

5.6.2. TIPOLOGIAS DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO LEED

O sistema de avaliação atualmente conta com oito tipologias para diferentes projetos, são elas:

Figura 21: Tipologias LEED



Fonte: (adaptado pelo autor): GBC Brasil

O referencial mais utilizado nacionalmente é o LEED NC (New Construction), porém o que vem ganhando destaque é o guia de referência suplementar com caminhos alternativos de conformidade (ACPs) para a América do Sul.

No trabalho foram avaliados tanto os créditos do guia NC como os ACPs.

5.6.3. LEED NEW CONSTRUCTION (LEED NOVAS CONSTRUÇÕES)

O *LEED New Construction* (Novas Construções) é utilizado para os novos edifícios comerciais, institucionais, residenciais de quatro ou mais pavimentos, estádios e hotéis. (Figuras 22 e 23).

Os profissionais ou clientes que optarem por submeter o projeto a aprovação da USGBC devem consultar o Guia *LEED New Construction* (Novas Construções); nele é possível encontrar os requisitos de cada crédito, exigido pela organização, além de maneiras de aplicação para cada elemento.

Com o intuito de aumentar a viabilidade do sistema de classificação LEED, a USGBC vem desenvolvendo alternativas para as diversas regiões do mundo, através do *Alternative Compliance Paths* (ACPs) traduzido como “Métodos Alternativos de Atendimento”.

Os ACPs surgiram com a necessidade de oferta de opções adicionais, para projetos fora dos Estados Unidos da América, que

Figura 22: Sede da divisão de materiais do Grupo Bayer, primeira certificação LEED-NC Platinum do País



Fonte: Bayer

5.6.4. NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO LEED

apresentam dificuldade em alcançar determinados créditos.

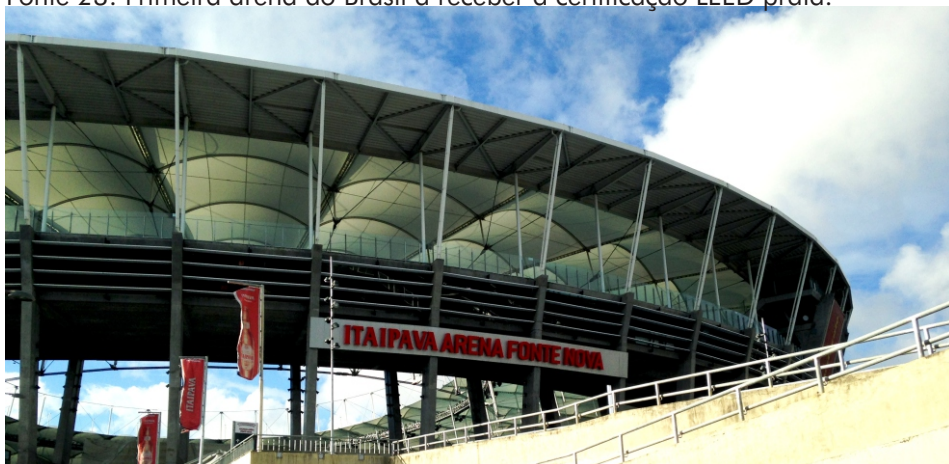
Os guias de referências específicos foram lançados até o momento apenas para a Europa e América do Sul.

Após uma rigorosa revisão das leis, normas e práticas locais, alguns créditos foram aprovados como ACP's globais e outros como ACP's específicas para a América do Sul e Brasil.

O Brasil por estar entre um dos países com maior número de edificações certificadas do mundo, recebeu ACP's específicos, como o crédito "transporte alternativo - uso de veículos de baixa emissão".

Apesar de existirem poucos créditos adaptados com as normas e leis locais o guia de referência sofre constantes modificações, sendo que a última atualização aconteceu no início de 2015, com a orientação para as equipes de projeto utilizarem o PBE Edifica no Brasil.

Fonte 23: Primeira arena do Brasil a receber a certificação LEED prata.



Fonte: Acervo Particular

Os edifícios podem ser submetidos a níveis de certificação, conforme os pré-requisitos e os pontos opcionais estipulados pela norma LEED, à medida que a pontuação do projeto aumenta ele recebe a certificação do LEED em níveis crescentes que vai de Certificado, no mais baixo a Platinum no mais alto (FARR, 2013).

Devido à diversidade de versões do LEED há também diferentes sistemas de pontuação, porém todas com o mesmo objetivo: medir e avaliar as construções sustentáveis.

Figura 24: Classificação da certificação



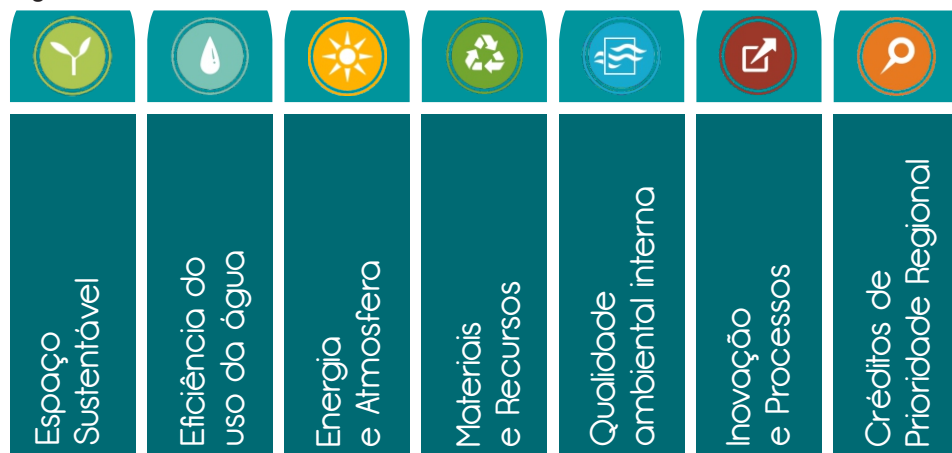
Fonte: Green Building Awards

No caso da tipologia LEED New Construction (Novas Construções), a pontuação mínima é 40 pontos e o máximo é 110 pontos.

Para obter a certificação o projeto deve ser submetido a uma análise de condições prévias onde deve abordar e pontuar em nas categorias.

As dimensões a serem analisadas neste trabalho na área de abrangência do projeto arquitetônico e especificadas no Checklist serão: espaços sustentáveis, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna e inovação e processos, sendo as cinco primeiras de caráter obrigatório.

Figura 25: Dimensões Avaliadas



Fonte: (adaptado pelo autor): GBC Brasil

Figura 26: Primeiro edifício certificado com o selo LEED em Santa Catarina.



Fonte: Mos Arquitetos

5.6.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO LEED NEW CONSTRUCTION

Apesar da criação de alguns ACP's para a América do Sul, existem itens que apresentam dificuldades para serem cumpridos, devido as condições ambientais e climáticas, códigos e normas, que variam em diferentes lugares; assim como há condicionantes, como a densidade urbana, que independem do projeto arquitetônico.

Por isso, através de estudos feitos no Guia de referência para novas construções e Guia com ACP's para América do Sul foi adaptado o Checklist, visando identificar as áreas de abrangência de intervenção do projeto arquitetônico, simultaneamente aos projetos complementares.

	SIM	NÃO	CRÉDITOS		PONTOS
ESPAÇO SUSTENTÁVEL	✓		PRÉ-REQUISITO 1	PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO NA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓		CRÉDITO 1	SELEÇÃO DO TERRENO	1
		●	CRÉDITO 2	DENSIDADE URBANA E CONEXÃO COM A COMUNIDADE	5
		●	CRÉDITO 3	REMEDIÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS	1
	✓		CRÉDITO 4.1	TRANSPORTE ALTERNATIVO. ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO	6
	✓		CRÉDITO 4.2	TRANSPORTE ALTERNATIVO. RÍCICLO ETÁRIO E VESTIÁRIO PARA PARTICIPANTES	1
	✓		CRÉDITO 4.3	TRANSPORTE ALTERNATIVO. ÁREAS DE ESTACIONAMENTO	3
	✓		CRÉDITO 4.4	TRANSPORTE ALTERNATIVO. USO DE VEÍCULOS DE BAIXA EMISSÃO	2
	✓		CRÉDITO 5.1	DESENVOLVIMENTO DO ESPAÇO, PROTEÇÃO E RESTAURAÇÃO DO HABITAT	1
	✓		CRÉDITO 5.2	DESENVOLVIMENTO DO ESPAÇO, MAXIMIZAR ESPAÇOS ABERTOS	1
		●	CRÉDITO 6.1	PROJETO PARA ÁGUAS PLUVIAIS. CONTROLE DA QUANTIDADE	1
	✓		CRÉDITO 6.2	PROJETO PARA ÁGUAS PLUVIAIS. CONTROLE DA QUALIDADE	1
	✓		CRÉDITO 7.1	REDUÇÃO DA ILHA DE CALOR. ÁREAS DESCOBERTAS	1
	✓		CRÉDITO 7.2	REDUÇÃO DA ILHA DE CALOR. ÁREAS COBERTAS	1
		●	CRÉDITO 8	REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA	1
USO RACIONAL DA ÁGUA	✓		PRÉ-REQUISITO 1	REDUÇÃO NO USO DA ÁGUA (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓		CRÉDITO 1	USO EFICIENTE DE ÁGUA NO PAISAGISMO	2 a 4
		●	CRÉDITO 2	TECNOLOGIAS INOVADORAS PARA ÁGUAS SERVIDAS	2
		●	CRÉDITO 3	REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA	2 a 4

Fonte: Autora

✓ PROJETO ARQUITETÔNICO
● URBANO

✓ ADMINISTRAÇÃO DO EDIFÍCIO
● AUSÊNCIA DE CÓDIGOS E NORMAS NO CRÉDITO ESPECÍFICOS PARA A AMÉRICA DO SUL E BRASIL

● OUTROS PROFISSIONAIS
● OUTROS (Custo elevado, inviável para a realidade local, entre outros)

✓ APROVAÇÃO DO PROJETO EM PROGRAMAS ESPECÍFICOS

5.6.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO LEED NEW CONSTRUCTION

Em alguns casos como o pré-requisito 1 macro item energia e atmosfera, é necessário a intervenção da administração local, para supervisão das atividades, em outros só será possível pontuar e receber a certificação após submeter o projeto a órgãos específicos, como acontece no pré-requisito 2 e o item energia verde, do mesmo macro item.

CRÉDITOS				
ENERGIA E ATMOSFERA	✓	PRÉ-REQUISITO 1	COMISSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE ENERGIA (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓	PRÉ-REQUISITO 2	PERFORMANCE MÍNIMA DE ENERGIA (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓	PRÉ-REQUISITO 3	GESTÃO FUNDAMENTAL DE GASES REFRIGERANTES (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	●	CRÉDITO 1	OTIMIZAÇÃO DA PERFORMANCE ENERGÉTICA	1 a 19
	✓	CRÉDITO 2	GERAÇÃO LOCAL DE ENERGIA RENOVÁVEL	1 a 7
	●	CRÉDITO 3	MELHORIA NO COMISSIONAMENTO	2
	●	CRÉDITO 4	MELHORIA NA GESTÃO DE GASES REFRIGERANTES	2
	●	CRÉDITO 5	MEDIÇÕES E VERIFICAÇÕES	3
	●	CRÉDITO 6	ENERGIA VERDE	2
MATERIAIS E RECURSOS	✓	PRÉ-REQUISITO 1	DEPÓSITO E COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	●	CRÉDITO 1.1	REUSO DO EDIFÍCIO, MANTER PAREDES, PISOS E COBERTURAS EXISTENTES	1 a 3
	●	CRÉDITO 1.2	REUSO DO EDIFÍCIO, MANTER ELEMENTOS INTERIORES NÃO ESTRUTURAIS	1
	✓	CRÉDITO 2	GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO	1 a 2
	✓	CRÉDITO 3	REUSO DE MATERIAIS	1 a 2
	✓	CRÉDITO 4	CONTEÚDO RECICLADO	1 a 2
	✓	CRÉDITO 5	MATERIAIS REGIONAIS	1 a 2
	✓	CRÉDITO 6	MATERIAIS DE RÁPIDA RENOVACÃO	1
	●	CRÉDITO 7	MADEIRA CERTIFICADA	1

Fonte: Autora

✓ PROJETO ARQUITETÔNICO
● URBANO

✓ ADMINISTRAÇÃO DO EDIFÍCIO
● AUSÊNCIA DE CÓDIGOS E NORMAS NO CRÉDITO ESPECÍFICOS PARA A AMÉRICA DO SUL E BRASIL

● OUTROS PROFISSIONAIS
● OUTROS (Custo elevado, inviável para a realidade local, entre outros)

✓ APROVAÇÃO DO PROJETO EM PROGRAMAS ESPECÍFICOS

5.6.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO LEED NEW CONSTRUCTION

O crédito inovação no projeto considera que as estratégias de sustentabilidade utilizadas no projeto do edifício, posteriormente poderão servir como um instrumento educacional e pontuar nesta categoria. O último crédito é permitido apenas para projetos nos Estados Unidos.

Sabendo que o projeto arquitetônico deve acontecer de forma integrada e simultaneamente aos projetos complementares, a certificação LEED irá se enquadrar no trabalho como um balizador de elementos sustentáveis que devem ser previstos e planejados na concepção do projeto arquitetônico, cabendo a outros profissionais questões mais específicas de projetos complementares.

QUALIDADE AMBIENTE INTERNO	CRÉDITOS			
	✓	PRÉ-REQUISITO 1	DESEMPENHO MÍNIMO DA QUALIDADE DO AR INTERNO (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓	PRÉ-REQUISITO 2	CONTROLE DA FUMAÇA DO CIGARRO (PRÉ-REQUISITO)	REQUISITO
	✓	CRÉDITO 1	MONITORAÇÃO DO AR EXTERNO	1
	✓	CRÉDITO 2	AUMENTO DA VENTILAÇÃO	1
	●	CRÉDITO 3	PLANO DE GESTÃO DE QUALIDADE DO AR, DURANTE A CONSTRUÇÃO	1
	●	CRÉDITO 3.1	PLANO DE GESTÃO DE QUALIDADE DO AR, ANTES DA OCUPAÇÃO	1
	●	CRÉDITO 4.1	MATERIAIS DE BAIXA EMISSÃO, ADESIVOS E SELANTES	1
	●	CRÉDITO 4.2	MATERIAIS DE BAIXA EMISSÃO, TINTAS E VERNIZES	1
	●	CRÉDITO 4.3	MATERIAIS DE BAIXA EMISSÃO, CARPETES E SISTEMAS DE PISO	1
	●	CRÉDITO 4.4	MATERIAIS DE BAIXA EMISSÃO, MADEIRAS COMPOSTAS E PRODUTOS DE AGROFIBRAS	1
	✓	CRÉDITO 5	CONTROLE INTERNO DE POLUENTES E PRODUTOS QUÍMICOS	1
	✓	CRÉDITO 6.1	CONTROLE DE SISTEMAS, ILUMINAÇÃO	1
	●	CRÉDITO 6.2	CONTROLE DE SISTEMAS, CONFORTO TÉRMICO	1
	●	CRÉDITO 7.1	CONFORTO TÉRMICO, PROJETO	1
	●	CRÉDITO 7.2	CONFORTO TÉRMICO, VERIFICAÇÃO	1
	✓	CRÉDITO 8.1	ILUMINAÇÃO NATURAL E PAISAGEM, LUZ DO DIA	1
	✓	CRÉDITO 8.2	ILUMINAÇÃO NATURAL E PAISAGEM, VISTAS	1
		✓	CRÉDITO 1	INOVACÃO NO PROJETO
	●	CRÉDITO 2	PROFISSIONAL ACREDITADO LEED	1
	●	CRÉDITO 1	PRIORIDADES REGIONAIS	1 a 4

Fonte: Autora

✓ PROJETO ARQUITETÔNICO
● URBANO

●✓ ADMINISTRAÇÃO DO EDIFÍCIO
● AUSÊNCIA DE CÓDIGOS E NORMAS NO CRÉDITO ESPECÍFICOS PARA A AMÉRICA DO SUL E BRASIL

● OUTROS PROFISSIONAIS
● OUTROS (Custo elevado, inviável para a realidade local, entre outros)

✓ APROVAÇÃO DO PROJETO EM PROGRAMAS ESPECÍFICOS

5.6.5. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO LEED NEW CONSTRUCTION

Através do estudo do presente trabalho por meio de bibliografias sobre a certificação LEED, foram avaliados alguns critérios decisivos sobre sua viabilidade e aplicabilidade em relação ao projeto arquitetônico. (Figuras 27, 28, 29 e 30)

O primeiro ponto levantado foi a dificuldade em encontrar guias da certificação em português, sendo que para cumprir os itens é preciso analisar com atenção os objetivos, requisitos, benefícios, implementação, cálculos, documentação, manutenção entre outros contidos em um manual extenso. O que desestimula a participação de alguns profissionais que não são capacitados pela GBC, a desenvolver o projeto.

Em seguida com a análise do Checklist identificou-se que boa parte dos itens dependem de um estudo prévio e conjunto com outros profissionais, e que há uma grande preocupação com a gestão da obra.

Sendo assim reconhece a necessidade do desenvolvimento de um projeto integrado, para atender com êxito as solicitações exigidas pela USGBC e que há diversas questões envolvidas no processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico que não são contempladas no LEED, porém que serão explorados no presente trabalho.

Figura 27: Livro com exemplos de projetos certificados



Figura 29: Guia LEED New Construction

GREEN
BUILDING
DESIGN AND
CONSTRUCTION

LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction
For the Design, Construction and Major Renovations of Commercial and Institutional Buildings Including Core & Shell and K-12 School Projects
2009 Edition



Figura 28: Urbanismo sustentável

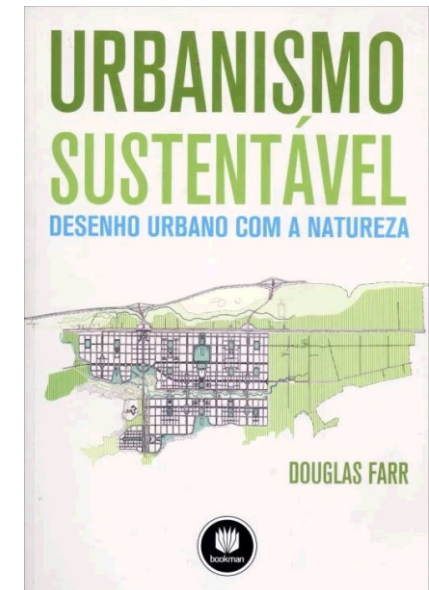


Figura 30: Guia com ACP's para América do Sul

GREEN
BUILDING
DESIGN AND
CONSTRUCTION

WITH ALTERNATIVE COMPLIANCE PATHS FOR
SOUTH AMERICA

LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction
For the Design, Construction and Major Renovations of Commercial and Institutional Buildings Including Core & Shell and K-12 School Projects
2009 Edition



5.7. O MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS E SUA HISTÓRIA

Situado no sul do estado de Santa Catarina, integrante da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), Siderópolis é uma das primeiras colônias italianas do Brasil. (Figura 31)

O local onde se formou a colônia foi chamado de Nova Belluno devido à semelhança identificada por uma das imigrantes com a cidade de Belluno na Itália. Em 1913, é criado o distrito denominado de Nova Belluno, pertencente ao município de Urussanga.

Com a descoberta da grande quantidade de carvão no município, fez com que despertasse o interesse da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em se instalar no município, o que

impulsionou por várias décadas a economia. Em homenagem a ela, o distrito passou a se chamar Siderópolis.

O transporte desse mineral era realizado pela Ferrovia Tereza Cristina construída em 1884, e devido à dificuldade de acesso em alguns trechos, foi construído em 1944, o túnel de Siderópolis, um dos mais antigos cartões postais da cidade, o que facilitou a circulação de pessoas e cargas no distrito de Urussanga. (Figura 32)

A grande maioria dos recursos arrecadados com a extração do carvão era destinada ao município de Urussanga, com isso, surgiu um movimento a favor da emancipação de Siderópolis. No ano de 1958, ocorreu o desmembramento do distrito da cidade de Urussanga, elevando-se a categoria de município de Siderópolis.

Figura 31: Praça Central - Núcleo Inicial



Fonte: Sideropolis WordPress

Figura 32: Inauguração do túnel em Sideropolis



Fonte: Domínio Público

5.7.1. ATRATIVOS DA CIDADE

O turismo de águas, como é chamado pelos moradores locais é a principal fonte turística da cidade, dentre eles a Barragem do Rio São Bento, que beneficia 730 mil habitantes das cidades de Criciúma, Siderópolis, Forquilha, Içara, Maracajá e Nova Veneza, que por sua beleza atrai pessoas de diversos locais (CASAN, 2014). (Figura 33)

No local é possível encontrar a torre da antiga Igreja de

São Pedro, como símbolo das comunidades de São Pedro e Serrinha localizadas aos pés da Serra.

O Balneário Fontanela no Rio Jordão Baixo, o Balneário Ghellere próximo a barragem, a Cachoeira do Rio Fiorita na comunidade do Montanhão, e a Cachoeira Bianchini localizada no Rio Jordão, com aproximadamente 12 metros de altura, também fazem parte da rota turística da cidade.

Figura 33: Barragem do Rio São Bento



Fonte: Panoramio

5.7.2. A MINERAÇÃO DE CARVÃO EM SIDERÓPOLIS

A extração de carvão em Siderópolis teve início em 1941. Com a vinda da CSN surgiu a primeira mina (galeria) e a montagem da primeira escavadeira. Com o tempo se intensificou o processo de extração de carvão e agravaram os problemas relacionados à degradação ambiental no município.

Na imagem abaixo uma área altamente impactada pela mineração.

Em 1945, a CSN inicia o processo de extração de carvão a céu aberto, trazendo com ela a Dagline Marion. (Figura 34)

Figura 34: Paisagem Lunar



A 'Marion', em sua concha gigante, retira várias toneladas de terra removendo em uma hora de trabalho quase mil metros cúbicos de terra e pedra, para deixar a superfície desnuda, sem vegetação, transformando o solo por onde passa em deserto negro e árido. (VOLPATO, 1982, p. 55).

O processo ganha ainda mais força em 1951 com a Carbonífera Treviso S/A seguindo a mesma forma de exploração que a CSN.

As consequências da lavra a céu aberto são inúmeras, dentre elas uma das principais é a "paisagem lunar", composta por

Fonte: Panoramio

*Paisagem Lunar - É a inversão total ou parcial das camadas dando origem ao solo invertido.

5.7.2. A MINERAÇÃO DE CARVÃO EM SIDERÓPOLIS

dezenas de hectares de pilhas de rejeito, que chegam em média, a 15 metros de altura.

A mecanização na lavra de carvão iniciou-se em Siderópolis, em minas a céu aberto. [...] Nos Municípios de Urussanga e Siderópolis, as áreas de lavras a céu aberto ultrapassam os 2.100 hectares (o equivalente a vinte e um milhões de metros quadrados de terreno minerado) (POMPÊO et al. 2004, p.127).

A tabela a seguir faz referência às áreas degradadas na região carbonífera, em está destaque Siderópolis no topo da tabela:

Figura 35: Total de Áreas Degradadas

SIDERÓPOLIS	886	LINHA BATISTA	169
SANTANA	568	CRICIÚMA SUL	163
SANGÃO	453	FORQUILHINHA	137
CRICIÚMA NORTE	450	RIO DESERTO	116
RIO CARVÃO	426	MINA 4	92
LAURO MULLER	412	IÇARA	54
TREVISÓ	409	RIO HIPÓLITO	36
ESTIVA DOS PREGOS	395	MORRO DA PALHA	11
BARRO PREGOS	304	CAETÉ	6

Fonte (adaptado pelo autor): DIAS, 2013

Apesar dos impactos ocasionados pela extração de carvão tanto no perímetro urbano quanto no rural, Siderópolis conta com diversas cachoeiras e balneários, considerados fontes atratores de visitantes. Estes contrastes entre paisagem lunar e atrativos naturais serão trabalhados neste trabalho.

Figura 36: Dragline Marion 7800



Fonte: Domínio Público

5.8. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E SUAS ETAPAS

O Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD), é um instrumento regulamentado pelo Decreto Federal 97632/89 do artigo 1º. Segundo o Ministério Público, surge como um instrumento para orientar e estabelecer ações que necessitam ser planejadas, projetadas e realizadas para restabelecer o uso original ou permitir novos usos à área degradada.

Dentre as práticas a serem cumpridas, devem ser executadas todas as etapas de recuperação de áreas degradadas. (tabela 02)

Tabela 02: Etapas e descrição das áreas a serem recuperadas

ETAPAS DE RECUPERAÇÃO	
1. Caracterização do Local	6. Manipulação da superfície
2. Planejamento da Recuperação	7. Tratamento agronômico do solo
3. Manejo do Material	8. Revegetação
4. Reconstrução Topográfica	9. Irrigação
5. Reposição da camada superficial do solo	10. Monitoramento e Irrigação

Fonte: (adaptado pelo autor) TOY e DANIELS 1988

5.8.1. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE

Devido ao processo intenso da mineração na região carbonífera, foi considerada pelo Decreto 85.206/1980, a 14ª Área Crítica Nacional para efeito de Controle da Poluição e Qualidade Ambiental.

Em janeiro de 2000, o então juiz federal Paulo Afonso Brum Vaz, titular à época da 1ª Vara Federal de Criciúma, proferiu a sentença, condenando todas as empresas, a União e o Estado de SC a apresentarem, no prazo de seis meses, projeto de recuperação ambiental da região, com cronograma de execução para três anos. (TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL, 2014)

Com exceção do Estado de SC que recorreu a decisão do juiz e teve seu pedido acatado, as demais empresas e a União devem recuperar as áreas degradadas, quando não recuperadas no prazo estipulado, devem pagar uma multa que é convertida para projetos de pesquisas ambientais.

Tabela 03: Total de Áreas Degradadas

Ano Conclusão	Hectares	Acumulado
obras já concluídas	670	670
obras com pendências	374	1044
obras atrasadas [multa]	267	1311
2013	254	1565
2014	818	2383
2015	161	2544
2016	590	3134
2017	494	3628
2018	71	3699
2019	950	4649
2020	87	4735

Fonte: DIAS, 2013

5.8.2. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS

Em 1981, o governo do Estado de Santa Catarina libera recurso para o Programa de Conservação e Recuperação Ambiental da Região Sul de Santa Catarina, composto por vários projetos, dentre eles o projeto de “Recuperação Piloto de Área Minerada a céu aberto”. (FERREIRA, 1991).

Foram analisados vários critérios para a escolha do local, dentre eles o município mais atingido pela mineração a céu aberto. A

Figura 37: Lago recuperado em Siderópolis

partir desse período iniciou-se os estudos de recuperação ambiental em Siderópolis.

No município existem cerca de 14 áreas que deveriam ser recuperadas; dessas, quatro não iniciaram o processo de recuperação, seis já foram recuperadas e as quatro restantes ainda estão em andamento. (Figuras 37 e 39)



Fonte: Domínio Público

5.8.2. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS

As áreas quando recuperadas na cidade não são utilizadas como espaços públicos pela população local.

A tabela abaixo mostra os benefícios da conversão de áreas degradadas em espaços verdes:

Figura 38: Benefícios da conversão de áreas degradadas

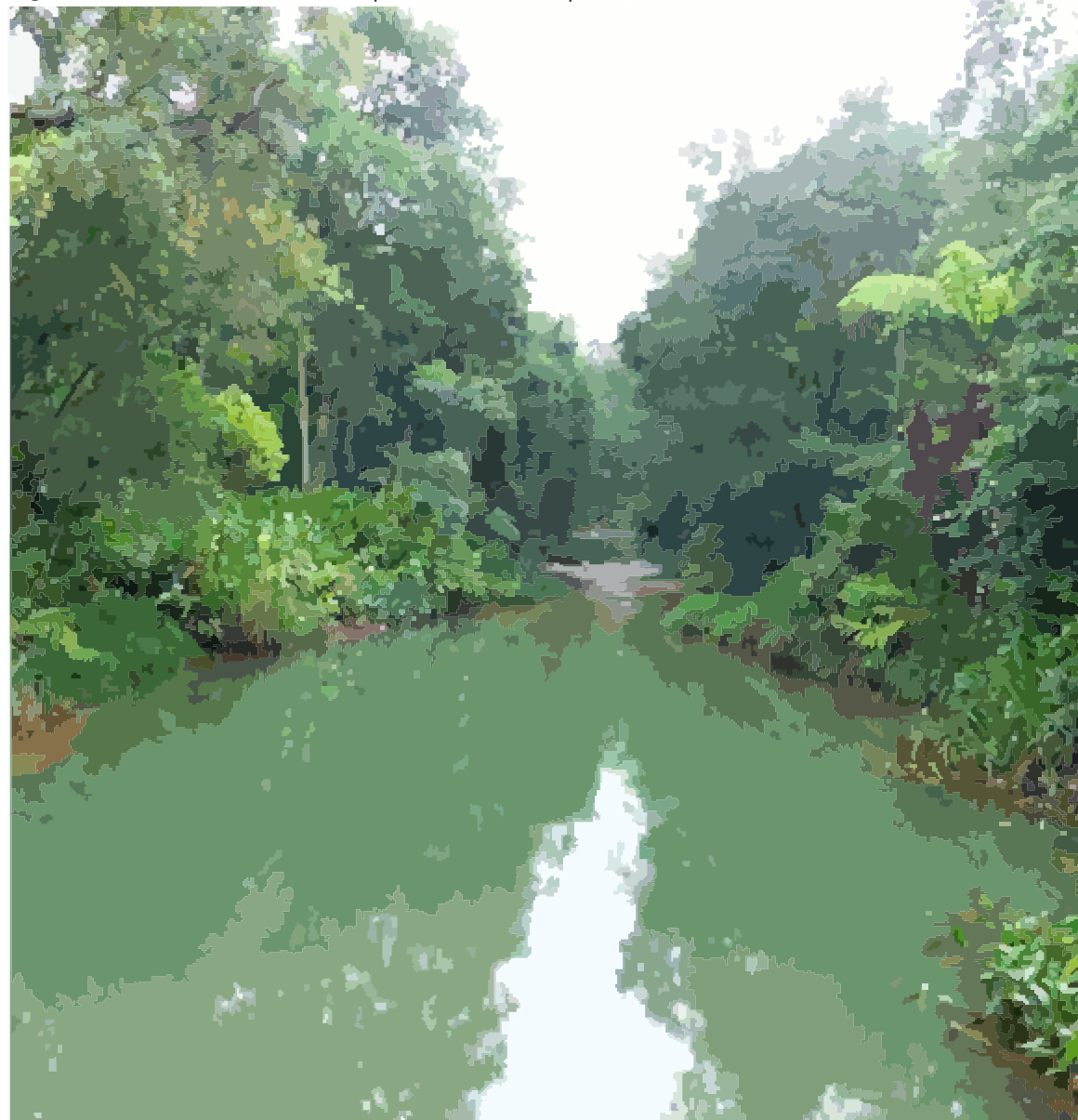
Benefícios-chave do projeto	Frequência
Criação e expansão dos habitats ecológicos	9
Colaboração e envolvimento público e da comunidade	7
Aumento das áreas públicas para uso e recreação	6
Os projetos podem ser usados como modelos para o redesenvolvimento de futuros <i>brownfields</i>	6
Educação	6
Controle das enchentes	3
Renovação ambiental (solo e qualidade das águas subterrâneas)	3
Estímulo econômico	3
Melhoria estética da vizinhança	2
Identificação dos pilares do senso de comunidade nas áreas urbanas	2
Teste e promoção de tecnologias de remediação	2
Preservação de locais históricos significativos	2

Fonte: De Áreas Degradadas a espaços Vegetados

O terreno de intervenção deste trabalho se enquadra em um total de 42,23 ha de área degradada pela mineração a céu aberto e onde originou diversas lagoas devido as cavas de mineração.

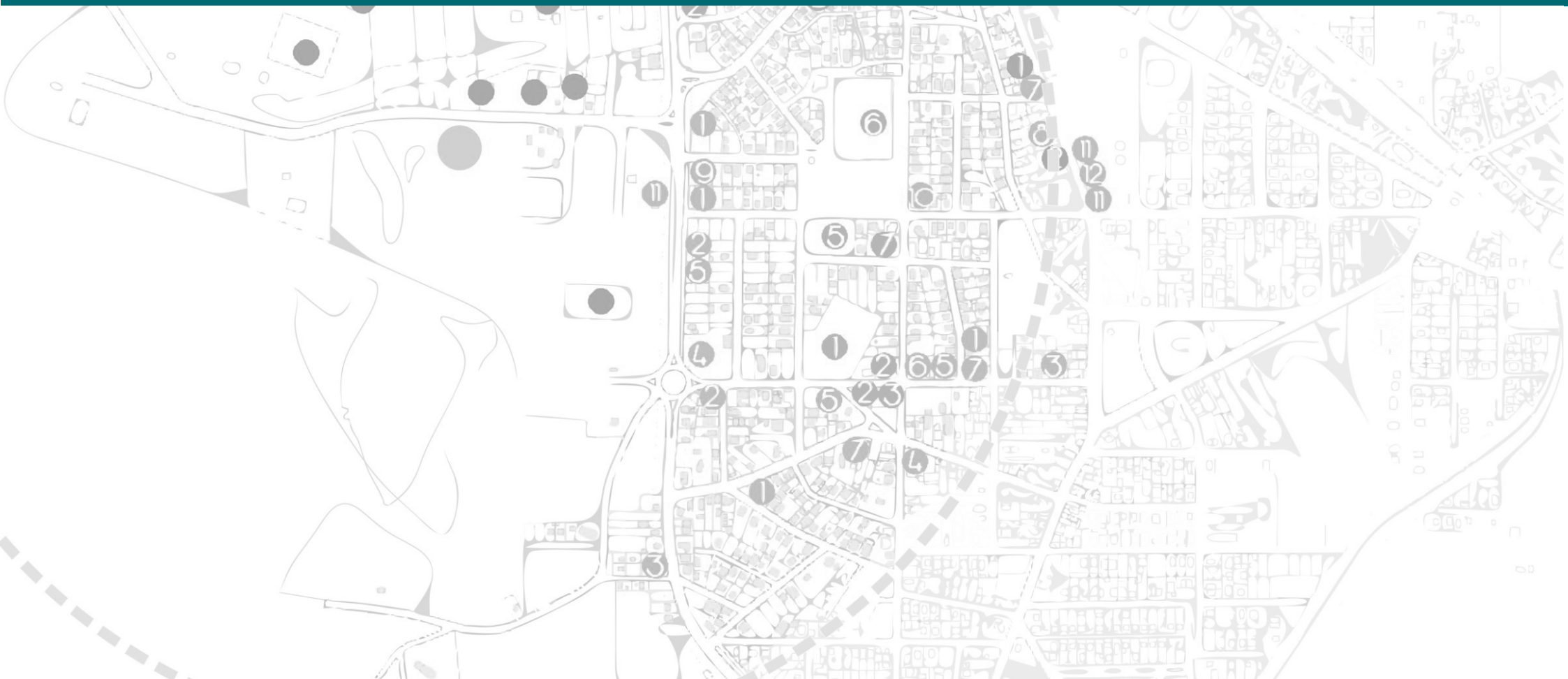
Atualmente a área se encontra recuperada e devidamente monitorada.

Figura 39: Área do Rio Fiorita recuperada em Siderópolis



Fonte: Domínio Público

6. ÁREA DE INTERVENÇÃO



6.1. ANÁLISES DO RECORTE

A escolha do terreno pode ser uma questão crucial para determinar se um projeto pode atingir metas de sustentabilidade (YUDELSON, 2013). Na escolha do local de implantação, foram levantados os seguintes pontos:

- Perímetro Urbano:

O programa da edificação funciona melhor no perímetro urbano, devido aos levantamentos feitos dos CEAs existentes na região da AMREC, inclusive no próprio município e as bibliografias consultadas em relação a dificuldade de acesso da população em centros brasileiros localizados no perímetro rural.

- Transformação Urbana

- Mobilidade

- Transporte público

- Proximidade com as escolas

- Áreas de lazer

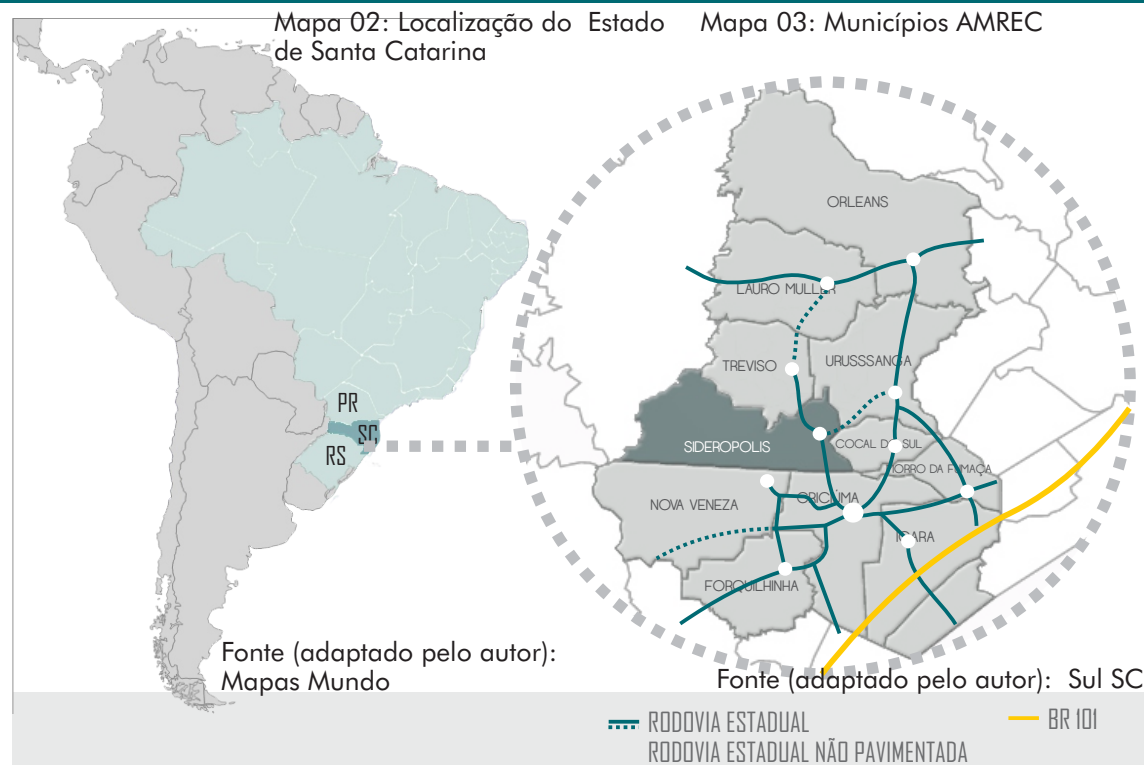
- Área de Recuperação Ambiental:

Busca-se construir em solo recentemente recuperado ao invés de locais com um ecossistema existente, com diversidade e riqueza de fauna e flora.

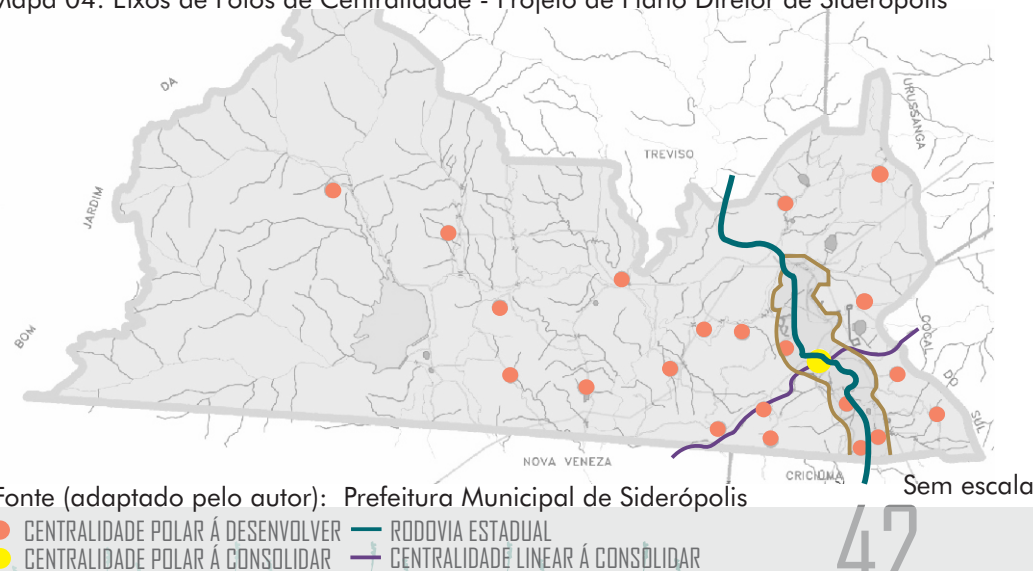
- Equipamentos próximos

- Análises do entorno

6.2. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS



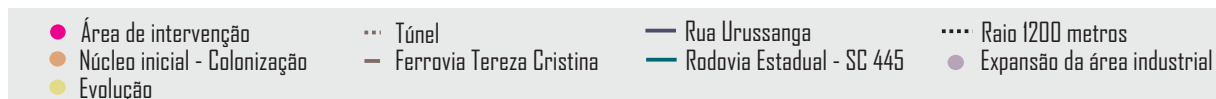
Mapa 04: Eixos de Polos de Centralidade - Projeto de Plano Diretor de Siderópolis



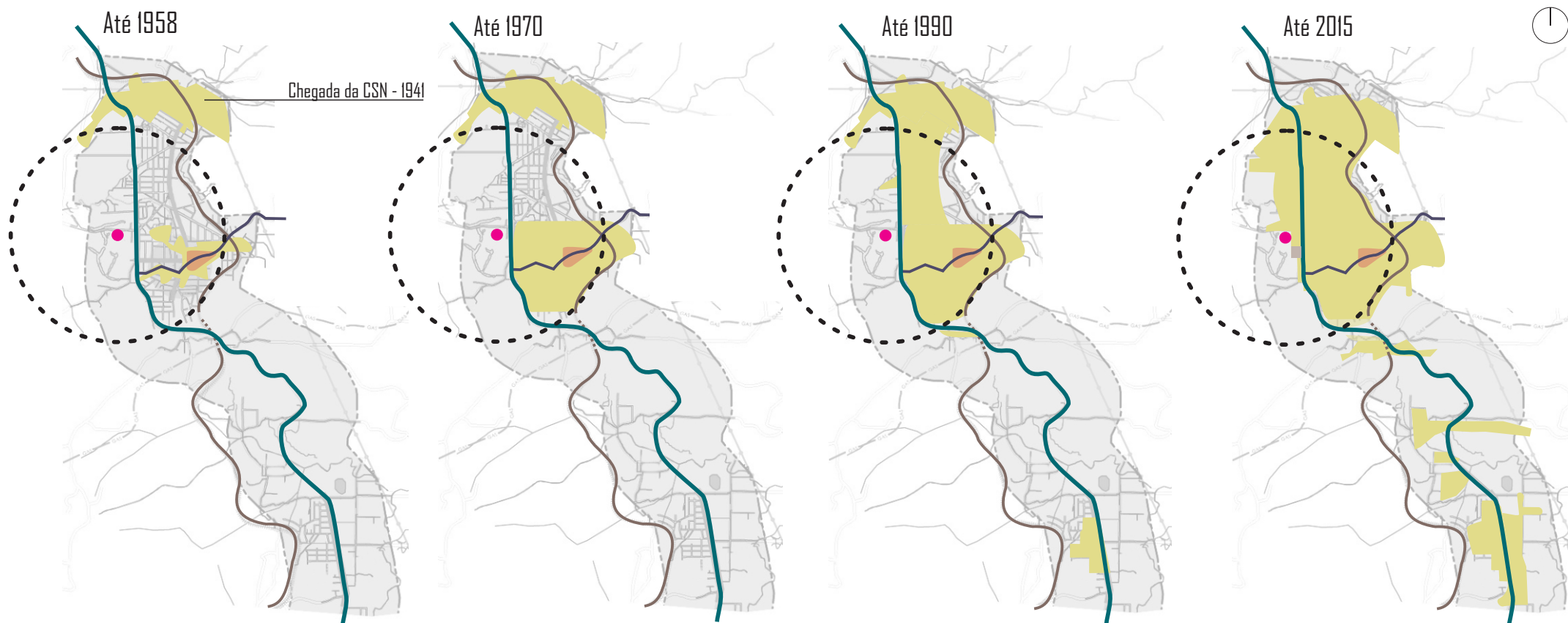
6.3. TRANSFORMAÇÃO URBANA

A cidade Siderópolis se formou através de eixos estruturadores, sendo a praça central e a igreja matriz o núcleo inicial, posteriormente a expansão ocorreu através da via de ligação para o município de Urussanga. Nota-se que a expansão urbana está diretamente ligada com a instalação das mineradoras como a CSN e consequentemente onde as vilas operárias* passaram a se instalar.

Ao analisar o mapa percebe-se que até 1990 a SC 445 era uma barreira para o outro lado da cidade, porém com a crise do carvão e a



Perímetro Urbano de Siderópolis

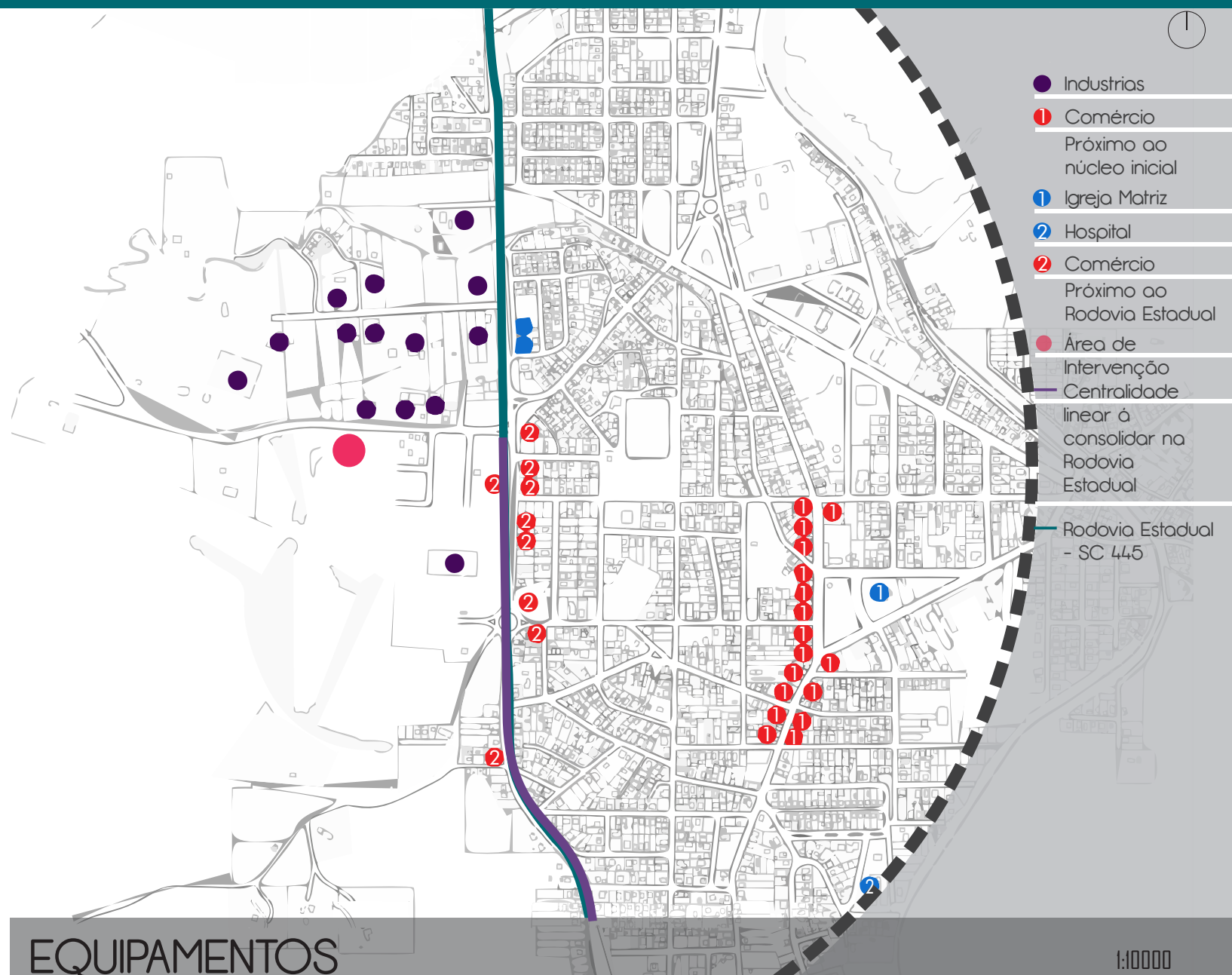


*Vilas Operárias - Conjuntos habitacionais construídos para abrigar os trabalhadores estrategicamente próximos aos seus locais de trabalho.

6.3. TRANSFORMAÇÃO URBANA

necessidade da renovação da economia a expansão urbana passou a acontecer no lado oeste da cidade com a instalação de pequenos comércios e de grandes indústrias que passaram a impulsionar a economia.

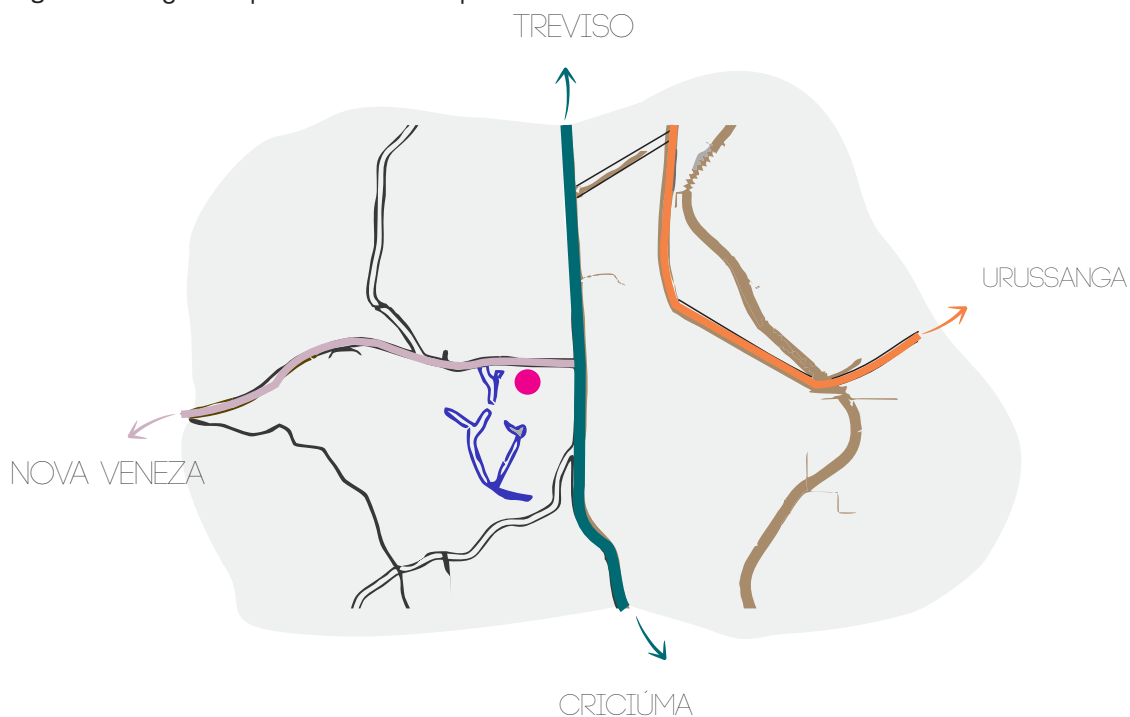
O recorte localiza-se próximo a Rodovia Estadual, considerada de acordo com os dados da Prefeitura Municipal de Siderópolis, centralidade linear a consolidar, além de conectar a cidade com Criciúma e Treviso.



6.4. MOBILIDADE

Outras conexões acontecem através da Rua Padre Herval Fontanella com o município de Nova Veneza e pela Rua Urussanga conectando a esse município.

Figura 24: Lago recuperado em Siderópolis



Fonte: Autora

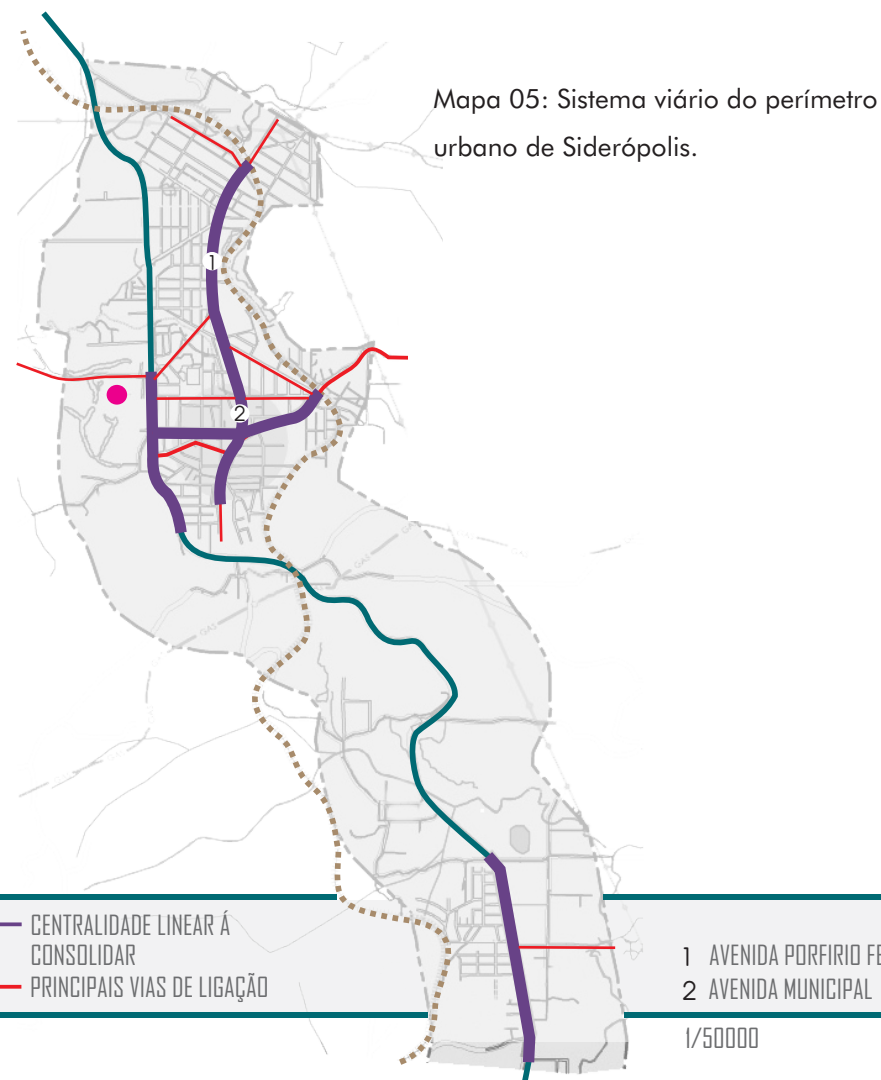
— RODOVIA ESTADUAL - SC 445
— RODOVIA PADRE HERVAL FONTANELLA

— RUA URUSSANGA
— LINHA FÉRREA

... LINHA FÉRREA
● ÁREA DE INTERVENÇÃO

6.5. SISTEMA VIÁRIO DO PERÍMETRO URBANO DE SIDERÓPOLIS

O restante do fluxo ocorre na Av. Porfirio Feltrin e a Avenida Municipal, com circulação maior de veículos leves, conectam boa parte da cidade com o comércio local.



Fonte (adaptado pelo autor): Prefeitura Municipal de Siderópolis

6.6. TRANSPORTE PÚBLICO



Crédito 4.1- Transporte alternativo,
acesso ao transporte público

O terreno localiza-se a menos de 400 metros de duas linhas de ônibus e aproximadamente a 500 metros da Rodoviária Municipal, sendo que a principal rota do transporte coletivo circula em frente à área.

Mapa 06: Transporte Público.

LEGENDA

- Área de Intervenção
- Rodovia SC 445
- Parada de ônibus
- Terminal Rodoviário
- Linha de transporte público
- Raio 400/800m
- Principais vias de ligação
- Acesso a Rodoviária



Fonte (adaptado pelo autor): Google Earth

6.7. ESCOLAS E ECOPONTOS EM SIDERÓPOLIS



Pré-requisito- Depósito e coleta de materiais recicláveis

Os eco-pontos estão presentes em alguns locais no município, responsáveis pela coleta do lixo eletrônico, são locais de recebimento destes resíduos, entre os locais de recebimento destacam-se as escolas, que além de contribuir com o direcionamento deste material, é feito um trabalho de conscientização com os alunos.

Estes pontos de coleta em edifícios, são classificados pela certificação LEED como pré-requisitos.

No mapa abaixo as escolas públicas e particulares, que através do centro serão conectadas por inúmeras práticas coletivas e individuais voltadas a educação ambiental.

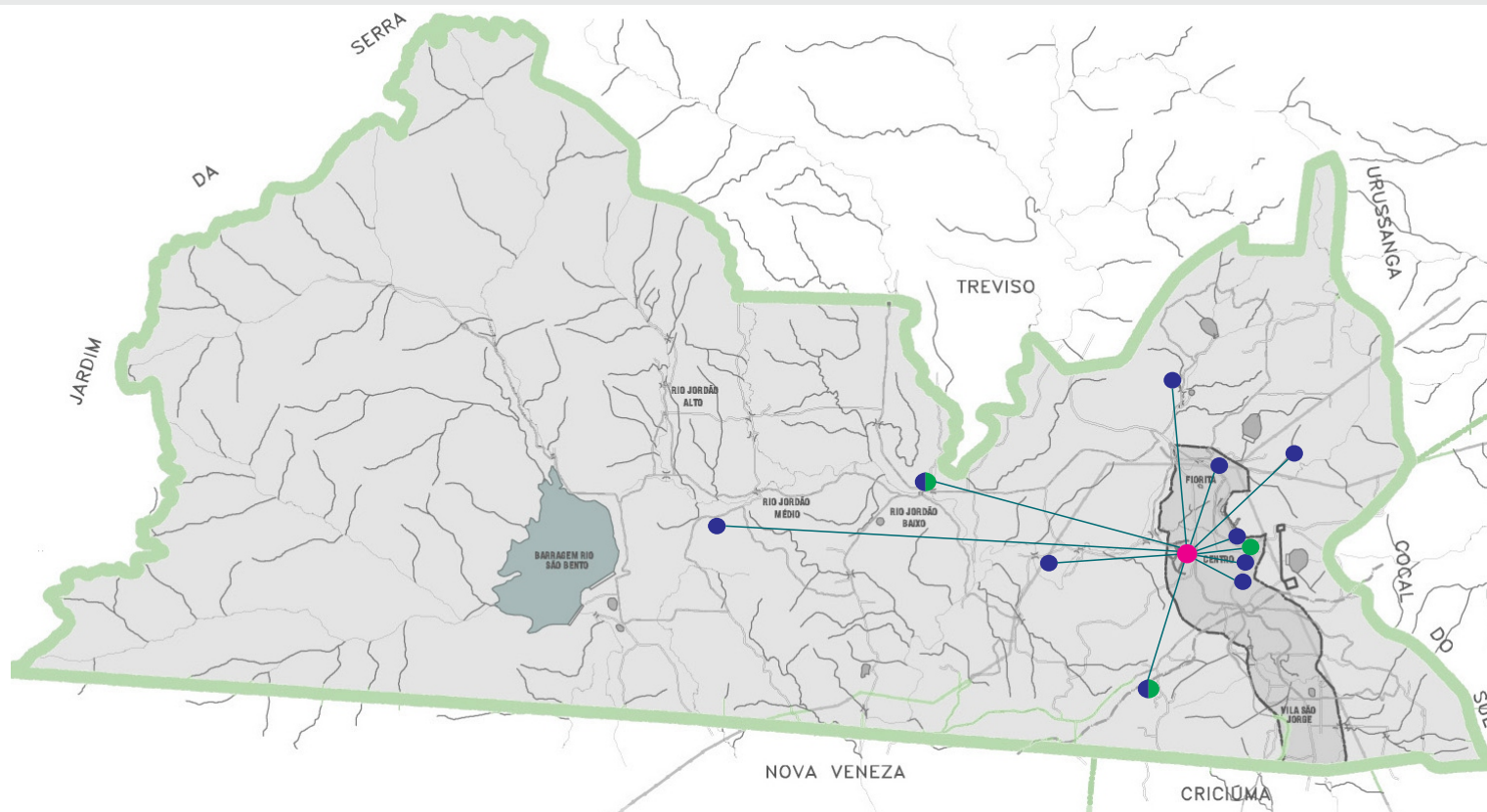
● ECOPONTO: SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

● ESCOLA

● ECOPONTO E ESCOLA

● ECOPONTO: ÁREA DE INTERVENÇÃO

Mapa 07: Ecoponto.



Fonte (adaptado pelo autor): Prefeitura Municipal de Siderópolis

6.8. ÁREAS DE LAZER

Segundo a National Recreation and Park Association uma das principais organizações dedicada ao avanço de parques públicos, a cada 400 metros no máximo deve existir um espaço público de vizinhança, servindo como unidade básica do sistema de espaços públicos abrigando especialmente atividades relacionadas ao convívio e ao lazer cotidianos.

No mapa ao lado, nota-se que poucos bairros são contemplados com os espaços públicos, segundo o levantamento feito pela empresa GeoCidades existe apenas a praça central no município. A carência destes espaços no perímetro urbano resulta em grandes deslocamentos dos moradores a área rural de Siderópolis ou até mesmo aos equipamentos em outras cidades. (Figuras 40,41 e 42)

Mapa 08: Sistema viário de Siderópolis

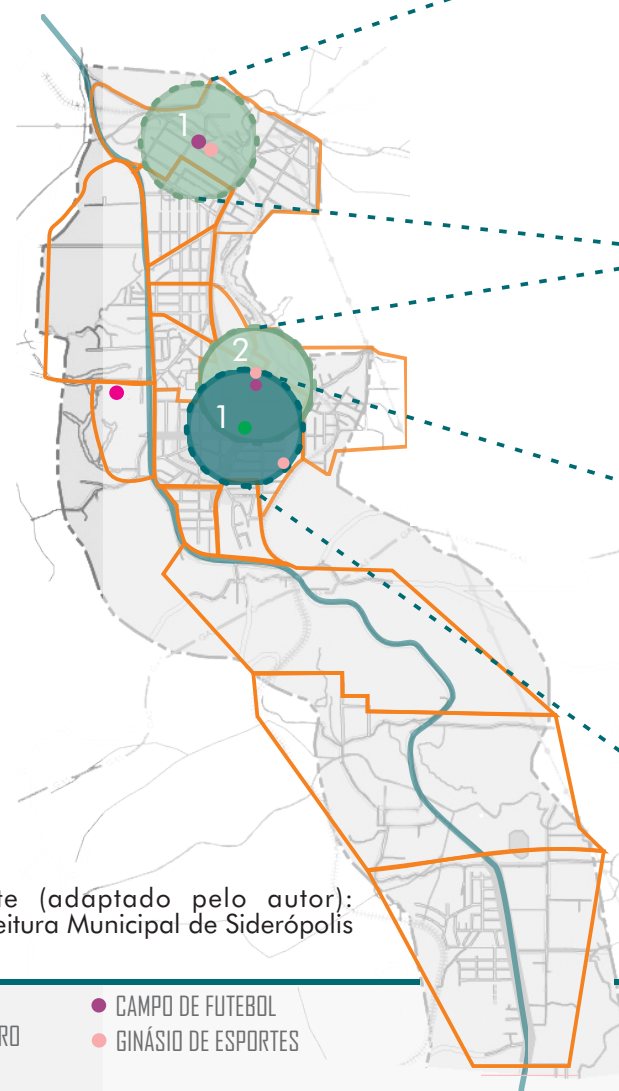


Figura 40: Campo de futebol



Fonte: Google Eart

Figura 41: Campo de futebol - Centro



Fonte: Google Eart

Figura 42: Praça Siderópolis



Fonte: Radio Sideropolis

● ÁREA DE INTERVENÇÃO

● RAIO DE 400 M. LOCALIZAÇÃO 1
CAMPO DE FUTEBOL - BAIRRO RIO FIORITA

● RAIO DE 400 M.
LOCALIZAÇÃO 2 CAMPO
DE FUTEBOL - CENTRO

● RAIO DE 400 M
LOCALIZAÇÃO 1 - CENTRO

● CAMPO DE FUTEBOL
● GINÁSIO DE ESPORTES

1/50000

● PRAÇA
— LIMITE DOS BAIRROS

6.9. ÁREAS DEGRADADAS X ÁREAS RECUPERADAS EM SIDERÓPOLIS

O perímetro urbano de Siderópolis, possui diversas áreas que sofreram com o processo de mineração, boa parte delas já foram recuperadas. Sabendo da carência de espaços públicos no município, foi realizado um levantamento para identificar as áreas recuperadas e com potencialidade de transformação em espaços verdes.

Os espaços, antes relegados, quando recuperados e convertidos em espaços públicos, como praças e parques, tornam-se grandes atrativos de novos investimentos residenciais e comerciais, além de valorizam ainda mais o comércio existente. (SANCHES, 2014)

Através da análise foi possível identificar as áreas recuperadas e com potencialidades de reutilização como espaços abertos vegetados e assim realizar um estudo propositivo de conexão dessas áreas, através de linhas de transporte alternativo, infraestrutura-verde e ciclovias.

Visto que a bicicleta é considerada pelos moradores locais a forma mais rápida de se locomover com pouco recurso, muitos moradores utilizam esse transporte como meio de locomoção para acessar ao local de trabalho. A ausência de ciclovias ou ciclofaixas gera insegurança para os ciclistas locais.

Mapa 08: Áreas Recuperadas

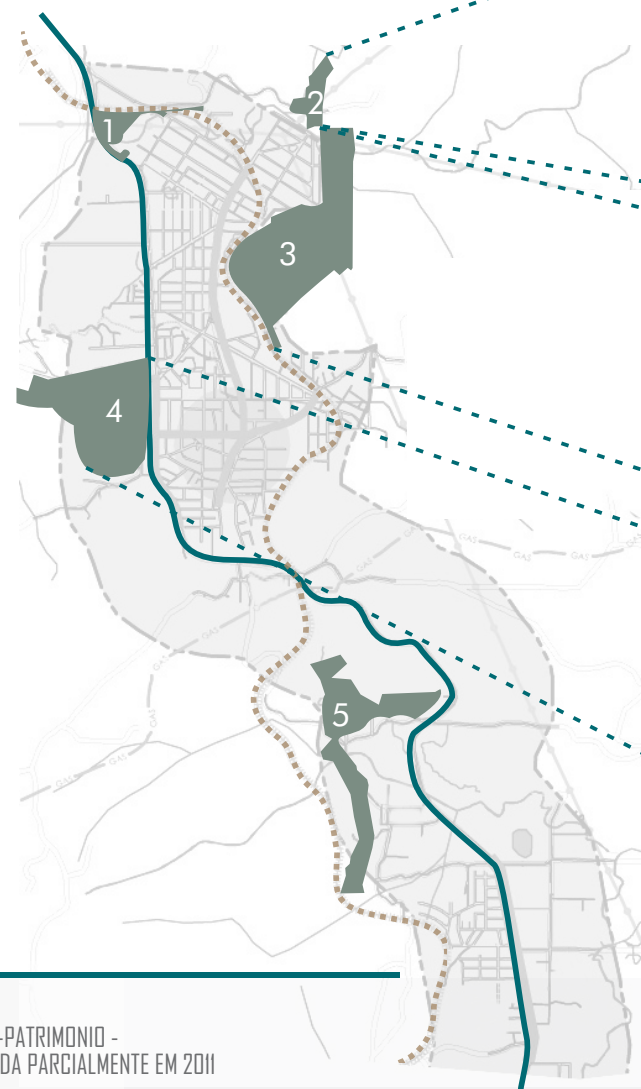


Figura 43: Área Recuperada 02



Fonte: Justiça Federal

Figura 44: Área Recuperada 03



Fonte: Domínio Público

Figura 45: Área Recuperada 04



Fonte: Acervo Particular

1 LOTE 44 - RECUPERADO EM 2004
2 MALHA II - RECUPERADO EM 2008

3 MALHA II OESTE - RECUPERADO EM 2006
4 ÁREA IV - RECUPERADO EM 2015

5 ÁREA II EX-PATRIMÔNIO -
RECUPERADA PARCIALMENTE EM 2011

Fonte (adaptado pelo autor): IPAT

1/50000

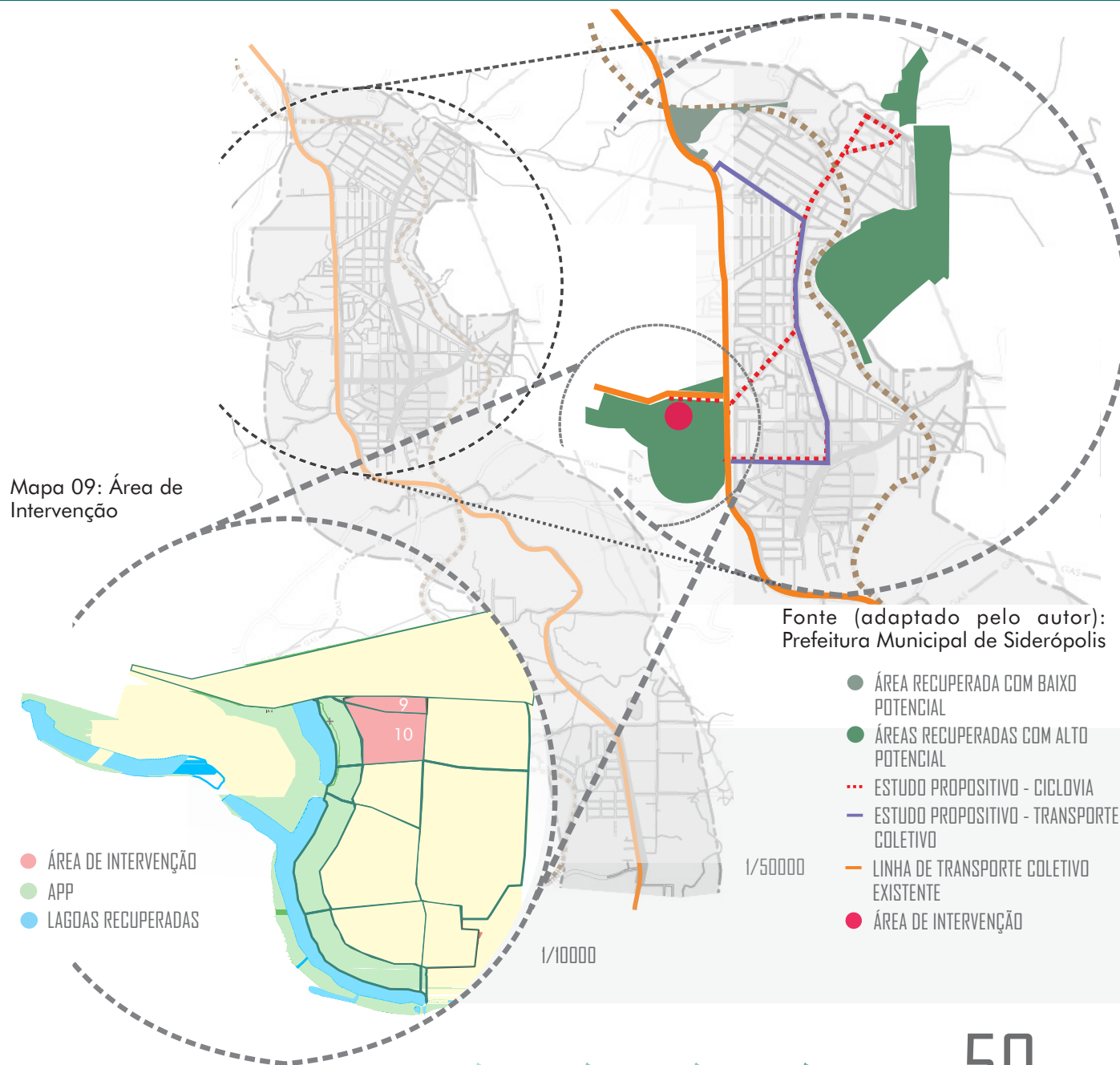
6.10. DEFINIÇÃO DA ÁREA

Outro ponto importante é que o acesso a transportes alternativos é um dos principais pontos exigidos pelo LEED, inclusive há um ACP voltado para projetos realizados no Brasil.

O levantamento foi realizado através de consulta a base atualizada da Justiça Federal de Santa Catarina e aos dados do Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas (IPAT).

A área de intervenção é a de número 04 denominada por malha IV. O local foi explorado pelas Carboníferas Belluno, Dubaiflex e Carbonífera Siderópolis e recuperado pela União (IPAT,).

O local do projeto se concentra nas bacias 09 e 10 com 14650 m², onde há uma extensa área de preservação ambiental e uma lagoa formada pela cava de mineração.



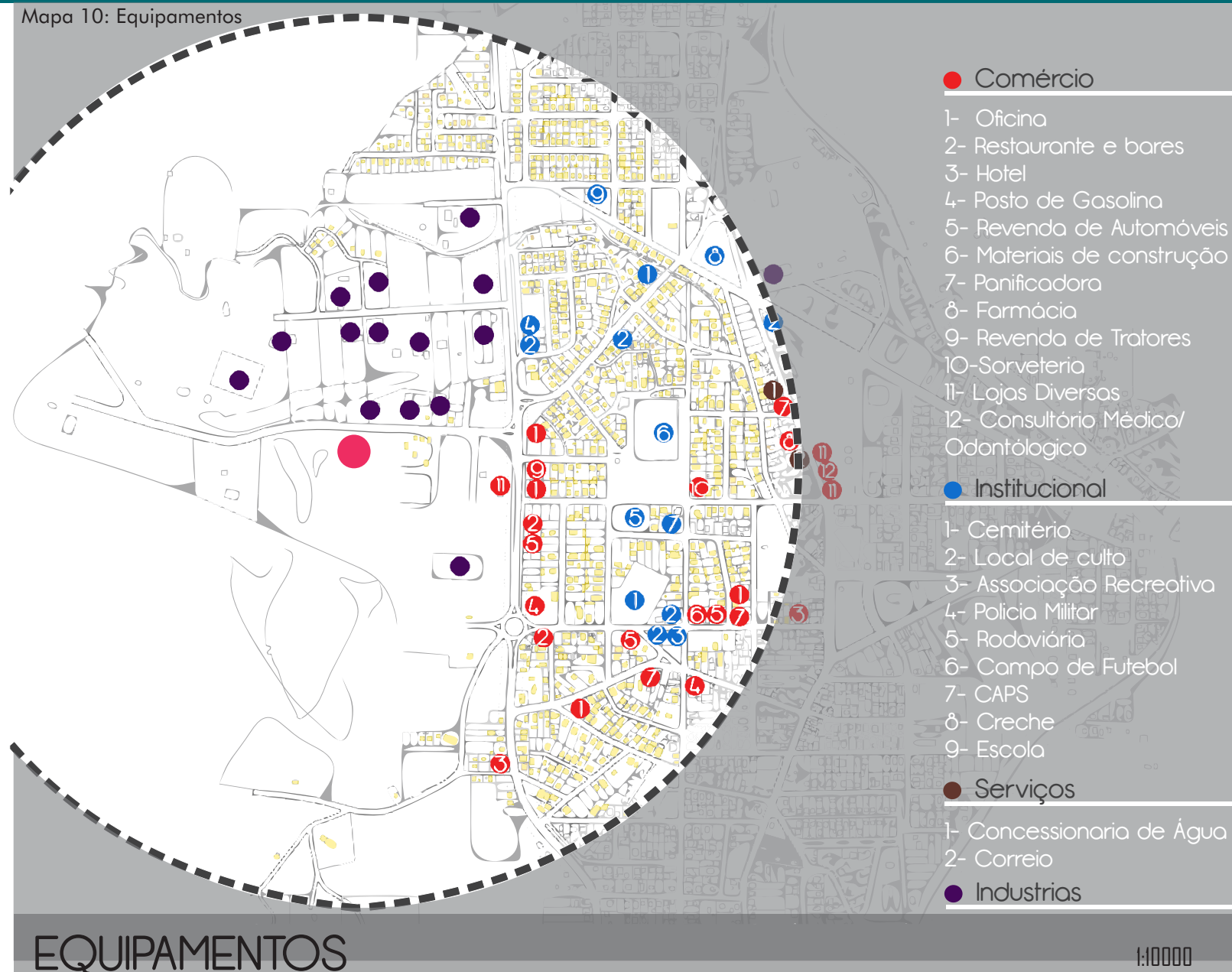
Fonte (adaptado pelo autor): IPAT

6.11. PROXIMIDADE COM OS EQUIPAMENTOS

Além do transporte coletivo outro ponto avaliado foi a proximidade com os equipamentos, buscando conciliar alguns parâmetros sugeridos no Guia LEED para novas construções, como a proximidade com os equipamentos básicos.

Apesar de não atingir com plenitude aos requisitos do item, devido a baixa densidade da cidade, foram levantadas as condicionantes em relação a conectividade com o entorno.

Mapa 10: Equipamentos



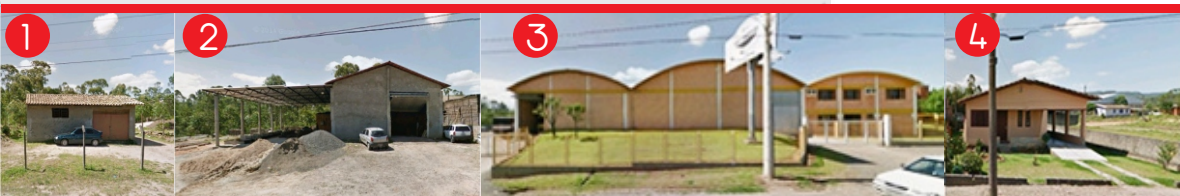
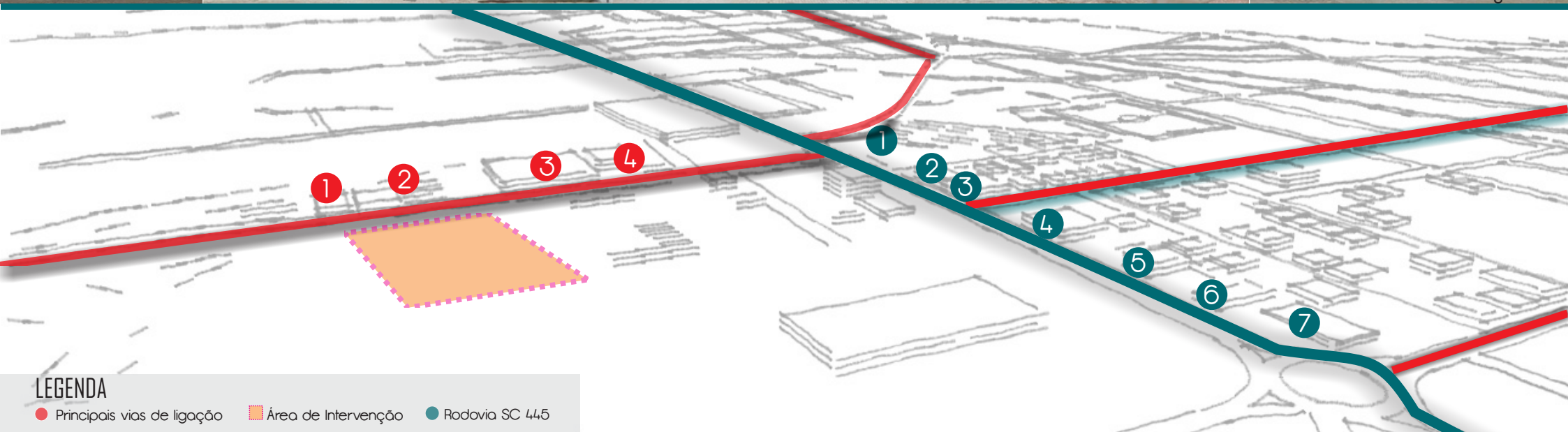
6.12. ANÁLISE DO ENTORNO

As construções na Rodovia SC 445, caracterizam-se por residências de uso misto com dois pavimentos, comércio local com um pavimento e residência de um pavimento.

Com exceção da construção de número 3, todas contam com o afastamento de 15 metros da Rodovia.



Fonte: Google Earth



Fonte: Google Earth

Na Rua Padre Herval Fontanella na sua maioria as construções seguem o uso previsto no projeto de plano diretor, industriais e de serviço, com no máximo dois pavimentos. Os lotes são maiores e irregulares quando comparados aos da Rodovia.

6.13. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

Mapa 06: Localização da área.



Fonte (adaptado pelo autor): Google Earth

Figura 46: Área de intervenção, foto 01



Fonte: Acervo Particular

Figura 47: Área de intervenção, foto 03



Fonte: Acervo Particular

Figura 48: Área de intervenção, foto 02



Fonte: Acervo Particular

Figura 49: Área de intervenção, foto 04



Fonte: Acervo Particular

6.14. CONDICIONANTES DO TERRENO

No levantamento das condicionantes do terreno, foram analisados os acessos, trajetória do sol, as curvas de nível, os visuais, índices urbanísticos e ventos predominantes.

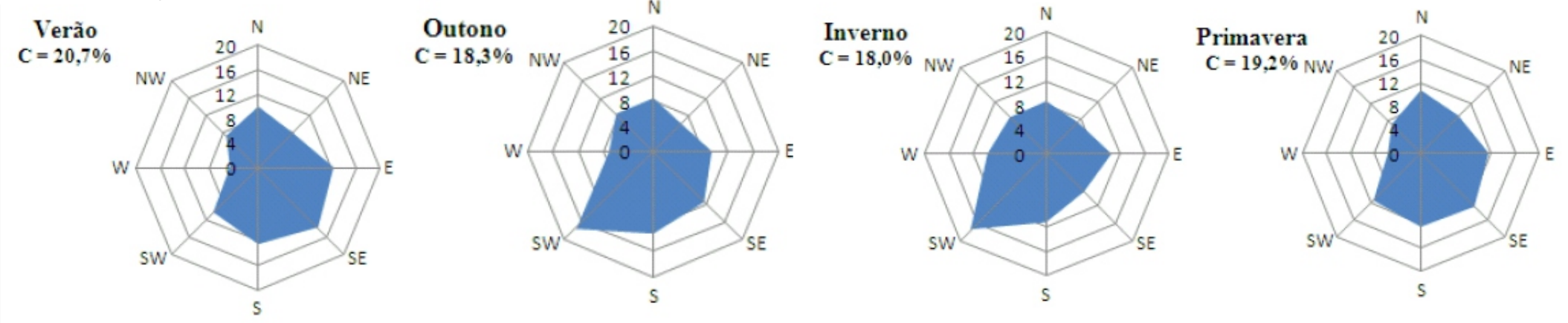
Na fase de identificação da direção predominante do vento, foram consultados os dados da Estação Experimental de Urussanga da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), devido a ausência de informação na estação de Siderópolis.

Tabela 4: Índices Urbanísticos

ÍNDICES URBANÍSTICOS						
TO	IA	CP	Afast. Frente (m)	Afast. Lado (m)	Afast. Fundos (m)	Nº PAV.
60%	2	30%	4	h/5>-1,50m	h/5>-1,50m	6

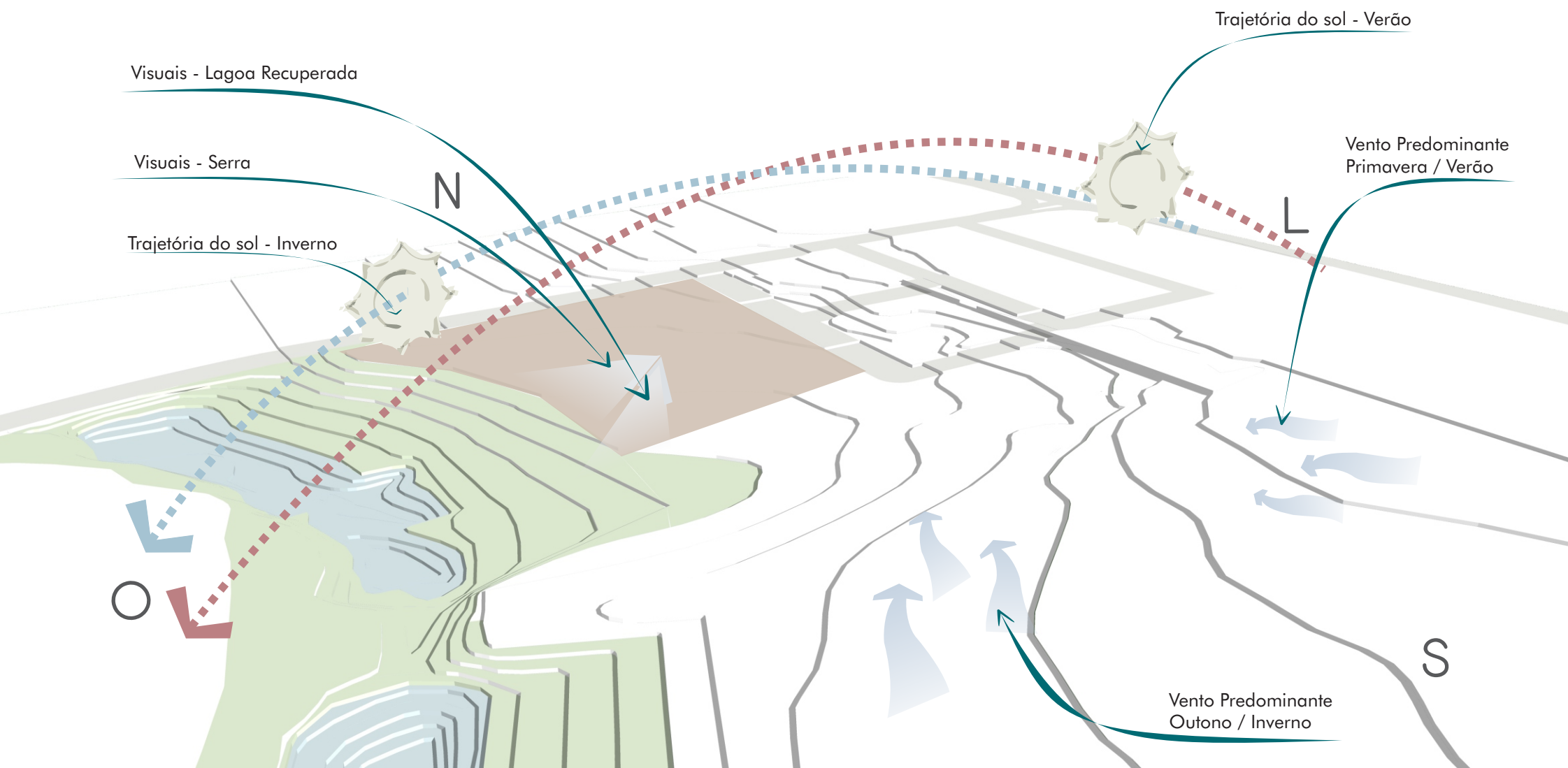
Fonte: Prefeitura Municipal de Siderópolis. Adaptada pelo autor.

Figura 50: Direção predominante do vento horário de Urussanga, SC, por estação do ano



Fonte: Álvaro J. Back

6.14. CONDICIONANTES DO TERRENO



7. PARTIDO

