

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TC I

# CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SIDERÓPOLIS

Trabalho Final de Graduação I, apresentado para  
obtenção do grau de Arquiteta e Urbanista no curso  
de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do  
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

ACADÊMICA: CLEUSA TATIANY SALVARO FROHLICH

ORIENTADOR: PEDRO LUIZ KESTERING MEDEIROS

## Agradecimentos

Acima de tudo agradeço a Deus, pela vida e por todas as etapas vencidas.

A minha mãe, por toda força e carinho e ao meu pai, que é meu exemplo de motivação e determinação. Aos meus irmãos, que sempre me apoiaram e incentivaram.

Ao meu amigo e companheiro, que por muitas vezes compreendeu a minha ausência e me incentivou a continuar.

Agradeço a todos os professores, em especial ao meu orientador Pedro Kesting Medeiros que com sua sabedoria conduziu os assessoramentos de forma inteligente e incentivou a realização deste trabalho.

E aos meus amigos que estiveram ao meu lado vibrando e rezando por mim em todos os momentos.

*“Para pensar em sustentabilidade, devemos primeiro pensar em uma educação ambiental voltada para a sustentabilidade.”*

Walter Gonçalves de Souza

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Crianças de escolas públicas participam do evento Rio-92.....	15
Figura 02 - Identidade Visual Rio-92.....	16
Figura 03 - Evento Rio 92.....	16
Figura 04 - Os quatro elementos essenciais para um CEA.....	17
Figura 05 - Marcenaria Unindo Forças – Curso da Fundação Alphaville e Senai.....	19
Figura 06 - Jovem Sustentável - Alphaville.....	20
Figura 07 - Curso da Fundação Alphaville.....	20
Figura 08 - Feira de Sustentabilidade - Centro de Educação para a Sustentabilidade Alphaville .....	20
Figura 09 - Crianças no laboratório CEA de Lever, Portugal.....	20
Figura 10 - Educação Ambiental.....	21
Figura 11 - CEA do Parque do Morro do Céu.....	22
Figura 12 - CEA Felinos do Aguai.....	23
Figura 13 - Acesso ao CEA Felinos do Aguai .....	23

Figura 14 - Ponte de acesso ao CEA Felinos do Aguai.....	23
Figura 15 - Pavilhão Britânico em Servilha.....	24
Figura 16 - Microclima.....	24
Figura 17 - Selo Aqua.....	25
Figura 18 - Selo Procel Edifica.....	25
Figura 19 - Representação gráfica - Indicadores Procel.....	25
Figura 20 - Áreas de atuação da GBC Brasil.....	26
Figura 21 - Tipologias LEED.....	27
Figura 22 - Sede da divisão de materiais do Grupo Bayer, primeira certificação LEED-NC Platinum do País.....	27
Figura 23: Primeira arena do Brasil a receber a certificação LEED prata.....	28
Figura 24: Classificação da certificação.....	28
Figura 25: Dimensões Avaliadas.....	29

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 26 - Primeiro edifício certificado com o selo LEED em Santa Catarina.....	29
Figura 27- Livro com exemplos de projetos certificados.....	33
Figura 28 - Urbanismo sustentável.....	33
Figura 29 - Guia LEED New Construction.....	33
Figura 30 - Guia com ACP's para América do Sul.....	33
Figura 31- Praça Central - Núcleo Inicial.....	34
Figura 32- Inauguração do túnel em Siderópolis.....	34
Figura 33- Barragem do Rio São Bento.....	35
Figura 34- Paisagem Lunar.....	36
Figura 35- Total de Áreas Degradadas.....	37
Figura 36- Dragline Marion 7800.....	37
Figura 37- Lago recuperado em Siderópolis.....	39

Figura 38 - Benefícios da conversão de áreas degradadas.....	40
Figura 39 - Área do Rio Fiorita recuperada em Siderópolis .....	40
Figura 40: Campo de futebol.....	48
Figura 41 : Campo de futebol - Centro.....	48
Figura 42: Praça Siderópolis.....	48
Figura 43- Área Recuperada 02.....	49
Figura 44 - Área Recuperada 03.....	49
Figura 45: Área Recuperada 04.....	49
Figura 46 - Área de intervenção, foto 01 .....	53
Figura 47 - Área de intervenção, foto 02.....	53
Figura 48 - Área de intervenção, foto 03.....	53
Figura 49 - Área de intervenção, foto 04.....	53

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 50: Direção predominante do vento horário de Urussanga, SC, por estação do ano.....	54
Figura 51 - CEA no complexo de Lever, Portugal.....	57
Figura 52 - CEA de Lever, Portugal.....	57
Figura 53 - Escola Corona.....	58
Figura 54 - Conceito Educacional - Neutra.....	59
Figura 55- Escola Corona.....	59
Figura 56 - Centro de visitantes - Parque sweetwater.....	59
Figura 57 - Entrada do Centro de Visitantes.....	60
Figura 58 - Cobertura verde - Centro de Visitantes.....	60
Figura 59: Centro de Visitantes - Sanitários.....	60
Figura 60: Centro de Visitantes .....	61
Figura 61: Centro de Visitantes - Iluminação Natural.....	61
Figura 62: Acesso Eco Commercial Building.....	62

Figura 63: Eco Commercial Building.....	62
Figura 64 - Corte Humanizado - Eco Commercial Building.....	64
Figura 65 - Administração.....	65
Figura 66 - Público - Alvo.....	65
Figura 67- Aço Corten.....	78
Figura 68- Gesso.....	78
Figura 69 - Madeira – Eucalipto.....	78
Figura 70 -Vidro.....	78
Figura 71 - Arecastrum romanzoffianum.....	79
Figura 72: Euterpe Edulis.....	79
Figura 73 - Euterpe oleracea.....	79
Figura 74 - Canário.....	79
Figura 75 - Tucano-de-bico-verde.....	79
Figura 76- Tico-Tico.....	79

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 77 - Eugenia uniflora.....	80
Figura 78 - Morus nigra.....	80
Figura 79 - Dispyros kaki.....	80
Figura 80 - Sabia de campo.....	80
Figura 81 - Bem-te-vi.....	80
Figura 82 - Sete-léguas (Pandorea ricasoliana).....	80
Figura 83 - Primavera (Bougainvillea).....	80
Figura 84 - Lágrima-de-Cristo.....	80
Figura 85 - Túnel de trepadeiras no jardim de Kawachi Fuji no Japão .....	80
Figura 86- Beija-Flor.....	80
Figura 87- Ardorinha - Primavera (Bougainvillea).....	81
Figura 88- Aracuã.....	81
Figura 89- Coleiro.....	81
Figura 90 - Tipuana tipu.....	81

Figura 91 - Tanheiro (Alchornea glandulosa).....	81
Figura 92 - Tabebuia chrysotricha.....	81
Figura 93 - Quaresmeira Roxa.....	82
Figura 94 - Quaresmeira Rosa.....	82
Figura 95- Beija-Flor.....	82
Figura 96- Rolinha.....	82
Figura 97- Canário.....	82
Figura 98- Coleiro.....	82



# LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Classificação tipológica dos CEAs (Página ). Disponível em: <[www.redeceas.esalq.usp.br/tipologia.htm](http://www.redeceas.esalq.usp.br/tipologia.htm)> Acesso em 07 ago. 2015.

Tabela 02 - Etapas e descrição das áreas a serem recuperadas (Página 0). Disponível em: <[www.jfsc.jus.br](http://www.jfsc.jus.br)> Acesso em 12 ago. 2015.

Tabela 03 - Total de Áreas Degradadas (Página ). Disponível em: <[www.jfsc.jus.br](http://www.jfsc.jus.br)> Acesso em 12 ago. 2015.



# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP - Alternative Compliance Paths  
AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera  
CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
CEA - Centro de Educação Ambiental  
CSN - Companhia Siderúrgica Nacional  
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
GBC - Green Building Council  
IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas  
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design  
MEC - Ministério da Educação  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.  
USGBC - United States Green Building Council

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1.OBJETIVO GERAL.....	17
3.2.OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	17
4.METODOLOGIA.....	17
5.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
5.1.HISTÓRICO DOS CENTROS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PAÍS..	19
5.2.REDE BRASILEIRA DE CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	20
5.2.1. CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DOS CEAS.....	21
5.2.2. CENTROS DE FORMAÇÃO.....	22
5.3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL.....	24
5.4. CEAs DOS MUNICÍPIOS VINCULADOS Á AMREC.....	25
5.5. SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA.....	27
5.5.1. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	28
5.6. CERTIFICAÇÃO LEED E A USGBC.....	29
5.6.1. GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL (GBC) BRASIL.....	29
5.6.2. TIPOLOGIAS DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO LEED.....	30
5.6.3. LEED NEW CONSTRUCTION (NOVAS CONSTRUÇÕES).....	30
5.6.4. NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO LEED.....	31
5.6.5. POTENCIALIDADES E LIMITES DO LEED NEW CONSTRUCTION .....	33
5.7. O MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS E SUA HISTÓRIA.....	37
5.7.1. ATRATIVOS DA CIDADE.....	38
5.7.2. A MINERAÇÃO DE CARVÃO EM SIDERÓPOLIS.....	39
5.8. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E SUAS ETAPAS.....	41
5.8.1. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE.....	41
5.8.2. A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS.....	42
6.ÁREA DE INTERVENÇÃO.....	44
6.1. ANÁLISES DO RECORTE.....	45
6.2. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS.....	45
6.3. TRANSFORMAÇÃO URBANA.....	46
6.4. MOBILIDADE.....	48
6.5. SISTEMA VIÁRIO DO PERÍMETRO URBANO DE SIDERÓPOLIS.....	48
6.6. TRANSPORTE PÚBLICO.....	49
6.7. ESCOLAS E ECOPONTOS EM SIDERÓPOLIS.....	50
6.8. ÁREAS DE LAZER.....	51
6.9. ÁREAS DEGRADADAS X ÁREAS RECUPERADAS EM SIDERÓPOLIS.....	52
6.10. DEFINIÇÃO DA ÁREA.....	53
6.11. PROXIMIDADE COM OS EQUIPAMENTOS.....	54
6.12. ANÁLISE DO ENTONO.....	55
6.13. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO.....	56
6.14. CONDICIONANTES DO TERRENO.....	57
7.0. PARTIDO.....	59
7.1. REFERENCIAIS.....	60
7.1.1.CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COMPLEXO DE LEVER, PORTUGAL.....	60
7.1.2. ESCOLA CORONA.....	61
7.1.3. CENTRO DE VISITANTES - PARQUE SWEETWATER.....	62
7.1.4. ECO COMMERCIAL BUILDING.....	65
7.2. INFORMAÇÕES DO TEMA.....	68
7.3. DIRETRIZES.....	69
7.4.PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	71
7.5. AÇÕES DE PROJETO.....	72
7.6. ZONEAMENTO E FLUXOS.....	75
7.7. IMPLANTAÇÃO.....	77
7.8. PLANTA BAIXA - 1º PAV.....	78
7.9. PLANTA BAIXA - 2º PAV.....	79
7.10. MATERIALIDADE.....	80
7.11. RESTAURAÇÃO DO HÁBITAT.....	81
7.12. VOLUMETRIA.....	85
8.0.BIBLIOGRAFIA.....	86

# 1. INTRODUÇÃO

A cidade de Siderópolis vem sofrendo constantes modificações territoriais no processo de recuperação ambiental. A educação ambiental surge como um instrumento de incentivo a essa prática e como forma de estimular a mudança comportamental dos moradores.

[...] a educação ambiental, definida pela UNESCO, 1998 como uma reivindicação legítima e um processo contínuo de aprendizagem de conhecimentos para o exercício da cidadania. (BRASIL, 1998, p.63).

Segundo Ferreira, 2009 é através da informação que a população terá a base para participar ativamente, pois terá consciência de que também é parte da cidade e deve zelar por ela, ao invés de adotar uma atitude apática e simplesmente esperar que tudo mude.

O processo para se alcançar a sustentabilidade, inclui novas práticas comportamentais da população, para que isso se torne possível é preciso disseminar as informações e as atividades da educação ambiental.

Dentro deste contexto, o presente trabalho visa à criação de um equipamento em uma das áreas degradadas no município de Siderópolis, que abrigará as atividades de educação ambiental e eventos culturais, buscando aplicar no projeto arquitetônico princípios da arquitetura sustentável, e analisar a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)*.

## 2.PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

### 2.1. Problematização e Justificativa

Siderópolis possui a maior extensão de área de lavra a céu aberto da região carbonífera (FERREIRA, 1991). Uma das principais consequências da lavra a céu aberto foi a geração de dezenas de hectares de pilhas de rejeitos, que na maioria das vezes, estão muito próximas do perímetro urbano.

Além disso, a cidade é um dos 12 municípios que compõem a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), e de todos os seus municípios, Siderópolis foi o mais atingido pelos impactos da extração de carvão. O passivo ambiental deixará suas marcas por muitas gerações ainda.

Devido às atividades intensas da mineração, doenças respiratórias como asma, bronquite e até pneumoconiose estão presentes no cotidiano dessa população (ANEEL, 2002).

Em virtude dos impactos ambientais, as áreas degradadas da cidade passaram a ser objeto de estudo desde 1982 com o projeto piloto da Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente (FATMA), para recuperar áreas mineradas a céu aberto da bacia carbonífera catarinense.

Os projetos de recuperação de áreas degradadas foram impulsionados ainda mais em 1993, com a ação civil do Ministério Público Federal.

A Ação Civil Pública 93.8000533-4, de autoria do Ministério Público Federal, condenou solidariamente as empresas carboníferas de Santa Catarina e a União a recuperar a degradação ambiental proveniente do

\*Lavra - Ação que consiste na extração de metais.

setor de carvão mineral no sul de Santa Catarina.(UNESC, 1993, p. 6)

Com a crescente demanda por projetos vinculados à recuperação/educação ambiental e à necessidade de disseminar este tema de extrema importância, acredita-se que um projeto como o que se propõe irá possibilitar que um dos municípios mais atingidos pela mineração conte com uma sede de formação e capacitação de projetos socioambientais.

Os poucos centros de educação ambiental existentes na região carbonífera utilizam imóveis que não foram projetados para o fim específico ou se encontram em zona rural, o que dificulta o acesso a eles.

Esta é uma questão extremamente importante, já que centros como esses devem facilitar o acesso da população, inclusive através de transportes alternativos e deveriam contar com elementos sustentáveis que servissem de referência aos visitantes e que boa parte dos Centros de Educação Ambiental (CEA) brasileiros não conferem a devida atenção (SILVA; SORRENTINO, 2005).

Como ferramenta de avaliação da sustentabilidade do edifício, pretende-se utilizar os parâmetros de edificações sustentáveis do certificado *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)*, através de uma reavaliação dos créditos sugeridos de acordo com a necessidade local.

A aplicação deste instrumento como avaliador do desempenho da edificação, servirá como norteador das decisões de projeto, por considerá-lo um dos mais respeitados na atualidade.

## 3.OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo Geral

Elaborar o anteprojeto arquitetônico de um Centro de Educação Ambiental (CEA) em Siderópolis/SC, a fim de aplicar estratégias sustentáveis.

### 3.2. Objetivos Específicos

- Analisar as tipologias brasileiras de Centro de Educação Ambiental, para definição de qual será aplicada ao projeto.
- Estudar o guia para construção de edifícios sustentáveis *LEED New Construction* (Novas Construções).
- Construir um corpo teórico que colabore para a definição de um programa de necessidades e diretrizes de projeto coerentes com as análises.
- Sintetizar as informações levantadas em um partido geral de projeto arquitetônico em TC1 e anteprojeto arquitetônico em TC2.

## 4.METODOLOGIA

- Pesquisa em livros, periódicos e internet sobre o tema e levantamento nas prefeituras da região de equipamentos semelhantes.
- Consulta a livros, manuais e contato com organizações para compreensão do processo de certificação LEED e caminhos alternativos para sua aplicação.
- Levantamento de dados no Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), para identificar as áreas que receberam projetos de recuperação.
- Com este material será possível definir a área de intervenção e o embasamento teórico necessário para realização do presente trabalho.

## 5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



Figura 01: Crianças de escolas públicas participam do evento Rio-92

Fonte: [senado.gov.br](http://senado.gov.br)

## 5.1. HISTÓRICO DOS CENTROS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PAÍS

Em 1997, ocorreu a ascensão da Educação Ambiental no Brasil. Isto porque aconteceram dois fatos de extrema importância, o primeiro promovido pela UNESCO, a comemoração das duas décadas de realização da Conferência de Tbilisi, que resultou num documento final que é base para a moderna visão da educação ambiental. O segundo foi a necessidade de avaliar os cinco anos da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, conhecido como Rio 92, onde foi finalizada a construção do Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global além da criação da Agenda 21\* (CZAPSKI, 2008).

Os Centros de Educação Ambiental surgiram durante o processo preparatório do Rio-92, como centros de referência sob estímulo de Encontros Nacionais e Regionais de Educação Ambiental (EA) promovido pela então Assessoria de Educação Ambiental do MEC (CZAPSKI, 1998). (Figuras 2 e 3)

Em 1992, essa Assessoria promoveu o "I Encontro Nacional de Centros de EA", em Foz de Iguaçu, onde foram debatidos projetos, propostas pedagógicas e recursos institucionais. Neste ano também foi produzida a Carta Brasileira de Educação Ambiental uma reivindicação favorável aos centros existentes e de incentivo à criação de novos.

Então em 1993, o MEC formaliza a implantação dos Centros de Educação Ambiental, como "instrumentos complementares do processo de mudança na formação integral do

\* A Agenda 21 é um documento criado na Rio-92 que propõe práticas e técnicas de desenvolvimento sustentável para nações, estados e cidades.

Figura 02: Identidade Visual Rio-92



Fonte: Brasil Estadão

Figura 03: Evento Rio 92



Fonte: Memória Sindical

## 5.1. HISTÓRICO DOS CENTROS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PAÍS

cidadão, diante de uma nova consciência ambiental, interagindo com diversos níveis e modalidades de ensino e introduzindo práticas de EA junto às comunidades" (CZAPSKI, 1998).

Na época, existiam cinco Centros de Educação Ambiental. Em 1997, já eram dezenas de centros, criados por diferentes instituições governamentais ou não-governamentais, como empresas, universidades e prefeituras municipais (CZAPSKI, 1998).

O Rio-92 e outros eventos similares, impulsionaram a arquitetura sustentável, que aborda principalmente o conforto ambiental, a racionalização e a proteção da paisagem natural, elementos que foram deixados de lado na fase de planejamento e execução destes centros e que serão abordados neste trabalho.

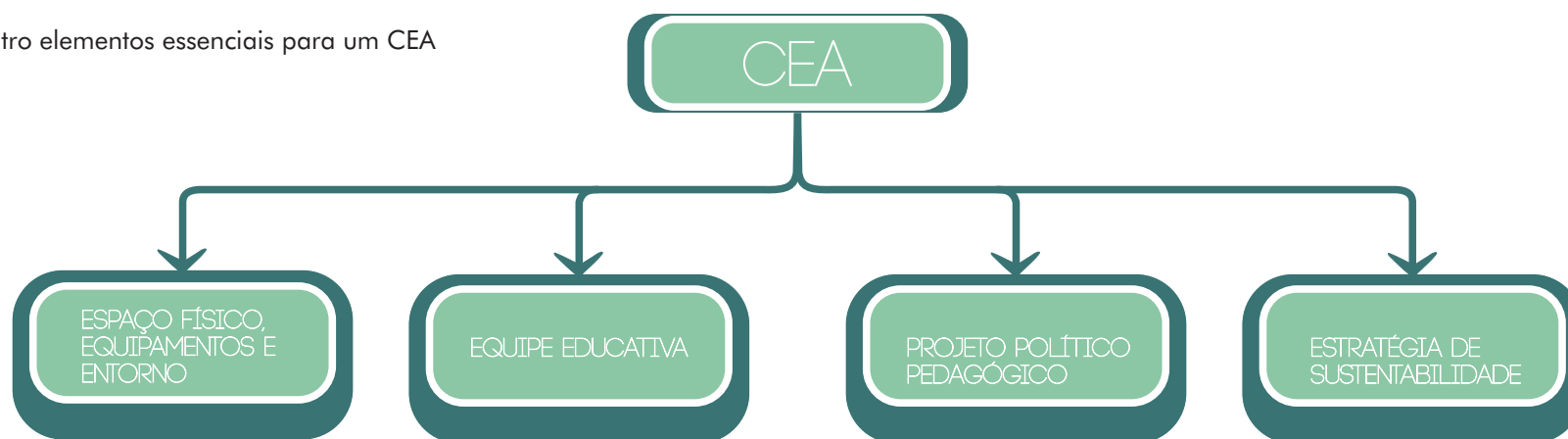
## 5.2. REDE BRASILEIRA DE CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A rede surgiu com a necessidade de articulação organizacional das instituições educadoras de CEAs existentes no país.

Por ser considerado um movimento novo, existem poucos referenciais teóricos relacionados a essa temática no país, assim um dos papéis da rede é servir como base aos já existentes e aos novos orienta-los para a adoção de práticas que contribuam para seu funcionamento pleno, de acordo com os conceitos defendidos pela rede, como a adoção de estratégias sustentáveis ao edifício.

Outro ponto de atuação é relacionado às tipologias de CEA, um dos objetivos é promover a sinergia entre as diversas iniciativas de educação ambiental e através da classificação, facilitar a identificação dos centros existentes e aos novos a referencia para a complementação do programa de necessidades.

Figura 04: Os quatro elementos essenciais para um CEA



Fonte: (adaptado pelo autor): Rede Brasileira de CEA



## 5.2.1. CLASSIFICAÇÃO TIPOLÓGICA DOS CEAS.

Devido à diversidade existente de CEAs no país a Rede brasileira desenvolveu uma proposta de classificação tipológica para estes centros, como mostra a tabela 01. Essa classificação leva em consideração parâmetros como a localização, público-alvo, atividades desenvolvidas e as principais funções.

Dentre a diversidade de tipologias, o modelo mais conhecido é o centro de mobilização/agitação comunitária. Segundo da Silva e Sorrentino (2005) esta tipologia consiste na busca da atuação política junto à comunidade, podendo estar localizada no perímetro urbano ou rural.

A classe mais heterogênea reconhecida pela rede é composta por Museus, Zoológicos, Jardins Botânicos e Parques Urbanos.

Cabe ressaltar que estão inclusas nesta classe apenas as instituições que promovem algum tipo de programa educativo. Os objetivos estão relacionados à difusão de informações, sensibilização e reflexão crítica para com as questões ambientais e elaboração /execução de projetos (DA SILVA; SORRENTINO, 2005).

A classe abordada no trabalho será a de número 04, centros localizados em sua maioria na área urbana e com caráter de formação, em muitos casos é a responsável pela conexão entre escolas públicas e privadas.

Tabela 01: Classificação tipológica dos CEAs

CLASSE 01	CLASSE 02	CLASSE 03	CLASSE 04
Centros de Interpretação/ de Visitantes	Centros de Referência em EA	Centros de Informação	Centros de Formação
CLASSE 05	CLASSE 06	CLASSE 07	CLASSE 08
Centros de Elaboração/ Execução de Projetos	Centros de Mobilização/ Agitação Comunitária	Centros Rurais Agroecológicos/ Sítios Ecológicos	Museus, Zoológicos, Jardins Botânicos, Parques Urbanos

Fonte: (adaptado pelo autor): Rede Brasileira de CEA

## 5.2.2. CENTROS DE FORMAÇÃO

Os centros de formação tem como principal missão a formação de recursos humanos através de programas de capacitação .

Esta tipologia será aplicada ao centro por contemplar a formação de adultos e crianças e capacitá-los através de oficinas, cursos e palestras, além disponibilizar apoio a outras instituições de ensino, servirá como meio conector das escolas públicas , privadas e ligação de todos os ecopontos, valorizando os ainda mais através do espaço destinado a reciclagem no centro de educação ambiental.

De acordo com Da Silva e Sorrentino (2005), define-se centro de formação como área com perspectivas de expansão, devido à demanda crescente por programas de formação de pessoal na temática ambiental.

Um exemplo dessa classe é o Centro de Educação Ambiental Jacuhy localizado em Serra, no Espírito Santo, tem como objetivo a realização de cursos de capacitação profissional e exposições itinerantes, além de receber visitas e eventos ambientais, busca estimular o convívio social e gerar renda aos moradores locais.

O centro foi idealizado pela Fundação Alphaville que realiza esses cursos em diversas cidades. (Figuras 05, 06, 07 e 08)

Figura 05: Marcenaria Unindo Forças – Curso da Fundação Alphaville e Senai



Fonte: Falphaville



## 5.2.2. CENTROS DE FORMAÇÃO

Figura 06: Jovem Sustentável - Alphaville



Figura 07: Curso da Fundação Alphaville



Figura 08: Feira de Sustentabilidade - Centro de Educação para a Sustentabilidade Alphaville



Fonte: Fundacao Alphaville

Figura 09: Crianças no laboratório CEA de Lever, Portugal



Fonte: Ad Norte



### 5.3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL

Os movimentos em prol do meio ambiente e consequentemente da educação ambiental, surgiram apenas em 1981, quando foi sancionado a lei de Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

A educação ambiental vem sendo aplicada como ferramenta de preservação, sustentabilidade e reflexão em relação à degradação do meio ambiente. A educação ambiental pode oferecer uma contribuição na construção de uma sociedade sustentável, uma vez que a população necessita estar “cientificamente alfabetizada” para enfrentar problemas socioambientais. (GUIMARÃES, 2004).

Segundo Silva (2012), os espaços destinados a educação ambiental devem estabelecer um contato direto com a beleza e a diversidade encontradas na natureza, que é um meio eficaz de aumentar o conhecimento e sensibilizar as pessoas de modo que aumente a ligação do ser humano com a natureza.

É neste contexto que se insere o Centro de Educação Ambiental de Siderópolis, com parcerias entre as escolas da região, proporcionando espaços que sirvam de palco para um aprendizado diferenciado, além de atividades para a comunidade em geral.

Figura 10: Educação Ambiental



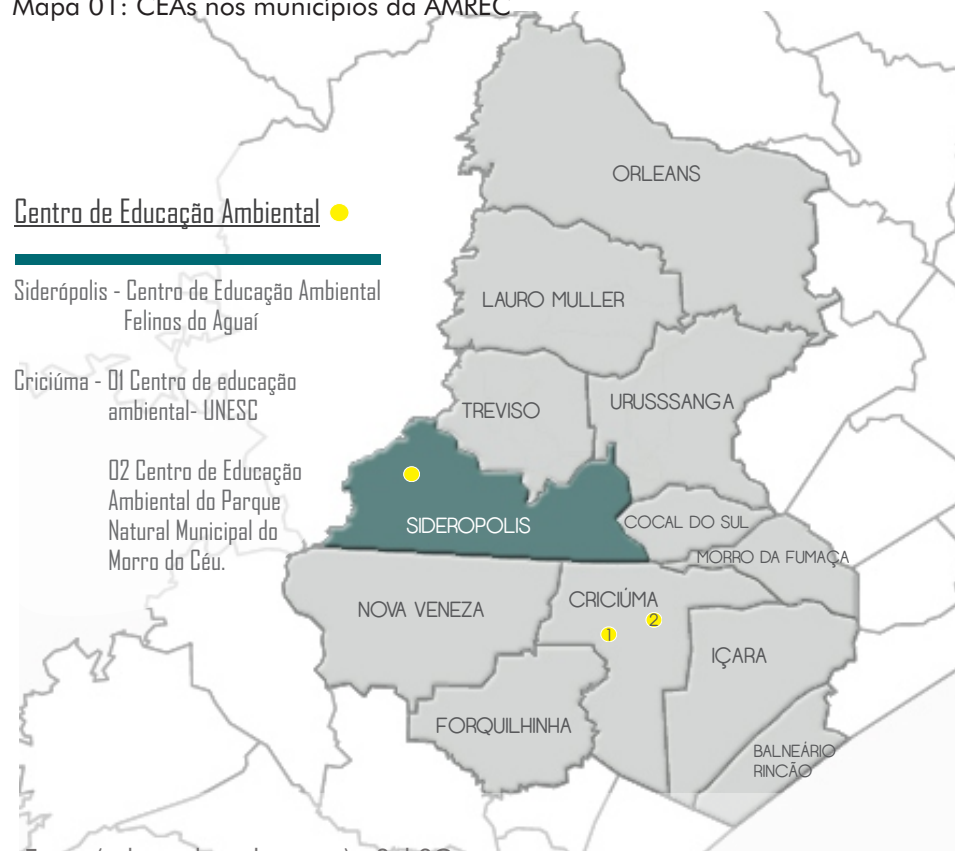
Fonte: TessHolderness

## 5.4. CEAs DOS MUNICÍPIOS VINCULADOS À AMREC

Em um levantamento feito na região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) foi identificado a ausência destes centros na maioria dos municípios. Esse fato gera preocupação já que esses centros são considerados fortes instrumentos para disseminar conhecimentos e alternativas para fomentar o desenvolvimento sustentável.

O mapa abaixo foi realizado após pesquisa com as prefeituras e fundações do meio ambiente dos respectivos municípios.

Mapa 01: CEAs nos municípios da AMREC

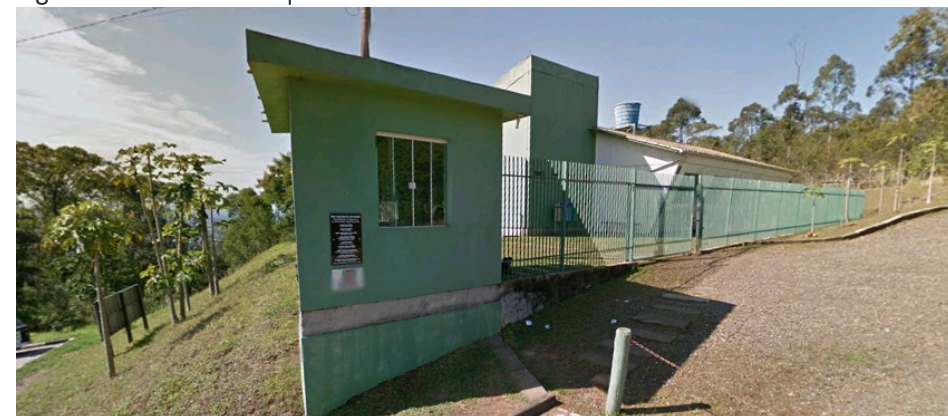


Fonte (adaptado pelo autor): Sul SC

CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SIDERÓPOLIS

Na cidade de Criciúma existem dois CEAs, o primeiro localizado na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). As atividades deste centro acontecem em uma brinquedoteca, por meio de visitas ao horto florestal e estufa da Universidade. O segundo é o Centro de Educação Ambiental do Parque do Morro do Céu com foco na preservação ambiental do parque. O edifício é também a sede da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma. (Figura 11)

Figura 11: CEA do Parque do Morro do Céu



Fonte: Google Earth

Em Siderópolis encontra-se o CEA Felinos do Aguai, inaugurado em 2012 com o intuito de atender escolas e moradores da região, com foco nas unidades de conservação, dentre elas a Reserva Biológica Estadual do Aguai que fica ao lado do centro.

O edifício foi projetado para abrigar uma escola, devido à proximidade com a reserva optaram por realizar as atividades nessa mesma construção. (Figura 12)



## 5.4. CEAs DOS MUNICÍPIOS VINCULADOS Á AMREC

Figura 12: CEA Felinos do Aguai



Fonte: Felinos do Aguai

Como mostram as figuras a seguir o CEA está inserido em uma área rural, com carência de infraestrutura e de difícil acesso da comunidade.

Figura 13: Acesso ao CEA Felinos do Aguai



Fonte: Acervo Particular

Figura 14: Ponte de acesso ao CEA Felinos do Aguai



Fonte: Acervo Particular



## 5.5. SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA

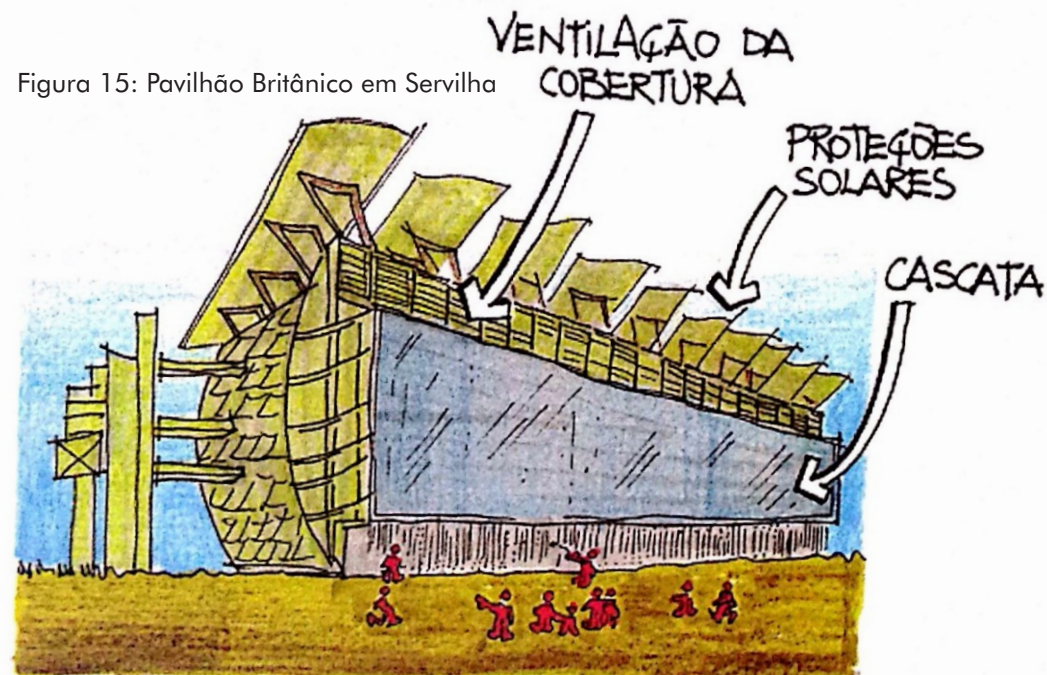
A preocupação com as condições adequadas de manejo ambiental está presente em diversos setores da atividade econômica e o seu caráter multidisciplinar associado aos problemas ecológicos propõe desafios a diversas áreas do conhecimento, entre elas a “arquitetura sustentável”, a qual trata, especificamente, da relação entre espaço, sociedade e natureza (VITRUVIUS, 2008).

O termo surgiu na década de 90 como forma de reconhecer a construção como uma das fontes de degradação e potencializar a arquitetura sustentável como fonte de renovação.

A arquitetura sustentável se apropria de elementos essenciais dentro de sua área de atuação, como a eficiência energética do edifício, a especificação dos materiais, a proteção da paisagem natural, enfim instrumentos que objetivam a minimização do impacto ambiental e proporcionam conforto ambiental ao usuário (Figuras 15 e 16).

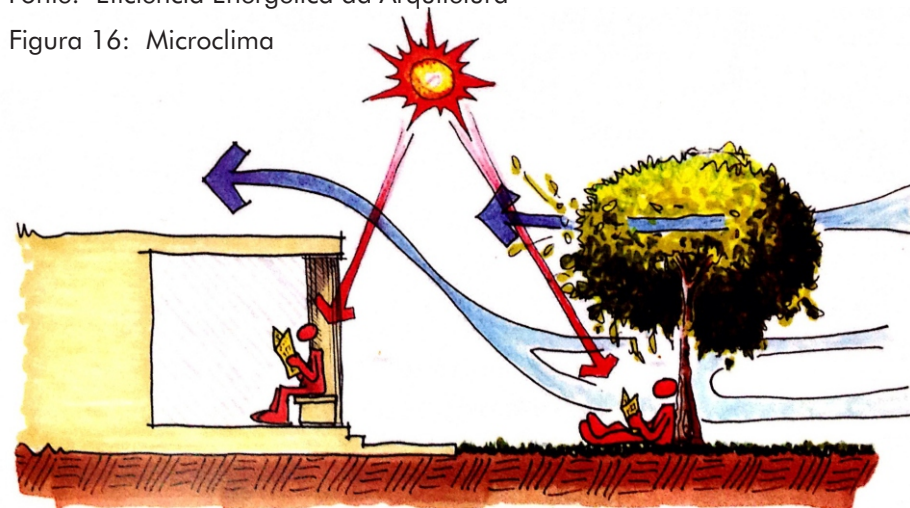
A sustentabilidade plena passa por uma idéia de equilíbrio e perfeccionismo inatingíveis, uma certa utopia. Ainda assim, projetos e edificações podem ser mais ou menos sustentáveis, criando níveis ou graus de sustentabilidade na arquitetura, tendendo a se aproximarem cada vez mais deste ideal e, portanto, contribuindo para a proteção do nosso ecossistema e sociedade (CORCUERA, 2005).

Em suma, para iniciar o projeto arquitetônico do centro, foram analisados alguns conceitos importantes na arquitetura sustentável que estão contidos nas premissas básicas de conforto ambiental, ao considerar os ventos dominantes, insolação, características do terreno e entorno.



Fonte: Eficiência Energética da Arquitetura

Figura 16: Microclima



Fonte: Eficiência Energética da Arquitetura

## 5.5.1. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Com os elevados níveis de consumo energético e a pressão para redução dos impactos ambientais das organizações ambientalistas, esses assuntos passaram a chamar a atenção das indústrias e do mercado para criação de mecanismos que indicassem os gastos com a energia para a população.

Como resposta a estas questões ambientais, surgiram os selos e as normas para comprovarem e avaliarem a eficiência energética ou o carácter sustentável de produtos e posteriormente de edificações.

Segundo Pinheiro (2006), um passo importante foi dado quando os investigadores e agências governamentais chegaram á um consenso de que a classificação de desempenho, associada a sistemas de certificação, cria mecanismos eficientes de demonstração de melhoria continuada e impulsionam a elevação do padrão ambiental existente.

Estes indicadores de sustentabilidade em sua maioria são estruturados por guias com orientações para obtenção do certificado, existindo processo de avaliação e verificação dos critérios estipulados.

No Brasil, é crescente a procura por estas certificações, neste meio destacamos a certificação de alta qualidade ambiental do empreendimento (AQUA) uma adaptação da certificação francesa *Haute Qualité Environmentale* (HQE), a Procel Edifica que assim como o selo de avaliação dos eletrodomésticos criou o processo de

etiquetagem para edifícios e a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), a qual o Brasil vem ganhando destaque mundialmente. (Figuras 17, 18 e 19).

Figura 17: Selo AQUA



**Processo AQUA**  
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

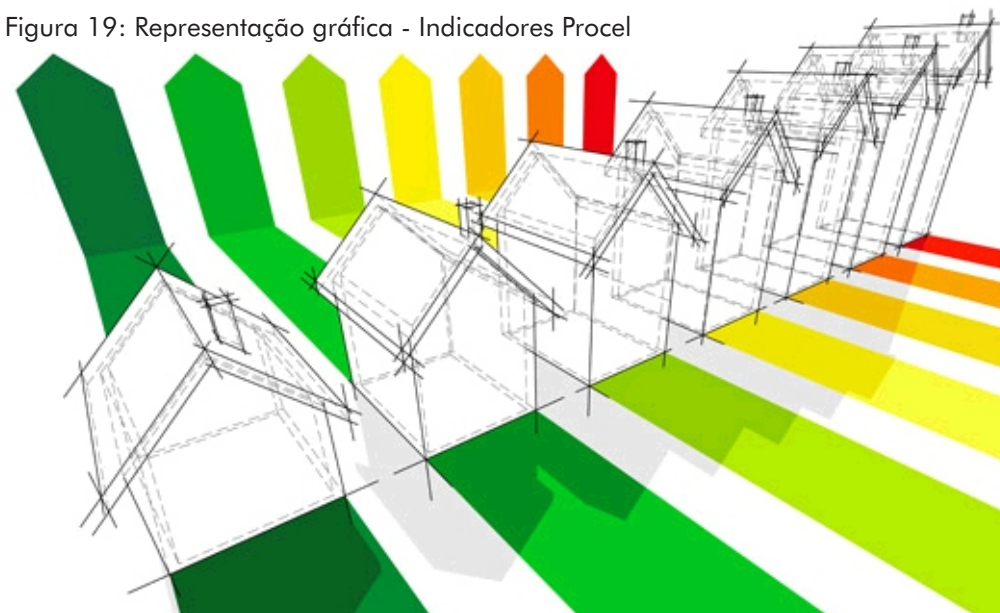
Fonte: Construir Sustentavel.

Figura 18: Selo Procel Edifica



Fonte: Procelinfo

Figura 19: Representação gráfica - Indicadores Procel



Fonte: Energy Cert Es



## 5.6. CERTIFICAÇÃO LEED E A USGBC

Com o objetivo de fornecer instrumentos de orientação para uma construção sustentável, a *Certificação Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) é classificada como um sistema de avaliação do desempenho ambiental, desenvolvido pelo United States Green Building Council (USGBC).

O USGBC foi criado em 1993, por três profissionais do setor imobiliário Rick Fedrizzi, David Gottfried e Mike Italiano. Após sua fundação a USGBC estabeleceu normas pioneiras para edificação sustentável; em 1998 lançou a versão piloto do LEED; e em 2000 o sistema de certificação (FARR, 2013).

### 5.6.1. GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL (GBC) BRASIL

O GBC foi idealizado em 2007, considerado um órgão não governamental vinculado ao USGBC. Com a vinda do GBC ao país, a certificação LEED começou a ser implementada. Atualmente o Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de construções sustentáveis.

A ONG foi criada no intuito de fomentar as práticas de construção sustentável no país, tendo quatro áreas de atuação: a educação com a capacitação de profissionais, a informação com a divulgação de práticas incluindo tecnologias, materiais, processos e procedimentos operacionais, a certificação, com o LEED e as relações e fomento atuando no setor público e privado. (Figura 20)

A GBC disponibiliza as informações produzidas pela USGBC como os guias e manuais técnicos, referentes ao processo de avaliação e certificação. Esses materiais estão disponibilizados para os diversos tipos de projetos, em que existem versões diferentes do sistema de avaliação.

Figura 20: Áreas de atuação da GBC Brasil



Fonte: GBC Brasil