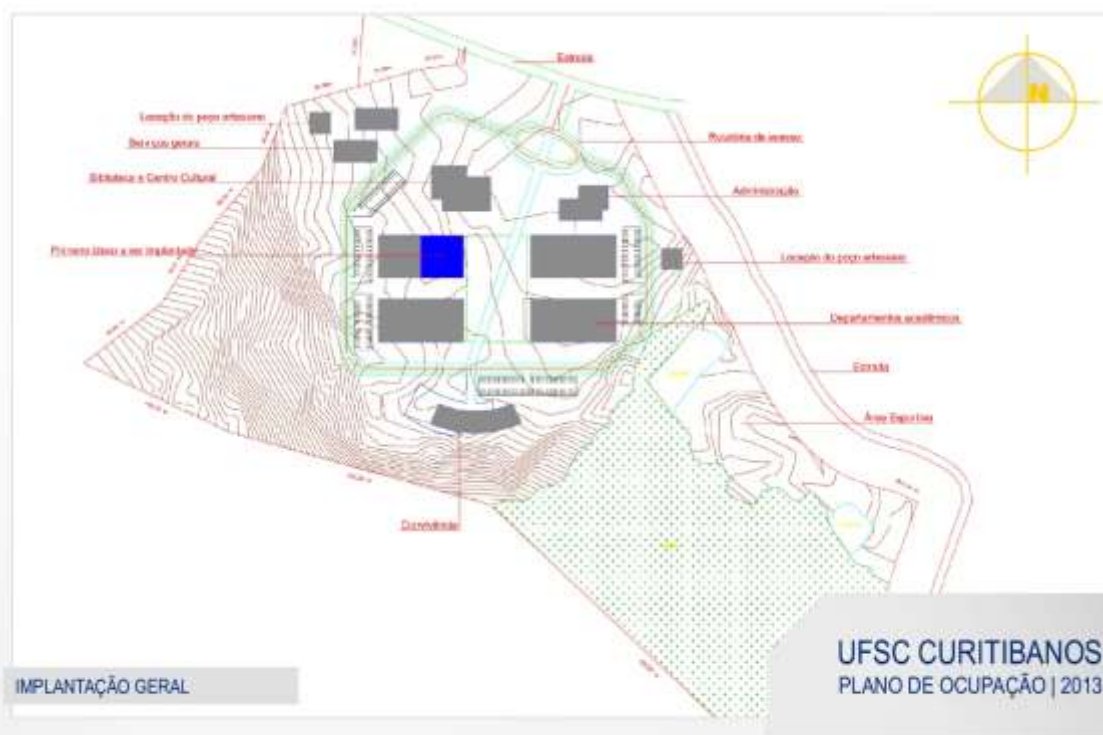
Área Total (m²)	242.000,00 m²
Distância do Centro de Curitiba	9,0 Km
Zonamento	Zona Rural

#### Fazenda Experimental Florestal

Área Total (m²)	319.166,26 m²
Distância do Centro de Curitiba	24,5 Km
Zonamento	Zona Rural

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PLANO DE OCUPAÇÃO INICIAL | 2008



## PLANO DE OCUPAÇÃO INICIAL | 2008

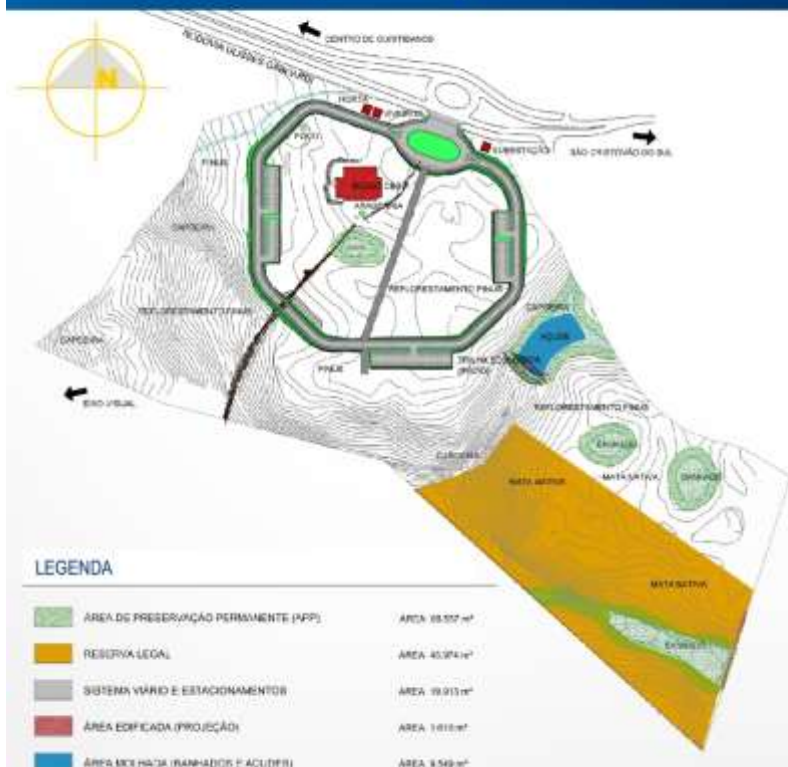


### ANOTAÇÕES:

- A proposta do sistema viário (anel) foi modificado durante a execução das obras;
- Não atende as necessidades atuais do campus, como a implantação de um Hospital Clínico Veterinário, Moradia Estudantil e replicação da Biblioteca Universitária do campus UFSC Joinville;
- Não foi feita uma avaliação prévia das restrições ambientais do terreno, sendo desconhecidas suas áreas de preservação permanente, principalmente as internas ao anel;
- A orientação solar dos edifícios é inadequada para o clima frio da região, deixando os ambientes de grande permanência voltados para a fachada sul dos blocos.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## CAMPUS SEDE | SITUAÇÃO ATUAL



### DADOS GERAIS:

- Distância aproximada entre o Centro de Curitiba e o Campus: 5,5 km;
- Latitude: 27°17'3,44"S;
- Longitude: 50°32'3,26"O;
- Altitude Média: 1050m;
- Área total: 245.788,24 m².

### CONDICIONANTES LEGAIS:

- Zoneamento: ZEE (Zona de Expansão Educacional)
- Gabarito: 06 pavimentos
- A serem definidas pela UFSC: Testada mínima; Área mínima; Recuos; Taxa de Ocupação (TO); Índice de Aproveitamento (IA); Taxa de Permeabilidade (TP).

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



EIXO CENTRAL



BLOCO CBS01 | VISTA EXTERNA



BLOCO CBS01 | VISTA INTERNA

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PROGRAMA DE NECESSIDADES

UFSC | PLANO DE DESENVOLVIMENTO

INSTITUCIONAL | 2010-2014

"Independentemente do ciclo de planejamento adotado, curto, médio ou longo prazo, o estabelecimento de uma cultura de planejamento deve exigir um considerável esforço e tempo para a conscientização, discussão e amadurecimento do processo, conduzindo a construção de métodos e instrumentos de suporte ao processo de tomada de decisão na Instituição e envolvendo suas unidades acadêmicas e administrativas."



## DADOS GERAIS

CURSOS	CÊNCIAS RURAIS	ENGENHARIA FLORESTAL	CÊNCIAS AGRÁRIAS	MEDICINA VETERINÁRIA	5º CURSO (1)	TOTAL
<b>Projeto Pedagógico</b>						
Ano/Semestre de Ingresso (1ª Turma)	2009/2	2012/2	2012/2	2012/2		
Número de Fases (Turmas)	6	4	4	10	10	34
Ano/Semestre de Egresso (1ª Turma)	2012/1	2017/1	2017/1	2017/1		
Vagas/semestre	100	50	50	40	50	290
<b>População</b>						
Corpo Discente - Graduação	500	200	200	400	500	1900
Corpo Discente - Pós-graduação (2)		100	100	200	250	650
Corpo Docente - Graduação (3)	33	11	11	22	28	106
Corpo Docente - Pós-graduação (2)		6	6	11	14	36
Técnicos Administrativos	50	15	15	15	20	115
Serviços Terceirizados	50	30	30	30	40	180
<b>POPULAÇÃO TOTAL</b>	<b>733</b>	<b>362</b>	<b>362</b>	<b>678</b>	<b>852</b>	<b>2987</b>

**POPULAÇÃO TOTAL: 2.987 PESSOAS**

### ANOTAÇÕES:

- (1) Os números foram arbitrados para um curso de graduação hipotético.  
 (2) Os números foram arbitrados como um percentual de 50% do total de alunos de graduação, baseado na proporção atual da UFSC.  
 (3) Corpo docente contabilizado na proporção de 01 professor a cada grupo de 18 alunos (redação dada pelo Decreto nº 6.096 / 2007).

**UFSC CURITIBANOS**  
 PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PROGRAMA DE NECESSIDADES

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
<b>Setor A - Área de Apoio à Pesquisa e Infraestrutura</b>				
Hortas e Viveiros	EXISTENTE	3.670,00 m <sup>2</sup>	1	-
Subestação Elétrica	EXISTENTE	130,00 m <sup>2</sup>	1	-
Guarda de Controle de Acesso	PREVISTO	40,00 m <sup>2</sup>	1	40,00 m <sup>2</sup>
<b>Setor B - Ensino Básico e de Pesquisa</b>				
Graduação em Ciências Rurais	EXISTENTE	6.000,00 m <sup>2</sup>	4	1.500,00 m <sup>2</sup>
Centro de Ensino Multiuso	EM PROJETO	8.880,00 m <sup>2</sup>	6	1.480,00 m <sup>2</sup>
Centro de Pesquisa Multiuso	PREVISTO	3.000,00 m <sup>2</sup>	4	750,00 m <sup>2</sup>
<b>Setor C - Graduação e Pós-graduação (Medicina Veterinária)</b>				
Hospital Clínico Veterinário (HCV)	PREVISTO	6.300,00 m <sup>2</sup>	3	2.100,00 m <sup>2</sup>
Centro de Diagnóstico Veterinário	PREVISTO	1.600,00 m <sup>2</sup>	2	800,00 m <sup>2</sup>
Graduação em Medicina Veterinária	PREVISTO	1.600,00 m <sup>2</sup>	2	800,00 m <sup>2</sup>

### ANOTAÇÕES:

O pré-dimensionamento dos edifícios listados é resultado de um estudo elaborado a partir dos Projetos Pedagógicos de cada curso e do diagnóstico elaborado pela equipe do campus em 2012, além de consulta aos professores, Direção Acadêmica do campus e técnicos envolvidos nos assuntos estudantis.

**UFSC CURITIBANOS**  
 PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PROGRAMA DE NECESSIDADES

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
<b>Setor D - Zona de Apoio à Zootecnia e Recuperação de Animais</b>				
Estação de Tratamento de Esgoto	PREVISTO	200,00 m <sup>2</sup>	1	-
Área de Recuperação (Poteiro)	PREVISTO	m <sup>2</sup>	-	- m <sup>2</sup>
<b>Setor E - Apoio à Integração Estudantil e Comunitária</b>				
Praça de Eventos e Anfiteatro	PREVISTO	3.100,00 m <sup>2</sup>	1	-
Centro de Cultura e Eventos	PREVISTO	8.000,00 m <sup>2</sup>	4	2.000,00 m <sup>2</sup>
Piscina Coberta	PREVISTO	3.600,00 m <sup>2</sup>	2	1.800,00 m <sup>2</sup>
Vestibulares e Administração Desportiva	PREVISTO	600,00 m <sup>2</sup>	2	300,00 m <sup>2</sup>
Quadras Poliesportivas	PREVISTO	4.000,00 m <sup>2</sup>	1	-
Ginásio Poliesportivo Coberto	PREVISTO	4.200,00 m <sup>2</sup>	2	2.100,00 m <sup>2</sup>
<b>Setor F - Apoio à Permanência Estudantil</b>				
Centro Administrativo	EM PROJETO	2.700,00 m <sup>2</sup>	3	900,00 m <sup>2</sup>
Biblioteca Universitária	EM PROJETO	2.700,00 m <sup>2</sup>	3	900,00 m <sup>2</sup>
Restaurante Universitário	EM PROJETO	3.500,00 m <sup>2</sup>	2	2.300,00 m <sup>2</sup>

CAPACIDADE DO RU: 500 LUGARES.

### ANOTAÇÕES:

O pré-dimensionamento dos edifícios listados é resultado de um estudo elaborado a partir dos Projetos Pedagógicos de cada curso e do diagnóstico elaborado pela equipe do campus em 2012, além de consulta aos professores, Direção Acadêmica do campus e técnicos envolvidos nos assuntos estudantis.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PROGRAMA DE NECESSIDADES

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
<b>Setor G - Eixo Central</b>				
Praça Central	PREVISTO	-	-	-
<b>Setor H - Graduação e Pós-graduação (Ciências Agrárias)</b>				
Graduação em Engenharia Florestal	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>
Graduação em Agronomia	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>
Graduação em "Novo Curso"	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>
<b>Setor I - Apoio à Permanência Estudantil e Serviços</b>				
Central de Resíduos e Compostagem	PREVISTO	110,00 m <sup>2</sup>	1	-
Depósito de Mquinas	PREVISTO	500,00 m <sup>2</sup>	1	-
Moradia Estudantil e Outros Serviços	EM PROJETO	9.540,00 m <sup>2</sup>	6	1.590,00 m <sup>2</sup>
<b>Setor J - Zona de Apoio à Preservação</b>				
Parque Ecológico	PREVISTO	-	-	-

CAPACIDADE DA MORADIA: 432 VAGAS.

### ANOTAÇÕES:

O pré-dimensionamento dos edifícios listados é resultado de um estudo elaborado a partir dos Projetos Pedagógicos de cada curso e do diagnóstico elaborado pela equipe do campus em 2012, além de consulta aos professores, Direção Acadêmica do campus e técnicos envolvidos nos assuntos estudantis.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013



## PROGRAMA DE NECESSIDADES

### ESTACIONAMENTOS

#### Campus Sede

Área total a ser construída (m <sup>2</sup> )	90 920,00 m <sup>2</sup>
<b>Total de Número de Vagas (4)</b>	<b>450 vagas</b>
Número de vagas abertas (estacionamentos)	250 vagas
Número de vagas fechadas (garagens subterrâneas)	200 vagas

#### ANOTAÇÕES:

(4) Estimativa do número de vagas abertas através da média dos valores encontrados na análise de métodos adotados por outras ES.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## ESTUDO PRELIMINAR

PDI UFSC 2010-2014 | OBJETIVO 18: ADEQUAR A INFRAESTRUTURA E SUA GESTÃO ÀS DEMANDAS DA ATUALIDADE.

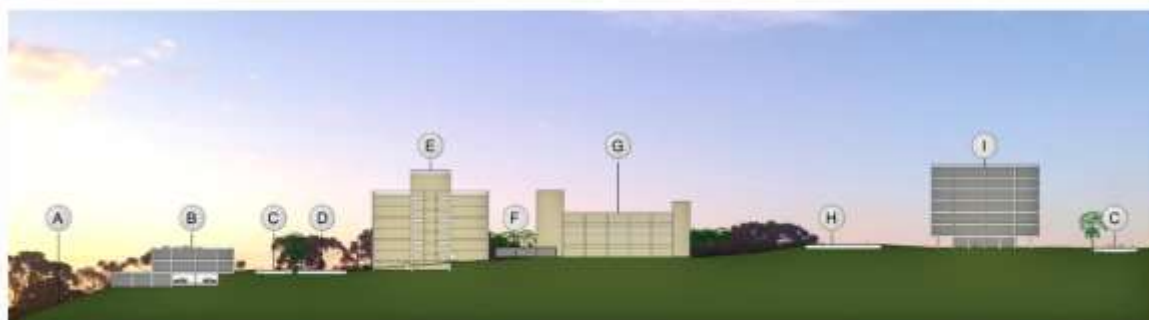
- Melhorar a infraestrutura para a realização de atividades artísticas, bem como para preservação de bem culturais.
- Definir os critérios da ocupação territorial e do uso do espaço físico, proporcionando a racionalização e humanização das atividades de ensino, pesquisa, extensão, culturais e de interação social.
- Estabelecer critérios de uso racional de recursos e ampliar e difundir iniciativas e programas já existentes, assegurando os princípios da sustentabilidade.
- Avaliar e melhorar os instrumentos e procedimentos relacionados à segurança pessoal e patrimonial na Instituição.
- Adequar a infraestrutura da UFSC de modo a garantir a acessibilidade para fins de inclusão social, levando em consideração diferenças físicas dos membros da comunidade universitária.
- Ampliar a área construída destinada às atividades meio e fim.
- Ampliar a oferta de refeições, modernizando/implantando restaurantes universitários.



## PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO



## CORTE TRANSVERSAL



### LEGENDA:

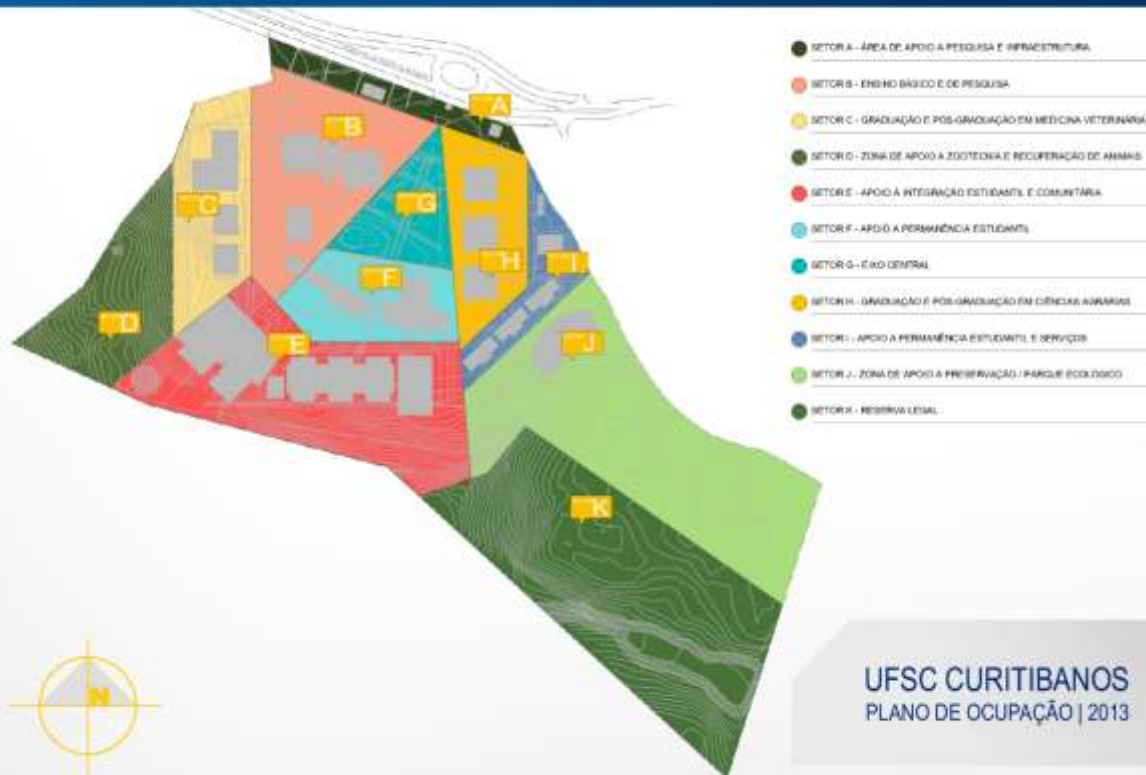
- A** ÁREA DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS
- B** HOSPITAL CLÍNICO VETERINÁRIO
- C** ANEL VIÁRIO
- D** ESTACIONAMENTO
- E** BLOCO B - NOVO
- F** PÁTIO DE LIGAÇÃO
- G** BLOCO A - EXISTENTE
- H** PASSEIO
- I** CURSO DE AGRONOMIA

### DIRETRIZES:

- Respeito a topografia natural do terreno, recomendando a adequação das edificações conforme os desníveis e evitando movimentação de terra;
- Favorecer a eficiência e o uso da iluminação natural e vencer o clima da região, tipicamente frio, a partir da escolha correta da orientação dos edifícios e criando espaços de permanência cobertos independentes das edificações (solários), diminuindo o índice de ruídos dos pátios internos.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

# PROPOSTA DE ZONEAMENTO



UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

# SETOR A | APOIO A PESQUISA E INFRAESTRUTURA



PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
---------------------	--------	------------	----------	----------

**Setor A - Área de Apoio à Pesquisa e Infraestrutura**

D1. Hortas e Viveiros	EXISTENTE	3.670,00 m <sup>2</sup>	1	-
D2. Subestação Elétrica	EXISTENTE	130,00 m <sup>2</sup>	1	-
D3. Guarita de Controle de Acesso	PREVISTO	40,00 m <sup>2</sup>	1	40,00 m <sup>2</sup>

**DIRETRIZES:**

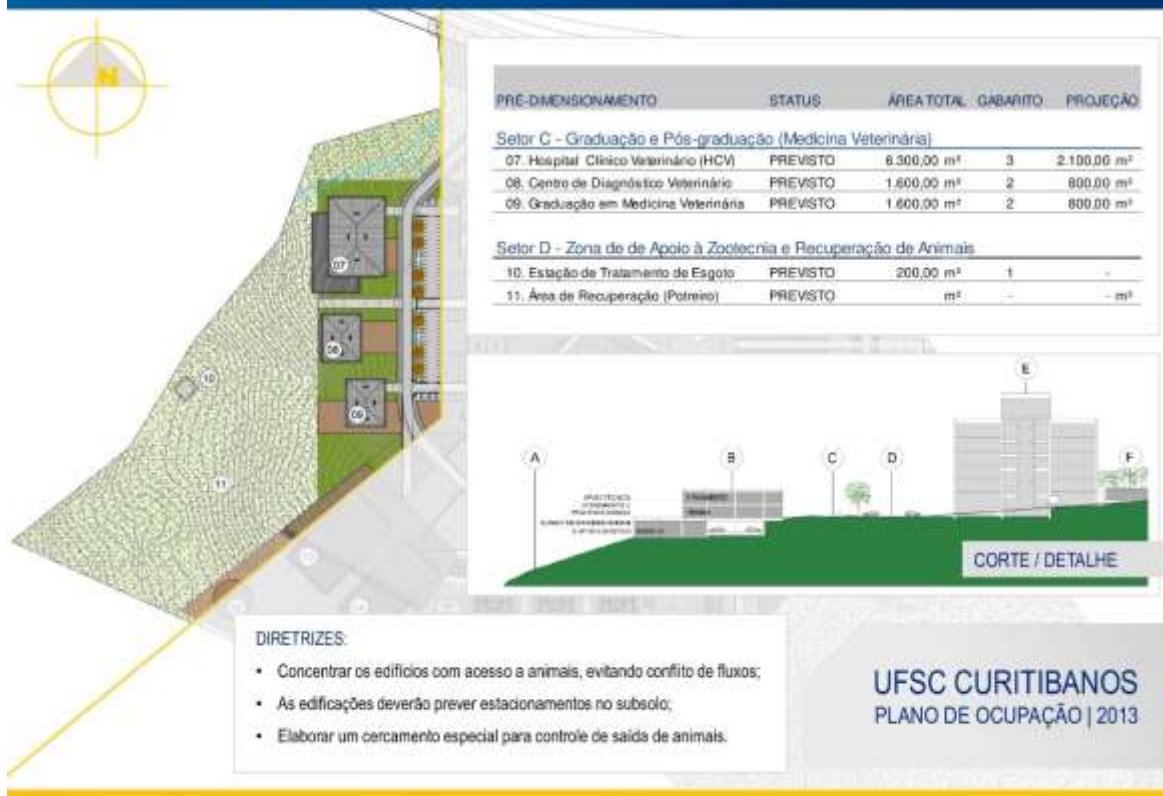
- Definir o padrão de cercamento a ser aplicado na parte frontal do terreno, disciplinando o acesso e respeitando a identidade da UFSC;
- Identificar as formas de controle de acesso e fluxos, alterando ou não a locação da guarita e os portões frontais, o acesso de veículos externos e transporte urbano;
- Revisão futura do sistema viário de acesso, estudando a real necessidade da rótula de acesso após a construção da rótula na Rod. Ulisses Gaboardi e otimizando o uso do solo no local.

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## SETOR B | ENSINO BÁSICO E PESQUISA



## SETOR C e D | MEDICINA VETERINÁRIA



## SETOR E | INTEGRAÇÃO ESTUDANTIL E COMUNITÁRIA

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
---------------------	--------	------------	----------	----------

### Setor E - Apoio à Integração Estudantil e Comunitária

12. Praça de Eventos e Antitêntro	PREVISTO	3.100,00 m <sup>2</sup>	1	-
13. Centro de Cultura e Eventos	PREVISTO	8.000,00 m <sup>2</sup>	4	2.000,00 m <sup>2</sup>
14. Piscina Coberta	PREVISTO	3.600,00 m <sup>2</sup>	2	1.800,00 m <sup>2</sup>
15. Vestiários e Administração Desportiva	PREVISTO	600,00 m <sup>2</sup>	2	300,00 m <sup>2</sup>
16. Quadras Poliesportivas	PREVISTO	4.000,00 m <sup>2</sup>	1	-
17. Ginásio Poliesportivo Coberto	PREVISTO	4.200,00 m <sup>2</sup>	2	2.100,00 m <sup>2</sup>

### DIRETRIZES:

- Tirar partido do potencial visual do terreno, favorável no fim do eixo central, para fins de áreas de convívio e integração comunitária, criando uma praça de eventos e contemplação;
- Tomar o Centro de Cultura e Eventos o edifício marco do campus, de referência de eventos na região central do Estado. Devido a sua importância arquitetônica, sugere-se que seja contratado através da modalidade concurso (lei 8.666/1993).
- Aproveitar a área predominantemente plana externa ao anel para execução de quadras poliesportivas ou outros elementos de lazer a serem definidos junto à comunidade, através de um processo participativo de concepção do espaço urbano.



UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## SETOR F e G | APOIO À PERMANÊNCIA ESTUDANTIL

### DIRETRIZES:

- Priorizar o fluxo de pedestres no eixo central do campus, preservando o banhado existente e o desnível natural do terreno, construindo uma praça em patamares, dentro dos preceitos de acessibilidade da NBR 9050;
- Readequar os projetos da Biblioteca (19) e Restaurante Universitário (20) elaborados para outros campi da UFSC, unificando a identidade da instituição sem comprometer as especificidades do Campus Curitibaanos;
- Otimizar a ocupação do solo, potencializando o uso de outros pavimentos dos referidos projetos para Centro Administrativo (18) e Centro de Convivência (20).

CAPACIDADE DO RU: 500 LUGARES

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
---------------------	--------	------------	----------	----------

### Setor F - Apoio à Permanência Estudantil

18. Centro Administrativo	EM PROJETO	2.700,00 m <sup>2</sup>	3	900,00 m <sup>2</sup>
19. Biblioteca Universitária	EM PROJETO	2.700,00 m <sup>2</sup>	3	900,00 m <sup>2</sup>
20. Restaurante Universitário	EM PROJETO	3.500,00 m <sup>2</sup>	2	2.300,00 m <sup>2</sup>

### Setor G - Eixo Central

21. Praça Central	PREVISTO	-	-	-
-------------------	----------	---	---	---

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## SETOR H e I | CIÊNCIAS RURAIS E APOIO



### DIRETRIZES:

- Ampliar a oferta de vagas de estacionamento periférico, restringindo o acesso a parte interna do anel para veículos de carga e descarga, e, eventualmente, portadores de necessidades especiais;
- Cada edifício deve prever um bicicletário acoplado e um acesso único de carga e descarga.
- Prever o uso do térreo dos blocos da Moradia Estudantil para serviços de apoio como ambulatório, assistência social, comércio interno (papelaria, lanchonete, farmácia), prefeitura do campus, manutenção, almoxarifado, segurança e transportes.

PRÉ-DIMENSIONAMENTO	STATUS	ÁREA TOTAL	GABARITO	PROJEÇÃO
---------------------	--------	------------	----------	----------

#### Setor H - Graduação e Pós-graduação (Ciências Agrárias)

22. Graduação em Engenharia Florestal	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>
23. Graduação em Agronomia	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>
24. Graduação em "Novo Curso"	PREVISTO	6.600,00 m <sup>2</sup>	6	1.100,00 m <sup>2</sup>

#### Setor I - Apoio à Permanência Estudantil e Serviços

25. Central de Resíduos	PREVISTO	110,00 m <sup>2</sup>	1	-
26. Depósito de Máquinas	PREVISTO	500,00 m <sup>2</sup>	1	-
27. Moradia Estudantil e Outros Serviços	EM PROJETO	9.540,00 m <sup>2</sup>	6	1.590,00 m <sup>2</sup>

CAPACIDADE DA MORADIA: 432 VAGAS

UFSC CURITIBANOS  
PLANO DE OCUPAÇÃO | 2013

## PRÓXIMOS PASSOS...

### PRIORIDADE ALTA:

- Viabilizar a inauguração do HOSPITAL CLÍNICO VETERINÁRIO para iniciar as atividades no primeiro semestre de 2015.
- Traçar as diretrizes de ocupação do CEDUP nos próximos 5 anos.
- Garantir a acessibilidade e segurança do SETOR B (Ensino Básico e de Pesquisa), através de um projeto urbanístico setorial após a finalização das obras do BLOCO CBS02 (Centro de Ensino Multiuso).

### PRIORIDADE MÉDIA:

- Efetivar a Política de Permanência Estudantil a partir da contratação dos projetos e obra das edificações:
  - RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO;
  - BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA E CENTRO ADMINISTRATIVO;
  - MORADIA ESTUDANTIL;
- Alinhar o planejamento do espaço físico junto aos anseios da política institucional e pedagógica elencando as prioridades de ampliação dos ambientes de ensino.
- Viabilizar o funcionamento das próximas edificações através do planejamento e execução da infraestrutura de apoio (sistema viário, tratamento de esgoto, abastecimento de água, infraestrutura elétrica, etc.).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA | UFSC  
PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO | PROPLAN  
DEPARTAMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA | DPAE  
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO DE OBRAS | COPLAN

**EQUIPE TÉCNICA:**

Camila Poeta Mangrich | Arquiteta  
Margott Felisbino | Engenheira Civil  
Ivando Luiz Speranzini | Engenheiro Eletricista

Florianópolis, 25 de junho de 2013.



## ANEXO B– PLANO DE VIABILIDADE 2019



## VIABILIDADE TÉCNICA 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

### UNIDADE

CAMPUS UFSC CURITIBANOS | ÁREA SEDE

### NOME FANTASIA

CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA | CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS, CLÍNICA CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS, SETOR DE PATOLOGIA E ANATOMIA

VIABILIDADE CONCEDIDA

VIABILIDADE CONCEDIDA COM RESSALVAS

VIABILIDADE NÃO CONCEDIDA

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO DO ESPAÇO FÍSICO - COPLAN

Departamento de Projetos de  
Arquitetura e Engenharia



PROCESSO Nº  
23080.064554/2018-51

DATA  
JUNHO / 2019

VALIDADE  
5 ANOS A PARTIR DA DATA DE EMISSÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA

298

## EQUIPE

### SOLICITANTES (CIÊNCIA)

Prof. Juliano Gil Nunes Wendt  
Diretor Geral do Campus de Curitiba

Prof. Alexandre de Oliveira Tavea  
Coordenador do Curso de Med. Veterinária

Prof. Giuliano Moraes Figueiró  
Resp. pela Clínica de Grandes Animais

Prof. Adriano Tony Ramos  
Resp. pelo Setor de Patologia

Profª. Rosane Maria Guimarães da  
Silva Resp. pelo Setor de Anatomia

### RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Camila Poeta Mangrich  
CAU SC nº A48905-0

Eng. Luiz Henrique Guesser  
CREA SC nº 135452-8

Eng. Patrícia Orsi  
CREA SC nº 112890-9

Eng. Thiago de Souza Santos  
CREA SC nº 086811-1

### GESTÃO 2019

Prof. Ubaldo Cesar Balthazar  
Reitor da UFSC (Gestão 2018-2022)

Eng. Paulo Pinto da Luz  
Secretário de Obras, Manutenção  
e Ambiente (SEOMA)

Arq. Luiz Antônio Zenni  
Diretor do Departamento de Projetos  
de Arquitetura e Engenharia (DPAE)

Eng. Carolina Cannella Peña  
Coordenadora de Planejamento do  
Espaço Físico (COPLAN)



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## LISTA DE SIGLAS

3/26

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas	<b>GR</b>	Gabinete da Reitoria
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente	<b>HCV</b>	Hospital Clínico Veterinário
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária	<b>IMA</b>	Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina
<b>CBS</b>	Campus Curitibaanos	<b>INMET</b>	Instituto Nacional de Meteorologia
<b>CEG</b>	Câmara de Ensino de Graduação	<b>IN</b>	Instrução Normativa
<b>CGA</b>	Coordenadoria de Gestão Ambiental	<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>CEDEP</b>	Centro de Educação Profissional	<b>NR</b>	Norma Regulamentadora
<b>CONTRAN</b>	Conselho Nacional de Trânsito	<b>PGI</b>	Plano de Desenvolvimento Institucional
<b>CDPAE</b>	Coordenadoria de Projetos de Arquitetura E Engenharia	<b>PGRSS</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
<b>COPLAN</b>	Coordenadoria de Planejamento de Obras	<b>PMC</b>	Prefeitura Municipal de Curitibaanos
<b>CTB</b>	Código de Trânsito Brasileiro	<b>PROGRAD</b>	Pró reitoria de Graduação
<b>DFO</b>	Departamento de Fiscalização de Obras	<b>PU</b>	Prefeitura Universitária
<b>DMP</b>	Departamento de Manutenção Predial e Infraestrutura	<b>RAP</b>	Relatório Ambiental Prévio
<b>DPAE</b>	Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia	<b>RSS</b>	Resíduos de Serviço de Saúde
<b>DR</b>	Disjuntor Diferencial Residual	<b>SEOMA</b>	Secretaria de Obras, Manutenção e Ambiente
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	<b>SSI</b>	Secretaria de Segurança Institucional
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgoto	<b>TRI</b>	Campus Trindade
<b>FATMA</b>	Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina	<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina

VIABILIDADE Nº 02/2011/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



4/26

## APRESENTAÇÃO

Desde sua criação em 2011 (Resolução nº 03/2011/CEG/2011) até a última avaliação feita pelo Ministério da Educação - MEC em 2017 (Protocolo 201506975) o Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Campus UFSC Curitibaanos tem como demanda a implantação de infraestrutura que permita o processo ensino-aprendizagem aos alunos.

A estrutura física que garantirá o ensino aplicado ao curso trata da **Clínica Veterinária Escola** que consiste num Complexo composto por diversos setores e edificações que possibilitarão procedimentos clínicos e laboratoriais em pequenos e grandes animais. A presente viabilidade foi norteada para a implantação de todo o Complexo mas apresentará estudos e diretrizes direcionadas às necessidades mais urgentes do Curso:

- Clínica Médica de Grandes Animais;
- Clínica Cirúrgica de Grandes Animais e
- Setor de Patologia e Anatomia.

Todas as informações constantes na viabilidade foram pautadas nas necessidades relatadas por professores responsáveis pelos setores que integrarão o Complexo. Estas necessidades foram sintetizadas nos Cadernos de Solitação que integram o Processo 23090.064654/2018-5.

Além das necessidades requeridas pelos solicitantes, também foram consideradas legislações e normativas vigentes das diferentes especialidades envolvidas as quais terão suas análises técnicas apresentadas ao longo do presente Estudo de Viabilidade.



VIABILIDADE Nº 02/2011/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## ESTRUTURA DA VIABILIDADE

3/28



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

### 1. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO



VIABILIDADE Nº  
02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

Departamento de Políticas de  
Planejamento e Organizações

dpae

## O COMPLEXO

7/16

## A CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

Figura 1.1: Setores integrantes da Clínica Veterinária Escola



Fonte: Elaboração própria.

O complexo arquitetônico que resultará na consolidação da Clínica Veterinária Escola contempla minimamente os sete setores indicados na Figura 1.1, com vistas a atender as demandas de atendimento veterinário da região de Curitiba/Paraná. De forma geral, conforme apresentado no MEM 05/CCGMVC/CBS/2018, o complexo poderá ser organizado em três setores estruturais, o Setor de Grandes Animais, o Setor de Diagnóstico, Patologia e Anatomia e o Setor de Pequenos Animais. Complementar a estes, foram incorporados ainda o Apoio Administrativo e, futuramente, os setores de Animais Selvagens, Aves e Suínos.

## RELAÇÕES ENTRE SETORES

Para compreender os fluxos de operação da Clínica Veterinária Escola é importante compreender o funcionamento interno das atividades em cada setor e sua interação com os demais. Nesse sentido, para elucidar o funcionamento do Complexo foi elaborado um fluxograma (Figura 1.2) mostrando as relações que devem ser viabilizadas já na sua implantação.

A primeira linha do Fluxograma apresenta de maneira destacada o Setor de Apoio Administrativo que, embora não contido na solitação formal do curso, deverá ser a porta de entrada da Clínica Veterinária Escola e abrigar as atividades operacionais do complexo como um todo.

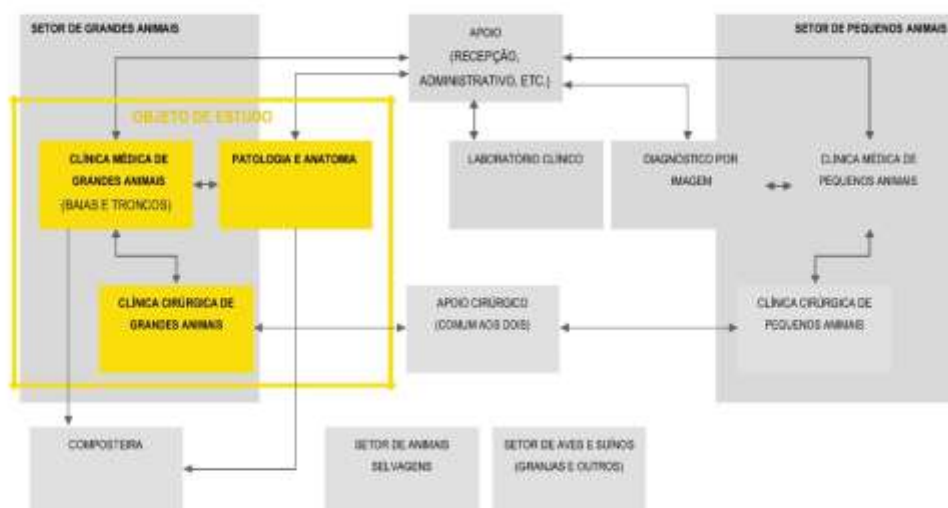
Nas margens esquerda e direita da figura estão indicados respectivamente os Setor de Grandes Animais e o Setor de Pequenos Animais, cada um estruturado por suas Clínicas Médicas e Cirúrgicas. Entre estes, foram dispostos os setores que atenderão tanto os pequenos animais como os grandes, respeitando a proximidade com os setores de maior demanda. Ou seja, a Patologia, por receber animais de grande porte, foi colocada mais próxima do Setor de Grandes Animais e o Laboratório Clínico e Diagnóstico por Imagem, que receberão pequenos animais, ficaram mais próximos do setor que espécies deste porte. Por fim, prevê-se ainda um Setor de Apoio Cirúrgico, contíguo às duas Clínicas Cirúrgicas, onde deverão ser compartilhadas atividades que podem atender ambos os setores (lavanderia, esterilização, etc.)

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECONAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## RELAÇÃO ENTRE SETORES

Figura 1.2: Relação entre setores da Clínica Veterinária Escola.



Fonte: Elaboração própria.



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECONAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## OBJETO DE ESTUDO

3/26

Os setores ilustrados na Figura 1.2 não caracterizam necessariamente edificações isoladas, podendo eles serem etapas de uma mesma estrutura, desde que garantidos o funcionamento entre eles. No fluxograma destacam-se em amarelo os três setores Objeto de Estudo da presente viabilidade que, apesar de nortear a implantação de todo o Complexo, visa majoritariamente dar as diretrizes aos setores mais urgentes do Curso:

**CLÍNICA MÉDICA GRANDES ANIMAIS**

Composta principalmente por baias e piquetes de manejo, consistirá numa edificação simples com uma estrutura de apoio laboratorial de ensino e pesquisa que dará suporte aos pesquisadores do Centro Curitibaense e também à usuários externos. Com atendimento à comunidade externa, o acolhimento de grandes animais vivos se dará, via desembarcador, onde chegarão em caminhões, vão para áreas de troncos e seguem para as baias.

**CLÍNICA CIRÚRGICA GRANDES ANIMAIS**

Complementar às atividades da Clínica Médica, a Clínica Cirúrgica deverá abrigar os procedimentos cirúrgicos necessários ao tratamento dos grandes animais que chegam ao Complexo. A entrada dos grandes animais no Setor se dará pela Sala de Indução onde o animal que já vem preparado da baia da Clínica Médica será acolhido e encaminhado a Sala de Cirurgia. Pós cirurgia ele volta pra sala de indução e depois volta pras baias de caminho.

**PATOLOGIA E ANATOMIA**

No Setor de Patologia e Anatomia o material animal poderá ser proveniente tanto das clínicas médicas de grande ou de pequenos animais, como ser recebido de clínicas particulares ou de proprietários que doam seus animais. O atendimento à Comunidade Externa se dará ainda por atividades didáticas promovidas pelo Setor de Anatomia, tanto no Museu como nos laboratórios de ensino.

## POPULAÇÃO

Além do corpo docente e técnico que atuará no local, a população total prevista para estas três edificações, quando em pleno funcionamento, deverá ser de turmas de graduação de até 50 alunos e turmas visitantes de alunos das escolas da região, além da comunidade externa que irá tanto em busca de atendimentos dos seus animais como em visita ao previsto Museu da Anatomia.

Tabela 1.1: Dados obtidos a partir do Caderno de Solução.

<b>CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS</b>	
Área construída estimada	1.016,40 m <sup>2</sup>
Área de piquetes estimada	430,00 m <sup>2</sup>
População máxima prevista	170 pessoas
<b>SETOR DE PATOLOGIA E ANATOMIA</b>	
Área construída estimada	460,00 m <sup>2</sup>
População máxima prevista	135 pessoas
<b>CLÍNICA CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS</b>	
Área construída estimada	741,00 m <sup>2</sup>
População máxima prevista	175 pessoas

Fonte: Elaboração própria.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



VIABILIDADE Nº

02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMAUFSC

 Departamento de Políticas de  
 Pesquisa e Inovação
 

## LOCALIZAÇÃO

11/20

Localizada a aproximadamente 3 km do centro urbano de Curitiba, a Área Sede da UFSC é a escolhida para implantação do complexo da Clínica Veterinária Escola, seja pela proximidade com a estrutura principal do campus seja pela localização facilitada para atender a comunidade externa.

Atualmente algumas atividades vinculadas a Clínica Veterinária Escola (como o Setor de Patologia e Anatomia e o atendimento de pequenos animais) já encontram-se em operação com atividades na Área CEDUP, na região central do município (Figura 2.1).

LATITUDE  
27°17'07"Sul  
LONGITUDE  
50°32'00"Oeste  
ALTITUDE  
1.097 metros

Fonte: <http://agriculturaconexaodesta.ufsc.br/agrometeorologia/estacao-ufsc-curitiba/>

Figura 2.1: Mapa de Curitiba e unidades da UFSC instaladas no município.



Fonte: Elaboração própria.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

12/20

## ÁREA DE ESTUDO

Figura 2.2: Local área de intervenção.



Fonte: Arquivo DPAE, 2019.

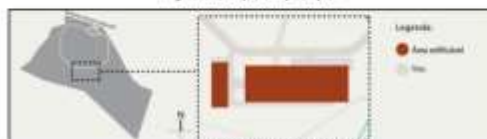
Dentro da Sede a área de estudo da presente viabilidade, destacada em vermelho na Figura 2.2, foi definida após avaliação de possíveis locais.

A locação da intervenção em área predominantemente plana e com ampla possibilidade de implantação dos piquetes foi determinante a fim de concentrar todas as necessidades da Clínica Veterinária Escola como um todo.

Outro aspecto de destaque na consolidação da área de implantação tratou dos corpos d'água existentes no local os quais trouxeram restrições em diversos locais com presença de possíveis áreas de preservação permanente.

A seguir os aspectos que influenciaram a locação são descritos.

Figura 2.3: Croqui de implantação.



Fonte: Elaboração própria.

dpae

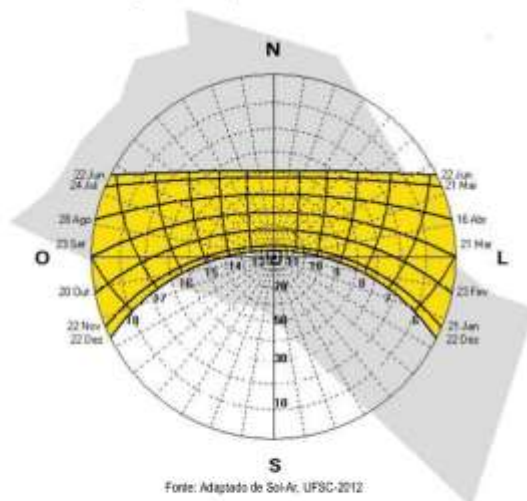
VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## ASPECTOS CLIMÁTICOS

13/26

Segundo Köppen, a classificação do clima do Município de Curitiba é Cfb - Temperado (subtropical úmido e verão ameno). A Figura 2.4 mostra a Carta Solar para a latitude de Curitiba sobreposta sobre a área do campus, visando orientar o melhor aproveitamento da iluminação natural da área a ser edificada.

Figura 2.4 - Carta solar para a latitude de Curitiba-SC.



## VENTOS

O gráfico da rosa dos ventos para Curitiba, ilustrado na figura 2.5, mostra as estatísticas sobre o vento, reunidas ao longo do tempo, com dados obtidos através dos arquivos climáticos INMET 2016. Essas medições incluem velocidade do vento, direção e frequência.

Figura 2.5 - Gráfico da rosa dos ventos para Curitiba.



VIABILIDADE Nº 02/2016/COPLAN/DPAE/SEMMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

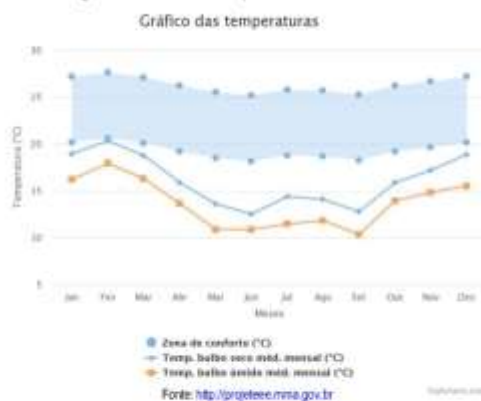
14/26

## ASPECTOS CLIMÁTICOS

## TEMPERATURA

A temperatura média anual em Curitiba é 16,5°C. Na Figura 2.6 mostra-se graficamente a variação de temperatura no município ao longo do ano. A Figura 2.6 mostra o Gráfico Anual de Temperatura em C° em Curitiba-SC, onde estão representadas as temperatura média, máxima e mínima, com dados obtidos através dos arquivos climáticos INMET 2016. A zona de conforto para edificações naturalmente ventiladas também é exposta na figura.

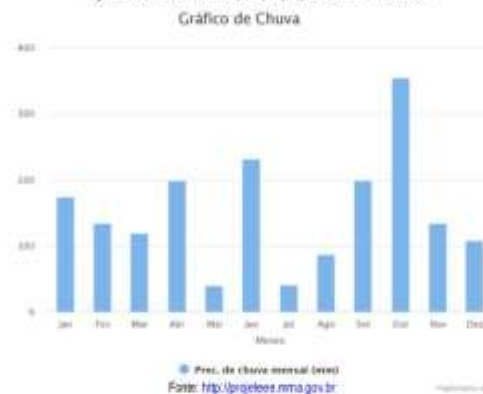
Figura 2.6 - Gráfico Anual de Temperatura em C° em Curitiba-SC.



## PRECIPITAÇÃO

Segundo EMBRAPA, existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano em Curitiba, tendo uma média total anual de 1.480 mm. O mês mais seco é Novembro com 83,4 mm de precipitação. A maioria da precipitação cai em Janeiro, com um total de 168,5 mm. A Figura 2.7 mostra o gráfico da média da precipitação pluviométrica acumulada mensal, estacional e anual em milímetros (mm) em Curitiba-SC. Dados obtidos de estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Figura 2.7 - Gráfico média da precipitação pluviométrica acumulada.



dpae

VIABILIDADE Nº 02/2016/COPLAN/DPAE/SEMMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## ASPECTOS GEOTÉCNICOS

15/56

## GEOLOGIA

Conforme o mapeamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o município de Curitiba e, conseqüentemente a Área Sede da UFSC, está localizado na unidade geológica Bacia do Paraná (Magmatismo Serra Geral) e pertence à Formação Gramado (Figura 2.8), caracterizada por derrames basálticos em que o horizonte vesicular é espesso e abundante, com intercalações frequentes de rochas sedimentares da Formação Botucatu.

As rochas desse domínio, quando são, apresentam alta resistência ao corte e à penetração e boa capacidade de suporte. Outra característica é a capacidade de armazenamento e de circulação da água em juntas e fraturas, dependendo da interligação de ambas.

É alta a vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea nesse domínio em função da grande quantidade de descontinuidades nas rochas através das quais ocorre rápida percolação de poluentes.

## PEDOLOGIA

De acordo com levantamento da Embrapa Solos (2004), a Área Sede da UFSC Curitiba está localizada na unidade pedológica Ca61, a qual consiste em cambissolos de textura muito argilosa, pouco profundo, com baixa fertilidade natural e forte suscetibilidade à erosão.

Figura 2.8: Representação da Unidade Geológica que compõe a Área Sede do Campus Curitiba



Fonte: CPRM, 2014.

VABILIDADE Nº 02019/COPLAN/PAE/SECONA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

16/56

## SONDAGENS

Próximo ao local definido para a implantação da Clínica Veterinária Escola ainda não foram executadas sondagens de investigação do subsolo. O Quadro 2.1 apresenta um resumo das sondagens de investigação do subsolo realizadas na Área Sede do Campus UFSC Curitiba.

A Figura 2.9 mostra os pontos de sondagem realizadas na Área Sede do Campus Curitiba da UFSC, os quais estão localizados próximos às edificações existentes. São apresentadas as sondagens do Bloco Multiuso CBS02, do Centro de Pesquisas Ambientais e Agrovetenárias (CPAAV) e da locação descartada do Hospital Clínico Veterinário (HCV). Com exceção das sondagens da edificação CBS02, que são Rotativas, todas as demais são Mistas (a percussão na parte de solo e rotativa no substrato rochoso).

Quadro 2.1: Resumo das sondagens de investigação do subsolo realizadas na Área Sede do Campus Curitiba

EMPRESA	ANO	EDIFICAÇÃO	PROF. NÍVEL D'ÁGUA	PROF. IMPENETRÁVEL	DESCRIÇÃO
Sondagem	2014	CBS02	Variável: 0,66 m a 1,32 m	Variável: 0,85 m a 3,36 m	Execução de 8 furos de sondagem Rotativa. No geral, o subsolo é composto por uma camada de solo pouco espessa, de profundidade variável e com a presença de matacões, seguido por uma camada de alteração de rocha com profundidade variável realizando a transição para a camada de rocha basáltica sã, cujas camadas superficiais são medianamente fraturadas e resistentes, com grau de faturamento diminuindo e resistência aumentando com a profundidade.
GH Sondagens	2014	*	Variável: 0,45 m a 7,10 m	Variável: 0,5 m a 1,5 m	Execução de 10 furos de sondagem Mista. Os boletins de sondagem mostram que o subsolo é composto com uma camada de solo siltoso pouco espessa e de média resistência seguido da rocha sã (basalto) de elevada resistência. Alguns pontos apresentam uma camada intermediária de rocha com resistência inferior e outros apresentam basalto bastante fraturado.
CCL Serviços em Rodovias	2018	CPAAV	Variável: 1,78 m a 3,15 m	Variável: 0,15 m a 2,05 m	Execução de 5 furos de sondagem Mista. De acordo com os boletins de sondagem, o subsolo da área é formado por uma camada superficial de solo argilo-siltoso de pouca espessura e elevada resistência e na sequência encontra-se a camada de rocha sã (basalto). Alguns pontos mostram a presença de uma camada de rocha alterada que entre as camadas citadas anteriormente.

Nota: \*Locação descartada para a implantação do Hospital Clínico Veterinário.

Fonte: Elaboração própria.

dpae

VABILIDADE Nº 02019/COPLAN/PAE/SECONA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## SONDAGENS

17/06

Figura 2.9: Sondagens executadas na Área Sede do Campus Curitiba



Fonte: Elaboração própria

## DIRETRIZES

## SONDAGENS

1. A área edificável da Clínica Médica de Grandes Animais é de 1016,40 m<sup>2</sup>, da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais é de 460 m<sup>2</sup> e do Setor de Patologia e Anatomia é de 741 m<sup>2</sup>. Sendo assim, de forma a atender a norma NBR 6.036/1963, o número de sondagens para a investigação do subsolo a ser realizadas em cada uma das etapas da Clínica Veterinária Escola é de, respectivamente, 6 sondagens, 3 sondagens e 4 sondagens, as quais deverão estar igualmente distribuídas em toda a área analisada de modo a fornecer um panorama, o melhor possível, da provável variação das camadas que compõem o subsolo e suas características geomecânicas;

2. Conforme os laudos de sondagens já executadas na Área Sede do Campus Curitiba, o subsolo é composto por uma camada pouco espessa de solo, a qual antecede o leito rochoso (basalto), com presença de horizonte de rocha alterada em alguns pontos. Dessa forma, propõe-se a execução de sondagens do tipo Mista: sondagem a percussão na camada de solo e sondagem rotativa com extração de testemunho na camada rochosa. Dessa forma, será possível avaliar o grau de intemperismo, taturamento e resistência da camada superficial do basalto onde serão apoiadas as fundações das futuras edificações.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECONA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

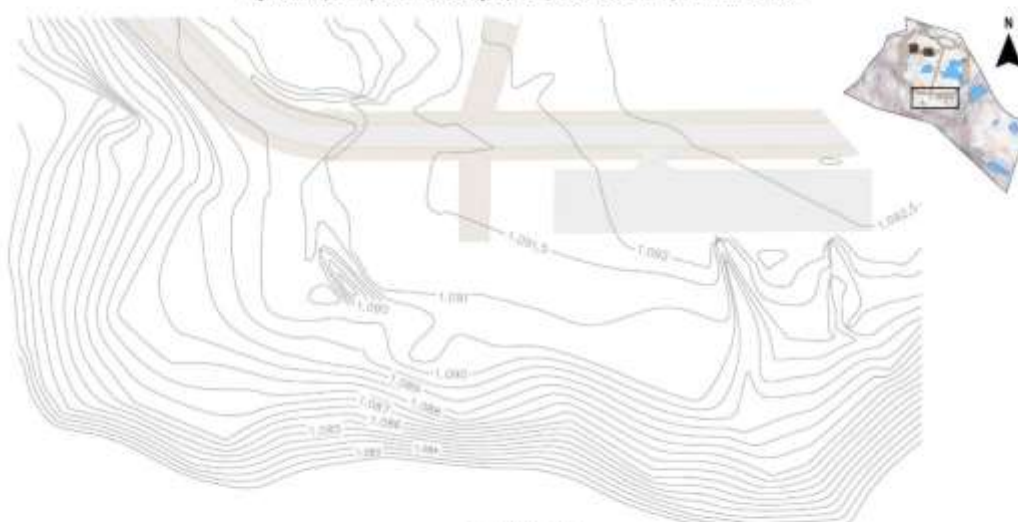
dpae

18/06

## TOPOGRAFIA

As curvas de nível que representam a topografia da área de intervenção são apresentadas na Figura 2.10.

Figura 2.10: Representação da Unidade Geológica que compõe a Área Sede do Campus Curitiba da UFSC



Fonte: Elaboração própria

dpae

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECONA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## TOPOGRAFIA

19/20

A variação altimétrica presente no local de implantação da Clínica Veterinária Escola é de cerca de 7 metros (Figura 2.11). Baseado na topografia, a região pode ser dividida em duas áreas:

- Uma região mais plana, representado pela área A na Figura 2.11, com desnível de cerca de 2 metros e declividade entre 3% e 4%, região que, segundo a Embrapa, caracteriza-se por ser de relevo Suave Ondulado;
- Uma região mais inclinada que contorna a anterior, representada pela área B da Figura 2.11, com desnível de 5 metros e declividades entre 10% e 29%, classificada pela Embrapa como sendo de relevo Ondulado a Forte Ondulado.

Figura 2.11: Divisão do terreno de implantação da Clínica Veterinária Escola baseada na variação altimétrica do terreno



**A B**

Fonte: Elaboração própria.

### DIRETRIZES

#### TOPOGRAFIA

1. A definição do local de implantação das edificações objeto do estudo considerou a declividade natural do terreno de modo a evitar desnivelamentos de terra desnecessários;
2. A rede de drenagem pluvial que deságua na região gerou grandes voçorocas devido a erosão, alterando a superfície do terreno em alguns locais. A futura supressão de árvores para possibilitar a implantação da Clínica poderá gerar alterações na superfície do terreno também. Desse modo, a equipe de projeto deverá avaliar a necessidade de elaborar um novo levantamento planialtimétrico do local;
3. O projeto de drenagem superficial para coleta e encaminhamento das águas pluviais deve prever dispositivos que reduzam o potencial hidráulico do escoamento, visto que o solo da região apresenta grande suscetibilidade à erosão.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SECOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



20/20

## CADASTRO

Na Figura 2.12 podemos observar as edificações existentes na Área Sede do Campus Curitibanos, os corpos d'água presentes na região, indicação da vegetação, curvas de nível, as redes de infraestrutura existentes que dão suporte às edificações bem como as novas redes que encontram-se na fase de obra.

### RECURSOS NATURAIS

#### HIROGRAFIA E FLORESTAL

As nascentes, corpos d'água e córregos que cortam a Área Sede do Campus Curitibanos, representados na Figura 2.12, foram mapeadas e cadastradas pela Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) da UFSC conforme apresentado no Parecer Técnico nº 02/2019/CGA/DGG/GR. Conforme o Parecer Técnico, existem 6 nascentes mapeadas no interior da Área Sede, além de 7 córregos e 4 massas d'água (pequenos lagos). A parte interna do anel viário do Campus possui ainda duas áreas de banhado. Alguns dos itens deste parecer necessitam de aprofundamento, como estudos de fluxo de água para maior precisão dos resultados. Entretanto, os mapeamentos nele constantes foram utilizados para as definições urbanística e de infraestrutura realizadas no presente estudo.

O levantamento florestal existente é apenas catastral e foi baseado nas ontotas da Área Sede, não apresentando levantamento e classificação das espécies.

### CONSTRUÇÕES

#### CONSTRUÇÕES EXISTENTES

Na Área Sede do Campus Curitibanos existem 2 edificações, que são os Blocos Multiuso CBS01 e CBS02. Além dessas edificações, existem uma Subestação de entrada da energia elétrica do Campus, sete estufas para aulas experimentais, as hortas experimentais e uma edificação de apoio para depósito de materiais e equipamentos de manutenção.

#### CONSTRUÇÕES PREVISTAS

Na região próxima às edificações CBS01 e CBS02 está prevista a implantação do Centro de Pesquisas Ambientais e Agrovetenárias (CPAAV). Esta edificação possui uma área de 1.239,03 m<sup>2</sup> divididos em dois pavimentos e abrigará uma plataforma multiusuário e interdisciplinar que tem como objetivo a consolidação de uma estrutura laboratorial de pesquisa, capaz de dar suporte aos pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina, bem como a usuários externos públicos e privados.

#### ACESSOS

Atualmente existe apenas um acesso de motorizados e não motorizados na Área Sede, localizado junto a Rodovia Ulysses Gaboardi, o qual encontra-se pavimentado.

#### ESTACIONAMENTO

Ao longo do anel viário existem 5 bolsões de estacionamento, totalizando 193 vagas de estacionamento. Um desses está localizado junto ao local de implantação da Clínica Veterinária Escola, o qual possui 60 vagas para automóveis. Até o momento, nenhuma das vagas deste estacionamento é reservada para pessoas com deficiência ou idosos.

A área gramada localizada junto ao acesso do campus é utilizada como estacionamento irregular.



VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SECOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## CADASTRO

21/08

## REDES DE INFRAESTRUTURA

As redes de infraestrutura existente na Área Sede estão representadas no Mapa Cadastral da Figura 2.12. A origem das informações apresentadas consiste da fotointerpretação de fotografias aéreas, levantamento de campo, informações projetuais e entrevistas com profissionais e servidores técnico-administrativos do setor técnico do Campus. Além disso, também estão representadas as redes de infraestrutura elétrica e lógica que compõem o anel viário do Campus e encontram-se em fase de execução.

Como pode-se observar na Figura 2.12, o local de implantação da Clínica Veterinária Escola carece de redes de infraestrutura atualmente.

O Quadro 2.2 apresenta informações a respeito das redes de infraestrutura levantadas. Note estão apresentadas as fontes das informações cadastrais de cada rede, o grau de confiabilidade e observações pontuais de cada uma.

A Figura 2.12 representa o Mapa Cadastral da Área Sede do Campus Curitiba do UFSC na qual será implantada a Clínica Veterinária Escola. O Mapa também é disponibilizado em meio digital (formato .dwg).

## DIRETRIZES

## CADASTRAL

1. Integração das informações relacionadas às redes de infraestrutura na fase projetual para atualizações cadastrais futuras na região de implantação da Clínica Veterinária Escola.
2. Após a execução da obra, deve-se verificar as informações contidas no projeto "As Built" para conferência e atualização cadastral da Área Sede do Campus Curitiba.

Quadro 2.2: Informações das redes de infraestrutura da Área Sede do Campus Curitiba

REDE	FONTE DA INFORMAÇÃO	CONFIABILIDADE	OBSERVAÇÕES
Água Potável	Levantamento de Campo, Projetos e Entrevistas	Média	Não há informações como material, diâmetro e pressão da rede levantada. A localização de alguns pontos é aproximada e foi estimada.
Esgoto	Levantamento de Campo e Projeto	Alta	
Drenagem Pluvial	Levantamento de Campo, Projetos e Entrevistas	Alta	Existem trechos que não foram executados ainda.
Elétrica Baixa e Média Tensão	Levantamento de Campo, Projetos e Entrevistas	Alta	Em alguns pontos, o mapeamento da rede foi elaborado com base em levantamentos de campo, podendo conter imprecisões.
Atenuamento	Levantamento de Campo e Projeto	Alta	
Lógica	Levantamento de Campo, Projetos e Entrevistas	Alta	Em alguns pontos, o mapeamento da rede foi elaborado com base em levantamentos de campo, podendo conter imprecisões.
Sistema Hidráulico Preventivo	Levantamento de Campo	Alta	

Fonte: Elaboração Própria

VIAVIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SECON/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



23/08

## CADASTRO

## LEGENDA

Edificação Existente	Área Verde
Edificação Planejamento	Área Verde
Terço Experimental	Anexo
Passado Planejamento	Mesa D'Água
Circulação Não Pavimentada	Canal D'Água
Via Municipal	Caixa
Área Destinada à Implantação de Redes Hidráulicas	
Rede de Fibra Óptica Existente	
Rede Elétrica de Baixa Tensão Existente	
Rede Elétrica de Média Tensão Existente	
Rede Elétrica de Média Tensão Planejamento	
Rede de Abastecimento Existente	
Rede de Drenagem Pluvial Existente	
Rede de Esgoto Existente	
Rede de Abastecimento de Água Existente	
Rede de Proteção Contra Incêndio Existente	
Rede USP	
Rede de Fibra Óptica em Obras	
Rede Elétrica de Baixa Tensão em Obras	
Rede Elétrica de Média Tensão em Obras	
Rede de Abastecimento em Obras	
Rede de Drenagem Pluvial em Obras	
Rede de Esgoto em Obras	
Rede de Abastecimento de Água em Obras	

Figura 2.12: Representação do Mapa Cadastral da Área Sede do Campus Curitiba do UFSC



Fonte: Elaboração própria.



VIAVIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SECON/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



### 3. PLANEJAMENTO DO ESPAÇO FÍSICO

RESPONSÁVEL TÉCNICO  
 Arg. Camila Poeta Mangrich  
 CAU SC nº A48905-0

VABILIDADE Nº  
 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

Departamento de Planejamento  
 e Engenharia **dpae**

24/98

## INSTRUMENTOS LEGAIS

Figura 3.1: Mapa de Zoneamento do Município de Curitiba/SC



Fonte: Lei Complementar nº 48/2006/PMC-SC.

### LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Curitiba/SC (Lei Complementar Nº 045/2006) consolida as normas gerais, objetivos e diretrizes técnicas, observado o disposto na Lei Orgânica, fundamentalmente a legislação urbanística abaixo arrolada, podendo ser integrado por outras leis desde que tratem de matérias a este pertinentes.

- Lei de Parcelamento do Solo Urbano (LC Nº 048/2006), que regula os loteamentos e desmembramentos na Zona Urbana do Município;
- Código de Obras (LC Nº 047/2006), que regulamenta as construções especialmente com vistas à sua habitabilidade, segurança e higiene;
- Estudo de Impacto de Vizinhança (LC Nº 051/2006).
- Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano, Zoneamento (LC Nº 049/2006), que classifica e regulamenta o uso e a ocupação do solo urbano, especialmente quanto às atividades permitidas e às densidades;

dpae

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## INSTRUMENTOS LEGAIS

20/58

### PLANEJAMENTO DO ESPAÇO FÍSICO DA UFSC

Dadas as características previamente apresentadas da área de estudo e do local definido para implantação da demanda, verificou-se pontualmente o que havia sido planejado para o local a fim de compatibilizar com as perspectivas de expansão do campus, considerando:

#### PLANO DE OCUPAÇÃO

Os estudos de ocupação do Campus UFSC Curitiba nos se restringiram a Estudos Preliminares de Ocupação, realizados em 2008 e 2013 (Figura 3.2), não havendo um Plano de Ocupação oficial homologado pela instituição. Dadas as especificidades do contexto atual, há a necessidade de revisão destes estudos existentes, não sendo eles, portanto, considerados nas diretrizes que seguem.

Apesar de não ser oficializada, para o dimensionamento da rede de esgotamento sanitário foi considerado o cálculo populacional elaborado no estudo do Plano de Ocupação de 2013.

Figura 3.2 Estudos Preliminares de Ocupação de 2008 e 2013 respectivamente.



Fonte: COPLANOPAE, 2013.

#### PLANO DIRETOR DO CAMPUS

Assim como o Plano de Ocupação, ainda não foi elaborado Plano Diretor para o Campus de Curitiba nos, não sendo assim um instrumento balizador desta viabilidade.

#### PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL (PDI/UFSC)

Quanto ao planejamento institucional, o PDI é o instrumento que define alguns objetivos para a universidade, incluindo aspectos que influenciam no espaço físico dos campi. Em relação a presente demanda, destaca-se na edição vigente:

##### OBJETIVO 7 – AMPLIAR O ACESSO QUALIFICADO E A EFETIVIDADE DOS PROCESSOS DE FORMAÇÃO

- Ampliar a oferta de vagas e cursos nos campi fora de Florianópolis, de modo a consolidar a interiorização da UFSC e ampliar as possibilidades de acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade; (PDI UFSC 2015-2019, p.41)

##### OBJETIVO 12 – FORTALECER A INSERÇÃO REGIONAL E A RESPONSABILIDADE SOCIAL DA UFSC NA ÁREA DA PESQUISA

- Fortalecer linhas de pesquisa com compromisso de desenvolvimento regional; (PDI UFSC 2015-2019, p.43)

Assim, dada a inexistência de diretrizes acerca da ocupação do campus, esta seção apresenta os aspectos de Planejamento do Espaço Físico para a demanda, determinando diretrizes de:

- Zoneamento
- Limites Construtivos
- Urbanização
- Fluxos e Acessos

VIABILIDADE Nº 02/2015/COPLANOPAE/SEMOP/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



20/58

## ZONEAMENTO DO COMPLEXO

Os estudos urbanísticos para definições de implantação do Objeto de Estudo inicial passaram inicialmente pelo zoneamento de todo o complexo da Clínica Veterinária Escola (Figura 3.3) elaborado com base nas relações entre os setores expostos na Figura 1.2.

A Tabela 3.1 ao lado apresenta o pré-dimensionamento de áreas de cada setor do complexo, estimadas nas expectativas elencadas nos Cadernos de Solicitação e em reuniões com os professores responsáveis. Os setores não contemplados na presente viabilidade, listados no quadro como Área de Expansão, foram estimadas em projetos similares, mas poderão sofrer alterações em estudos posteriores, onde serão detalhadas as necessidades específicas a eles.

Desta forma, a Figura 3.3 apresenta o zoneamento proposto para todo o complexo da Clínica Veterinária Escola diferenciado em Área Edificável, Área de Piquetes e Infraestruturas.

A área edificada foi graficada em forma de manchas irregulares com o objetivo único de demarcar os locais onde os setores deverão ser projetados. O formato de cada edificação deverá ser definido na etapa de Estudo Preliminar do Projeto Arquitetônico.

Para a distribuição destas zonas foram considerados, além de eixos balizadores desenhados em módulos de 5, 10 e 20 metros, os fluxos entre os setores e as necessidades de áreas de infraestrutura, previstas para serem concentradas na porção mais a oeste da área de intervenção, dada a característica plana do local, assim como a declividade do terreno para garantir o escoamento dos efluentes.

Tabela 3.1: Pré-dimensionamento de áreas.

	SETOR	ÁREA (m²)
OBJETO DE ESTUDO	Clinica Médica de Grandes Animais	1.016,40
	Clinica Cirúrgica de Grandes Animais	460,00
	Patologia e Anatomia	741,00
	Apoio Administrativo*	200,00
EXPANSÃO	Clinica Cirúrgica de Pequenos Animais*	500,00
	Clinica Médica de Pequenos Animais*	500,00
	Diagnóstico por Imagem*	200,00
	Laboratório Clínico*	200,00
	Setor de Animais Silvestres*	300,00

Fonte: Elaboração própria

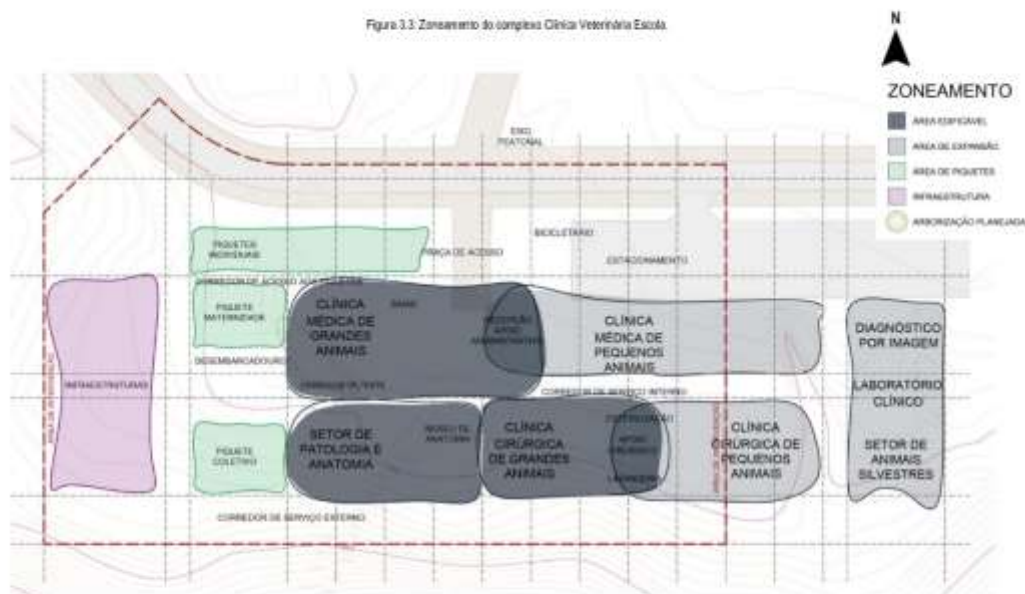


VIABILIDADE Nº 02/2015/COPLANOPAE/SEMOP/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## ZONEAMENTO DO COMPLEXO

27/06

Figura 3.3. Zoneamento do complexo Clínica Veterinária Escola



Fonte: Elaboração própria.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PRE/SECMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

28/08

## PARÂMETROS CONSTRUTIVOS

### ZONAS / ÁREAS

#### ÁREA DE INTERVENÇÃO (A)

Definida na Viabilidade, é a área total a ser considerada para licitação do projeto, incluindo a área edificável e a área de urbanização, garantindo a acessibilidade adequada deste a via existente mais próxima.

#### ÁREA EDIFICÁVEL (B)

Excluídos os afastamentos e recuos, o resultante é a projeção da área edificável da intervenção, onde poderá ser projetado o gabarito indicado.

#### ÁREA DE URBANIZAÇÃO (A - B)

A área a ser urbanizada é a resultante da área total de intervenção (A) excluída a área edificável (B) e a infraestrutura, devendo ela ser inserida na contabilidade dos custos da obra para execução dos acessos e paisagismo.

### ALTURAS

#### ALTURA MÁXIMA

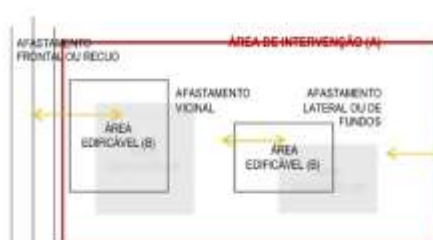
É a altura máxima que a edificação pode atingir, incluindo caixa d'água.

#### GABARITO

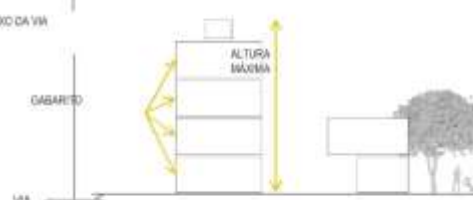
Definido pelo Plano Diretor de Curitiba, o gabarito é o número máximo de pavimentos permitidos em uma edificação. O parecer dado pela Prefeitura Municipal autoriza a execução de até 6 pavimentos para o campus, mas dada as especificidades de uso da Clínica Veterinária Escola a presente viabilidade limita em 2 pavimentos o empreendimento.

Figura 14. Ilustração indicativa dos limites construtivos (Vista Superior e Elevação).

EIXO DA VIA



EIXO DA VIA



Fonte: Elaboração própria.

dpae

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PRE/SECMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PARÂMETROS CONSTRUTIVOS

20/16

### AFASTAMENTOS

Segundo o Plano Diretor de Curitiba (LC nº 045/2006), o afastamento é a distância entre o limite externo da projeção horizontal da edificação e as divisas do lote, não considerada a projeção dos beirais podendo ser: a) frontal; b) lateral; c) fundos. Para o campus da UFSC, define-se que dentro dos afastamentos definidos poderão ser alocadas as redes de infraestruturas de apoio e áreas de paisagismo necessárias para o bom funcionamento da edificação.

#### RECUE OU AFASTAMENTO FRONTAL

A LC nº 045/2006 define ainda o recuo como sendo o afastamento da edificação ao eixo da via ou a incorporação ao logradouro público de uma área pertencente à propriedade particular e destinada a futura ampliação deste logradouro. No caso o Campus da UFSC, considera-se o recuo como sendo o afastamento frontal contado entre a edificação e o eixo da via interna do campus (anel viário).

#### AFASTAMENTO VICINAL

É a distância mínima a ser mantida entre as edificações do campus, como forma de garantir ventilação e iluminação natural em todos os edifícios. No caso da Clínica Veterinária Escola, os setores podem ser contíguos ou separados por uma circulação coberta, sendo este afastamento vicinal facultativo, desde que garantida o conforto ambiental de maneira eficiente e sustentável.

#### AFASTAMENTO LATERAL OU DE FUNDOS

É a distância mínima a ser mantida entre a edificação e o limite da área de intervenção, podendo este coincidir ou não com os limites do campus.

Partindo destes conceitos e da consulta de viabilidade construtiva feita à PMC (Protocolo 3904/2019) (Anexo I) para a UFSC consideram-se os seguintes parâmetros construtivos para a área de estudo:

Tabela 3.2: Parâmetros Construtivos.

PARÂMETROS CONSTRUTIVO		VALOR
ÁREAS	Área total de intervenção	11.000,00 m <sup>2</sup>
	Área edificável	2.850,00 m <sup>2</sup>
	Área de infraestrutura	1.125,00 m <sup>2</sup>
	Área de urbanização	7.025,00 m <sup>2</sup>
ALTURAS	Gabarito	2 pavimentos
	Altura máxima	12 metros
AFASTAMENTOS	Recuo ou Afastamento frontal	20 metros
	Afastamento vicinal	0 metros
	Afastamento lateral	10 metros

Fonte: Elaboração própria.

VIABILIDADE Nº 02/2019/SC/PLANDPAE/SEOMAU/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



20/16

## FLUXOS E ACESSOS

### ACESSOS

O Decreto nº 5.296/2004 regulamenta a Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida mediante a supressão de barreiras e obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação. O artigo 24, deste mesmo decreto exige que os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, áreas de lazer e sanitários.

Não obstante à legislação supracitada, e conforme disposto no Art. 10 do Decreto nº 5.296/2004, a concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, das quais se destacam:

- A NBR 9050/2004 que dá as diretrizes para se promover acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- A NBR 16337/2016 que dá as diretrizes para elaboração de projetos e instalação de sinalização tátil no piso.

Os passeios, por sua vez, devem determinar trajetórias entre pontos de origem e destino dentro do campus, sendo eles as edificações, as áreas de estacionamento, pontos de ônibus ou outros espaços públicos nele contidos. Visando a orientação espacial eficiente e acessível, as edificações devem prever em sua arquitetura acessos de pessoas de fácil identificação, classificados em principal e secundário.

#### ACESSO PRINCIPAL

É a fachada principal da edificação, com legibilidade acessível para todos os usuários e que deverá estar direcionada ao acesso principal do campus, ou seja, pela rotula de entrada ao norte da área edificável, de frente ao término do passeio central do anel viário (eixo pedestral).

#### ACESSO SECUNDÁRIO

Complementar à fachada principal, deverão ser projetados acessos secundários na porção oeste da área de intervenção, de forma a promover áreas de carga e descarga de materiais e acesso de grandes animais.

A chegada dos grandes animais deve se dar pela fachada oeste da Clínica Médica de Grandes Animais através de veículos no desembarcadouro a ser projetado na área urbanizável. A chegada de cadáver ou peças de animais mortos para análise no Setor de Patologia e Anatomia será também pelo desembarcadouro, mas em acesso separado. Ou seja, deve-se evitar o cruzamento de fluxos entre animais vivos, principalmente o fluxo que se direciona à futura Clínica Cirúrgica de Grandes Animais, e as amostras que vão para análise no Setor de Patologia e Anatomia.

#### ACESSO DE VEÍCULOS

Foram previstos dois acessos de veículos dentro do zoneamento do complexo. O primeiro, dentro da área de intervenção do objeto de estudo, é criação de uma nova via de acesso restrito (carga e descarga) a Oeste da área edificável, que conectará a via interna existente (anel viário) ao desembarcadouro, podendo esta via se prolongar a oeste e ao sul para acesso à área verde remanescente do campus. O segundo acesso de veículos será a partir da manutenção do acesso livre pelo estacionamento existente, garantindo o número mínimo de vagas previsto em lei.



VIABILIDADE Nº 02/2019/SC/PLANDPAE/SEOMAU/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## FLUXOS E ACESSOS

31/58

### FLUXOS

A localização dos acessos e a disposição dos ambientes determinarão os fluxos internos e externos do complexo arquitetônico, conforme orientações que seguem. A Figura 3.5 ilustra sugestivamente como poderão se dar os fluxos na Clínica Veterinária Escola, a fim de orientar o zoneamento previamente apresentado.

#### FLUXO DE ANIMAIS

Os locais de passagem de animais em tratamento, população principal da edificação, deverão ser estruturadores na concepção do projeto, evitando o quanto possível o cruzamento com o fluxo de resíduos, pelo risco de contaminação, e equipamentos, pela fragilidade dos bens.

#### FLUXO DE RESÍDUOS E MATERIAL SUJO

Com o objetivo de separar o fluxo de material morto destinado a análise pelo Setor de Patologia e Anatomia, bem como resíduos sólidos gerados nos demais setores da Clínica, sugere-se a criação de um corredor ao sul da edificação, podendo ele ser incorporado internamente à edificação ou ser apenas um passeio externo.

#### FLUXO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAL LIMPO

Alguns equipamentos portáteis, como Raio X e Ultrassom, terão seu uso compartilhado entre as equipes que atendem os grandes e, futuramente, os pequenos animais. A fim de garantir a longevidade e limpeza dos aparelhos, recomenda-se que o transporte destes se dê internamente na edificação, limitando o contato com materiais contaminantes.

#### FLUXO COMUNIDADE EXTERNA

Complementar às atividades de tratamento à saúde animal, cujo acolhimento à comunidade externa se dará pela entrada controlada dos proprietários nas beias, está prevista ainda na edificação a visitação de grupos externos ao campus.

O Setor de Patologia e Anatomia abrigará o Museu de Anatomia Animal, onde serão expostos à população em geral esqueletos de diversas espécies. Além disso, o Laboratório de Anatomia deve receber a visita de estudantes das escolas da região. Como a circulação de membros externos deverá ser controlada, recomenda-se que o acesso destes usuários se dê em local separado das demais atividades da Clínica.

#### FLUXO DE CICLISTAS

A chegada de ciclistas deverá ser dada pelo passeio central do anel viário existente no centro do campus (eixo peatonal). Assim, indica-se que a guarda de bicicletas seja prevista junto ao acesso principal da Clínica, dentro dos padrões estabelecidos pela COPLAN.

#### FLUXO DE VEÍCULOS

Os veículos motorizados, por sua vez, estarão restritos aos acessos já descritos e a parada dos mesmos limitada à área de estacionamento existente na área de interdição. O quantitativo de vagas listado na Tabela 3.3 abaixo tem por base os critérios estabelecidos pela legislação vigente, devendo as vagas especiais ser devidamente sinalizadas.

Tabela 3.3. Número de vagas por modal.

MODAL	PARÂMETRO LEGAL	FONTE (LEI/NORMA)	QTD
Veículos - uso em geral	1 vaga a cada 100m <sup>2</sup> de área construída, com redução de 30% para estabelecimento público.	Tabela 18 da Lei Complementar nº 49/2008	18
Veículos - idosos	5% das vagas	Art. 41 Lei Federal nº 10.741	01
Veículos - PNE	2% das vagas	Art. 7 Lei Federal nº 10.088	01
Motociclistas	revertente	-	09
Bicicletas	revertente	-	12

Fonte: Elaboração própria.

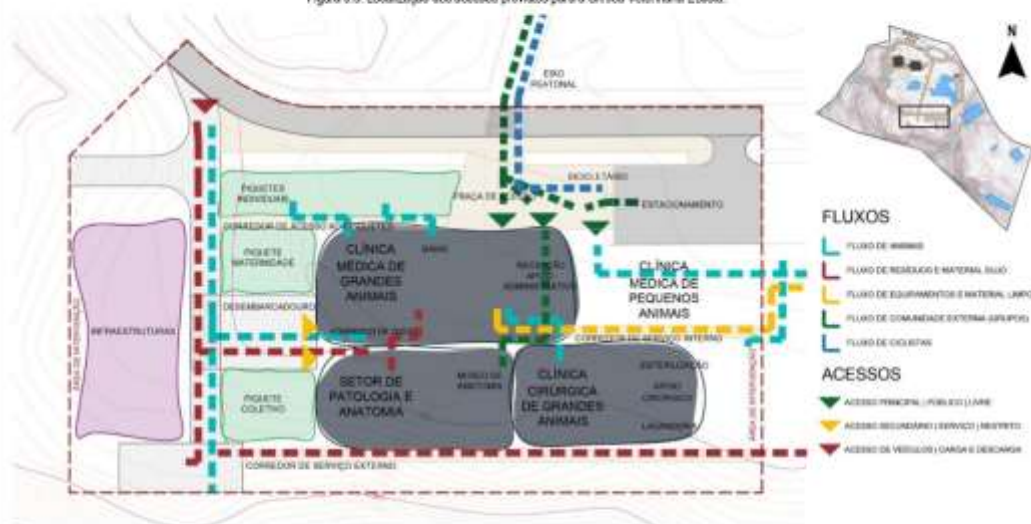
VABILIDADE Nº 102019/COPLAN/PAE/SECON/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

32/98

## FLUXOS E ACESSOS

Figura 3.5. Localização dos acessos previstos para a Clínica Veterinária Escola.



Fonte: Elaboração própria.

dpae

VABILIDADE Nº 102019/COPLAN/PAE/SECON/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## URBANIZAÇÃO

33/58

## PERFIL DO TERRENO

Dada a característica topográfica (declividade) e a probabilidade de se encontrar um subsolo no qual a camada de solo seja pouco espessa, a presente viabilidade buscou uma implantação que aproveitasse os desníveis naturais do terreno. Os níveis indicados na Figura 3.7 contidas nesta seção são apenas orientativos e poderão ser alterados após a supressão da vegetação prevista para o local.

## ARBORIZAÇÃO

A área escolhida para a implantação tem uma grande massa vegetal, cuja supressão já foi solicitada junto ao IMA. Entretanto, a supressão das árvores deverá ser evitada tanto quanto possível, devendo a área edificada estar em harmonia com a condição natural do terreno.

Na área de piquetes é importante manter algumas unidade vegetais para proteção do solo e garantir sombreamento para os animais. Na porção frontal deverá ser mantida ou plantada uma corina vegetal para proteção visual dos piquetes. Na parte posterior, também deverá ser colocada uma corina vegetal para proteção dos ventos que vem deste quadrante.

## PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação deve seguir o recomendado pela NBR 9050 – ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas. Deve-se ainda buscar um equilíbrio quanto à permeabilidade do solo, evitando o quanto possível pavimentos que impeçam o escoamento das águas pluviais.

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), a calçada é a parte da via não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins. Nos campi da UFSC tem se padronizado inicialmente duas tipologias de calçadas – passeio simples e passeio compartilhado, sendo que para a presente demanda será adotada apenas a primeira.

## PASSEIO SIMPLES

Parte da calçada livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e excepcionalmente de ciclistas (CTB), o passeio simples deve ter uma faixa livre de dimensão mínima de 2,50 metros quando margeando as vias internas de tráfego de motorizados.

Excepcionalmente para calçamento de passagem de curto percurso e tráfego leve de pedestres de acesso, ligação entre edificações ou corredor externo de serviço, estas poderão ter sua dimensão reduzida para até 1,50 metros.

## PRAÇA DE ACESSO

No caso da área da Clínica Veterinária Escola, foi prevista em sua parte frontal uma praça de acesso, ao final do eixo pedestral já existente no campus, devendo esta ser considerada para fins de uso como passeio compartilhado. Os demais passeios previstos na Figura 3.5 a seguir são passeios simples de ligação entre as edificações.

A partir do Zoneamento do Complexo, dos limites construtivos, das análises de fluxos e acessos e das definições de urbanização, apresenta-se na Figura 3.6 a Implantação das edificações e urbanização externa da área de intervenção referente ao Objeto de Estudo da Clínica Veterinária Escola.

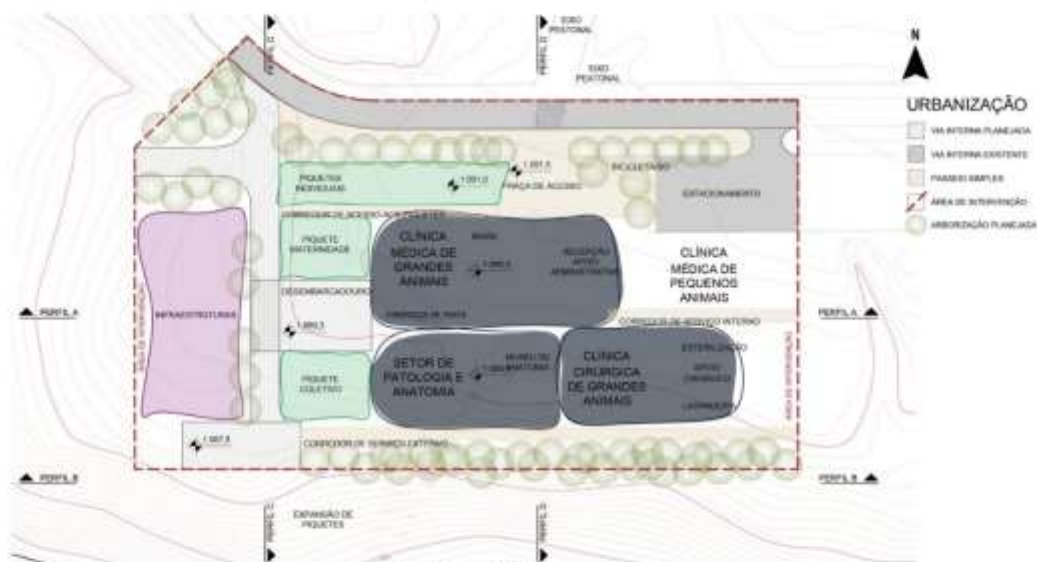
VIABILIDADE Nº 1022019/CD/PLANDPAE/SE/ONAU/SC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



34/58

## URBANIZAÇÃO

Figura 3.6: Implantação com delimitação da área de intervenção e urbanização.



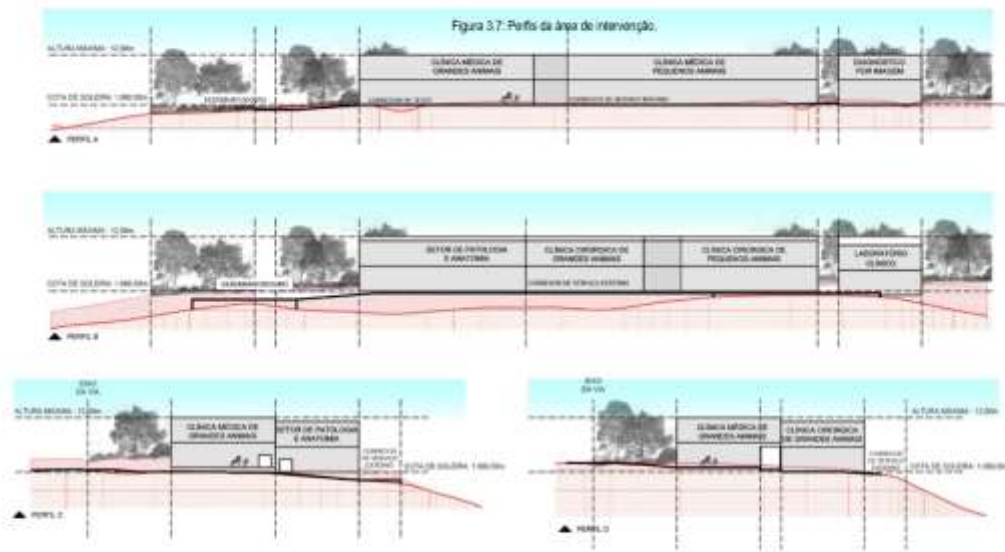
Fonte: Elaboração própria.



VIABILIDADE Nº 1022019/CD/PLANDPAE/SE/ONAU/SC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## URBANIZAÇÃO

35/36



Fonte: Elaboração própria.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

dpae

## 4. PLANEJAMENTO HIDRÁULICO E INCÊNDIO

VABILIDADE Nº

02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Civil Luiz Henrique Guesser

CREA SC nº 135452-8

Departamento de Planejamento  
e Organização

dpae

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

37/68

### REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE

A Figura 4.1 representa a rede de abastecimento de água potável para as edificações presentes na Área Sede do Campus Curitiba.

Uma vez que a região em que o Campus está implantado não é coberto pela rede de abastecimento de água da CASAN, a origem da água potável consumida é de um poço tubular profundo.

A água extraída do poço é bombeada até a cisterna localizada junto a edificação CBS01, de onde é direcionada para abastecer as edificações existentes atualmente no Campus.

Figura 4.2: Poço tubular profundo localizado na Área Sede



Fonte: COPLAN/DPAE/SEOMA.



VIABILIDADE Nº 022019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

38/68

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

### POÇO

Perfurado em 2006, o poço (Figura 4.2) que abastece a Área Sede possui 396 metros de profundidade, dos quais apenas os 6 metros iniciais possuem revestimento. De acordo com a empresa Água Azul Poços Artesianos, para manter o bom desempenho e longevidade do poço, o volume máximo de água que pode ser extraído diariamente é de 330 m<sup>3</sup>, segundo as seguintes orientações: vazão máxima de 22m<sup>3</sup>/hora durante 15 horas de bombeamento.

### BOMBA

A bomba submersa instalada no interior do poço é do modelo VBOP54 do fabricante Vambro Bombas Submersas. A bomba é trifásica, possui uma potência de 25 hp, 22 estágios, vazão máxima de 15 m<sup>3</sup>/hora e pode operar continuamente.

A bomba encontra-se instalada a uma profundidade de 290 metros e possui altura manométrica de 285,6 metros.

Resalta-se que, desde sua instalação, tanto a bomba quanto a tubulação do poço não passaram por nenhum processo de manutenção, limpeza e aferição da vazão. Dessa forma, é possível que a tubulação possa estar parcialmente colmatada e oxidada em alguns pontos, tornando a operação de limpeza da tubulação ou troca da bomba muito arriscada devido ao risco de a tubulação quebrar e a bomba cair no fundo do poço.

Assim, há a possibilidade de a vazão desta bomba ter reduzido com o tempo diante da não limpeza da tubulação de recalque.

### REGULARIZAÇÃO

Após a escavação do poço, foi obtida junto à Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (FATMA – atualmente Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA) a Licença Ambiental de Operação, registrada sob o número LAO nº 26/2010. Tal licença autorizava a extração de 45m<sup>3</sup> diariamente (15m<sup>3</sup>/hora durante 3 horas/dia). Além disso, a referida LAO ressaltava que a água extraída do poço não deveria destinar-se ao consumo humano pois desrespeitava alguns critérios de potabilidade impostos pelo Ministério da Saúde. A LAO nº 26/2010 possuía validade de 48 meses e expirou em 2014.

Com a alteração do órgão responsável por gerenciar e licenciar a exploração de água subterrânea no estado de Santa Catarina da FATMA para Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SEDS), em 2016 foi iniciado o processo de Outorga de Direito de Usos dos Recursos Hídricos junto à SDS.

O processo, registrado sob o protocolo DSUST 0546/2016, ainda não foi concluído e tem suas pendências descritas no Parecer Técnico 0885/2016/SEDS. Dentre as pendências, destacam-se a necessidade da execução do cercamento do poço, instalação de hidrômetro, execução de selo sanitário e implantação do sistema de cloração. A execução desses serviços está atrelada à finalização da obra da edificação CBS02 e ainda não foram executados, visto que estão em fase de aditivo.

Sendo assim, para a regularização da exploração da água pelo bombeamento do poço e também para a adequação da potabilidade da água para o consumo humano, é fundamental a execução dos serviços e a conclusão do processo de Outorga junto à SDS.

dpae

VIABILIDADE Nº 022019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

39/26

### UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DO POÇO

Uma estimativa do volume de água extraído do poço e consumido pelas edificações existentes no Campus e seus usuários é apresentada no Quadro 4.1. Para tanto, foram incluídas no cálculo as edificações CBS02 e CPAAV, além de considerar que em períodos de grande estiagem, os reservatórios superiores de água pluvial são abastecidos com água do poço.

Analisando-se o Quadro 4.1 e tendo em vista as considerações feitas em sua elaboração, conclui-se que cerca de 184 m<sup>3</sup> de água podem chegar a ser consumidos diariamente na Área Sede. Sabendo-se que a capacidade de extração máxima do poço é de 330 m<sup>3</sup>/dia, existe uma folga de 146 m<sup>3</sup>/dia.

Quadro 4.1: Estimativa de água consumida do poço de Área Sede do Campus Curitiba

EDIFICAÇÃO	RESERVA INSTALADA (M <sup>3</sup> )		
	ÁGUA POTÁVEL		ÁGUA PLUVIAL
	INFERIOR	SUPERIOR	
CBS01	31,5	30	0
CBS02	48	30	20
CPAAV	0	10	5
Estufas	7,31	0	0
Hortas			
Experimentais	2	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>88,81</b>	<b>70</b>	<b>25</b>
<b>Total</b>		<b>183,81</b>	

Fonte: Elaboração própria.

### ESTIMATIVA DE CONSUMO POR SETOR

Conforme mostrado na apresentação desta viabilidade, este estudo abrange os seguintes setores:

- Clínica Médica de Grandes Animais;
- Clínica Cirúrgica de Grandes Animais;
- Setor de Patologia e Anatomia.

A estimativa da população de usuários e de animais prevista para cada um dos setores será apresentada a seguir.

#### CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS | HUMANOS

De acordo com o Caderno de Solicitações da Clínica Médica de Grandes Animais (CMGA), a população humana prevista é de 170 pessoas. Entretanto, analisando-se a simultaneidade de utilização das instalações da Clínica, considerou-se apenas **120 pessoas** para a estimativa de consumo de água da CMGA. Sabendo que o Código de Obras e Edificações do Município de Curitiba (Lei Complementar nº 47/2006) não dispõe de dados para a estimativa de consumo de água, foi considerado um consumo per capita de **50 litros/dia**, índice amplamente utilizado por outras prefeituras e bibliografias.

Assim, a estimativa de consumo de água pela população humana da CMGA é de **6.000 litros/dia**.

#### CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS | ANIMAIS

Para a estimativa da população de animais prevista para a CMGA, foi realizada uma consulta junto ao professor responsável, obtendo-se a quantidade de animais apresentada no Quadro 4.2.

A estimativa do consumo de água de cada espécie animal foi feita por meio de pesquisa bibliográfica. Cada Bovino consome, em média, 45 litros/dia (PALHARES, 2013), cada Equino consome, em média, 45 litros/dia (NUNES, 1996), cada Suíno consome, em média, 10 litros/dia (PALHARES, 2013) e cada Ovíno consome, em média, 5 litros/dia (NUNES, 1996).

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECOMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



RDW

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

Quadro 4.2: Estimativa da população de animais da Clínica Médica de Grandes Animais

ANIMAL	Nº DE BAIAS	Nº DE ANIMAIS / BAIAS	POPULAÇÃO DE ANIMAIS PREVISTA
Bovinos	6	1	6
Equinos	6	1	6
Suínos / Ovínos	14	3	42
Piquetes	6	2	12
Piquetes Coletivos	2	4	8

Fonte: Elaboração própria.

Sabendo-se que os animais que frequentarão os piquetes serão bovinos ou equinos, considerando o índice de consumo dos suínos para as baias de suínos/ovinos (cenário mais desfavorável) e a estimativa da população de animais indicada no Quadro 4.2, pode-se concluir que a estimativa de consumo de água pelos animais será de **1.850 litros/dia**.

#### CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS | LIMPEZA DAS BAIAS

Para a estimativa do volume de água necessário para a limpeza das baias da Clínica Médica de Grandes Animais não foram encontradas informações sobre Bovinos, Equinos e Ovínos, apenas para Suínos. Dessa forma, foi considerado uma proporção entre a quantidade de água necessária para a limpeza das baias de suínos e a respectiva área da baia para estimar a quantidade de água necessária para a limpeza das baias de bovinos e de equinos.

Por meio de pesquisa bibliográfica, observou-se que cada suíno demanda aproximadamente 2 litros para a limpeza de sua baia (TAVARES, 2012). De acordo com o Quadro 4.2, cada baia de suíno poderá receber até 3 animais e, portanto, serão necessários 6 litros de água para a limpeza de cada baia de suíno. Proporcionalmente, cada baia de bovino e equino irá demandar cerca de 25 litros de água para sua limpeza.

Portanto, o volume de água necessário para a limpeza das baias será de **384 litros**.

Contudo, a água a ser utilizada na limpeza das baias não precisa necessariamente ser potável. De acordo com publicação da Embrapa (OLIVEIRA et al, 2012), a água de limpeza pode ser proveniente de reaproveitamento de águas das chuvas. Dessa forma, na etapa de projeto deverá ser avaliado a viabilidade técnico financeira de executar o sistema de captação e armazenamento de águas das chuvas para esta finalidade, visto que o volume necessário é considerado pequeno.

Dessa forma, a estimativa de consumo de água para a Clínica Médica de Grandes Animais totaliza **8.244 litros diários**.

#### CLÍNICA CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS

De acordo com o Caderno de Solicitações da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais (CCGA), a população humana prevista é de 135 pessoas. Entretanto, analisando-se a simultaneidade de utilização das instalações da Clínica, considerou-se apenas **70 pessoas** para a estimativa de consumo de água da CCGA. Da mesma forma que para a CMGA, foi considerado um consumo per capita de **50 litros/dia**.

Assim, a estimativa de consumo de água pela população humana da CCGA é de **3.500 litros/dia**.

#### SETOR DE PATOLOGIA E ANATOMIA

Conforme o Caderno de Solicitações do Setor de Patologia e Anatomia, a população humana prevista é de 160 pessoas. Entretanto, analisando-se a simultaneidade de utilização das instalações do Setor, considerou-se apenas **127 pessoas** para a estimativa de consumo de água. Da mesma forma que para as clínicas, foi considerado um consumo per capita de **50 litros/dia**.

Assim, a estimativa de consumo de água pela população humana do Setor de Patologia e Anatomia é de **6.350 litros/dia**.



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECOMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

41/58

### ESTIMATIVA DE CONSUMO DO OBJETO DE ESTUDO

A partir da soma das estimativas de consumo de água nos três setores que compõem objeto de estudo, pode-se concluir que estas edificações não necessitam de, aproximadamente, **18.500 litros** diariamente. Além disso, há a Reserva Técnica de Incêndio, conforme será apresentado mais a frente. De acordo com a análise da utilização do poço, foi verificado que o mesmo apresenta capacidade de extração de água suficiente para atender a demanda.

Com isso, deve-se definir a forma como os reservatórios da Clínica serão abastecidos, visto que conforme apresentado na Figura 4.1, a rede de infraestrutura de abastecimento de água não chega próximo ao local de implantação das edificações.

Para tanto, foram elaboradas as seguintes propostas que visam fornecer possibilidades de solução para o abastecimento de água considerando restrições temporais e financeiras que possam existir nas próximas etapas. Estas propostas deverão ser analisadas pela equipe de projeto com o intuito de avaliar a viabilidade técnico-financeira de cada uma, bem como a eficiência do abastecimento. As propostas são apresentadas a seguir, em ordem de prioridade do ponto de vista de planejamento.

### PROPOSTAS DE ABASTECIMENTO

#### PROPOSTA 1 – NOVO POÇO

Atualmente, a Área Sede do Campus Curitiba possui uma única fonte de água: o poço tubular profundo próximo ao CBS02. Nesse sentido, a primeira proposta consiste na abertura de um novo poço na parte sul do anel viário, em local a ser definido após a elaboração de um estudo hidrogeológico para obtenção do local com maior potencial hidráulico. Dessa forma, esse novo poço atenderia toda a porção sul da Área Sede do Campus Curitiba, enquanto que o poço já existente atenderia a porção norte.

Com isso, não haveria a necessidade de criar e escavar uma rede proveniente do poço já existente até a parte sul do Campus. Além disso, outra vantagem seria a segurança para o sistema de abastecimento advinda com o novo poço, pois atualmente, no caso de ocorrência de alguma falha no sistema, todo o Campus ficaria sem água até que o problema seja resolvido e, com a criação de outro poço, haveria uma alternativa rápida para resolver provisoriamente o problema.

Como desvantagem, pode-se citar o custo relativamente elevado e o tempo necessário para a elaboração do estudo e execução do poço.

#### PROPOSTA 2 – POÇO EXISTENTE E CRIAÇÃO DE UM HUB DE DISTRIBUIÇÃO PARA A PARTE SUL DO CAMPUS

Teoricamente, a água extraída do poço existente chega à superfície com uma pressão de 5,6 m.c.a. Assim, essa proposta consiste em utilizar a pressão de água remanescente na saída do poço para encaminhá-la até a área reservada para a implantação das infraestruturas necessárias para a Clínica, onde seria criada uma grande reserva de água (Hub de distribuição) para atender as edificações futuras da parte sul da Área Sede do Campus Curitiba. O Hub poderia ser formado por um conjunto de reservatórios abrigados ou por uma Torre D'Água. Junto ao Hub seria instalado o sistema de bombeamento para abastecimento dos reservatórios superiores da Clínica.

A rede de abastecimento deve, a partir do poço existente, contornar a porção oeste do anel viário, uma vez que por este caminho não há grandes variações altimétricas. Deve-se verificar se a perda de carga que ocorrerá na tubulação inviabilizaria essa proposta.

Como vantagem, poderia ser citada a criação de um Hub de distribuição de água na porção Sul do anel viário, que o sistema de bombeamento ficaria próximo ao local de implantação do objeto de estudo e que não sobrecarregaria a cisterna do CBS01, a qual distribui água para as edificações existentes no Campus atualmente.

VIABILIDADE Nº 02/2016/SCOP/PLANDPAE/SBOMALFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



42/58

## PLANEJAMENTO HIDRÁULICO

#### PROPOSTA 3 – TRANSFORMAÇÃO DA CISTERNA EXISTENTE EM UM HUB DE DISTRIBUIÇÃO

A terceira proposta consiste na transformação da cisterna existente da edificação CBS01 em um Hub de distribuição, ou seja, esta cisterna receberia a água bombada do poço existente e distribuiria para os demais reservatórios do campus por meio da instalação de sistemas de bombeamento próprios de cada edificação. Com isso, sugere-se que a capacidade de armazenamento dessa cisterna seja aumentada por meio da elevação da tampa-bola e, se possível, elevação do teto da cisterna. Além disso, sugere-se substituição da bomba existente no poço por outra de maior capacidade em um momento oportuno (quando o atual sistema de bombeamento falhar).

Outro fator que precisa ser analisado é que a diferença entre a vazão de entrada e as vazões de saída deverá ser próximo de zero para evitar que a cisterna se esvazie rapidamente. Isso pode ser feito por meio da programação do funcionamento das bombas de recalque das edificações que seriam abastecidas pelo Hub.

Dessa forma, uma nova cisterna deverá ser construída para abastecer o CBS01.

Com isso, a alimentação da Clínica Veterinária Escola ocorreria por meio da instalação de um sistema de bombeamento próprio junto ao Hub, ou à cisterna da edificação CBS02 (abastecida por gravidade por meio da cisterna do CBS01) e a criação de uma rede de abastecimento de água passando junto ao passeio central do anel viário.

Como desvantagem, pode-se citar o custo com a passagem de cabos elétricos conectando as bombas dos reservatórios da Clínica com o sistema de bombeamento, além da presença de uma fonte de energia proveniente de outra edificação junto ao CBS01 ou CBS02.

#### PROPOSTA 4 – RESERVATÓRIO SUPERIOR DO CBS 02

Devido à sua elevada altura, é possível abastecer os reservatórios superiores dos setores objeto de estudo por meio de gravidade utilizando-se um dos reservatórios superiores da edificação CBS02.

Como vantagem, pode-se citar a praticidade do sistema, que dispensaria o uso de sistema de bombeamento e, com isso, eliminaria os cabos de comunicação entre bola e bomba de recalque.

Entretanto, deve-se salientar que a edificação CBS02 ainda não foi inaugurada e, portanto, a velocidade de consumo de água de seus reservatórios é desconhecida. Sendo assim, deve-se primeiro analisar o consumo de água na referida edificação antes de se optar por esta proposta. Outra desvantagem relacionada a esta proposta consiste no fato de que caso ocorra alguma interrupção no fornecimento de água da edificação CBS02, seja por manutenções ou limpeza, a Clínica Veterinária Escola também será afetada.

A rede de alimentação deverá ser executada junto ao passeio central do anel viário.



VIABILIDADE Nº 02/2016/SCOP/PLANDPAE/SBOMALFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## INCÊNDIO

43/58

Nesta etapa de planejamento, foram avaliadas questões relacionadas ao Plano de Emergência (Instrução Normativa 31 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – IN 31/2014), Reserva Técnica de Incêndio e Hidrantes de Recalque (Instrução Normativa 01 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – IN 01/2015, Instrução Normativa 03 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – IN 03/2014 e Instrução Normativa 07 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – IN 07/2017), além de outros parâmetros legais por meio de consulta junto a Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) – Consulta nº 77/DAT/2016 e Consulta nº 133/DSCI/DAT/2019 encontram-se no Anexo II.

## PARÂMETROS LEGAIS

## PONTO DE ENCONTRO

Conforme a IN 31/2014, o Ponto de Encontro deve caracterizar-se em um local externo à edificação e seguro dos efeitos do sinistro, onde as pessoas deverão aguardar a chegada do socorro, ou permanecer após a evacuação do imóvel em caso de emergência.

## VIAS E ACESSOS

Como o CBMSC não dispõe de Instrução Normativa que trate dessa temática, foram realizadas consultas junto a DAT/CBMSC.

De acordo com a consulta nº 77/DAT/2016, para o acesso de viaturas de todos os tipos, a recomendação do CBMSC é que o acesso tenha largura de, no mínimo, 3,5 metros e altura de, no mínimo 4,5 metros. Caso a clínica possua portão de entrada, este deverá possuir, no mínimo, 4 metros de largura e 4,5 metros de altura. Para o tráfego e manobra das viaturas nas vias internas da UFSC, o CBMSC recomenda que as mesmas tenham, no mínimo, 6 metros de largura.

Conforme a consulta nº 130/DSCI/DAT/2019, o CBMSC recomenda que a distância máxima entre o caminhão de combate a incêndio e a edificação não exceda 15 metros em função das dificuldades da operação de combate a incêndio, considerando que o incêndio se desenvolve muito rápido e o tempo para atuação é curto. Além disso, todas as ferramentas necessárias ao combate de incêndio encontra-se no caminhão e, portanto, o mesmo não pode estar muito afastado do local de atuação.

Segundo o Batalhão de Bombeiros Militar de Curitiba, o maior caminhão de combate a incêndio que eles possuem atualmente apresenta 9 metros de comprimento, 2,70 metros de largura e 2,80 metros de altura. Além disso, o Batalhão não dispõe de escada para resgate de pessoas.

## RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO

De acordo com a IN 01/2015, os setores da Clínica Veterinária Escola não poderão ser considerados Blocos Isolados, ou seja, deverão ser considerados em conjunto na análise das medidas preventivas contra incêndio. Como a área dos três setores objeto do presente estudo excede a 750 m<sup>2</sup>, a execução de um sistema hidráulico preventivo se torna obrigatória.

Conforme a IN 07/2017, a definição do volume de água da Reserva Técnica de Incêndio (RTI) depende de dois fatores: área da edificação e o risco de incêndio. Na etapa de planejamento, tais informações não são conhecidas e, portanto, a RTI deverá ser definida na etapa de projeto.

Quanto ao Risco de Incêndio, segundo a IN 03/2014 edificações cuja ocupação é classificada como Hospitalar com Internação (caso da Clínica Médica de Grandes Animais) são pré-classificadas como **Risco Médio**, porém o ideal é que seja efetuado o cálculo da carga de incêndio das edificações para então classificá-las quanto ao risco de incêndio.

Sendo assim, a definição do volume da RTI será realizada na etapa de projeto, sendo que a mesma deverá estar localizada nos reservatórios superiores da Clínica.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE@UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



44/58

## INCÊNDIO

## HIDRANTE DE RECALQUE

De acordo com a IN 07/2017 do CBMSC, o hidrante de recalque deve ser instalado junto à entrada principal da edificação. São três as opções de local:

- 1) Na parede externa da fachada principal da edificação;
- 2) No muro da divisa do imóvel com a rua;
- 3) Na área externa da circulação do imóvel.

A localização do hidrante de recalque da edificação deve sempre permitir o livre acesso e a aproximação do caminhão de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros, a partir do logradouro público, sem existir qualquer obstáculo que dificulte o seu encontro e utilização (IN 07/2017 CBMSC).

Conforme a consulta nº 130/DSCI/DAT/2019, a distância máxima entre o ponto de parada do caminhão e o HR de uma edificação deve ser de 10 metros (1 lance de mangueira, com 5 metros de folga para manobras e curvas).

No caso de término da água do caminhão, o mesmo será reabastecido pela RTI da edificação atingida ou de edificações vizinhas por meio dos Hidrantes de Recalque (consulta nº 130/DSCI/DAT/2019).

## BRIGADA DE INCÊNDIO

Conforme a IN 01/2015, edificações classificadas como sendo de uso Hospitalar com Internação devem possuir brigadistas de incêndio voluntário, quando a população fixa for superior a 20 pessoas e brigadistas de incêndio particular, quando a população fixa for superior a 100 pessoas.

## PROPOSTA

A partir das recomendações e exigências legais, foi elaborada a proposta apresentada na Figura 4.4.

## DIRETRIZES

## PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

1. O acesso de veículos de emergência ocorrerá por meio do anel viário existente;
2. O Ponto de Encontro indicado na Figura 4.4 deverá ser utilizado pelos três setores da Clínica Veterinária Escola, objeto do presente estudo. Ele é próximo das edificações mencionadas, acessível e próximo ao anel viário. As edificações futuras próximas a este Ponto de Encontro também poderão fazer uso deste;
3. O acesso de veículos criado entre a Clínica Médica de Grandes Animais e a área destinada às infraestruturas de apoio da Clínica Veterinária Escola deverá atender as dimensões mínimas exigidas pelo CBMSC;
4. O Hidrante de Recalque da Clínica Veterinária Escola deverá ser localizado na posição indicada "HR" na Figura 4.4;
5. Deverá ser criada uma vaga de estacionamento reservada para veículos de emergência próximo ao hidrante de recalque da Clínica;
6. Três ambientes do Setor de Patologia e Anatomia apresentaram a necessidade de instalação de Lava-Olhos e, portanto, deverá ser executada uma rede de abastecimento exclusiva e pressurizada para garantir o perfeito funcionamento destes equipamentos.

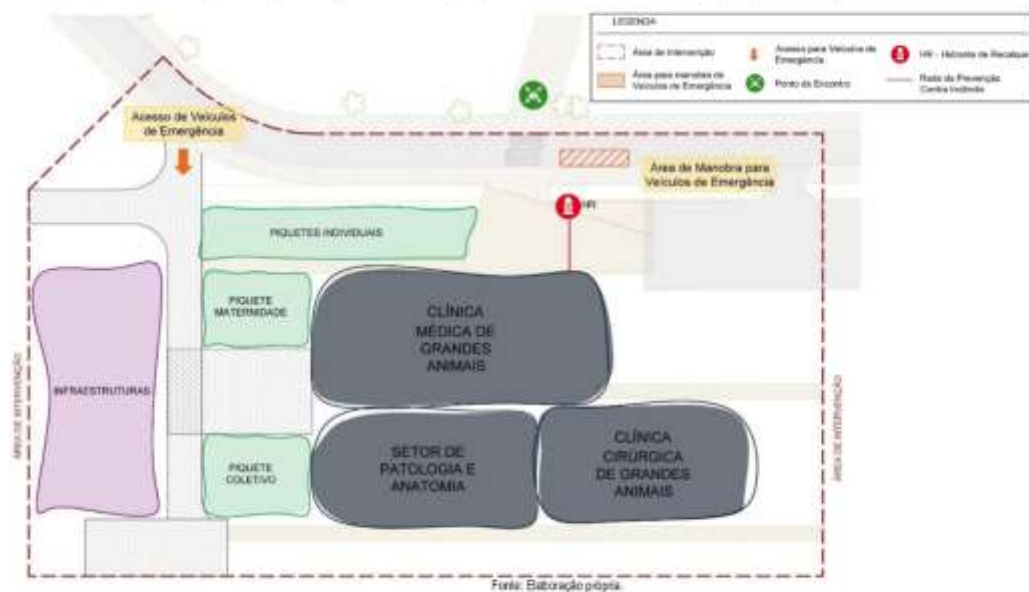


VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE@UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## INCÊNDIO

45/58

Figura 4.4. Proposta de localização do hidrante de recarga, ponto de encontro e acesso de veículos de emergência para os setores objeto de estudo



VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

## 5. PLANEJAMENTO SANITÁRIO E AMBIENTAL



VABILIDADE Nº

02/2019/COPLAN/DPAE/SEOMA/UFSC

Departamento de Políticas de  
Planejamento e Organizações

dpae

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Sanitarista e Ambiental Patrícia Orsi  
CREA SC nº 112890-9

## ESGOTO SANITÁRIO

O projeto da rede de esgotamento sanitário e estação de tratamento de esgoto (ETE) que se encontra em implantação no campus levou em consideração o Plano de Ocupação elaborado em 2013, o qual previa uma ocupação de 2067 pessoas, distribuídas em 5 cursos de graduação e pós-graduação (Tabela 5.1).

Atualmente, segundo dados obtidos junto à direção do campus (Anexo III), a população que o frequenta é estimada em 1300 pessoas, envolvendo alunos, professores, técnicos e público externo. Considerando a geração per capita de 50 L/hab.dia (NBR 7229/93), tem-se uma estimativa de um volume diário de 65.000 litros de esgoto sanitário.

Conforme informações dos Cadernos de Solicitação de Projeto, e fazendo considerações a respeito da ocupação simultânea de ambientes, a população prevista para a Clínica Veterinária Escola é de 319 pessoas (120 pessoas para a Clínica Médica; 78 para a Clínica Cirúrgica e 121 para o Setor de Patologia e Anatomia), resultando em uma estimativa de geração de esgoto sanitário de 15.950 L/dia.

É importante ressaltar que a população prevista para ocupação da Clínica Veterinária Escola atualmente já frequenta o campus, pois o curso está em funcionamento. Além disso, conforme mencionado, o projeto da ETE levou em consideração o Plano de Ocupação (2013) em que se previa o curso de Medicina Veterinária, bem como a instalação de um Hospital Veterinário.

Entretanto, ainda que se considere um incremento populacional e de geração de esgoto sobre a vazão gerada atualmente, haveria uma produção diária de 80.950 litros de esgoto sanitário em todo o campus, o que estaria dentro da capacidade de tratamento de 180 m<sup>3</sup>/dia da ETE.

## EFLUENTES LÍQUIDOS

47/58

Tabela 5.1: Estimativa populacional

CURSOS	CÓDIGO CURSOS	BOLETA EM FLUXO (L)	CÓDIGO AGENCIAS	REDE EM UTM (m)	Nº CURSOS (L)	POP.
<b>Projeto Pedagógico</b>						
Ana-Semestre de Ingresso (1º Turno)	20000	20000	20000	20000		
Núcleo de Física (Turno)	6	6	4	70	31	34
Ana-Semestre de Sólido (1º Turno)	20121	20111	20111	20111		
Regulamento	100	50	50	40	50	200
<b>População</b>						
Curso Docente - Graduação	800	300	200	400	300	1900
Curso Docente - Pós-graduação (2)	100	100	100	100	100	400
Curso Docente - Graduação (3)	30	11	11	20	20	130
Curso Docente - Pós-graduação (2)	6	6	6	11	14	30
Técnicos Administrativos	30	15	15	15	20	110
Serviços Terceirizados	50	50	50	50	41	180
<b>POPULAÇÃO TOTAL</b>	<b>738</b>	<b>638</b>	<b>562</b>	<b>618</b>	<b>652</b>	<b>2567</b>

Fonte: COPLAN/CPAE/SEOMA (2013).

### DIRETRIZES

#### ESGOTO SANITÁRIO

- O esgoto sanitário gerado na Clínica Veterinária Escola deverá ser encaminhado para a ETE do campus. Deverá ser executado trecho planejado da rede, conforme indica a Figura 5.1 na sequência. Sugere-se que se verifique a possibilidade deslocamento da rede para execução dentro da área de intervenção proposta para a Clínica Veterinária Escola para que se evite realizar supressão de vegetação além desta área.

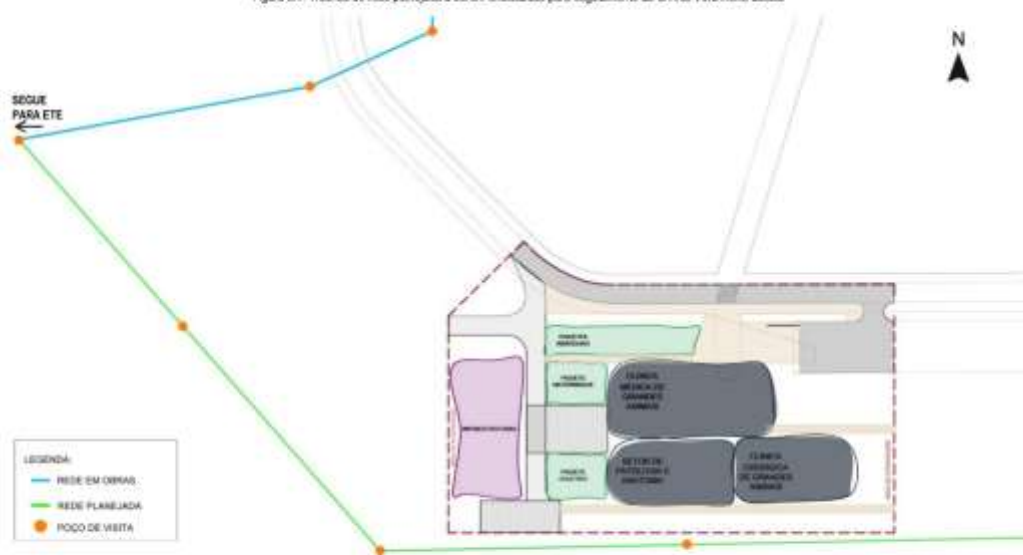
VIABILIDADE Nº 02/2016/COPLAN/CPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

48/58

## EFLUENTES LÍQUIDOS

Figura 5.1: Trechos de rede planejada a serem executados para esgotamento da Clínica Veterinária Escola



Fonte: Adaptado de COPAE/CPAE/SEOMA (2016).

dpae

VIABILIDADE Nº 02/2016/COPLAN/CPAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## EFLUENTES LÍQUIDOS

49/98

## EFLUENTES DE ORIGEM ANIMAL

As instalações da clínica médica de grandes animais contarão com uma área coberta, onde estarão localizadas as baias, e uma área descoberta de piquetes, também denominados solário ou área externa de recuperação. O layout de referência pode ser observado na Figura 5.2.

O chão das baias deverá ser em concreto, sobre o qual será instalado estrado de borachá. A higienização é feita com o recolhimento das fezes dos animais de maneira manual, com auxílio de equipamentos como pás. Prevê-se a lavação com água uma vez a cada dois dias, ou conforme se fizer necessário, utilizando lavadora de alta pressão, de modo que será gerada além da fase sólida caracterizada pelas fezes dos animais, uma fase líquida de efluente composta pelas fezes, urina e água de lavação.

Nas baias, eventualmente, poderá ser utilizada forragem com maravalha. Nesses casos, recolhem-se apenas as fezes, sem retirar a cama. A maravalha permanece por alguns dias até ser retirada quando estiver saturada de urina e/ou fezes líquidas.

Os piquetes também contribuirão para a geração de dejetos que devem ser tratados, porém, apenas na sua fase sólida, pois a urina deve ser absorvida pelo solo, que será de pastagem/gramíneas.

Embora com menor carga orgânica, haverá contribuição para geração de efluente líquido da água proveniente de duchas de higienização realizadas nos animais.

Figura 5.2 Layout de referência para a Clínica Médica



Fonte: Caderno de Solução de Projeto, 2019.

VIABILIDADE Nº 1002019/00PLANDPAE/SECMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

50/98

## EFLUENTES LÍQUIDOS

## EFLUENTES DE ORIGEM ANIMAL

O tratamento dos dejetos dos animais deve ser feito em sistemas desvinculados daquele do esgoto sanitário devido às características bastante distintas dos substratos. Além disso, o dejetos animal, após estabilizado, tem grandes potencialidades para aproveitamento na agricultura, sob a forma de composto ou biofertilizante. Assim, o sistema de tratamento a ser instalado além de manter as condições de salubridade do local e ser uma maneira de evitar danos ambientais, pode servir como fonte de pesquisa em diversas áreas (saneamento, agronomia, medicina veterinária, etc.).

Tabela 5.2: Estimativa da quantidade de animais por espécie e tipo de alojamento

TIPO DE ALOJAMENTO	QUANTIDADE DE ALOJAMENTO	ESPÉCIE ANIMAL	QUANTIDADE MÁXIMA DE ANIMAL POR ALOJAMENTO	QUANTIDADE TOTAL DE ANIMAIS POR TIPO DE ALOJAMENTO
Baia 5x4	2	Bovino ou Equino	1	2
Baia 4x4	10	Bovino ou Equino	1	10
Baia 2x2	14	Suíno ou Ovíno	3	42
Piquete	6	Bovino ou Equino	2	12
Piquete coletivo	2	Bovino ou Equino	4	8

Fonte: Elaboração própria.

Considerando o layout de referência (Figura 5.2) e a estimativa de ocupação por espécie de animal nos alojamentos (baias ou piquetes) fornecidos pelo professor responsável pela clínica, chegou-se à quantificação apresentada na Tabela 5.2.

Conforme apresentado na Tabela 5.2, é possível quantificar, em termos de ocupação máxima:

- 12 bovinos ou eqüinos nas baias;
- 42 suínos ou ovinos nas baias;
- 20 bovinos ou eqüinos nos piquetes.

## ESTIMATIVAS E CONSIDERAÇÕES FEITAS

Por não terem sido encontradas referências de geração de efluentes em instalações veterinárias com alojamento para grandes animais, a estimativa de efluentes a serem gerados na clínica médica de grandes animais levou em consideração estudos desenvolvidos em sistemas de produção de suínos (OLIVEIRA, DAI PRÁ, KOZEN (2004); TAVARES (2012); IMA (2014)).

Nos sistemas produtivos, os dejetos são constituídos por fezes, urina, água desperdiçada dos equipamentos de dessedentação, água de limpeza das baias e corredores, águas das chuvas que podem entrar nas caixas, água da nebulização, resíduos de ração, cerdas, poeiras e outros materiais decorrentes do processo de criação. Esses dejetos são armazenados em canalatas externas aos edifícios de produção ou em fossas/valas localizadas nas baias, em posição inferior aos animais, sendo conduzidos por gravidade para os tanques de armazenamento/esterqueiras ou biodigestores na maior parte das unidades (TAVARES, 2012).

O Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) possui uma Instrução Normativa (IN nº 11) que orienta o licenciamento ambiental da atividade de suinocultura no estado. A instrução considera como dejetos de suínos: mistura de fezes, urina e água de lavação, gerados nos diferentes sistemas de produção (IMA, 2014).

dpae

VIABILIDADE Nº 022019/00PLANDPAE/SECMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## EFLUENTES LÍQUIDOS

51/58

As unidades suínícolas podem ser classificadas segundo as fases fisiológicas da cadeia de produção de suínos presentes no mesmo local em: unidades de Ciclo Completo (CC), unidades de Produção de Leitões (UPL) e unidades de Crescimento/Terminação (CT). As unidades de CC possuem no mesmo local suínos em todas as fases fisiológicas da cadeia de produção (maternidade, gestação, creche e crescimento/terminação), permanecendo os animais desde o nascimento até ao final da terminação. As UPL compreendem as fases fisiológicas de gestação (matrizes reprodutoras), maternidade (parto e manutenção dos leitões até o seu desmame – leitões até aproximadamente 6 kg de peso vivo) e creche (aumento do peso vivo de 6 a 25 kg). As unidades CT correspondem à produção de suínos na faixa entre 25 até 110 kg de peso vivo, podendo, no entanto, variar em peso final de abate, de acordo com o tipo de suíno pretendido pela agroindústria (70 a 80 kg – tender; 110 a 120 kg normal; 130 a 140 kg – parma) (TAVARES, 2012).

Embora as instalações da clínica não se enquadrem exatamente nos moldes de sistema de produção e atendam outros animais além de suínos, serão utilizados como referência os valores dessas instalações, considerando as unidades CT, que correspondem aos suínos na faixa entre 25 até 110 kg. Optou-se por essa categoria, pois correspondem a uma média, além de se estimar que serão os casos principais a serem atendidos na clínica. Poderão ocorrer situações especiais, como partos, por exemplo. Entretanto, os animais não deverão permanecer no local por tempo a ser equiparado com um sistema produtivo com essa finalidade (UPL, por exemplo). Ressalta-se que nesses casos, o consumo de água e geração de efluentes costuma ser muito maior que nas CT, podendo resultar em valores superestimados para a clínica, e por consequência, em sistemas de tratamento de efluentes superdimensionados.

Para fins de dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes, serão considerados os volumes gerados pelas fezes, urina e água de lavagem das baias, conforme indicado por IMA (2014).

## VALORES DE REFERÊNCIA ENCONTRADOS NA LITERATURA

Considerando a extensa revisão de literatura realizada por Tavares (2012), são apresentados, na sequência, os valores encontrados pelo pesquisador sobre a produção de dejetos na suinocultura. A Tabela 5.3 e a Tabela 5.4 apresentam resultados de pesquisas realizadas para avaliar o volume de dejetos produzidos pelos suínos na fase fisiológica de crescimento/terminação no Brasil e no exterior, respectivamente.

Tabela 5.3. Resultados obtidos no Brasil, na avaliação da produção de dejetos na fase fisiológica de crescimento/terminação

AUTORES	PRODUÇÃO DE DEJETOS (L/SU/NO DIA)
Kozan (1980)	7,00
Oliveira (1993, 2002b, 2005)	7,00
Gosmann (1997)	5,90
Medri (1997)	10,00
Perdomo (1999)	7,50
Perdomo et al. (1999)	11,20
Nagai, Damasceno e Richard (2005)	8,30
Sinotti (2005)	9,73
Gusmão (2008)	7,00
Dal Mago (2009)	7,00
Gomes et al. (2009)	10,90
Nardi (2009)	6,67 a 14,23

Fonte: Tavares, 2012.

VIABILIDADE Nº 02/2015/COPLANDPAE/SBOMIAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



32/58

## EFLUENTES LÍQUIDOS

Tabela 5.4. Resultados obtidos no exterior, na avaliação da produção de dejetos na fase fisiológica de crescimento/terminação

AUTORES	PRODUÇÃO DE DEJETOS (L/SU/NO DIA)
Bnumm, Dahquist e Heemstra (2001) <sup>1</sup>	3,96
Bnumm, Dahquist e Heemstra (2001) <sup>1</sup>	4,59 – 7,02
Bnumm, Dahquist e Heemstra (2001) <sup>1</sup>	4,96
Ferreira et al. (2007) <sup>2</sup>	3,71
Ferreira et al. (2007) <sup>2</sup>	2,70 a 5,38
Ferreira et al. (2007) <sup>2</sup>	8,98 a 11,8
Ferreira et al. (2007) <sup>2</sup>	6,64
Álvarez-Rodríguez et al. (2011)	4,10
Bobot et al. (2011)	6,60 a 10,50

<sup>1</sup>Resultados com a mesma referência mas obtidos para diferentes condições de experimentação.

Fonte: Tavares, 2012.

Dentre outros objetivos, a pesquisa de Tavares (2012) visava auxiliar ao IMA (na época FATMA) na atualização dos valores de referência do volume de efluentes gerados na atividade suínícola utilizados pelo órgão para o licenciamento ambiental. A Tabela 5.5 apresenta os valores de referência da IN nº 11 (2009), na sua versão vigente à época de desenvolvimento da pesquisa.

Tabela 5.5. Valores de referência da FATMA para produção de dejetos

CATEGORIA DE SUÍNOS	ESTERCO (KG/DIA)	ESTERCO + URINA (KG/DIA)	DEJETOS LÍQUIDOS (L/DIA)
Porcas em gestação	3,60	11,00	16,00
Porcas em lactação	6,40	18,00	27,00
25 – 100 kg	2,30	4,90	7,00
Machos	3,00	6,00	9,00
Leitões	0,35	0,95	1,40
Média	2,35	5,90	8,60

Fonte: Tavares, 2012.

## ESTIMATIVAS E CONSIDERAÇÕES FEITAS

Segundo Tavares (2012), embora os valores apresentados na Tabela 5.5 tenham sido determinados a partir de pesquisas brasileiras desenvolvidas na década de 80, continuavam a ser os mais utilizados para o dimensionamento dos sistemas de armazenamento e tratamento dos dejetos suínos, sendo inclusive, os volumes adotados e recomendados pela FATMA e EMBRAPA Suínos e Aves. No entendimento do autor, avanços na área da produção suínícola poderiam ser resultado em maior eficiência desses sistemas, existindo elevada probabilidade de serem inferiores àqueles utilizados pela FATMA.



VIABILIDADE Nº 02/2015/COPLANDPAE/SBOMIAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

Na pesquisa feita por Tavares (2012) foram quantificados o consumo de água e a geração de dejetos em 15 unidades comerciais de produção de suínos na fase fisiológica de crescimento/terminação, no estado de Santa Catarina, entre abril e dezembro de 2011. O trabalho foi conduzido considerando diferentes tipos de equipamentos para a desesdentação (bite ball, chupeta e taça/concha ecológica) e tempos de alojamento dos suínos (1=10, 1=15 e 1=18 semanas). Como resultado, obtiveram-se médias de consumo de água e de produção de dejetos em função dos tempos de alojamento, respectivamente: 7,13, 7,62 e 7,87 L/suíno.dia e 4,20, 4,58 e 4,84 L/suíno.dia.

O IMA atualizou a IN nº 11 lançando uma nova versão em 2011, vigente até os dias atuais. Utilizando dentre as referências o trabalho de Tavares (2012), atualizou os valores de produção de dejetos suínos, conforme se pode verificar na Tabela 5.6.

Tabela 5.6: Valores de referência do IMA para produção de dejetos

MODELOS DE SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS	MASSA DE SUÍNOS (KG)	VOLUME DE DEJETOS (L/ANIMAL/DIA)
Ciclo Completo (CC)	-	47,1
Unidade de Produção de Leites (UPL)	-	22,8
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)	-	16,2
Crechários (CR)	6-28	2,3
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	4,5

Fonte: IMA, 2014.

Com relação à produção de sólidos, a Tabela 5.7, a seguir, apresenta a produção diária esterco para diversos animais.

Tabela 5.7: Valores de produção de dejetos (fase sólida) por espécie animal

PRODUÇÃO DE ESTERCO (KG)	ESPÉCIE ANIMAL (PESO CORPORAL)			
	BOVINO (300 KG)	EQUINO (400 KG)	SUÍNO (90 KG)	OVINO (35 KG)
	10-15	10-12	2,3 - 2,5	0,5 - 0,9

Fonte: Oliveira, 1983.

## ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO

Na sequência, apresentam-se duas alternativas que foram estudadas e que têm potencial para aplicação no tratamento dos dejetos animais a serem produzidos na Clínica Médica de Grandes Animais. A compostagem e o tratamento via biodigestor encontram-se consolidados na área de criação animal, com eficiências comprovadas, desde que seguidos corretamente critérios de dimensionamento, implantação, operação e destinação dos subprodutos finais.

### COMPOSTAGEM

A compostagem se baseia em processos naturais e consiste em uma prática milenar na qual os materiais são biologicamente estabilizados, possibilitando reduzir o volume e a massa dos resíduos sólidos orgânicos e produzir um condicionador de solos seguro, estável e rico, viabilizando a ciclagem de nutrientes e matéria orgânica (KUNZ, HIGARASHI e OLIVEIRA, 2014).

A compostagem de dejetos de suínos é uma prática que vem crescendo significativamente nos últimos anos em vários países da Europa. O processo é uma alternativa para o tratamento desses dejetos, especialmente em locais onde não há disponibilidade de área para aplicação dos efluentes. O composto resultante do processo é facilmente transferido para outras regiões que demandem de adubo orgânico (OLIVEIRA; DAI PRÁ e KOZEN, 2004).

Segundo Oliveira, Dai Prá e Kozen (2004), o processo se desenvolve em duas fases:

- **Incorporação dos dejetos líquidos aos substratos** (maravalha; serragem; palha; casca de arroz, ou outra fonte de carbono disponível na região), até a obtenção de uma massa com umidade e relação C/N adequadas. Esse processo caracteriza-se por ser mais lento que a fase subsequente.

- **Etapas de aceleração do processo de compostagem**, onde os nutrientes presentes no dejetos são concentrados. Ocorre o desenvolvimento de uma massa de bactérias que, em condições aeróbicas, degrada a matéria orgânica, estabiliza o composto e promove a evaporação da água contida nos dejetos por meio da geração de calor desenvolvido no processo.

Somente os compostos produzidos por processos comprovadamente controlados e bem conduzidos, que atinjam as especificações estabelecidas pela Normativa nº 25 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para fertilizantes orgânicos simples, mistos e compostos, poderão obter a certificação junto ao ministério e serem exportados/comercializados (KUNZ, HIGARASHI e OLIVEIRA, 2014).

Dentre os fatores que são determinantes para a eficiência do processo de compostagem, destaca-se a necessidade de manter a relação C/N em torno de 30:1. Os dejetos animais, entretanto, apresentam tipicamente relações muito abaixo desse valor. Assim, é necessário que o processo seja induzido por meio de substrato ou agente de volume rico em carbono. A maravalha e a serragem são exemplos de substrato comumente empregados na compostagem de dejetos. No entanto, estudos têm demonstrado que diferentes materiais (casca de amendoim, leno picado, aparas de grama e podas de jardim, palha de milho, papel/papelão, entre outros), eozinhos ou misturados com a maravalha ou serragem também podem ser efetivos no processo (KUNZ, HIGARASHI e OLIVEIRA, 2014).

Segundo Kunz, Higarashi e Oliveira (2014), a aplicação do dejetos integral a substratos é a tecnologia que vem sendo mais empregada e estudada no Brasil. A incorporação do dejetos é feita de forma fracionada a um substrato que permita, ao mesmo tempo, reduzir o teor de umidade aos níveis necessários para o estabelecimento das condições aeróbicas e que também seja um fonte de carbono para se obter uma relação C/N adequada ao desenvolvimento do processo.

Segundo Dai Prá e Kozen (2004), experimentos conduzidos na Unidade Experimental da Embrapa Suínos e Aves nos anos de 2002/2003, indicaram que é possível a utilização do tratamento de dejetos brutos por meio da compostagem, utilizando maravalha ou serragem como fonte de carbono. Os resultados demonstram que ocorre um acúmulo de nutrientes no composto ao longo do período de adição de dejetos ao substrato e uma alta taxa de evaporação da água contida na fração líquida dos dejetos. Os resultados comprovaram a possibilidade de realização da compostagem usando maravalha e serragem, obtendo-se uma taxa de incorporação (kg de esterco bruto por kg de matéria seca no substrato) de 1,8 e 1,6, respectivamente.

### UNIDADES DE COMPOSTAGEM

As unidades de compostagem, também chamadas de Plataformas de Compostagem, podem ser das mais simples até as automatizadas dependendo da finalidade e da escala na qual o processo será implantado. Consistem em estruturas com cobertura de PVC transparente com objetivo de utilizar a radiação solar incidente para aumentar a evaporação da água contida nos dejetos e elevar a temperatura no processo de compostagem, com as laterais abertas para garantir a ventilação necessária para remover o vapor de água gerado pela compostagem e piso preferencialmente em concreto, com drenagem para um depósito onde o chorume filtrado no leito da composteira é coletado e reciclado para a plataforma (KUNZ, HIGARASHI e OLIVEIRA, 2014).

Segundo Oliveira e Higarashi (2006), uma unidade de tratamento dos dejetos líquidos por compostagem para operar em escala real, deve construir uma sequência de depósitos dimensionados para receber o volume diário de dejetos produzidos. Nestes depósitos, são desenvolvidas as duas fases do processo de compostagem, que serão descritas a seguir:

## EFLUENTES LÍQUIDOS

55/06

- Fase de impregnação** – A fase consiste em uma sequência de depósitos dimensionados para receber dejetos líquidos até a saturação do substrato (serragem, maravalha ou palha). Os dejetos são conduzidos através de tubos de PVC (150 mm) do local de produção até os depósitos onde imediatamente são misturados no leito de compostagem. Um metro cúbico de substrato (peso específico da maravalha aproximadamente de 250 kg/m<sup>3</sup>), formado com resíduo novo e seco, possui capacidade para absorver aproximadamente 800 litros (800 L/250 kg; relação 3,2:1) de dejetos líquidos, na primeira incorporação de dejetos. Após a incorporação no leito, no primeiro tanque, os dejetos produzidos posteriormente devem ser conduzidos para o tanque primário subsequente e assim, sucessivamente, até o último tanque. Com a incorporação finalizada no último tanque primário, o processo é reiniciado, sendo que cada tanque primário pode receber de 4 a 5 saturações de dejetos líquidos, sempre se levando em conta que após cada incorporação, a capacidade de absorção da cama é reduzida em torno de 25%, (passando de 800 para 600 litros; de 600 para 400 litros e de 400 para 200 litros, completando assim 2.000 litros para cada m<sup>3</sup> de substrato seco, ou seja, para o caso da maravalha uma relação de 1:8 (1 kg maravalha para 8 litros de dejetos). O leito, após cada incorporação de dejetos, deve ficar em descanso por um período

aproximado entre 10 a 15 dias, tempo suficiente para que ocorra a elevação de temperatura e a evaporação parcial da água. Este processo reduz consideravelmente o teor de umidade do material. Após esse tempo o substrato (biomassa) está apto para receber novamente mais uma incorporação de dejetos líquidos.

- Fase de maturação** – A fase consiste em uma sequência de depósitos maiores do que os existentes na fase de impregnação. Cada depósito da fase de maturação deve comportar o recebimento do material de dois depósitos da fase de impregnação. Estes depósitos vazios recebem a biomassa formada na fase de impregnação. Neste local ocorre a fermentação aeróbia do material, ou seja, a maturação propriamente dita. A biomassa deve permanecer em processo de maturação por um período não inferior a 45 dias. Com isso, se completa a maturação da biomassa, formando um composto orgânico para uso na agricultura, como fertilizante.

A Figura 5.3 apresenta exemplo de layout para construção de câmaras de incorporação e compostagem, a Figura 5.4 traz unidade de compostagem experimental da Embrapa, a Figura 5.5 apresenta a vista geral de uma unidade de compostagem e a Figura 5.6 apresenta câmaras de incorporação e compostagem de dejetos.



dpae

56/06

## EFLUENTES LÍQUIDOS

Figura 5.4: Vista da unidade experimental de compostagem da Embrapa (Concedida: SBC)



Fonte: Nunes, 2003.



Fonte: Oliveira e Higashi, 2006.

Figura 5.6: Vista de câmaras de incorporação e compostagem de dejetos



Fonte: Oliveira, Dal Prá e Kozan, 2004.

Oliveira, Dal Prá e Kozan (2004) destacam que o adequado funcionamento do sistema depende, além de um substrato de alta capacidade de absorção, que se observem questões relativas ao manejo de água. A utilização de bebedouros apropriados, o cuidado com vazamentos e a proteção contra infiltração de água pluvial nas canaléticas de coleta dos dejetos são fatores preponderantes para o bom funcionamento do sistema. Além disso, apontam que a raspagem dos dejetos nas bacias, ao invés da limpeza com água contribui significativamente para reduzir o volume de dejetos produzidos.

A IN nº 11 (IMA, 2014) apresenta as seguintes recomendações para implantação de unidades de compostagem:

- A relação massa do substrato, com 12% a 14% de matéria seca (maravalha, serragem e palha) e litros de dejetos suínos, deve ser de 1:10 (kg/Litro), ou seja para cada kg de substrato pode-se misturar no máximo 10L de dejetos, em intervalos semanais distribuídos em varias aplicações;
- A espessura mínima do substrato, após a compactação deve ser de 0,8m;
- O substrato deve ser substituído na sua totalidade no máximo, em até 1

ano, desde que a umidade do substrato ainda permita a absorção dos dejetos;

- As áreas destinadas ao armazenamento do composto final devem possuir sistema de drenagem e serem cobertas com material adequado (palha, lona plástica, telhado, etc.);
- O armazenamento de esterco ou substrato não estabilizado requer cobertura com lona ou outro procedimento técnico, a fim de protegê-lo das chuvas e evitar o escoamento dos dejetos e/ou do chorume;
- O manejo do sistema deve prever, minimamente, os seguintes procedimentos: procedimentos que evitem a propagação de odores e dispersão de poeiras, técnicas de revolvimento do substrato, complementação da camada de substrato sempre que a altura do leito for menor do que o 0,5m;
- Os equipamentos de coleta e transporte dos resíduos até a área de aplicação devem ser dotados de dispositivos que impeçam a perda de material.

dpae

VIABILIDADE Nº 012019/COPLAN/DPAE/SECINA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## EFLUENTES LÍQUIDOS

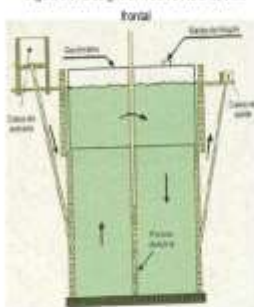
52/58

## BIODIGESTÃO

Segundo Kurz, Higashi e Oliveira (2014), o biodigestor é o reator biológico onde acontecem, sob condições controladas, os processos de conversão da matéria orgânica em biogás, sendo os principais modelos descritos a seguir:

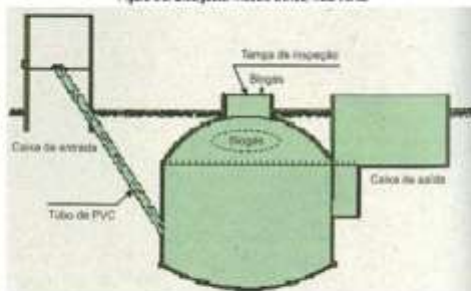
- **Biodigestor modelo indiano** (Figura 5.7): possui uma campânula como gasômetro e uma parede central que divide o tanque de fermentação em duas câmaras. Por ser enterrado, aproveita-se a temperatura do solo, que, sendo pouco variável, favorece a ação bacteriana, resultando em uma fermentação mais rápida.

Figura 5.7: Biodigestor modelo indiano, vista



Fonte: Pecora (2006) apud Kurz, Higashi e Oliveira, 2014.

Figura 5.8: Biodigestor modelo chinês, vista frontal



Fonte: Pecora (2006) apud Kurz, Higashi e Oliveira, 2014.

Figura 5.9: Biodigestor modelo canadense



Fonte: Empresa Sansuy, 2019.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SOMALFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

58/58

## EFLUENTES LÍQUIDOS

Nesses biodigestores a entrada de dejetos pode ocorrer diariamente e a produção de biogás e biofertilizante ocorre de modo contínuo. Os dejetos entram no sistema pela caixa de carga de carga, passam pela câmara de fermentação onde ocorre o processo anaeróbio e o efluente tratado (biofertilizante) sai pela caixa de descarga (MOURA et al., 2017).

Conforme Oliveira (1993), o tempo de retenção varia entre 30 a 50 dias e a limitação do processo está na diluição do influente, que deve operar entre 8 e 10% de sólidos totais, pois diluições menores podem causar entupimentos.

Otávio et al. (2018) explicam que no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, a água utilizada para lavagem dos currais, após passar por sistema de tratamento preliminar e primário, é encaminhada a um biodigestor. Após a biodigestão, o efluente é encaminhado para uma lagoa de estabilização onde fica armazenado até que seja utilizado na forma de biofertilizante (Figura 5.10).

Segundo Otávio et al. (2018), o biofertilizante pode ser transportado até o local de irrigação por meio de chorumeira (Figura 5.11). A fertirrigação pode ocorrer de diferentes formas, mas recomendam que seja realizada de maneira localizada ou por superfície, utilizando a própria chorumeira como auxílio.

Figura 5.10: Biodigestor tipo canadense e armazenamento do biofertilizante em lagoa de estabilização



Fonte: Otávio et al., 2018.

Figura 5.11: Água residual da bovinocultura transportada por chorumeira até a área de cultivo



Fonte: Otávio et al., 2018.

Para casos de pouco volume, é possível se realize a aplicação até mesmo com o uso de baldes, como indicam Otávio et al. (2018), citando estudo também realizado na Embrapa, ou por meio de bombas para irrigação manual (Figura 5.12), indicado no estudo de Torres, Pedrosa e Moura (2012).

Figura 5.12: Aplicação de biofertilizante



Fonte: Torres, Pedrosa e Moura, 2012.

dpae

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SOMALFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## EFLUENTES LÍQUIDOS

S216

## CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO

Ambas alternativas de tratamento são capazes de reduzir a carga orgânica presente nos efluentes convertendo-os em subprodutos de valor agrícola. A escolha entre uma e outra técnica deve levar em consideração as especificidades físicas do local, como disponibilidade de área para implantação da unidade de tratamento, bem como para a disposição final dos subprodutos gerados; questões de operação e manejo; e as especificidades do projeto em si, por se tratar de uma clínica veterinária, e ser implantada em um campus universitário, conferindo ao efluente características distintas daquelas de uma unidade de produção comercial de animais, por exemplo.

Na sequência, são apresentadas algumas considerações que podem orientar na escolha entre uma ou outra alternativa de tratamento.

## INATIVAÇÃO DE PATÓGENOS

A maioria dos agentes patogênicos está altamente adaptada a hospedeiros vertebrados com temperatura corporal média de 36°C. Desta forma, não resistem a temperaturas mais elevadas como as que ocorrem na compostagem que, dependendo do manejo e da capacidade de retenção térmica liberada pelo sistema, podem chegar de 70°C a 80°C. Também não resistem a alteração de pH que poderá chegar a 11 ou 12 dependendo do manejo (OLIVEIRA, 1993).

No biodigestor, a produção de gás combustível ocorre proporcionalmente às condições de anaerobiose (falta de oxigênio) e será menor o controle de agentes patogênicos e destruição de sementes de ervas daninhas. Na ausência de oxigênio, não há despreendimento de calor e a alteração de pH é

mínima, aliada ao fato do tempo de permanência do resíduo no biodigestor ser muito pequeno quando comparado às formas de tratamento aeróbico. Como o efluente do biodigestor é usado como adubo orgânico, ele pode por em risco o operador do biodigestor pela exposição de pele, mucosas e conjuntiva ocular aos aerossóis, respingos e à imersão neste efluente. Quando de uso deste efluente como adubo pode ocorrer ainda a disseminação no solo, ar, água, vegetais e outros alimentos ou, ainda, pelo contato direto dos animais e humanos com os germes, esporos, ovos, larvas, ovocistos e outras formas de patógenos que não são destruídos pelo biodigestor (OLIVEIRA, 1993).

Soluções alternativas para o controle dos patógenos que podem estar presentes nos dejetos e resíduos da criação animal usados como matéria-prima para a biodigestão (OLIVEIRA, 1993 apud WIEST, 1982):

- Usar no biodigestor somente fezes de animais saudáveis, que estejam sob controle sanitário;
- Fazer o tratamento prévio dos resíduos sólidos destinados ao biodigestor através da compostagem mesmo que isto acarrete certa perda de nitrogênio;
- Tratar, pelo calor, o efluente do biodigestor aproveitando parte do gás produzido;
- Associar ao biodigestor um tratamento secundário do efluente;
- O efluente do biodigestor deverá ainda ser tratado quimicamente quando ocorrerem doenças na área (endêmicas ou epidêmicas) visando a prevenção da evolução das mesmas. Há necessidade de remoção completa, após o tratamento químico, dos resíduos desses produtos, já que eles impedem o desenvolvimento das bactérias no biodigestor.

VIABILIDADE Nº 03/2019/CIPLAN/DPAE/SECNAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



E016

## EFLUENTES LÍQUIDOS

## QUESTÕES OPERACIONAIS ESPECÍFICAS DA CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS E DO CAMPUS

Não das questões inerentes ao sistema de tratamento, é imprescindível levar em consideração as condições do ambiente em que o mesmo será instalado. É preciso que se atente a pelo menos dois fatores decisivos:

- A especificidade do efluente a ser gerado, por se tratar de animais com patologias;
- A especificidade de a clínica médica ser destinada primordialmente a fins didáticos, sendo instalada em um campus universitário.

É importante que o tratamento a ser aplicado aos efluentes gerados seja capaz de inativar os possíveis organismos patogênicos presentes, de modo que o subproduto gerado não tenha potencial de causar qualquer dano seja à saúde pública, seja ao meio ambiente. A inativação de organismos patogênicos é conseguida por meio do sistema de compostagem, o que não ocorre no biodigestor. Assim, caso se opte pela biodigestão, deverá ser previsto algum tratamento complementar que realize essa tarefa.

Ainda sobre os efluentes do sistema de tratamento, em ambas alternativas, será necessária área para a sua disposição, sendo que a compostagem gera adubo na forma sólida, e possivelmente de manejo mais fácil, e o biodigestor na fase líquida.

Existe ainda a possibilidade de "exportação" do composto produzido. Nesse caso, entretanto, deverá ser procedida a sua certificação junto ao MAPA. De qualquer maneira, é importante frisar que seja para comercialização/doação, seja para utilização nas áreas experimentais do campus, deverá ser garantido o perfeito funcionamento do sistema para que o composto gerado seja estável, livre de organismos patogênicos e seguro de se utilizar.

Outro fator que merece destaque ainda na questão da eficiência do tratamento é a influência da temperatura. Sabe-se que sistemas de tratamento anaeróbicos apresentam melhor desempenho sob temperaturas mais elevadas. Considerando as médias observadas em Curitiba nos meses de inverno com temperaturas bastante baixas, é possível que o sistema de biodigestor não se desenvolva satisfatoriamente. Entretanto, soluções de projeto como previsão de paredes mais espessas, mecanismos de aquecimento, presença de agitadores, entre outras, podem ser capazes de amenizar os efeitos da temperatura.

A questão levantada sobre a especificidade de a instalação ser destinada para fins didáticos, localizada e sob responsabilidade de uma instituição de ensino refere-se especialmente às questões de operação desses sistemas de tratamento. Em ambas as situações, o sistema deverá ser operado por profissional com capacidade técnica contratado para desempenhar a função, e que garanta seu funcionamento de maneira ininterrupta, independente dos recessos escolares, por exemplo. A participação de alunos ou docentes seja no manejo dos efluentes brutos, dos subprodutos (composto/biofertilizante) ou na operação do sistema de tratamento deverá ser feita apenas com finalidade de pesquisa.

O Quadro 5.1, na sequência, sintetiza as informações relativas aos principais fatores que têm influência sobre os sistemas de tratamento propostos.

De maneira mais abrangente, apresentam-se ainda as vantagens e desvantagens do tratamento dos dejetos por meio da compostagem ou de sistemas anaeróbicos (caso do biodigestor), apontadas por autores pesquisados na revisão de literatura deste estudo (Quadro 5.2 e Quadro 5.3).



VIABILIDADE Nº 03/2019/CIPLAN/DPAE/SECNAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## EFLUENTES LÍQUIDOS

11 / 98

Quadro 5.1. Fatores de influência sobre os sistemas de tratamento estudados

FATOR DE INFLUÊNCIA	COMPOSTAGEM	BIOGESTOR
Temperatura local	Pouco influenciada – se bem manejada, há desenvolvimento de temperaturas altas no interior das leiras.	Altamente influenciado – processo de tratamento anaeróbio sem melhores resultados em temperaturas mais elevadas. Pode haver necessidade de adaptações no projeto.
Área requerida para implantação	Alta demanda.	Baixa demanda.
Possibilidade de ampliação e construção em módulos	Viabilidade maior – possibilidade de expansão dos módulos conforme a demanda aumentar e criação de módulos contíguos para compostagem de cadáveres.	Necessidade de dimensionamento para vazão final, dificuldade para aumentar o volume do reator.
Inativação de organismos patogênicos	Inativação de organismos que não resistem a altas temperaturas.	Baixa eficiência. Necessário tratamento complementar.
Necessidade de substrato	Necessário fonte de carbono para o sistema – manureira, serragem, palha, etc.	Dependendo da geração de efluentes nas baías e de sólidos nos piquetes, poderá ser necessário introdução de água para diluição dos dejetos sólidos antes da entrada no reator (caixa de carga).
Subprodutos gerados	Composto (sólido) – necessidade de área para aplicação.	Biofertilizante (líquido) – necessidade de área e equipamento para aplicação.
Operação	Necessidade de envolvimento maior interação entre operador e efluente.	Necessidade de análises laboratoriais, menor contato direto do operador com o efluente.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5.2. Vantagens e desvantagens de compostagem

VANTAGENS	DESvantagens
1. Eliminação de patógenos e sementes invasoras	1. Custo de instalação e mão de obra
2. Estabilização microbiana	2. Necessidade de substrato
3. Redução do volume e umidade	3. Necessidade de áreas para operação e armazenagem
4. Remoção e controle de odor	
5. Facilidade de armazenagem, transporte e uso	
6. Produção de fertilizante de boa qualidade (uniformidade)	

Fonte: Kunz e Escameço (2007) apud Kunz, Higashi e Oliveira, 2014.

Quadro 5.3. Vantagens e desvantagens dos tratamentos anaeróbios

VANTAGENS	DESvantagens
1. Baixa produção de sólidos, cerca de 5 a 10 vezes comparado aos processos aeróbios	1. As bactérias anaeróbias são suscetíveis à inibição por um grande número de compostos
2. Baixo consumo de energia	2. A perda do processo pode ser lenta na ausência do lodo de boa qualidade
3. Baixa demanda de área	3. Alguns tipos de pré-tratamento é usualmente necessária
4. Produção de metano, um gás combustível de elevado poder calorífico	4. Possibilidade de geração de mau odor
5. Tolerância a elevadas cargas orgânicas	5. Remoção de nitrogênio, fósforo e patógenos instável
6. Aplicabilidade a pequena e grande escala	

Fonte: Adaptado de Chermidano (2007) apud Kunz, Higashi e Oliveira, 2014.

VIABILIDADE Nº 02019ICORLANDPAEISCOMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



12/98

## EFLUENTES LÍQUIDOS

## PRÉ-DIMENSIONAMENTO

Na sequência, é apresentado um pré-dimensionamento de uma plataforma de compostagem, a qual se indica como tratamento a ser empregado.

Em termos de volume de dejetos produzidos, considerou-se equivalente a produção de equinos e bovinos e de suínos e ovinos. Por terem sido encontradas mais referências, para fins de dimensionamento, utilizaram-se os valores diários de produção de dejetos de suínos. Como maneira de converter a quantidade gerada pelos bovinos/equinos para esse valor utilizou-se a relação de equivalência de 1 bovino/equino para 3 suínos/ovinos.

Assim, o dimensionamento das unidades levou em consideração a quantificação de animais conforme segue na Tabela 5.8.

Tabela 5.8. Estimativa da quantidade de suínos por equivalência de espécies

ESPÉCIE ANIMAL	QUANTIDADE	EQUIVALÊNCIA EM SUÍNO	CONTRIBUIÇÃO	TOTAL EM SUÍNO
Bovinos (baías)	12	36	Sólidos + Líquidos	78
Suínos	42	42		
Bovinos (piquetes)	20	-	Sólidos	-

Fonte: Elaboração própria.

Resalta-se que as instalações que contribuirão para a geração de efluentes líquidos são apenas as baías. Nesses alojamentos, os dejetos (fezes, urina e água de lavagem) serão conduzidos por canaletas cobertas até o sistema de tratamento. Nos piquetes, que são alojamentos gramados e sem cobertura, apenas os dejetos sólidos deverão ser recolhidos e levados manualmente (com auxílio de caminho de mão, por exemplo) até o sistema de tratamento.

As considerações de equivalência em animal foram feitas para se chegar a uma estimativa de volume de produção de dejetos e possibilitar uma aproximação inicial das dimensões requeridas pelas unidades de tratamento e verificação dos requisitos de área para sua implantação. São estimativas que satisfazem o estudo de viabilidade de implantação. Entretanto, resalta-se que para projeto, esses valores devem ser refinados, bem como consideradas as características específicas em termos de qualidade desses dejetos, pois, por se tratar de animais distintos, são diferentes (relação DBO/DQO, sólidos, nutrientes, presença de fibras, rúmen, etc.).

## QUANTIFICAÇÃO DO VOLUME DE DEJETOS

O dimensionamento levou em consideração apenas o volume de dejetos líquidos (fezes + urina + água de lavagem), a ser produzido nas baías. Conforme explicado, levou-se em consideração a equivalência 1 bovino/equino = 3 suínos, chegando a uma estimativa de 78 suínos a contribuir para a geração desses efluentes (Tabela 5.8), com um valor diário de 4,5 L/animal/dia, conforme apontam os estudos de Tavares (2012) e a IN nº 11 do IMA.

O excesso de estercó gerado nos piquetes também deverá ser incorporado ao sistema de tratamento que for escolhido para ser implantado. No caso da compostagem, a incorporação é simples, por se tratar de sólido, devendo ser aplicado na etapa de incorporação juntamente com a fase líquida ao substrato. No caso de biodigestão, esse material poderia ser incorporado ao sistema de tratamento utilizando a caixa de carga, devendo ser atestado para os requisitos de diluição necessários para o bom funcionamento do sistema.

Destaca-se que a estimativa inicial de atendimento de animais e por consequência, de ocupação das baías e piquetes, é, segundo o professor responsável pela clínica, de 25 a 30% do valor total.



VIABILIDADE Nº 02019ICORLANDPAEISCOMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## EFLUENTES LÍQUIDOS

02/08

O dimensionamento que se apresenta na sequência foi feito considerando a ocupação máxima e apenas o volume de dejetos líquidos a ser produzido, pois tem apenas finalidade de verificação de viabilidade de implantação, principalmente em termos de área disponível para implantação, e orientação na escolha entre uma ou outra alternativa de tratamento. Em projeto, os parâmetros necessitam ser melhor avaliados para se chegar a um dimensionamento mais preciso e que assegure o perfeito funcionamento do sistema.

Sugere-se a compostagem como forma de tratamento a ser empregada. Entretanto, se a evolução dos estudos na fase de projeto indicar qualquer inadequação do sistema proposto, ou melhor aplicabilidade de outra alternativa de tratamento, a exemplo de biodigestor ou ainda tecnologia diversa, havendo anuência do centro e asseguradas as condições de eficiência do sistema, não se vislumbram impedimentos para aplicação de outra tecnologia. Sugere-se, no entanto, que se mantenham tratativas junto a COPLAN para definição conjunta da melhor alternativa de tratamento.

## PLATAFORMA DE COMPOSTAGEM

Volume de dejetos a ser gerado: 78 suínos x 4,5 L/animal/dia → 351 L/dia.

i. 1 m<sup>3</sup> de maravalha/seragem seca → capacidade de absorção de aproximadamente 800 litros de dejetos líquidos, na primeira incorporação;

ii. Supondo a implantação de um depósito com as dimensões de 3,0 m x 3,0 m x 1,0 m de altura, e considerando o leito com uma espessura mínima de 0,80 m (IN nº 11), tem-se um volume de 7,2 m<sup>3</sup>;

iii. 800 litros x 7,2 m<sup>3</sup> = 5.760 litros (relação máxima de incorporação na primeira aplicação conforme indicado em i);

v. Um depósito com **estas dimensões tem capacidade para absorver 5.760 litros de dejetos**, ou seja, a produção de aproximadamente 15 dias. Para que o depósito permaneça 15 dias em desuso sem receber dejetos, será necessária a construção de dois tanques primários, e um tanque secundário (1 módulo daquele indicado na Figura 5.13).

Conforme indicado na Figura 5.13, a seguir, a área necessária para implantação de dois tanques para incorporação e um cubo para compostagem é de 44 m<sup>2</sup>.

Figura 5.13: Possível configuração de plataforma de compostagem



VIABILIDADE Nº 02/05/COPLAN/DPAE/SEM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

04/08

## EFLUENTES LÍQUIDOS

## CONSTRUTIVAS

1. Todas as instalações que contribuírem para a geração de efluentes líquidos deverão ser cobertas, impossibilitando que haja contribuição pluvial;
2. O piso das baias deverá ter desnível que possibilite o escoamento dos dejetos líquidos, os quais deverão ser conduzidos em sistema de canalietas cobertas, que não possibilitem infiltração de águas pluviais, até uma caixa onde ficarão armazenados até a incorporação na compostagem;
3. A plataforma de compostagem deverá ser instalada em nível inferior a Clínica Médica de Grandes Animais, de modo que os dejetos sejam conduzidos por gravidade;
4. Deverá ser previsto sistema de drenagem que possibilite a recirculação do chorume para entrada no sistema de modo que não haja excedente líquido;
5. Na plataforma, deverá ser instalada cobertura para evitar a contribuição pluvial. A fim de potencializar a evaporação da fase líquida por meio da incidência de radiação solar, sugere-se utilização de telhas transparentes ou até mesmo filme agrícola, utilizado em estufas de produção de hortaliças;
6. As laterais devem possuir aberturas que garantam a ventilação necessária para remover o vapor de água gerado pela compostagem;
7. Áreas de depósito de substrato (maravalha, serragem, outros), bem como armazenamento de esterco deverão ser cobertas para evitar contribuição pluvial;
8. Como a passagem do material do tanque primário para o secundário é feita de forma manual, não deverão ser construídos tanques de dimensões muito grandes para facilitar o trabalho de manejo do composto;
9. A fase de projeto deverá chegar em um dimensionamento mais preciso para a plataforma de compostagem. A partir dessa definição, será

possível indicar o método mais adequado para promover a incorporação dos dejetos ao substrato, bem como o revolvimento das leiras. Dependendo dos volumes que se alcançar, o trabalho poderá ser totalmente manual, ou contar com equipamentos como um mini trator específico para a atividade, ou revolvedores mecanizados de menor escala. Indica-se a realização de consulta à fabricantes da área.

Algumas empresas sugeridas: Fast (<https://fastindustria.com.br/producao/atividade-de-compostagem>), Avesuy (<http://www.avesuy.com/>), Battiston (<http://www.battiston.eng.br/start/>). Além disso, é recomendada a leitura do trabalho de Nunes (2003), no qual são avaliados procedimentos de incorporação e sistemas de aeração de compostagem de dejetos suínos;

10. Deverá ser reservada área contígua que possibilite ampliação dos módulos;
11. A área deverá ser cercada respeitando seu entorno como área de circulação, com acesso restrito e sinalização;
12. Uma vez que a compostagem de cadáveres e carcaças de animais encontra-se em estudo pelo campus, sugere-se que se verifique a possibilidade de construção de módulos na mesma estrutura para a realização desse processo. Ressalta-se que a compostagem deve ser feita em leiras distintas (efluentes e animais), e com configuração de construção específica requerida para o tipo de compostagem a ser desenvolvido;
13. Sugere-se o trabalho conjunto entre COPAE e COPLAN (fornecendo auxílio e suporte), bem como contato junto à Embrapa (Suínos e Aves, unidade de Concórdia, SC), a qual é referência nacional no tema, no dimensionamento da plataforma de compostagem. Existe sinalização de disponibilidade em auxiliar pelo técnico Evandro Barros (Anexo IV), o qual se recomenda fortemente contato. Além disso, a visitação em alguma unidade de compostagem pode ser esclarecedora para o desenvolvimento do projeto.

## DIRETRIZES

dpae

VIABILIDADE Nº 02/05/COPLAN/DPAE/SEM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## EFLUENTES LÍQUIDOS

05/26

## DIRETRIZES

## OPERACIONAIS

1. A operação de compostagem deverá seguir o que determina a Portaria Normativa nº 193/2019/GR, de 07 de maio de 2019 (Anexo V), que dispõe sobre as diretrizes e orientações para o desenvolvimento de atividades de tratamento de resíduos orgânicos nos campi da UFSC;
2. Os equipamentos de coleta e transporte do esterco sólido dos piquetes até o sistema de compostagem, bem como do composto até a área de aplicação devem ser dotados de dispositivos que impeçam a perda de material;
3. Deve ser evitado ao máximo o excesso de água no efluente a ser tratado. Assim, deverá ser atentado para o desperdício de água nos bebedouros dos animais, bem como nas tarefas e higiene e limpeza das boias;
4. Sugere-se que em vez da higienização com água sejam utilizadas as camas com maravalha ou serragem, visto que o material absorve os dejetos e pode ser facilmente incorporado na compostagem quando saturado;
5. A operação de raspagem dos dejetos nas boias, ao invés da limpeza com água deverá ser preferencialmente adotada, sempre que possível. Caso seja imprescindível a lavagem, esta deverá ser feita com lavadoras de alta pressão sempre atentando ao menor consumo de água e geração de efluentes possíveis;
6. Os dejetos dos piquetes são naturalmente reciclados no solo. A remoção dos exossos deve ser feita apenas quando se fizer necessário para evitar a proliferação de insetos e vetores;
7. É imprescindível que se revolvam as leiras de compostagem em períodos não superiores a dois dias para oxigenação e evaporação do excesso de umidade. Esse procedimento é essencial para o desenvolvimento da compostagem de forma rígida e sem a emissão de odores indesejáveis.

Observação: Não se pretendeu aqui esgotar as diretrizes operacionais do sistema e sim apenas oferecer recomendações mínimas visando à efetividade do seu funcionamento. Destaca-se, no entanto, que sua operação está condicionada à contratação de profissional habilitado e com conhecimento para exercer a função de responsável técnico pela sua operação.

## FORMOL

1. No Setor de Patologia e Anatomia está prevista a instalação de cubas para imersão de cadáveres e carcaças de animais em solução a base de formol.
2. Para essas estruturas deverá ser prevista instalação hidráulica predial que direcione o efluente para tanque de armazenamento, a exemplo daqueles utilizados no prédio CBS 02 (Figura 5.14).
3. A destinação final do formol deverá ser feita por empresa especializada contratada que possua licenciamento ambiental.

Figura 5.14: Tanques de armazenamento de formol, CBS 02



Fonte: COPLAN/PAE/SEOMA, 2019.

VABILIDADE Nº 032019/COPLAN/PAE/SEOMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

06/26

## RESÍDUOS SÓLIDOS

## ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

As instalações da Clínica Veterinária Escola caracterizam-se por serem geradoras de Resíduo de Serviço de Saúde (RSS), cujas diretrizes para gerenciamento são estabelecidas pela Resolução RDC nº 222 de 28 de março de 2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

De acordo com a classificação proposta pela Resolução RDC nº 222/2018 e as informações constantes nos Cadernos de Solicitação de Projeto, serão gerados os seguintes grupos de resíduos:

- **Clínica Médica de Grandes Animais:** Resíduos dos Grupos A, D, E;
- **Clínica Cirúrgica de Grandes Animais:** Resíduos dos Grupos A, D, E;
- **Setor de Patologia e Anatomia:** Resíduos dos Grupos A, D, D, E.

Resalta-se que conforme determina a Resolução RDC nº 222/2018 da ANVISA, todo serviço gerador deve dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS), observando as regulamentações federais, estaduais e municipais, sendo que os novos geradores têm um prazo de até 180 dias a partir do início do funcionamento para apresentar o documento ao órgão de vigilância sanitária local.

## CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS

Quadro 5.4: Resíduos a serem gerados na Clínica Médica de Grandes Animais

RESÍDUOS GERADOS				NECESSIDADE DE ABRIGO / TRATAMENTO ESPECÍFICO		
Nº	TIPO DE RESÍDUO	SÓLIDO	LÍQUIDO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE/TEMPO	SN / DESCRIÇÃO
1	Fezes de animais	X		Dejetos gerados pelos animais (bovinos, equinos, suínos, ovínos) nas boias e piquetes	300kg/dia (máximo) em média 150kg/dia	S Necessita tratamento independente do efluente sanitário humano devido à alta concentração de sólidos.
2	RSS (Grupo A)	X	X	Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, vísceras e cadáveres de animais	irão para a patologia	S Carcaças e peças cadavéricas podem ser destinadas à compostagem, demais precisam ser descartadas, por empresa especializada.
3	RSS (Grupo A)	X	X	Sobras de animais de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gazeles, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos	10kg/mês	S Material sólido contaminado com sangue e outros líquidos corpóreos deve ser encaminhado à destinação por empresa especializada. Líquidos: sangue e outros líquidos corpóreos podem ser descartados no sistema de esgoto sanitário, desde que a ETE comporte a demanda.
4	RSS (Grupo D)	X		Resíduos comuns, sem risco químico, biológico ou radiológico. Recicláveis e rejeitos.	20kg/mês	N Devem ser separados por tipo e encaminhados à coleta municipal.
5	RSS (Grupo E)	X		Material perfurocortante e escarificante (âminas, agulhas, vidraria e similares)	2kg/mês	S Devem ser armazenados em recipientes do tipo Dacarpack e encaminhados para coleta por empresa especializada.

Fonte: Caderno de Solicitação de Projeto (2019).

dpae

VABILIDADE Nº 032019/COPLAN/PAE/SEOMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## RESÍDUOS SÓLIDOS

67/98

## DIRETRIZES

## CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS

- Feces de animais:** Os dejetos sólidos deverão ser recolhidos das baias e dos piquetes e estabilizados por meio de compostagem, conforme apontado no item que se refere ao tratamento dos dejetos animais.
- RSS Grupo A** (Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, vísceras e cadáveres de animais): Esses resíduos têm como destinação o Setor de Patologia, onde serão realizados exames relacionados ao diagnóstico de enfermidades. Ressalta-se, entretanto, que as instalações propostas poderão resultar edificações distintas e terão sua execução realizada por etapas, com previsão de implantação na seguinte ordem de prioridade: 1ª Clínica Médica de Grandes Animais; 2ª Clínica Cirúrgica de Grandes Animais; 3ª Setor de Patologia e Anatomia. Mesmo que a Clínica Médica de Grandes Animais seja implantada antes do Setor de Patologia, o fluxo de resíduos entre as unidades deverá existir. Os exames patológicos poderão ser realizados nas instalações da Clínica Médica ou no Setor de Patologia, atualmente instalado no CEDUP. Nesse caso, deverá ser feito o transporte dos resíduos até o CEDUP atendendo às especificações do Órgão de Vigilância Sanitária local ou na ausência destas, da ANVISA. A destinação final desse material poderá ser via compostagem (em processo de estudo de implantação pelo campus), ou por recolhimento por empresa especializada.
- RSS Grupo A** (Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gases, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos): Esses resíduos deverão ser dispostos em sacos que serão

acondicionados em coletores (lixeiras). Os coletores devem ser de material liso, lavável, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida e sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados. Esse material deve ser recolhido por empresa especializada para sua destinação.

- RSS Grupo E** (perfurocortantes e escarificantes): O acondicionamento deverá ser em caixa do tipo "Descapak", com recolhimento e destinação por empresa especializada.
- RSS Grupo D** (resíduos comuns): Sugere-se a construção de um abrigo de resíduos comuns nos moldes do que vem sendo adotado nas edificações do campus Trindade, conforme recomendação da Vigilância Sanitária do município de Florianópolis. Para evitar a necessidade de construção de um abrigo em cada uma das unidades que irão compor a Clínica Veterinária Escola, considerando que a Clínica Médica será a primeira a ser implantada e que a geração de resíduos comuns nas demais unidades não é de volume tão significativo ao ponto de resultar em abrigo de dimensões muito grandes e custos de implantação elevado, indica-se que o abrigo da Clínica Médica sirva também para acondicionamento temporário dos resíduos comuns a serem gerados nas demais unidades do complexo (Clínica Cirúrgica e Setor de Patologia e Anatomia).

Deverá ser prevista área na Clínica Médica de Grandes Animais que abrigue a disposição temporária de coletores para resíduos do Grupo A e local para acomodar caixa "Descapak". Sugere-se que seja dada solução que preze pelo conforto visual do ambiente, de modo que os coletores não fiquem expostos aos usuários.

VIABILIDADE Nº 1032019/SC/PLANDPAE/SBOMALFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



58/98

## RESÍDUOS SÓLIDOS

## DIRETRIZES

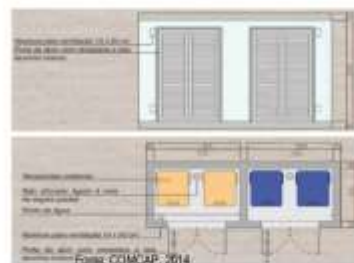
## CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO

- Considerando que não há dados específicos sobre a geração dos resíduos comuns no Campus Curitibaanos, serão usadas as referências do Campus Trindade para quantificação. O cálculo de geração será feito considerando a população prevista para as Clínicas Médica e Cirúrgica de Grandes Animais e o Setor de Patologia e Anatomia, a fim de prever um abrigo comum para as edificações.
- Estima-se que a geração de resíduos comuns no Campus Trindade é de 1,39 litros/pessoa.dia, conforme levantamento realizado Marasiti (2016), sob orientação das engenheiras sanitárias do setor de Gestão de Resíduos da UFSC. Tendo em vista a ocupação prevista de 319 pessoas (conforme consta nos Cadernos de Solitação de Projeto e fazendo as considerações de ocupação simultânea de ambientes), a geração diária de resíduos comuns deverá ser de 443,41 litros. Sendo o percentual médio de rejeitos de 30%, de orgânicos 30%, e de recicláveis 40% conforme indicam estimativas feitas pela CGA (2018), tem-se um valor diário esperado de 133 litros de rejeitos, 133 litros de orgânicos e 177 litros de recicláveis.
- Considerando um gerenciamento que prioriza a separação entre as frações reciclável seca, orgânicos e rejeitos, serão necessários pelo menos três contêineres de 240 litros (padrão utilizado no Campus Trindade) para acondicionar os resíduos, sendo suficiente para pouco mais de um dia de armazenamento. Sugere-se a implantação de um abrigo de resíduos comuns, aos moldes do que solicita a Vigilância Sanitária do município de Florianópolis segundo as diretrizes do Manual para Manejo de Resíduos em Edificações, da COMCAP (Figura 5.15). Para tanto, são dadas as seguintes indicações:

Deverá ter área mínima suficiente para abrigar, fazer a higienização e permitir a livre movimentação de **pelo menos 03** contêineres de 240 litros capazes de armazenar os resíduos gerados nas edificações ao longo de um dia, conforme estimativa de geração apresentada;

- Possuir piso revestido de material liso, impermeável, lavável e de fácil limpeza e ser provido de ponto de água e ralo sifonado ligado à rede de esgoto, para possibilitar a higienização do local e dos contêineres;
- Ter portas de alumínio com veneziana e tela de proteção contra roedores e vetores. Prever também símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza/grupo do resíduo;
- Prever ventilação mínima de duas aberturas de 10 cm x 20 cm cada (localizadas uma a 20 cm de altura do piso e outra a 20 cm de altura do teto), abrindo para área externa.

Figura 5.15. Diretrizes para o abrigo de resíduos comuns da edificação



VIABILIDADE Nº 1032019/SC/PLANDPAE/SBOMALFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## RESÍDUOS SÓLIDOS

0298

## CLÍNICA CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS

Quadro 5.5: Resíduos a serem gerados na Clínica Cirúrgica de Grandes Animais

RESÍDUOS GERADOS					NECESSIDADE DE ABRIGO / TRATAMENTO ESPECÍFICO?	
Nº	TIPO DE RESÍDUO	SÓLIDO	LÍQUIDO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE/TEMPO	SN / DESCRIÇÃO
1	Feces de animais	X		Dejetos gerados pelos animais	50kg/semana	S Necessita tratamento independente do efluente sanitário humano devido a alta concentração de sólidos
2	RSS (Grupo A)	X	X	Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, não para a patologia viscerais e cadáveres de animais		S Carcaças e peças saldas podem ser destinadas à compostagem, demais precisam ser descartadas, por empresa especializada
3	RSS (Grupo A)	X	X	Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gases, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos	20kg/semana	S Material sólido contaminado com sangue e outros líquidos corpóreos deve ser encaminhado à destinação por empresa especializada. Líquidos: sangue e outros líquidos corpóreos podem ser descartados no sistema de esgoto sanitário, desde que a ETE comporte a demanda.
4	RSS (Grupo D)	X		Resíduos comuns, sem risco químico, biológico ou radiológico. Recicláveis e rejeitos.	10kg/semana	N Devem ser separados por tipo e encaminhados à coleta municipal
5	RSS (Grupo E)	X		Material perfurocortante e escarificante (lâminas, agulhas, vialaria e similares)	2kg/mês	S Devem ser armazenados em recipientes do tipo Descarpak e encaminhados para coleta por empresa especializada

Fonte: Caderno de Solicitação de Projeto (2019).

## DIRETRIZES

## CLÍNICA CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS

- **Feces de animais:** Os dejetos sólidos deverão ser recolhidos das baias e dos piquetes e estabilizados por meio de compostagem, conforme apontado no item que se refere ao tratamento dos dejetos animais.
- **RSS Grupo A (Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, viscerais e cadáveres de animais):** Mesmas diretrizes apontadas para a Clínica Médica de Grandes Animais.
- **RSS Grupo A (Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gases, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos):** Mesmas diretrizes apontadas para a Clínica Médica de

## Grandes Animais:

- **RSS Grupo D (resíduos comuns):** Deverão ser temporariamente acondicionados no abrigo a ser implantado na Clínica Médica de Grandes Animais;

- **RSS Grupo E (perfurocortante e escarificantes):** O acondicionamento deverá ser em caixa do tipo "Descarpak".

Deverá ser prevista área na Clínica Cirúrgica de Grandes Animais que abrigue a disposição temporária de coletores para resíduos do Grupo A e local para acomodar caixa "Descarpak". Sugere-se que seja dada solução que preze pelo conforto visual do ambiente, de modo que os coletores não fiquem expostos aos usuários.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SE/ONAU/FC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

7056

## RESÍDUOS SÓLIDOS

## SETOR DE PATOLOGIA E ANATOMIA

Quadro 5.5: Resíduos a serem gerados no Setor de Patologia e Anatomia

RESÍDUOS GERADOS					NECESSIDADE DE ABRIGO / TRATAMENTO ESPECÍFICO?	
Nº	TIPO DE RESÍDUO	SÓLIDO	LÍQUIDO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE/TEMPO	SN / DESCRIÇÃO
1	RSS (GRUPO A)	X		Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, viscerais e outros resíduos provenientes de estudos anatomicopatológicos	400 kg/mês (podendo variar conforme a rotina)	S Necessita prever câmara fria para abrigar grandes animais e freezers horizontais para pequenos. Carcaças saldas podem ser destinadas à compostagem, peças formalizadas precisam ser descartadas, por empresa especializada.
2	RSS (GRUPO A)	X	X	Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gases, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos	2 sacos de 30L/semana	S Material sólido contaminado com sangue e outros líquidos corpóreos deve ser encaminhado à destinação por empresa especializada. Líquidos: sangue e outros líquidos corpóreos podem ser descartados no sistema de esgoto sanitário, desde que a ETE comporte a demanda.
3	RSS (GRUPO B)		X	Efluentes provenientes dos reagentes químicos utilizados nas análises de amostras (OGM, Xileno, Alcool), corantes variadas (hematoxilina, rotina, eosina, e outros), parafina	10 Litros (podendo variar conforme a rotina)	S Armazenamento no próprio laboratório, em bombonas de 20 L e destinação à empresa especializada.
4	RSS (GRUPO B)		X	Formol	Cubas de laboratório de anatomia geram descarte de 200L/ano. Demais atividades de anatomia: 200 L/ano; e Patologia 50 L/ano.	S Deve ser previsto sistema hidráulico predial de coleta para o formol dos tanques (anatomia). O formol gerado nas demais atividades dos laboratórios deve ser acondicionado em bombonas (50 litros). Todo formol deve ser encaminhado para destinação por empresa especializada.
5	RSS (GRUPO B)		X	Glicéina	100 L/ano	S Deve ser acondicionada em bombonas (50 L) e encaminhada para destinação por empresa especializada.
6	RSS (GRUPO D)	X		Resíduos comuns, sem risco químico, biológico ou radiológico. Recicláveis e rejeitos.	241,86 L/ano	N Devem ser separados por tipo e encaminhados à coleta municipal.
7	RSS (GRUPO E)	X		Material perfurocortante e escarificante (lâminas, agulhas, vialaria e similares)	40 L/ 2 anos ( 2 caixas descarpak 20 L)	S Devem ser armazenados em recipientes do tipo Descarpak (caixa de 20 L para cada laboratório) e encaminhados para coleta por empresa especializada

Fonte: Caderno de Solicitação de Projeto (2019).

dpae

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SE/ONAU/FC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## RESÍDUOS SÓLIDOS

7/158

## DIRETRIZES

## SETOR DE PATOLOGIA E ANATOMIA

1. RSS Grupo A (Peças anatômicas (órgãos e tecidos), carcaças, vísceras e cadáveres de animais): O acondicionamento desses resíduos deverá ser feito com refrigeração e para tanto, é necessário a previsão de câmara fria e freezers, conforme indicado no Caderno de Solicitação de Projeto. A destinação final desse material poderá ser via compostagem, ou por recolhimento por empresa especializada.
2. RSS Grupo A (Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes dos processos laboratoriais (luvas, gases, etc), contendo sangue ou líquidos corpóreos): Esses resíduos deverão ser dispostos em sacos que serão acondicionados em coletores (lixeiras). Os coletores devem ser de material liso, lavável, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida e sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados;
3. RSS Grupo B (Efluentes provenientes dos reagentes químicos utilizados nas análises de amostras, corantes variados e parafina): Deverão ser armazenados em bombonas de 20 litros, de material compatível.

4. RSS Grupo B (Formol): Os tanques do setor de anatomia deverão ter sistema hidráulico que conduza o formol para tanque de armazenamento (a exemplo das instalações implantadas no prédio CBS 02). O formol gerado nas demais atividades dos laboratórios, em análises de bancada, por exemplo, deve ser armazenado em bombonas de 50 litros. Todo formol deve ser encaminhado para destinação por empresa especializada.
5. RSS Grupo B (Glicerina): O acondicionamento deverá ser feito em bombonas de 50 litros e a destinação feita por empresa especializada.
6. Grupo D (resíduos comuns): Deverão ser temporariamente acondicionados no abrigo a ser implantado na Clínica Médica de Grandes Animais.
7. RSS Grupo E (perfurocortantes e escarificantes): O acondicionamento deverá ser em caixa do tipo "descapak".

Deverá ser prevista área na Setor de Patologia e Anatomia que abrigue a disposição temporária dos coletores para resíduos do Grupo A; das bombonas de resíduos Grupo B; e local para acomodar caixa "Descapak". Sugere-se que seja dada atenção que preze pelo conforto visual do ambiente, de modo que os coletores não fiquem expostos aos usuários.

VALIDADE Nº 1032019/COPLANDPAE/SEDMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

7/158

## RESÍDUOS SÓLIDOS

## COMPOSTAGEM DE CADÁVERES E CARCAÇAS ANIMAIS

Existe a intenção de se implantar uma unidade de compostagem para estabilização de cadáveres e carcaças dos animais provenientes da Clínica Veterinária Escola. As tratativas encontram-se sob responsabilidade de direção do campus, onde há uma comissão que atualmente estuda a questão (Anexo VI).

A Coordenaria de Gestão Ambiental (CGA) emitiu o Parecer 1/RES/CGA/2019 (Anexo VII), no qual indica que não há impedimentos para implantação da unidade no campus, desde que sejam tomadas as medidas de controle estabelecidas pela Portaria 193/2019/GR (Anexo V), que trata de normativa a ser observada pelas iniciativas de tratamento de resíduos orgânicos a serem desenvolvidas na UFSC.

Do parecer mencionado, ressalta-se a necessidade de se verificar junto ao órgão de Vigilância Sanitária local os requisitos para transporte do material a ser compostado. Esta é uma questão que precisa ser avaliada, especialmente considerando que na primeira etapa de execução da Clínica Veterinária Escola está prevista apenas a implantação da Clínica Médica de Grandes Animais e que o Setor de Patologia e Anatomia, que também contribui para geração de material a ser compostado, ficará estabelecido no CEDUP.

Do parecer mencionado, ressalta-se a necessidade de se verificar junto ao órgão de Vigilância Sanitária local os requisitos para transporte do material a ser compostado. Esta é uma questão que precisa ser avaliada, especialmente considerando que na primeira etapa de execução da Clínica Veterinária Escola está prevista apenas a implantação da Clínica Médica de Grandes Animais e que o Setor de Patologia e Anatomia, que também contribui para geração de material a ser compostado, ficará estabelecido no CEDUP.

Caso se opte pela implantação da unidade de compostagem, sugere-se que seja utilizada a mesma estrutura prevista para a compostagem dos detritos animais, mas em balsas separadas para cada tipo de resíduo.

A unidade de compostagem deverá ser operada por profissional responsável e apresentar Plano e Relatórios de Operação à CGA.

No Parecer 1/RES/CGA/2019 é mencionado que a CGA fará consulta ao IMA para verificação da necessidade de licenciamento ambiental da atividade de compostagem. Entretanto, considerando a necessidade de licenciamento ambiental da Clínica Veterinária Escola, a realização da atividade de compostagem deverá ser informada no processo e licenciada conjuntamente, como atividade secundária, caso seja necessário.

## DRENAGEM PLUVIAL

72/88

## DIRETRIZES

## DRENAGEM PLUVIAL

- A descarga das bocas de lobo do sistema viário estão orientadas para a área de intervenção proposta para a implantação da Clínica Veterinária Escola (Figura 5.16);
- O projeto de drenagem pluvial a ser elaborado para o local deverá prever o redirecionamento desse escoamento e direcioná-lo, juntamente com a drenagem das águas da área de contribuição, para os corpos d'água localizados nas imediações da área, conforme indicado na Figura 5.16;

- É importante que sejam previstas medidas para evitar que se desenvolvam processos erosivos, dada a inclinação do terreno.

Soluções de drenagem que prezem pela desaceleração e retenção do escoamento devem ser adotadas;

- o aproveitamento de água pluvial é uma medida que reduz o escoamento superficial gerado, além de reduzir o consumo de água potável. Sugere-se que seja implantado sistema de utilização de água das chuvas, a qual poderá ser empregada na lavagem das baías e na realização de duchas de higienização de animais na Clínica Médica de Grandes Animais e em outros fins que não exijam potabilidade da água.



Fonte: Elaboração própria.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/CPAE/SEMMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

74/88

## RESTRICÇÕES AMBIENTAIS

## LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Conforme consulta realizada junto ao Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) (Anexo VIII), é necessário realizar Licenciamento Ambiental para Clínica Veterinária Escola, pois a mesma se enquadra no item "56.20.00 – Hospitais para animais e Centro de Zoonoses com alojamento de animais", da Resolução CONSEMA nº 98 de 5 de maio de 2017.

O licenciamento ambiental será feito em modalidade trifásica, seguindo as diretrizes da IN 65 do IMA e mediante emissão das seguintes licenças:

- Licença Ambiental Prévia (LAP): Aprova a localização e concepção do empreendimento, atesta a viabilidade ambiental e estabelece requisitos a serem atendidos nas próximas fases. Nessa etapa é necessário apresentar o estudo de impacto ambiental, que para o caso será um Relatório Ambiental Prévio (RAP);
- Licença Ambiental de Instalação (LAI): Autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes;
- Licença Ambiental de Operação (LAO): Autoriza a operação do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Resalta-se que na documentação enviada para consulta ao IMA informam-se os setores que irão compor a Clínica Veterinária Escola, bem como a previsão de implantação de infraestrutura para o seu funcionamento de maneira genérica (sistema de tratamento de dejetos animais, compostagem de cadáveres e carcaças, etc.). No processo de licenciamento todos os setores e as infraestruturas deverão ser detalhadas e licenciadas em conjunto.

## ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O mapeamento mais recente que se possui sobre as áreas ambientalmente relevantes e protegidas no campus foi elaborado pela CGA. Embora o parecer que as mapeia aponte que ainda são necessários detalhamentos como estudos de fluxo de água para interpretações mais precisas, ele foi utilizado neste estudo de viabilidade como diretriz para implantação da Clínica Veterinária Escola (Parecer Técnico nº 02/2018/CGA/DGG/GR).

O campus caracteriza-se por apresentar diversos corpos d'água que demandam a salvaguarda de Áreas de Preservação Permanente (APP). A locação da Clínica Veterinária Escola encontra-se fora das áreas definidas como de preservação, ou com qualquer restrição ambiental para ocupação (Figura 5.17).

Figura 5.17: Delimitação das APPs do campus e locação da área total proposta para implantação da Clínica Veterinária Escola



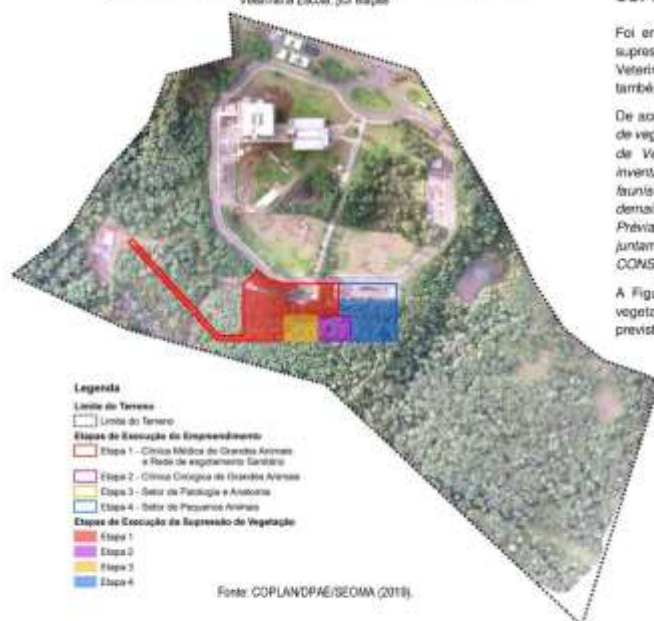
dpae

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/CPAE/SEMMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

73/18

Figura 5.18: Delimitação da área de supressão de vegetação para implantação da Clínica Veterinária Escola, por etapas.



### SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Foi encaminhado à CGA documentação para seja instruído processo de supressão de vegetação. Informou-se que a implantação da Clínica Veterinária Escola deverá ser feita em etapas, de modo que a supressão também deverá ser realizada dessa maneira.

De acordo com a IN 65 do IMA, "quando houver necessidade de supressão de vegetação, o empreendedor deve requerer a Autorização de Corte (AuC) de Vegetação na base de Licença Ambiental Prévia, apresentando o inventário florestal, o levantamento fitossociológico e ainda o inventário faunístico, se couber, os quais são avaliados pelo IMA juntamente com os demais estudos necessários para fins de obtenção da Licença Ambiental Prévia. A Autorização de Corte de Vegetação somente será expedida juntamente com a Licença Ambiental de Instalação nos termos da Resolução CONSEMA nº 88/2017".

A Figura 5.18, na sequência, ilustra as áreas de intervenção em que a vegetação que deverá ser suprimida conforme as etapas de execução previstas.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SEOMA/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

## 6. PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA E LÓGICA



VABILIDADE Nº

02/2019/COPLAN/PAE/SEOMA/UFSC

Departamento de Políticas de  
Planejamento e Organizações

dpae

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Thiago de Souza Santos

CREA SC nº 086811-1

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

7/158

### DEMANDA

Em conformidade com as diretrizes construtivas previamente apresentadas para a Clínica Médica de Grandes Animais, Clínica Cirúrgica de Grandes Animais e o setor de Patologia e Anatomia, estima-se que a demanda de energia elétrica destas edificações será de aproximadamente 261 kVA.

O cálculo estimativo desta demanda, apresentado no Quadro 6.1, foi baseado nas informações contidas nos cadernos de solicitações e em projetos de edificações existentes da Universidade, com o tipo de ocupação similar das novas edificações.

Quadro 6.1: Estimativa de Demanda Elétrica das edificações.

DESCRIÇÃO	CARGAS ELÉTRICAS (kW)			TOTAL
	CLÍNICA MÉDICA GRANDES ANIMAIS	CLÍNICA CIRÚRGICA GRANDES ANIMAIS	PATOLOGIA E ANATOMIA	
Iluminação	9,57	5,29	7,86	22,72
Condicionadores de ar	10,79	22,64	42,50	75,99
Demais equipamentos elétricos	62,43	114,31	42,16	218,90
Reserva para ampliação futura	16,56	28,45	18,51	63,52
Potência Total Instalada	99,35	170,69	111,09	381,13
Demanda*	62,59	107,53	89,96	240,11
* Demanda calculada em kW, considerando um fator de demanda igual 0,63.			<b>Demanda Total (kVA)**</b>	<b>260,99</b>

\*\* Demanda calculada em kVA, considerando um fator de potência igual 0,92.

Fonte: Elaboração própria.

### CARGAS ESSENCIAIS

Foi indicada nos cadernos de solicitações a necessidade de fornecimento de energia ininterrupto para alguns ambientes como, por exemplo, a sala cirúrgica da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais. A partir das informações contidas no caderno de solicitações, considerou-se as seguintes cargas elétricas como essenciais:

- Sistema de iluminação e tomadas do Centro de Manejo de Bovinos, da Área de Manejo de Equinos e das Bais da Clínica Médica;
- Sistema de condicionamento de ar, iluminação e tomadas da Sala de Indução Anestésica, da Sala Cirúrgica e da Sala de Vidro da Clínica Cirúrgica;
- Container Refrigerado do setor de Patologia, e sistema de iluminação e tomadas da sala de Cubas do setor de Anatomia.

A estimativa de demanda das cargas essenciais das edificações é mostrada no Quadro 6.2.

Quadro 6.2: Estimativa de Demanda Elétrica das Cargas Essenciais das edificações.

DESCRIÇÃO	CARGAS ELÉTRICAS ESSENCIAIS			TOTAL
	CLÍNICA MÉDICA GRANDES ANIMAIS	CLÍNICA CIRÚRGICA GRANDES ANIMAIS	PATOLOGIA E ANATOMIA	
Potência Total Instalada incluindo reserva para ampliação futura	30,16	32,32	26,85	89,34
Demanda*	19,00	20,36	16,92	56,28
* Demanda calculada em kW, considerando um fator de demanda igual 0,63.			<b>Demanda Total (kVA)**</b>	<b>70,35</b>

\*\* Demanda calculada em kVA, considerando um fator de potência igual 0,9.

Fonte: Elaboração própria.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SECOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

70/98

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

### INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A área Sede do Campus de Curitiba, região onde será implantada a Clínica Veterinária Escola, é suprida por uma única entrada de energia elétrica, denominada "Curitiba Rural" (UC-41913215) – Subestação de entrada SE-200-CBS.

Podem ser observado na Figura 6.1 que a alimentação elétrica em baixa tensão das edificações existentes e em obras são realizadas através de transformadores do tipo pedestal. Por sua vez a distribuição de energia para estes transformadores, em nível de tensão primária de 23,1 kV, é feita por meio de redes subterrâneas provenientes da subestação de entrada.

O sistema de iluminação do anel viário que encontra-se na fase de obras é alimentado pelo transformador de distribuição a óleo de 75 kVA instalado em um dos cubículos da SE-200-CBS.

Nota-se ainda que na região onde será implantada a Clínica Veterinária Escola não existe rede elétrica disponível para a alimentação das novas edificações. Desta maneira, deverá ser prevista nova infraestrutura de elétrica a partir da subestação SE-200-CBS para a alimentação da Clínica Médica, Clínica Cirúrgica e o setor de Patologia e Anatomia.



Figura 6.1: Estimativa de Demanda Elétrica das Cargas Essenciais das edificações.



dpae

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SECOM/UFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

79/80

### SE-200-CBS

De acordo com a documentação projetual, os equipamentos e condutores da SE-200-CBS (Figura 6.2) foram dimensionados para uma demanda máxima de aproximadamente 5 MVA;

Atualmente a SE-200-CBS alimenta as infraestruturas mostradas no Quadro 6.3. Segundo dados de medição desta Unidade Consumidora fornecidos pela CELESC, o maior valor de demanda registrado até o momento foi de 130,23 kVA em Agosto de 2015.

Considerando-se o planejamento das novas edificações da área Sede de Curitiba, verifica-se através do Quadro 6.4 que a SE-200-CBS possui capacidade suficiente para atender as demandas atuais e planejadas, bem como ainda terá aproximadamente 3,3 MVA disponível para futuras ampliações.

Figura 6.2 SE-200-CBS.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6.3: Capacidade, demanda atual e demandas futuras da SE-200-CBS

SUBESTAÇÃO	DESCRIÇÃO	CARGA INSTALADA (KVA)
SE-201 CBS	Transformador Pedestal - CBS-01	500
-	Transformador de distribuição a óleo - Serviços Auxiliares	75

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6.4: Capacidade, demanda atual e demandas futuras da SE-200-CBS

	SE-200-CBS	DEMANDA (KVA)
	Capacidade	5.000,00
	Demanda Atual	130,23
Cargas Elétricas	CBS-02	1.000,00
	CPAAV	248,86
	Clinica Médica de Grandes Animais	68,63
	Clinica Cirúrgica de Grandes Animais	116,88
	Setores de Patologia e Anatomia	76,07
	Contêineres da Ecotoxicologia e Reforma	18,00
	Disponibilidade para ampliações futuras	3.341,93

Fonte: Elaboração própria.

VIAIBILIDADE Nº 020219/CDPLAN/DPAE/SE/DONAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



80/80

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

DIRETRIZES

### REDE ELÉTRICA

- Deverá ser instalado um novo transformador do tipo pedestal de 300KVA (Figura 6.3) para atender a demanda de energia elétrica da Clínica Médica de Grandes Animais, da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais e do Setor de Patologia e Anatomia. Optou-se por esta solução para não onerar o custo da obra da Clínica Médica de Grandes Animais e por ser a mesma filosofia de alimentação elétrica das demais edificações do Campus.
- Para o atendimento das cargas essenciais, recomenda-se a instalação de um grupo gerador de 80kVA / 64KW, autonomia de pelo menos 8 horas e com acionamento automático no momento da queda de energia elétrica, conforme ilustrado na Figura 6.4.
- A implantação dos novos equipamentos deverá ser realizada na área de infraestruturas, conforme apresentada na Figura 6.5. A opção por esta solução se deu pelos seguintes motivos:
  - Área técnica planejada com espaço suficiente para abrigar outras infraestruturas de elétrica, como por exemplo, as que farão a alimentação elétrica das ampliações da Clínica Veterinária Escola e das edificações a serem projetadas na região sul do anel viário;
  - Região ligeiramente afastada das edificações, evitando que o ruído sonoro produzido pelo transformador e pelo gerador afete os animais;
  - O custo adicional desta proposta em relação a implantação em um local mais próximo da sala técnica (que abrigará o QGBT) é baixo em relação ao custo total da obra (em torno de R\$ 30.000,00).

- Na edificação da Clínica Médica de Grandes Animais deverá ser prevista sala técnica para abrigar o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), o Quadro de Transferência Automática (QTA) e o Quadro de Cargas Essenciais.
- O encaminhamento dos circuitos de baixa tensão deverão ser em rede subterrâneas a partir da área de infraestruturas até a sala técnica conforme mostrado na Figura 6.5.
- Resalta-se que deverá ser garantido acesso para veículos motorizados até a área de implantação do transformador e do gerador, para eventual retirada dos equipamentos para manutenção.

Figura 6.3: Modelo de Transformador pedestal de 300KVA



Fonte: WEG  
<https://www.weg.net>

Figura 6.4: Modelo de Grupo Gerador de 80 kVA / 64 kW



Fonte: Grupo Sotreg  
<https://www.sotreg.com.br/lojas/default/files/gro100.pdf>



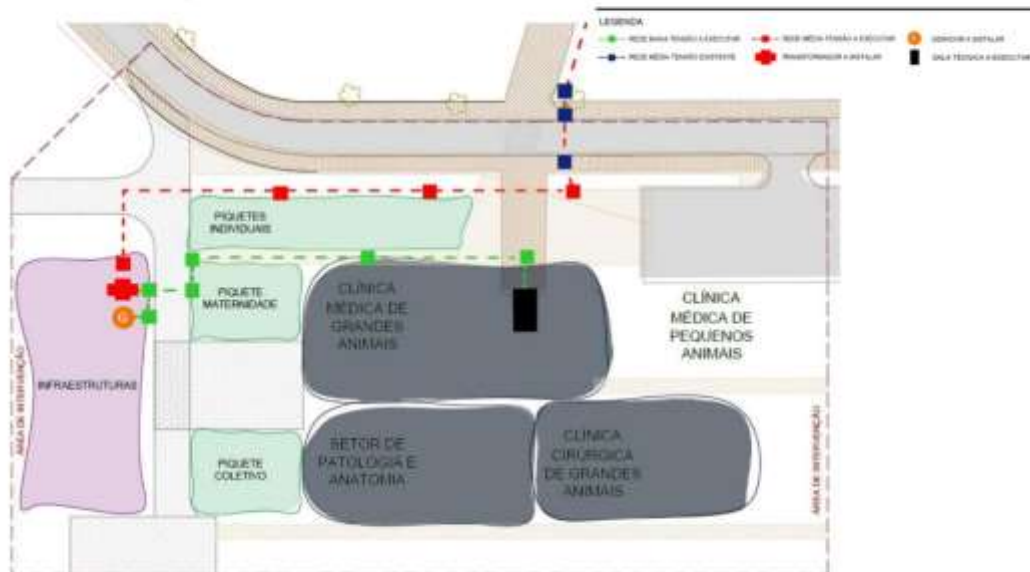
VIAIBILIDADE Nº 020219/CDPLAN/DPAE/SE/DONAUFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

01/06

Figura 6.6: Proposta de implantação dos novos equipamentos da infraestrutura de elétrica e encaminhamento da rede elétrica de baixa tensão



Fonte: Elaboração própria.

VIAIBILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/CPAE/SEMMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



02/06

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

DIRETRIZES

- O circuito elétrico em média tensão que alimentará o novo transformador pedestal deverá ser proveniente do cubículo reserva da SE-200-CBS, conforme indicado na Figura 6.6. Na Figura 6.7 é apresentado o encaminhamento deste circuito que deverá ser em rede subterrânea.
- Deverá ser previsto eletroduto reserva na nova rede subterrânea de média tensão entre a SE-200-CBS e a nova área de infraestrutura de elétrica, visando o suprimento das ampliações da Clínica Veterinária Escola e novas edificações da região sul do Anel Viário.
- Previamente a execução da nova rede subterrânea de média tensão deverá ser realizada investigação com trado no trecho entre a subestação SE-200-CBS e a via central que corta o Anel Viário (Alameda), de modo a validar a possibilidade de escavações para a passagem dos eletrodutos com no mínimo de 0,9 m de profundidade, conforme recomendação da norma ABNT NBR-14039.
- As caixas de passagem que estiverem localizadas em vias de circulação de veículos motorizados ou em área de estacionamento deverão ter as tampas para classe mínima D 400 (400 KN), conforme norma N 321.0002 da CELESC.

Figura 6.6: Planta baixa de SE-200-CBS



Fonte: COPLAN, 2019.

Figura 6.7: Proposta de encaminhamento do circuito de alimentação do transformador pedestal



Fonte: Elaboração própria.



VIAIBILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/CPAE/SEMMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PLANEJAMENTO DE ELÉTRICA

03/06

### DIRETRIZES

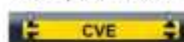
- O cubículo de derivação do alimentador do transformador da Clínica Veterinária Escola deverá ser identificado por meio de placa, bem como os cabos elétricos de alimentação das novas edificações deverão ser identificados por meio de anilhas (na saída dos painéis e em cada caixa de passagem), conforme ilustrado respectivamente na Figura 6.8 e na Figura 6.9.
- Cabe destacar que após a instalação do novo transformador pedestal que atenderá parte das edificações da Clínica Veterinária, não haverá mais cubículo disponível para novas derivações em média tensão na SE-200-CBS. Desta forma, para a derivação de novos alimentadores em média tensão são necessárias adequações nesta subestação.
- Deverá ser realizado estudo de proteção e seletividade para ajuste dos parâmetros do relé do disjuntor de entrada da SE-200-CBS.
- Deverá ser prevista medição individual de energia elétrica para cada edificação. Os medidores deverão ser instalados preferencialmente no Quadro Geral de Baixa Tensão de cada prédio. Próximo a estes equipamentos deverão ser previstos pontos de lógica para o envio das medições à rede de dados da UFSC.
- Deverá ser avaliada a necessidade de instalação de nobreak para os equipamentos elétricos que forem utilizados nos animais como, por exemplo, o bisturi elétrico. Esta medida busca garantir o fornecimento de energia estável para o equipamento no período entre a queda de energia da concessionária e a entrada em operação do gerador de energia, a fim de evitar acidentes.

Figura 6.8: Placa para identificação do cubículo



Fonte: COPLAN, 2013.

Figura 6.9: Anilha para identificação de cabos elétricos



Fonte: Elaboração própria.

- As instalações elétricas e os sistemas de condicionamento de ar dos ambientes considerados como assistências de saúde (sala cirúrgica, sala de indução anestésica, área de esterilização etc.) deverão atender os requisitos das legislações e das normativas específicas como, por exemplo, as normas ABNT NBR-7256 e NBR-13534.
- Não há necessidade de solicitação de viabilidade técnica junto a concessionária local. Contudo, solicita-se que seja informado à COPLAN a demanda de energia elétrica atualizada das novas edificações após a finalização do projeto executivo. Este dado é importante para revisão do valor de demanda contratada junto a CELESC da UC 41913215, assim que as edificações forem sendo ocupadas.
- Devido as características construtivas das edificações da Clínica Veterinária e os níveis de incidência solar de Curitiba, recomenda-se uma análise para a implantação de placas solares para a autogeração de energia fotovoltaica ou coletores solares para o aquecimento de água a ser utilizada pelos ambientes da Clínica. Esta medida contribui para a redução das despesas com energia elétrica da instituição, como também colabora com a diminuição da emissão de CO<sub>2</sub> no meio ambiente.
- Vale ressaltar que atualmente não existe contrato de manutenção para os grupos geradores da Universidade. Desta forma, deverá ficar a cargo do CBS a responsabilidade pela manutenção do novo gerador de energia elétrica.

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SEOM/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



04/06

## PLANEJAMENTO DE LÓGICA

### INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Atualmente a distribuição da rede de lógica na área Sede do Campus de Curitiba é centralizada na edificação CBS-01.

O encaminhamento do cabo de fibra óptica entre ponto de fornecimento da prestadora de serviços (localizado em um poste na região das estufas) e a edificação CBS-01 pode ser visto na Figura 6.10.

Nota-se também pela Figura 6.10 que está sendo construída uma infraestrutura de lógica em todo o anel viário, visando atender as novas edificações a serem implantadas no Campus.

### DIRETRIZES

#### REDE DE LÓGICA

- O encaminhamento do cabo de fibra óptica deverá ser realizado através de rede subterrânea a ser implantada a partir do CBS-01 até a sala técnica da Clínica Médica de Grandes Animais, conforme apresentado na Figura 6.10.
- Por razões de segurança, a rede de lógica deverá ser instalada a uma distância mínima de 20 cm da rede de elétrica de baixa tensão, conforme preconiza a norma ANBT NBR 5410.
- O cabo de fibra óptica deverá ser identificado (na saída dos painéis e em cada caixa de passagem) por meio de anilhas, conforme proposta apresentada previamente para os cabos de alimentação elétrica.
- Na edificação da Clínica Médica de Grandes Animais deverá ser prevista sala técnica para abrigar o Rack que fará a distribuição da rede de lógica para as novas edificações da Clínica Veterinária Escola.

Figura 6.10: Proposta de encaminhamento da rede de lógica



Fonte: Elaboração própria.



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/PAE/SEOM/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

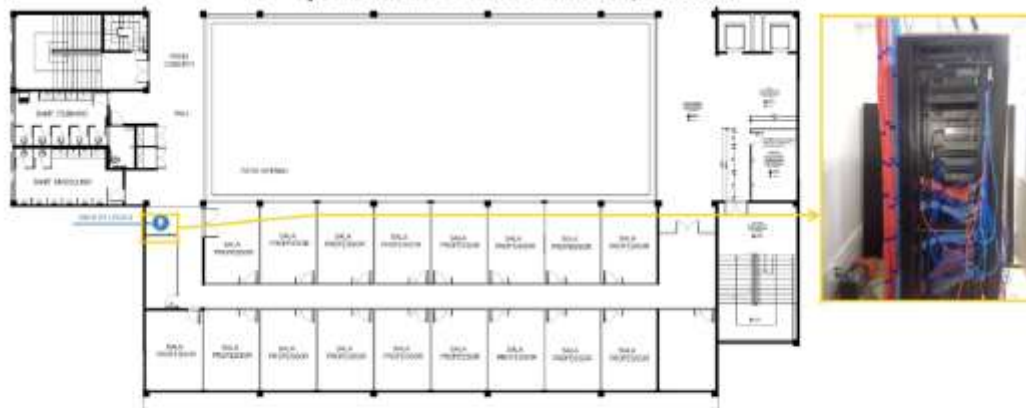
## PLANEJAMENTO DE LÓGICA

02/26

### DIRETRIZES

- Ressalta-se que a proposta de implantação da rede de lógica para atender o objeto de estudo está condicionada à execução das seguintes infraestruturas:
  - Relocação da rede lógica existente para implantação do CPAIV e a nova rede que percorrerá a via central que corta o Anel Viário (Alameda).
- A rede de lógica que atenderá as novas edificações da Clínica Veterinária Escola deverá ser proveniente do rack principal de cabeamento estruturado existente no 3º pavimento da edificação CBS-01, indicado na Figura 6.11, conforme acordado com a Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação - SETIC (Anexo IX).

Figura 6.11: Rack de cabeamento estruturado existente no terceiro pavimento do CBS-01



Fonte: Adaptado de COPAE/DPAE/SEDMA

VABILIDADE Nº 102/2019/COPLAN/DPAE/SEDMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

## 7. PLANEJAMENTO FÍSICO



VABILIDADE Nº

02/2019/COPLAN/DPAE/SEDMA/UFSC

Departamento de Políticas de  
Planejamento e Organização

dpae

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eng. Civil Luiz Henrique Guesser

CREA SC nº 135452-8

## PLANEJAMENTO FÍSICO

97/06

### CRONOGRAMA ESTIMATIVO

Para a elaboração do cronograma estimativo apresentado, considerou-se que:

- A elaboração dos Projetos Executivos das edificações (incluindo orçamentos) será realizada pela própria UFSC. O prazo estimado para sua elaboração foi estipulado pela COFAE/DPAE/SECMA;
- Os prazos estimados para a realização de processos licitatórios foram estipulados pela DAA/DPAE/SECMA e pelo Departamento de Licitações (DPL);
- O prazo estimado para as sondagens (processo licitatório + execução) considera apenas a contratação de sondagens exclusivas para esta obra;
- O prazo estimado para a execução da obra é baseado no prazo de execução de obras semelhantes (área e uso) na UFSC, incluindo seus ativos de prazo.

Uma vez que a execução dos setores da Clínica Veterinária Escola objeto de

estudo serão executados por etapas, da mesma forma o cronograma estimativo também será apresentado por etapas, conforme pode ser observado no Quadro 7.2 (Clínica Médica de Grandes Animais), no Quadro 7.3 (Clínica Cirúrgica de Grandes Animais) e no Quadro 7.4 (Setor de Patologia e Anatomia). O resumo dos cronogramas estimativos pode ser observado no Quadro 7.1.

Para a opção de implantação de novo poço tubular profundo para exploração de Água potável destinada à alimentação da parte sul do anel viário do Campus, deverá ser considerado um prazo estimado de 5 meses (contratação + estudo + execução), o qual poderá transcorrer de forma concomitante à execução da etapa de projeto da Clínica Médica Grandes Animais.

Além disso, diante da necessidade da realização de Licenciamento Ambiental, deverá ser considerado seu prazo de elaboração e aprovação, o qual foi estimado em 12 meses pela CGA, visto que a obtenção das Licenças Ambientais Prévia e de Implantação são necessárias para o início da execução da obra.

Quadro 7.1: Resumo do tempo estimado para a execução dos setores analisados

SETOR	ETAPAS (MESES)			TOTAL
	SERVIÇOS PRELIMINARES	PROJETO	EXECUÇÃO DA OBRA	
Clínica Médica de Grandes Animais	3	12	14	26 meses
Clínica Cirúrgica de Grandes Animais	3	12	9	21 meses
Patologia e Anatomia	3	12	11	23 meses

Fonte: Elaboração própria

VALIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



06/06

## PLANEJAMENTO FÍSICO

Quadro 7.2: Cronograma estimativo da Clínica Médica de Grandes Animais

ETAPAS	MESES																										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>																											
Licitação Sondagens																											
Execução Sondagens																											
<b>PROJETO</b>																											
Estudo Preliminar																											
Projeto Executivo																											
Orçamento																											
<b>OBRA</b>																											
Licitação Obra																											
Execução Obra																											

Fonte: Elaboração própria



VALIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SECMA/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PLANEJAMENTO FÍSICO

05/08

Quadro 7.3: Cronograma estimado da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais

ETAPAS	MESES																				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>																					
Licitação Sondagens																					
Execução Sondagens																					
<b>PROJETO</b>																					
Estudo Preliminar																					
Projeto Executivo																					
Orçamento																					
<b>OBRA</b>																					
Licitação Obra																					
Execução Obra																					

Fonte: Elaboração própria.

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SEMMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

dpae

05/08

## PLANEJAMENTO FÍSICO

Quadro 7.4: Cronograma estimado do Setor de Patologia e Anatomia

ETAPAS	MESES																						
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>																							
Licitação Sondagens																							
Execução Sondagens																							
<b>PROJETO</b>																							
Estudo Preliminar																							
Projeto Executivo																							
Orçamento																							
<b>OBRA</b>																							
Licitação Obra																							
Execução Obra																							

Fonte: Elaboração própria.

dpae

VABILIDADE Nº 02/2019/COPLANDPAE/SEMMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



## 8. PARECER CONCLUSIVO

VABIDADE Nº  
02/2019/COPLAN/DPAE/SEMMAUFSC

Departamento de Projetos de  
Engenharia e Engenharia **dpae**

02/56

### PARECER CONCLUSIVO

#### CONFIGURAÇÃO FINAL DAS REDES DE INFRAESTRUTURA

A Figura 8.1 apresenta a configuração final das redes de infraestrutura propostas para viabilizar a implantação do objeto de estudo. Foi realizada a compatibilização das redes subterrâneas, respeitando os espaçamentos determinados por normas.

Figura 8.1: Configuração final das redes de infraestrutura que irão atender ao objeto de estudo com base nas propostas e diretrizes apresentadas.

- LEGENDA
- Área de Intervenção
  - Proposta de Rede de Prevenção Contra Incêndio
  - Proposta de Rede de Água
  - Proposta de Rede Elétrica de Média Tensão
  - Proposta de Rede Elétrica de Baixa Tensão
  - Proposta de Esclarecimento Sanitário



Fonte: Elaboração própria.

dpae

VABIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/SEMMAUFSC – CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

Referente à implantação da Clínica Médica de Grandes Animais, Clínica Cirúrgica de Grandes Animais e Setor de Patologia e Anatomia da Clínica Veterinária Escola, a Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico – **COPLAN** concede a **viabilidade técnica de construção com as ressalvas** elencadas a seguir:

## RESSALVAS

### TOPOGRAFIA

- Deverá ser avaliada pela equipe do projeto a necessidade de elaboração de um novo levantamento planialtimétrico na região de implantação do objeto de estudo, visto que a erosão provocada pelo sistema de drenagem pluvial do anel viário e as possíveis modificações da superfície natural do terreno que podem vir a acontecer após a etapa de supressão de árvores podem ocasionar mudança nos níveis planialtimétricos conhecidos.

### INFRAESTRUTURA

- Com relação à implantação da Clínica Veterinária Escola por etapas:
  - Considerando que o objeto de estudo da presente viabilidade não contempla as diretrizes para o Setor de Pequenos Animais e que alguns dos equipamentos por eles utilizados para o Diagnóstico (raio-X e ultrassom) serão compartilhados com o Setor de Grandes Animais, o traslado entre as duas Áreas deverá ser mantido até a consolidação do complexo.
  - O transporte de cadáveres e carcaças de animais que deve ocorrer entre a Clínica Médica de Grandes Animais (Campus Sede) e o Setor de Patologia (atualmente no CEDUP) e desse Setor à composteira (Campus Sede), deverá ser realizado atendendo às especificações do órgão de vigilância sanitária local, ou na ausência destas, da ANVISA.
- Com relação ao abastecimento de água:
  - A equipe do projeto deverá avaliar dentre as propostas de abastecimento apresentadas, qual possui maior viabilidade técnico-financeira para ser executada.

## PARECER CONCLUSIVO

93/18

- Com relação ao esgotamento sanitário:
  - O funcionamento da Clínica Veterinária Escola está condicionado ao término das obras de implantação da ETE do campus e à execução de trecho de rede que conduza os efluentes da clínica à esta.
- Com relação ao sistema de compostagem para o tratamento de dejetos animais:
  - Deverá contar com responsável técnico para sua operação;
  - A utilização de água na higienização das baias deve ser minimizada ao máximo possível, a fim de diminuir a fase líquida a ser tratada;
  - A utilização mais frequente de cartas de maravalha e serragem nas baias é uma alternativa a ser considerada a fim de diminuir a necessidade de utilização de água, além de servir como substrato para a compostagem;
  - Será necessária área para a disposição final do composto;
  - Para o dimensionamento do sistema é recomendável contato junto à Entropa;
  - Importante manter contato com a comissão responsável pela implantação da compostagem de cadáveres e carcaças de animais do campus, a fim de verificar os requisitos de área necessária e compatibilizar com o projeto de compostagem para tratamento dos dejetos.
- Com relação à elétrica e lógica:
  - Previamente à execução da nova rede subterrânea de média tensão deverá ser realizada investigação com trado no trecho entre a subestação SE-200-CBS e a via central que corta o Anel Viário (Alameda), de modo a validar a possibilidade de escavações para a passagem dos eletrodutos;
  - A proposta de implantação da rede de lógica para atender o objeto de estudo está condicionada à execução das seguintes infraestruturas: Relocação da rede lógica existente para implantação do CPAAV e a nova rede de lógica que percorrerá a via central que corta o Anel Viário (Alameda).

VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/ISSOM/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA



94/18

## PARECER CONCLUSIVO

### CONSULTA A ÓRGÃOS EXTERNOS

- Com relação à Outorga de Direito de Usos dos Recursos Hídricos:
  - O processo de regularização e outorga do direito de usos dos recursos hídricos junto à SDS iniciado em 2016 ainda não foi concluído devido a existência de pendências apontadas pela Secretária no Parecer Técnico 0885/2016/SDS, dentre as quais destacam-se a não execução da proteção sanitária e do sistema de cloração para tratamento da água extraída do poço, os quais estão atrelados à obra do CBS02. Dessa forma, assim que tais pendências forem resolvidas, deverá ser dado andamento no processo de regularização do poço tubular profundo existente na Área Sede, o qual está registrado sob o protocolo DGUST 0645/2016.
- Com relação ao licenciamento ambiental:
  - Segundo consulta realizada ao IMA, a Clínica Veterinária Escola enquadra-se na Resolução CONSEMA nº 98/2018, de modo que é necessário realizar o seu licenciamento ambiental. Considerando que a área da Clínica excederá 500 m², deverá ser apresentado RAP, constando inclusive o detalhamento das infraestruturas que compõem a clínica (sistema de tratamento de dejetos, compostagem de cadáveres, etc);
  - A elaboração do RAP demanda uma equipe multidisciplinar e envolve um trabalho exaustivo de caracterização da área, do empreendimento, de impactos ambientais relacionados à sua implantação, proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, dentre outras especificidades.
  - Considerando-se que os setores técnicos da UFSC (DPAE e CGA) não possuem corpo técnico para a elaboração de tal material, indica-se a terceirização da elaboração do RAP, por meio de contratação de empresa especializada.

A contratação e orçamento para tal deverão ser providenciados pelo solicitante com apoio técnico da CGA (e do DPAE quando for necessário) onde é pertinente ressaltar considerações feitas pela CGA (Anexo X):

"...se confirmada a necessidade do RAP, a CGA também deverá ser avisada o mais brevemente possível, para verificar se terá condições de realizar os procedimentos necessários para obtenção do licenciamento junto ao IMA."

"...esclarece-se que além dos trâmites internos da Universidade para obtenção do RAP e solicitação da licença junto ao IMA, ainda há a tramitação interna do IMA. Seguem algumas estimativas: - Elaboração do Termo de Referência e tramitação interna na UFSC: 2 a 3 meses; - Elaboração do RAP: em consulta a uma consultoria ambiental eles acreditam que um RAP poderia ser elaborado de 2 a 3 meses; - Tramitação IMA: Já o prazo junto ao IMA para análise do RAP é de 90 dias, mas eles tem demora até 6 meses. Portanto, deve-se considerar no mínimo 12 meses, bem como eventuais atrasos por falta de documentação".

- Com relação à supressão de vegetação:
  - A implantação da Clínica Veterinária Escola está condicionada à supressão de vegetação, que sendo autorizada pelo IMA, demandará compensação das árvores suprimidas. O processo de solicitação ao IMA está a cargo da CGA com apoio técnico do DPAE;
  - A autorização de corte deverá ser requerida na fase de Licenciamento Ambiental Prévio.



VIABILIDADE Nº 02/2019/COPLAN/DPAE/ISSOM/UFSC - CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## PARECER CONCLUSIVO

95/98

## ESTUDOS COMPLEMENTARES

Nos quadros a seguir estão listadas as documentações disponibilizadas para elaboração do projeto.

Quadro 8.1: Dados de Saída

INFORMAÇÃO / DOCUMENTAÇÃO	DISPONIBILIDADE	RESP. UFSC	RESP. ELABORAÇÃO	ANO	NECESSIDADE DE ELABORAÇÃO, ATUALIZAÇÃO OU COMPLEMENTAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Levantamento Planialtimétrico	SIM	DPAE	TOPMAM	2014	TALVEZ	A execução da supressão de vegetação poderá alterar a superfície natural do terreno.
Cadastro das edificações	SIM	DPAE	DPAE	2019	NÃO	-
Cadastro da rede de água	PARCIAL	DPAE	DPAE	2019	SIM	Há trechos da rede de abastecimento de água das Estufas e Hortas Experimentais que não possuem traçado conhecido.
Cadastro da rede de esgoto	SIM	DPAE	DPAE	2019	NÃO	Rede de esgotamento sanitário encontra-se em implantação atualmente.
Cadastro da rede pluvial	SIM	DPAE	DPAE	2018	NÃO	-
Cadastro da rede elétrica	SIM	DPAE	DPAE	2019	SIM	Necessidade de confirmar o traçado final da rede completa de iluminação do Anel Viário.
Cadastro da rede de lógica	SIM	DPAE	DPAE	2019	SIM	Necessidade de confirmar o traçado final da rede de lógica que percorre o Anel Viário.
Inventário Florestal	NÃO	CGA/CBS/DP AE	CBS/CGA	2019	SIM	Solicitada elaboração. Responsabilidade CGA e CBS, que realizará levantamento. DPAE fornece auxílio e acompanha processo.
Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente	SIM	CGA/DPAE	CGA	2019	SIM	O parecer aponta que ainda são necessários detalhamentos como estudos de fluxo de água para interpretações mais precisas (SD 81315/2018).
Sondagens	SIM	DPAE	SONDAGEL GH Sondagens CCL Serviços em Rodovias	2014 2014 2018	SIM	Não há sondagens executadas próximas ao local de implantação do objeto de estudo. As sondagens existentes concentram-se na parte norte do anel viário.
Recursos Disponíveis	NÃO	-	-	-	SIM	Necessidade de recursos para a construção das edificações, urbanização externa, redes de infraestrutura e Relatório Ambiental Prévio – RAP.

Fonte: Elaboração própria.



36/38

## PARECER CONCLUSIVO

## VIABILIDADES EXTERNAS

No quadro abaixo são apresentadas as viabilidades emitidas por órgãos externos à UFSC até o momento da finalização do presente documento.

Quadro 8.3: Viabilidades Externas

DOCUMENTAÇÃO	ÓRGÃO EMISSOR	DATA DE SOLICITAÇÃO	DATA DE EMISSÃO	VALIDADE	PROTOCOLO / VIABILIDADE / SPA ASSOCIADO	OBSERVAÇÕES
Autorização para supressão de vegetação	IMA	-	-	-	SD 040628/2019	Solicitado à CGA que encaminhe o processo de autorização para supressão de vegetação. Em andamento a realização do Inventário Florestal de toda a área de intervenção para posterior encaminhamento ao IMA.
Licenciamento Ambiental	IMA	-	-	-	FATMA 00006584/2019	Solicitante deve proceder com Licenciamento Ambiental, para o qual é necessário apresentação de RAP e demais documentos e diretrizes a serem seguidas conforme especificações do IMA. DPAE e CGA fornecem apoio na instrução do processo.
Consulta de viabilidade de ligação de rede de água e esgoto	-	-	-	-	-	Não se aplica. Serão utilizadas as redes de abastecimento de água (poço) e coleta de esgoto próprias.
Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos (Poço)	SDS	07/04/2016	-	-	DSUST 0545/2016	A SDS apontou pendências no processo de requerimento da Outorga (ver Parecer Técnico 0885/2016/SDS), as quais ainda não foram resolvidas.
Consulta de viabilidade de ligação de energia elétrica	-	-	-	-	-	Não se aplica.
Consulta de viabilidade de acesso à via pública	-	-	-	-	-	Não se aplica. Será utilizado o acesso atual do campus.
Consulta viabilidade de construção	PMC/SC	30/05/2019	21/05/2019	Indeterminada	0003904/2019	Viabilidade para construção de 6 pavimentos.

Fonte: Elaboração própria.





## PARECER CONCLUSIVO

07/20

## DISPOSIÇÕES FINAIS

O caderno de solicitações, integrante da presente viabilidade, foi utilizado como referência embasando a elaboração do presente estudo de viabilidade mas deverá ser aprimorado junto ao requerente na etapa de projeto com o levantamento das necessidades detalhadas conforme necessidade projetual.

O estudo preliminar e o projeto executivo deverão ser elaborados em consonância com as diretrizes elencadas na presente viabilidade, sendo a interação com esta Coordenadoria fundamental para adequado andamento da proposta. O estudo preliminar deverá ser submetido à apreciação da COPLAN para homologação onde a próxima etapa (Projeto Executivo) só poderá ser iniciada com o Estudo Preliminar homologado pela equipe responsável pelo planejamento.

Solicita-se que seja informado à COPLAN a demanda de energia elétrica atualizada do objeto de estudo após a finalização do projeto executivo. Este dado é importante para revisão do valor de demanda contratada junto a CELESC da UC 41913215, assim que as edificações forem sendo ocupadas.

Os projetos deverão ter a sua aprovação emitida pelo órgão públicos competentes, assim como o licenciamento ambiental deverá ser providenciado antes do início das obras.

Recursos financeiros deverão ser garantidos para a construção da obra referente ao objeto de estudo desta viabilidade considerando edificações, infraestruturas, urbanizações externas (passeios, iluminação) garantindo o funcionamento adequado das atividades considerando os fluxos aqui descritos.

O DPAE deverá receber o projeto as built após a conclusão da obra.

## ARQUIVO DIGITAL

Z:\COPLAN\UFSC\_CURITIBANOS\ÁREASEDEI\DEMANDAS\_HOSPITAL VETERINARIO\2018\_CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA

## ANEXOS

Anexo I – Consulta de Viabilidade - Protocolo 3904/2019.

Anexo II – Consulta nº 77/DAT/2016 e Consulta nº 133/DSCI/DAT/2019

Anexo III - [e-mail] – Quantitativo de usuários do campus

Anexo IV – [e-mail] - Auxílio Embrapa para implantação de compostagem

Anexo V - Portaria 193/2019/GR

Anexo VI - [e-mail] – Tratativas sobre implantação de compostagem de cadáveres e carcaças

Anexo VII - Parecer 1/RES/CGA/2019

Anexo VIII – [e-mail] Resposta IMA sobre necessidade de Licenciamento Ambiental e Ofício DIRA/GEPAM nº 824

Anexo IX – [e-mail] Proposta de encaminhamento da rede de lógica

Anexo X – Pesquisa prévia realizada pela CGA sobre necessidade de licenciamento ambiental



07/20

## REFERÊNCIAS

CGA. Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFSC. Estimativa de Geração e Composição Gravimétrica dos Resíduos Convencionais da UFSC. Junho/2018. 11p.

COMCAP. Manejo de resíduos sólidos. Manual para edificações multifamiliares e de uso misto. 2014. 29p.

COPAE/DPAE/SEOMA – Projeto de esgotamento sanitário para o Campus Sede UFSC Curitibaanos. 2016. Arquivo digital.

EMBRAPA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Sojas do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Sojas, 2004.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Instrução Normativa número 11 – Sunocultura. v. out. 2014.

KUNZ, Ailton; HIGARASHI, Martha Mayumi; OLIVEIRA, Paulo A. Victoria. Tecnologias para o tratamento de resíduos de animais – biodigestão e compostagem. In: PALHARES, Júlio Cesar P.; GLEBER, Luciano (ed. técnicos). Gestão ambiental na agropecuária. Brasília, DF. Embrapa (2014). v. 2, 490 p.

MARASLIS, G. T. Genarização da Coleta Seletiva Solidária na UFSC como ferramenta de apoio ao planejamento estratégico e à decisão. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis, 2016. 158p.

MOURA, Renan Souza et al. Análise da viabilidade do uso de biodigestores em propriedades rurais. ForScience: revista científica do IFMG, Formiga, MG, v. 5, n. 3, jul-dez. 2017.

NUNES, Ito José. Nutrição animal básica. 2.Ed. Belo Horizonte: FEM-MVZ. 1998.

NUNES, Maria Luisa Appedino. Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos suínos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

OLIVEIRA, Paulo Armando V; DAI PRÁ, Marcos Antônio; KOZEN, Egídio Am. Unidade de transformação dos dejetos líquidos em composto orgânico. In: OLIVEIRA, Paulo A. Victoria (coord.). Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos – Manual de boas práticas. Concórdia, SC. Embrapa Suínos e Aves. 2004. 109p.

OLIVEIRA, P. A. V. de; MATTHIENSEN, A.; ALBINO, J. J.; BASSI, L. J.; GRINGS, V. H.; BALDI, P. C. Documentos 157: Aproveitamento da Água da Chuva na Produção de Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa. 2012. 38 p.

OLIVEIRA, Paulo A. Victoria; HIGARASHI, Martha Mayumi. Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos suínos. Concórdia, SC. Embrapa Suínos e Aves. 2006. 39 p.

OTÊNIO, Marcelo Henrique, et al. Aplicação de biofertilizante de água residuária da bovinocultura leiteira na cultura do milho. Comunicado Técnico 86. Embrapa, Juiz de Fora, MG. ago/2018.

PALHARES, Julio Cesar P. Comunicado Técnico 102: consumo de água na produção animal. São Carlos: Embrapa. 2013. 6 p.

TAVARES, Jorge M. Rodrigues. Consumo de água e produção de dejetos na sunocultura. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

TORRES, Aline; PEDROSA, João Felipe; MOURA, Johnson Pontes. Fundamentos de implantação de biodigestores em propriedades rurais. Revista Educação Ambiental em Ação. n. 40. Ano XI. jun-ago/2012.

WILDNER, W.; GAMOZZATO, E.; TONIOLLO, J. A.; BINOTTO, R. B.; IGLESIAS, C. M. F.; LAUX, J. H. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM. 2014. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

