

PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU



MESTRADO EM DESIGN

**UniRitter**

DESIGN, EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO

Amanda Schüler Bertoni

**ESTUDO DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO**

**SUSTENTÁVEL PARA RESIDÊNCIAS:**

de que modo as certificações podem servir como ferramenta de auxílio  
voltada à sustentabilidade sob o ponto de vista do papel ético do designer.

Porto Alegre

2012

PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU



MESTRADO EM DESIGN

**UniRitter**

DESIGN, EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO

Amanda Schüller Berton

**ESTUDO DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO  
SUSTENTÁVEL PARA RESIDÊNCIAS:**

de que modo as certificações podem servir como ferramenta de auxílio  
voltada à sustentabilidade sob o ponto de vista do papel ético do designer.

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Design do Centro Universitário  
Ritter dos Reis, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Mestre em Design.

Orientador Prof. Dr. Ricardo Libel  
Waldman

Porto Alegre

2012

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente eu gostaria de agradecer a Deus, pela oportunidade desta jornada.

Gostaria de agradecer a minha família, meu amor e inspiração. Aos meus pais, Rodrigo e Maria Amélia, seu amor incondicional, seu exemplo de vida, vocês não me deram somente a vida, mas vocês são motivos para todos os dias eu tentar ser cada vez melhor. Minha querida irmã Anaís, minha companheira e amiga. Uma pessoa que admiro, obrigada por tudo. Meu cunhado Sílvio, um verdadeiro irmão de coração.

Agradeço também a todos os professores, verdadeiros mestres, sempre prontos a repartir seu conhecimento. Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Libel Waldman pela amizade, a Prof. Dra. Márcia Santana Fernandes, Prof. Dra. Maria Fernanda de Oliveira Nunes e ao Prof. Dr. Vinícius Ribeiro, pessoas maravilhosas que tive a sorte de encontrar em meu caminho. A todos os amigos e colegas de mestrado, pela alegria, parceria, e tudo o que aprendi com vocês.

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo reunir parâmetros que devem ser observados pelos *designers* durante o processo criativo ao projetar residências sustentáveis, fundamentado no cumprimento do papel ético de princípios humanos. Para tanto, a realização da pesquisa envolve o campo da Filosofia, da Sustentabilidade e da Arquitetura. Ou seja, os assuntos estão relacionados à ética, ao desenvolvimento da sustentabilidade com ênfase na arquitetura sustentável e nas certificações especificadas para residências sustentáveis. Assim, o fundamento primordial está na compreensão da ética enquanto princípio ôntico para a objetivação da sustentabilidade. E, neste sentido, o foco é a compreensão da importância da sustentabilidade no contexto atual, e como esta deve atuar como base para um bom projeto arquitetônico dentro desta especificidade, uma vez que se compreenda qual é o papel do *designer* e sua atuação ética. Consequentemente são necessários parâmetros que auxiliem na determinação do quê e como é, ser sustentável. Partindo dessa base, reconhece as certificações sustentáveis e o modo como estas servem de elemento de pesquisa para o levantamento de dados. A análise comparativa entre elas, justificada em uma pesquisa bibliográfica, expressa o que autores especialistas, afirmam sobre os elementos sustentáveis, chegando-se a análise e tabulação dos dados e ao relatório – resultado da pesquisa.

**Palavras-chave:** ética, sustentabilidade, arquitetura, certificações sustentáveis.

## **ABSTRACT**

The present work aims to bring together parameters that must be observed by the designers during the creative process when designing sustainable homes, based on the fulfillment of the ethic role of human principles. Therefore, the realization of the research involves the field of Philosophy, Sustainability and Architecture. In other words, the issues are related to ethics, the development of sustainability with emphasis on sustainable architecture and the certifications specified for sustainable homes. Thereby, the primordial fundament it is on the understanding of ethics while ontic principle for the objectification of sustainability. And, in this sense, the focus is the understanding of the sustainability importance in the current context, and how it should act as base for a good architectural design within this specificity, once it is realized which is the role of the designer and his ethical acting. Consequently, parameters are needed to assist on what and how is to be sustainable. On that basis, is recognized the sustainable certifications and how it may serve as research element for the data collection. The comparative analysis between them, is justified in a literature review, and it expresses what the expert authors, claim about the sustainable elements, coming to the analysis and tabulation of data and the report – the research result.

**Keywords:** ethics, sustainability, architecture, sustainable certifications.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos do uso eficiente de água.	109
Quadro 2 – Elementos comuns no uso de água	110
Quadro 3 – Requisitos de conforto e saúde	113
Quadro 4 – Elementos comuns de conforto e saúde	114
Quadro 5 – Requisitos da redução das emissões danosas – aquecimento global	119
Quadro 6 – Elementos comuns da redução das emissões danosas – aquecimento global	120
Quadro 7 – Requisitos para o uso eficiente de energia	123
Quadro 8 – Elementos comuns do uso eficiente de energia	125
Quadro 9 – Requisitos para a escolha de materiais	128
Quadro 10 – Elementos comuns para a escolha de materiais	129
Quadro 11 – Requisitos para o gerenciamento de resíduos	132
Quadro 12 – Elementos comuns para o gerenciamento de resíduos	133
Quadro 13 – Requisitos para o território e paisagismo	136
Quadro 14 – Elementos comuns para o território e paisagismo.	137

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRECON – Associação Brasileira para a Reciclagem dos Resíduos da Construção

ACCA – *Air-Conditioning Contractors of America*

ANSI – *American National Standards Institute*

ASHRAE – *American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers*

BES6001 - *Framework Standard for Responsible Sourcing of Construction Product*

BRE - *Building Research Establishment*

BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

CCS – *Considerate Constructors Scheme*

CERQUAL – *Certification Qualité Logement*

CFC – clorofluorcarbono

CIBSE - *Chartered Institution of Building Services Engineers*

CO – monóxido de carbono

CO<sup>2</sup> - dióxido de carbono (gás carbônico)

CPDA – *Crime Prevention Design Advisor*

CSH – *Code for sustainable homes*

CSTB – *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*

DECC – *Department of Energy & Climate Change*

DEFRA – *Department for Environment, Food, Rural Affairs*

E.G. – por exemplo

EPC - *Energy Performance Certificate*

EMAS – *Eco Management and Audit Scheme*

EPA – *Environmental Protection Agency*

FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini

FEE - *Fabric Energy Efficiency*

FSC – *Forest Stewardship Council*

G/KG – grama/quilograma

GPM – *gallon per minute*

GWP – *Global Warming Potential*

HERS – *Home Energy Rating Standards*

HFC - hidrofluorcarbono

HVAC – *Heating, Ventilating and Air-Conditioning*

Inmetro – Instituto nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial  
IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*  
IQNet – *The International certification Network*  
ISO – *International Standard Organization*  
IUCN – *International Union for Conservation of Nature*  
IUPN – *International Union for the Protection of Nature*  
KPI - *Environmental performance indicators*  
KWH - kilowatt-hora  
LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*  
M - metro  
M<sup>2</sup> - metro quadrado  
NBR – Normas Brasileiras  
NFRC – *National Fenestration Rating Council*  
NO<sub>x</sub> – óxido de nitrogênio  
ONU – Organização das Nações Unidas  
OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo  
PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat  
PIB – Produto Interno Bruto  
PROCEL – Programa nacional de Conservação de Energia Elétrica  
PSQ – Programa Setorial da Qualidade  
QAE – Qualidade Ambiental do Edifício  
SAP – *Standard Assessment Procedure*  
SGE – Sistema de Gestão do Empreendimento  
SiMaC – Sistema de qualificação de Materiais, componentes e sistemas Construtivos.  
SiNAT – Sistema Nacional de Avaliação Técnica  
SO<sub>2</sub> - dióxido de enxofre  
SUDS – *Sustainable Urban Drainage System*  
SWMP – *Site Waste Management Plan*  
UFRGS – *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*  
ULBRA – *Universidade Luterana do Brasil*  
UN – *United Nations*  
UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*  
USGBC – *United States Green Building Council*  
USP – Universidade de São Paulo

*WRAP – Waste & Resources Action Program*

*WCED - World Commission on the Environment and Development*

*WWF - World Wildlife Found*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	12
1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.2 HIPÓTESE	16
1.3 JUSTIFICATIVA.	16
1.4 OBJETIVOS	17
1.4.1 <b>Objetivo geral</b>	17
1.4.2 <b>Objetivos secundários</b>	17
1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA	17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
<b>2 A ÉTICA</b>	19
2.1 A ÉTICA EM ARISTÓTELES – FUNDAMENTOS E CRÍTICA	19
2.1.1 <b>O bem</b>	20
2.1.2 <b>A ação correta</b>	22
2.1.3 <b>A justiça</b>	23
2.1.4 <b>A crítica de Tugendhat</b>	25
2.2 O AGIR EM KANT	26
2.2.1 <b>A moral e a razão</b>	26
2.2.2 <b>O método da moral</b>	28
2.2.3 <b>O objetivo da moral</b>	30
2.3 TUGENDHAT E AS DISTINÇÕES ENTRE ARISTÓTELES E KANT	31
2.4 BUBER E A RELAÇÃO ENTRE EU E TU	34
2.5 O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE EM HANS JONAS	38
2.6 BOSSELMANN E A SUSTENTABILIDADE LIGADA À JUSTIÇA	42
<b>3 A SUSTENTABILIDADE</b>	45
3.1 A MUDANÇA CLIMÁTICA	45
3.2 A SEGURANÇA ENERGÉTICA	48
3.3 O MOVIMENTO VERDE	51
3.3.1 <b>Os expoentes do pensamento ambiental</b>	52
3.3.2 <b>Histórico das políticas de preservação ambiental</b>	53
3.4 AS CONFERÊNCIAS DAS NAÇÕES UNIDAS	55
3.5 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	58
3.6 SUSTENTABILIDADE E <i>DESIGN</i>	61
3.7 ESTRATÉGIAS DE <i>DESIGN</i> PARA A SUSTENTABILIDADE	67
3.8 O PAPEL DO <i>DESIGNER</i>	70
<b>4 AS CERTIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA RESIDÊNCIAS</b>	74
4.1 CODE FOR SUSTAINABLE HOMES - CSH	76
4.1.1 <b>Categoria I – Energia e emissões de CO<sup>2</sup></b>	77
4.1.2 <b>Categoria II – Água</b>	79

4.1.3 Categoria III – Materiais . . . . .	80
4.1.4 Categoria IV – Escoamento de água . . . . .	81
4.1.5 Categoria V – Resíduos . . . . .	82
4.1.6 Categoria VI – Poluição . . . . .	82
4.1.7 Categoria VII – Saúde e bem-estar . . . . .	83
4.1.8 Categoria VIII – Gerenciamento . . . . .	84
4.1.9 Categoria IX – Ecologia . . . . .	85
4.2 LEED (LEADERSHIP IN ENERGY ENVIRONMENTAL DESIGN) . . . . .	86
4.2.1 Categoria I – Inovação e processos de design . . . . .	87
4.2.2 Categoria II – Locais e conexões . . . . .	88
4.2.3 Categoria III – Terrenos sustentáveis . . . . .	89
4.2.4 Categoria IV – Eficiência no uso de água . . . . .	91
4.2.5 Categoria V – Energia e atmosfera . . . . .	95
4.2.6 Categoria VI – Materiais e recursos . . . . .	95
4.2.7 Categoria VII – Qualidade ambiental interna . . . . .	97
4.2.8 Categoria VIII – Conhecimento e educação. . . . .	99
4.3 PROCESSO AQUA – CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL . . . . .	100
4.3.1 Qualidade ambiental do edifício (QAE) . . . . .	101
4.3.1.1 Categoria I – Sítio e construção . . . . .	101
4.3.1.2 Categoria II – Gestão . . . . .	102
4.3.1.3 Categoria III – Conforto . . . . .	103
4.3.1.4 Categoria IV – Saúde . . . . .	104
<b>5 ELEMENTOS COMUNS.</b> . . . . .	106
5.1 USO EFICIENTE DE ÁGUA . . . . .	107
5.1.1 Contexto . . . . .	107
5.1.2 Análise comparativa . . . . .	108
5.1.3 Acerca do uso de água. . . . .	110
5.2 CONFORTO E SAÚDE . . . . .	112
5.2.1 Contexto . . . . .	112
5.2.2 Análise comparativa . . . . .	112
5.2.3 Acerca do conforto e saúde . . . . .	115
5.3 EMISSÕES DANOSAS – AQUECIMENTO GLOBAL . . . . .	117
5.3.1 Contexto . . . . .	117
5.3.2 Análise comparativa . . . . .	119
5.3.3 Acerca das emissões danosas – aquecimento global . . . . .	121
5.4 ENERGIA . . . . .	122
5.4.1 Contexto . . . . .	122
5.4.2 Análise comparativa . . . . .	122
5.4.3 Acerca da energia . . . . .	125
5.5 MATERIAIS . . . . .	127
5.5.1 Contexto . . . . .	127
5.5.2 Análise comparativa . . . . .	128



## 1 INTRODUÇÃO

A filosofia divide-se em duas partes: primeiro, a *ontologia* ou teoria dos objetos conhecidos e cognoscíveis; e, segundo a *gnosologia* (do grego “*gnoses*” que significa sapiência, saber) que será o estudo do conhecimento dos objetos; distinguindo, segundo Garcia Morente (1980), entre o objeto e o conhecimento dele. A ética não trata de todo o objeto cogitável em geral, mas somente da ação humana ou dos valores éticos. Uma vez que os objetos a que se referem são objetos que não são fáceis de recortar dentro do âmbito da realidade, pois estão intimamente enlaçados com o que os objetos são em geral e totalitariamente. E, estando enlaçados com esses objetos, as soluções que se apresentam aos problemas propriamente filosóficos da ontologia e da gnosologia repercutem nessas lucubrações que chamamos ética, estética, filosofia da religião, psicologia e sociologia.

Para Garcia Morente (1980) a filosofia começa designando a totalidade do ser humano e como dela se separam e desprendem ciências particulares que saem do tronco comum para o que aspiram à particularidade, à especialidade, a recortar um pedaço de ser dentro do âmbito da realidade. Desse modo, como corte transversal pergunta-se: o que é o ser? Para dar uma definição de algo, se supõe reduzir este algo em elementos de caráter mais geral, por conseguinte deve ser mais extenso que o ser mesmo, portanto, essa pergunta é irrespondível. Por outro lado, quem é o ser? faz uma variação de “quem” ao invés de “que”, no qual se verifica a distinção entre o ser que o é de verdade e o ser que não o é de verdade; supõe-se uma distinção entre o ser autêntico e o inautêntico ou falso, onde o ser em outro é um ser inautêntico, quer dizer, que esse ser em outro é isto, isso, aquilo; que não é senão um conjunto destes outros seres; que ele consiste em outra coisa, e o ser que consiste em outro não pode ser, então, um ser em si, pois consiste em outro.

Como a palavra ética corresponde a duas palavras com diferenças conceituais: “É” é o verbo ser e, “tica” é o modo de agir. A palavra ser significa de uma parte, existir, estar aí. Mas, de outra parte, significa também consistir, ser isto, ser aquilo. Qual é a sua essência? qual é a sua consistência? em que consiste o homem? Assim, existir é algo que intuimos diretamente. O existir não pode ser objeto de definição, eis que consistir não coincide com o existir. Por conseguinte, cabe outro questionamento: quem existe? As respostas comportam combinações: eu existo, o mundo existe, as coisas existem; as coisas não são mais do que fenômenos para mim, aparência que eu percebo,

mas não verdadeiras em realidade. Não são em si mesmas, mas em mim. Consequentemente, a ética é deôntica, ou seja, na eticidade a referência ao projeto está no outro que é percebido no Eu. (GARCIA MORENTE, 1980, p. 62).

Desse modo a ética fundamenta um conjunto de valores “virtudes” que são princípios para o convívio dos indivíduos em sua pluralidade nos ambientes. Desde a concepção grega de “*pólis*”, entende-se que só pode haver ética se existir a figura do: quem existe. Pois, o convívio do Eu-Outro, dão sentido a existência e consistência, criando as condições para a eticidade (propriedade de ser ético). Segundo Garcia Morente (1980), com efeito, se o conhecimento é correlação sujeito-objeto, mediando o pensamento, limita também com a lógica, que trata dos pensamentos como enunciados não enquanto vivências (vivências de um eu), mas vivências que enunciam, que dizem algo de um objeto, não há conhecimento sem um sujeito que o seja para um objeto, e um objeto que o seja para um sujeito.

Consequentemente o objeto, aquilo que é e, que está aí para ser conhecido e, sendo conhecido é o que estuda a ontologia, novamente, há a correlação do sujeito e objeto. Por conseguinte, na moralidade a referência ao projeto é a práxis ontológica, por isso que a ética fundamenta a moral, e eis que a moral atualiza-se e a ética não. Em uma concepção kantiana do dever é nosso dever fazer e não fazer algo por dever. Segundo Garcia Morente (1980), o “em si” como absoluto incondicionado que o homem, que a razão sente, com efeito o ato de conhecer consiste em impor uma relação, uma correlação entre o sujeito pensante e o objeto pensado, resulta que todo o ato autêntico de conhecer está irremediavelmente condenado a estar submetido a condições, ou seja, a uma relação. Assim, o dever ser é preferível ao ser por dever.

Há muitos anos que o homem busca uma definição “ideal” para este princípio vital. Aristóteles (1992) relaciona o tema do “ser” ao bom, ao belo, ao útil, conceitos implícitos na sociedade grega, cujo “agir” está relacionado com o modo como cada ação humana resulta em algo virtuoso relacionado com a “*pólis*”. Faça um bem a outro ou pelo menos não interfira de modo não virtuoso. Para Kant (1980a), este agir trata de um princípio baseado no dever onde “cada ação deve se tornar uma regra universal”. Em Buber (1974) o homem isolado não possui a natureza humana, portanto, não tem como ser moral. Este princípio surge do diálogo, do reconhecimento de um para o outro. No momento em que o sujeito assume responsabilidade perante o outro, respeitando e repartindo um mesmo espaço de forma justa e igual, justifica-se a questão da ética.

Apesar de diferentes pensamentos sobre o “agir ético” é, portanto, um fundamento para um bem maior. Hans Jonas (2006) afirma que toda ética tradicional é baseada no respeito do homem com os seus semelhantes, no agir humano e nas conseqüências desta geradas, mesmo que só em nível imediato. Portanto, um novo quadro a respeito da ética vai mais além, incluindo a questão de uma nova alteridade, ou seja, o homem não interage somente com seus semelhantes, mas também está rodeado de toda uma biosfera. Suas ações geram mudanças e conseqüências neste espaço e, devida a esta visão antropocêntrica, levou um tempo até que a humanidade percebesse o nível deste impacto. Portanto, se faz necessário expandir esta “ética” a toda a vida fora da esfera humana, uma vez que o homem enquanto ser atuante dentro dela ocupa uma posição de responsabilidade.

E é nesta responsabilidade fundamentada na ética que o conceito de sustentabilidade é baseado. Segundo Bosselmann (2009), a sustentabilidade ainda apresenta uma conceituação ampla, mas em seu princípio básico se trata de uma situação de equilíbrio, onde o pleno desenvolvimento do ser humano com qualidade de vida é um direito de todos, mas este desenvolvimento humano não pode causar impactos que venham a ser prejudiciais as condições da vida extra humana, ou seja, todo o agir humano deve respeitar a biosfera que o rodeia.

Estas ações devem ser interpretadas a partir de seu caráter cumulativo, pois uma ação que possui resultados que influenciam outra ação são ações conectadas, e assim sendo, devem ser vistas em conjunto, quando tornada ao invés de uma responsabilidade individual, uma responsabilidade coletiva. E, enquanto responsabilidade coletiva, não somente se modifica o conceito de ética como também o de justiça, já que seguem a mesma lógica implícita num efeito em cadeia.

Keeler e Burke (2010) argumentam que o homem sempre manteve um contato direto com a natureza e retira dela toda a sua subsistência, sendo que a natureza, e seus fenômenos naturais, têm um papel significativo no desenvolvimento e/ou colapso das civilizações. Portanto, a retirada da matéria prima do ambiente natural não é algo exclusivo da Revolução Industrial, porém, é a partir desta que há uma expansão significativa de impactos que tem por causa uma relação extrativista em uma escala até então inédita. O modelo de sociedade continua baseado neste modelo industrial, e sendo assim, continua causando impactos negativos a natureza, o que torna o conhecimento de um cenário dito “sustentável” em uma realidade utópica. Em outras palavras, seriam

necessárias mudanças radicais nos modelos de vida para que a sustentabilidade pudesse ser alcançada de forma confiável e permanente.

Para Giddens (2010), o histórico da civilização humana aponta para o fato de que mudança é um fator comum, mas mudanças necessitam de tempo, e quando esta mudança envolve uma mudança radical como o modelo atual para o sustentável ocorre divergências no mundo científico quanto à imediatividade desta mudança, e ainda, de que forma realizá-la? Desde a década de 60, a sustentabilidade é um tema que vem sendo debatido em diversas comissões. Propostas de ações e conceituações foram geradas, portanto, o que há de concreto quanto ao tema sustentabilidade, é que não existe hoje um cenário sustentável ideal, mas sim ações sustentáveis isoladas que têm como auxiliar uma conversão para um cenário cada vez mais sustentável, incluindo-se o que se refere às moradias humanas.

A busca da sustentabilidade no *design*, portanto deve iniciar-se através do comprometimento com uma postura ética do profissional, que inicia com a relação de responsabilidade adquirida ao tomar para si a função de projetar um elemento que adquire importância ao seu usuário. Esta postura ética leva a relação de respeito não somente com o usuário, mas também, com o ambiente em que este elemento estará inserido. Uma vez que “muitas das preocupantes situações atuais são resultados de decisões de *design* [projeto]”. (THACKARA, 2008, p. 24).

## 1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

Para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998): o método científico é a tentativa de resolver problemas por meio de suposições, isto é, hipóteses que possam ser testadas através de observações e experiências. Uma hipótese contém previsões sobre o deverá acontecer em determinadas condições. (1998, p. 3). Dentre as diversas significações que Ferrater Mora (1998) oferece para o termo dedução, encontra-se: “é um processo discursivo que passa de uma proposição a outras proposições até chegar a uma proposição que se considera ser a conclusão do processo”.

Dessa maneira, o método hipotético-dedutivo baseia-se no estudo de hipóteses de determinado problema a partir de conceitos pré-definidos, que deverão ser verificados quanto a sua veracidade. Reale e Antiseri (1990c) afirmam que segundo Karl R. Popper uma pesquisa inicia-se pelos problemas, sendo assim, o que é pesquisado são as soluções para um problema que para tanto “é necessário a imaginação

criadora de hipóteses ou conjecturas: precisamos de criatividade, da criação de novas idéias ‘novas e boas’, boas para a solução dos problemas”. (1990c, p.1025).

O problema proposto pelo trabalho baseia-se na pergunta: “as certificações sustentáveis para residências podem servir como ferramenta de apoio para que o *designer* venha a projetar de maneira sustentável, respeitando o seu papel ético?”.

## 1.2 HIPÓTESE

Se a hipótese consiste em uma resposta a determinado problema, no caso da pergunta formulada como objeto de pesquisa, partiu-se como pressuposto que se as certificações apresentam parâmetros que levam a uma maior sustentabilidade nos projetos arquitetônicos. A comparação entre diferentes certificações pode levar ao conhecimento de que parâmetros são considerados fundamentais, e sendo assim, indispensáveis para um projeto em que se objetive a sustentabilidade. E cumprida esta sustentabilidade, também, cumpre-se o papel ético do *designer*.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Considerando que a sustentabilidade, assim como a ética são dois conceitos que ainda não foram alcançadas em sua plenitude são necessárias leis que regulamentem e permitam a vida em sociedade. Portanto para se alcançar o objetivo de realizar uma arquitetura que seja sustentável deverá existir parâmetros. E dentro desta padronização estão as certificações que apresentam uma série de indicadores que permitem ao *designer* aumentar a sustentabilidade em seus projetos.

Porém, estas certificações isoladas não garantem uma sustentabilidade plena, uma vez que dentro de seus critérios ainda estão excluídos temas que são igualmente importantes na conquista da sustentabilidade. Este fato, no entanto, não exclui a importância das certificações enquanto ferramenta que possa permitir ao *designer* elencar uma série de parâmetros essenciais na busca da sustentabilidade em seu processo criativo. Sendo assim, o trabalho propõe como objetivo elencar na comparação entre três certificações para residências quais são estes critérios comuns a serem utilizados. A partir desta base, cabe ao *designer*, no cumprimento de seu papel ético, manter uma busca constante de conhecimentos, para que assim possa atingir seu objetivo de projetos sustentáveis.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo geral

Comparar quais são os tópicos comuns entre estas certificações que possam servir como base para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

### 1.4.2 Objetivos secundários

- i) Destacar aspectos da ética como fundamento para a sustentabilidade.
- ii) Investigar o conceito de sustentabilidade para a determinação de sua importância enquanto meta a ser alcançada no desenvolvimento de projetos.
- iii) Realizar um levantamento de dados a respeito dos critérios apresentados nas certificações para residências sustentáveis;
- iv) Realizar uma comparação a partir de uma análise dos dados, quais critérios podem ser considerados universais para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

## 1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA

O trabalho tem como base uma pesquisa bibliográfica, uma vez que esta tem como fundamento um levantamento em trabalhos publicados de diferentes áreas de conhecimento. Segundo Gil (2010) a pesquisa bibliográfica tem o objetivo de “fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estágio atual do conhecimento referente ao tema”. (2010, p. 30). Ou seja, para a construção do trabalho é necessário uma base de pesquisa se que baseia no estudo de diferentes fontes bibliográficas de construção do conhecimento, garantindo uma fundamentação teórica.

Apesar de ter como fundamento a pesquisa bibliográfica, o presente estudo apresenta um caráter exploratório que, segundo Gil (2010), “têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. (2010, p. 27). Sendo assim, no que concerne ao levantamento de dados, o objetivo é buscar informações de diferentes áreas de conhecimento com o intuito de construir um repertório suficiente para ser comparado e servir como base de conhecimento antes mesmo que se inicie o processo criativo.

Por meio de um processo comparativo quantitativo entre as categorias e créditos presentes nas certificações supracitadas, é possível realizar uma reunião dos conjuntos que são considerados como fundamentais em todas. Para tanto, primeiramente foi realizada uma primeira seleção dos assuntos a partir das categorias em que os diferentes

créditos estavam agrupados. Em seguida foi realizada uma segunda seleção a partir de cada crédito para a verificação se os mesmos poderiam ser classificados dentro de cada um dos tópicos selecionados, tendo assim sido organizado as categorias a serem estudadas. Sendo estas: o uso eficiente da água, questões relativas ao conforto e saúde do usuário da habitação, controle sobre emissões danosas (que auxiliam no aquecimento global), o uso eficiente de energia, escolha de materiais, gerenciamento de resíduos e as características do terreno e paisagismo (que envolvem questões do meio ambiente natural), aplicáveis à arquitetura sustentável. A partir desta organização e seleção foi realizada uma nova verificação que garantiu que cada crédito fosse organizado na categoria considerada correta, para enfim ser realizada uma comparação entre os créditos de cada uma das certificações em busca dos assuntos e abordagens comuns e/ou que vinham a enriquecer o conhecimento de uma para outra.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

No segundo capítulo, o fundamento, tem por objetivo destacar os aspectos da ética, e para tanto, realiza-se uma revisão bibliográfica. Esta pesquisa abrange diferentes filósofos, e, portanto, diferentes pontos de vista, nos quais a ética é expandida em seu conceito, e tem-se como referência: Aristóteles (1992), Kant (1980), Tugendhat (1996), Buber (1974), Jonas (2006) e Bosselmann (2009). No terceiro capítulo, o foco, procura-se investigar o termo sustentabilidade, realizando uma revisão histórica e os assuntos conectados que fundamentam a sua importância, ressaltando o respeito pelos princípios éticos que fundamentam o papel do *designer*.

No quarto capítulo, a teoria de dados realiza um levantamento dos critérios dos quais são formadas as certificações para residências sustentáveis. Uma vez que são necessárias regras ou parâmetros que orientem as ações de uma sociedade, dentro da arquitetura voltada à sustentabilidade, as certificações são as ferramentas que apresentam uma base com peso legal. Assim, as certificações para residências são uma tipologia arquitetônica que se comunica de maneira imediata com o usuário, ou seja, o *designer* normalmente tem uma relação direta com o usuário final nesta especificidade.

No quinto capítulo, a contribuição final, realiza uma comparação a partir das análises comparativas por meio dos créditos das certificações, separando dentre os diferentes critérios para tais quais são aqueles comuns a todas e, portanto, fundamentais para atingir-se o objetivo de projetos sustentáveis.

## 2 ÉTICA

Conforme supramencionado a ética refere-se ao fundamento da moral. A moral possui características dada a sua pluralidade que são atualizadas em diferentes culturas, etnias, períodos de tempo, entre outros na lógica relativista. Uma vez que não podemos afirmar a nossa cultura sobre outra cultura. Por exemplo, se para algumas tribos indígenas o canibalismo é algo aceitável nas sociedades ocidentais causa estranheza e vice-versa. Por outro lado, os fundamentos da ética são princípios com referência deontica que possuem características predominantemente universais, ou seja, são fundamentos aplicáveis e comuns a todas as culturas, etnias, etc. Assim, a relação Eu e Outro preceita o fundamento da ética e a práxis ôntica preceita a moral.

### 2.1 A ÉTICA EM ARISTÓTELES<sup>1</sup> – FUNDAMENTOS E CRÍTICA

Aristóteles (1992) na obra “*Ética a Nicômaco*” procura definir a noção do bem e o que é bom para o homem. Dessa forma, no pensamento de Aristóteles a ética é parte da ciência política, e tem como objetivo determinar qual é o bem para o homem, (felicidade) e qual seria a finalidade da vida humana (contemplação da felicidade). As virtudes éticas são, para Aristóteles, aquelas que se desenvolvem na vida prática, na busca da felicidade, enquanto as dianoéticas são as virtudes propriamente intelectuais.

Conseqüentemente segundo Aristóteles (1992), as primeiras pertencem às virtudes que servem para a realização da ordem na vida do Estado – a justiça, a amizade (*filia*), o valor, etc. – e tem sua origem direta nos costumes e no hábito. Razão pela qual podem chamar-se virtudes de hábito ou tendência. As segundas, em contrapartida, pertencem às virtudes fundamentais, as que são como os princípios das éticas, as

---

<sup>1</sup> Aristóteles nasceu em 384/383 a.C. em Estagira, na fronteira macedônica. Aos dezoito anos ingressa na Academia Platônica em Atenas. Amadurece sua vocação filosófica durante o período que permanece como discípulo de Platão, o defendendo em alguns escritos e criticando em outros. Viaja para a Ásia Menor na companhia de Xenócrates quando a academia passa para o comando de Espêusipo. Funda sua própria escola com Erasto e Corisco. Por volta de 343/342 a.C. é convidado por Filipe da Macedônia para ser professor de seu filho Alexandre. Em 335/334 a.C. retorna a Atenas, alugando prédios próximos ao tempo de Apolo Lício (motivo da escola chamar-se “Liceu”). A escola também fica conhecida como “Perípatos” (do grego passeio) e seus seguidores de “peripatéticos”. Este período é considerado o mais fecundo da produção de Aristóteles. Porém em 323 a.C. com a morte de Alexandre, o Grande, o filósofo se vê obrigado a deixar Atenas, retirando-se para Cálcis onde morre alguns meses depois. Seus escritos dividem-se em dois grupos: “exotéricos” para o público em geral, sendo conhecidos atualmente apenas alguns fragmentos como: *Grilo ou sobre a Retórica, Protético e Sobre a filosofia, Acerca do Bem* entre outros. Ou as obras “esotéricas”, destinadas aos discípulos de sua academia, estando entre estas: *Categorias; Analíticos primeiros; Tópicos e Refutações sofisticas; a Física; Sobre a Alma; Metafísica; a Ética a Nicômaco*, entre outras. (REALE; ANTISERI, 1990a, p.173-176).

virtudes da inteligência ou da razão: sabedoria, a ciência e a prudência. Na evolução posterior do sentido do vocábulo, o ético identificou-se cada vez mais com o moral, e a ética chegou a significar propriamente a ciência que se ocupa dos objetos morais em todas as suas formas, a filosofia moral (FERRATER MORA, 1998, p. 245).

Para isso, Aristóteles parte do princípio de que toda finalidade a que uma ação se destina é uma ação praticada, pois tem por objetivo um bem. Sendo assim, afirma que “toda arte e toda indagação, assim como toda ação e todo propósito, visam a algum bem; por isto foi dito acertadamente que o bem é aquilo a que todas as coisas visam”. (ARISTÓTELES, 1992, p. 17). Ao inserir este conceito na ciência política, estariam inseridas outras ciências como a economia, a estratégia e a retórica, além de ter o objetivo de legislar sobre o modo de agir do homem, tendo como finalidade, portanto, o bem do homem da *pólis*. Ou seja, a contribuição aristotélica remete a concepção de política, que é presente no contexto grego de sua época e, também, é válido para a sociedade contemporânea. Por analogia, pode-se aplicar essa noção do agir de modo que este vise o bom, o útil na ação praticada pelo *designer*, em sua atividade profissional e, de forma implícita, realize expressividades que tragam um bem a outrem.

### 2.1.1 O bem

Em Tugendhat<sup>2</sup>, o sentido de “bom” aristotélico é o de: “um homem bom”, um membro da sociedade no sentido de parceiro social, portanto, o “bom” teria um significado no sentido moral. Este homem bom pode ser entendido como um membro da sociedade que procura viver de maneira altruísta, sustentável, uma vez que suas ações têm por base um equilíbrio com os elementos que o rodeiam. Porém, este sentido supõe de que o “bom” não está ligado à ação e sim às pessoas, mas por meio dela. “Este ideal de homem bom permite um ponto de vista para aprovar e censurar, que é, contudo, suficientemente formal para estar aberto a diferentes conceitos de moral.” (1996, p. 59).

Aristóteles (1992) aborda ainda o fato de que o “bom” e o correto em cada ser humano são interpretados conforme o grau de conhecimento, experiência e maturidade, que são essenciais para uma melhor compreensão dos fatos. O conhecimento do indivíduo não está conectado exatamente a sua idade, embora enquanto mais adulto o

---

<sup>2</sup> Professor emérito da Universidade de Berlim, desde 1992. Vive desde então no Chile. O conjunto de suas obras abrange os temas da ética e da linguagem. (TUGENDHAT, 1996).

indivíduo, menor a probabilidade de ser levado pelas suas paixões. O relevante é a noção de prudência que é o conjunto de saberes, experiências e vivências que o indivíduo “acumula” em sua existência, daí o princípio da jurisprudência no Direito.

Dessa maneira, para o ser humano, a variável de maior importância está no seu grau de cultura, e aqui se fundamenta a necessidade de leis que auxiliam a estabelecer regras gerais<sup>3</sup> e, como tais, estas ditam condutas e princípios que devem ser seguidos por todos. A lei boa gera a experiência do bem, levando o sujeito à prudência. O cumprimento ou não de tais condutas acaba por ser gerado a partir deste nível de conhecimento humano e do seu próprio agir no convívio entre os membros da “*pólis*”.

Se a função do homem é uma atividade da alma por via da razão e conforme a ela, e se dizemos que ‘uma pessoa’ e ‘uma pessoa boa’ têm uma função do mesmo gênero [...] se este é o caso, repetimos, o bem para o homem com a excelência, e se há mais de uma excelência, de conformidade com a melhor e mais completa entre elas. Mas devemos acrescentar que tal exercício ativo deve estender-se por toda a vida. (ARISTÓTELES, 1992, p. 24).

Para Ferrater Mora, considerado como algo real, o bem tem sido entendido como bem em si mesmo ou como bem relativamente à outra coisa. Esta distinção em Aristóteles assiná-la que o primeiro é o bem puro e simples e o segundo é o bem para alguém ou por algo. Também, que o primeiro é preferível ao segundo, porém, deve-se levar em conta que o bem puro e simples nem sempre é equivalente ao bem absoluto; que designa um bem mais independente do que o bem relativo. Assim, Aristóteles afirma que “recuperar a saúde é melhor do que sofrer uma amputação, visto que o primeiro é bom absolutamente e o segundo só o é para aquele que tem necessidade de ser amputado”. (FERRATER MORA, 1998, p. 69).

Ainda de acordo com Ferrater Mora (1998), na concepção aristotélica, pode-se dizer que o bem de cada coisa não é – ou não é só – a sua participação no bem absoluto e separado, mas que cada coisa pode ter seu próprio bem, isto é, sua perfeição. Nessa lógica, Aristóteles rechaçava a doutrina platônica do bem como *ideia platônica*, ou *ideia das ideias*, tão elevada e magnífica que, a rigor, se encontra como disse Platão, “mais além do ser”. Assim, a lógica aristotélica remete a um bem puro e simples em si como preferível. Contudo, na sociedade contemporânea as edificações arquitetônicas, assim como qualquer elemento que influencie a um grupo de pessoas, são submetidas a um contexto de inserção ambiental com normas e planos diretores que limitam o bem em si,

---

<sup>3</sup> Quando Aristóteles trata de regras gerais, fala no sentido de regras universais dentro da *pólis*. Sendo necessário contextualizar o pensamento do filósofo a cultura de sua época.

porém não o anulam, e faz-se valer o bem para outrem ou para a comunidade e, se é implícito em cada um, o contexto social passa a ser um conjunto de bens do eu-outrem.

Se todo conhecimento e propósito têm como objetivo final algum bem, o mais provável de todos seria a felicidade, e nesta estaria inserida outros conceitos que seriam variáveis desta. O bem se divide em três classes: exteriores, da alma ou do corpo. São bens da alma aqueles que contêm o verdadeiro significado da palavra, sendo regidas por ela as ações e as atividades psíquicas. “O homem feliz vive bem e se conduz bem, pois praticamente definimos a felicidade como uma forma de viver bem e conduzir-se bem.” (ARISTÓTELES, 1992, p. 25). Esta amplia conceitos que tratam da excelência, do discernimento e/ou sabedoria, considerando o homem bom ao realizar suas ações que façam o bem, e mesmo com infortúnios, estes não o desviarão da atitude correta.

Muitos eventos são frutos do acaso, e diferem por sua grandeza ou insignificância; embora a boa sorte ou o infortúnio em pequena escala não mudem evidentemente o curso completo da vida, grandes e freqüentes sucessos tornam a vida mais feliz, pois eles, por sua própria natureza, realçam a beleza da vida e também podem ser usados nobremente e de conformidade com a excelência; grandes e freqüentes revezes, ao contrário, aniquilam e frustram a felicidade, seja pelos sofrimentos que causam, seja por construírem óbices a muitas atividades. Isto não obstante, mesmo na adversidade a galhardia resplandece, quando alguém sofre grandes e freqüentes infortúnios com resignação, não por insensibilidade, mas por nobreza e grandeza da alma. Se, como dissemos, as atividades de uma pessoa são um fator determinante na vida, nenhuma pessoa supinamente feliz poderá jamais tornar-se desgraçada; ela nunca praticará ações odiosas ou ignóbeis, pois sustentamos que pessoas realmente boas e sábias suportarão dignamente todos os tipos de vicissitudes e sempre agirão da maneira mais nobilitante possível dentro das circunstâncias. (ARISTÓTELES, 1992, p. 29).

### **2.1.2 A ação correta**

Dentro deste contexto, Aristóteles (1992) divide a excelência em duas espécies: intelectuais (como a sabedoria, o discernimento e a inteligência) e morais (como a liberalidade e a moderação); ao analisar-se o caráter de uma pessoa, a espécie de excelência observada é aquela de espécie moral. Na excelência moral estão implícitas as emoções e as ações, e aqui uma diferenciação é necessária entre as ações voluntárias e involuntárias. As ações voluntárias serão aquelas a serem “louvadas ou julgadas”, ou seja, em que se emitirá algum tipo de juízo. Enquanto as involuntárias “inspiram piedade”, de natureza impulsiva fogem ao controle do indivíduo. Sua diferenciação é fundamental para a compreensão da excelência moral e também servem para a melhor compreensão dos legisladores a respeito da natureza do ato, cabendo atribuir honrarias ou punições, mesmo para as sociedades contemporâneas.

Neste pensamento haverá mudança na maneira de julgar tais ações, dependendo da situação em que o indivíduo se encontra. Então, o meio é atenuante no julgamento das ações praticadas pelo homem. Por exemplo, ao se cometer voluntariamente um ato que foge a ação comum, no sentido de poder realizar um ato mais elevado, “ninguém lança a carga ao mar voluntariamente, mas como condição para assegurar a própria salvação e a de seus companheiros de viagem. Qualquer pessoa sensata agiria assim”. (ARISTÓTELES, 1992, p. 49). Estes atos então serão considerados mistos, e a própria natureza do indivíduo, seu grau de conhecimento, sua conduta dirão tratar-se de qual tipo de ato, isto é, dependerão do seu caráter e de suas possíveis escolhas. Para Aristóteles, “a escolha será um desejo deliberado de coisas ao nosso alcance, pois quando, após a deliberação, chegamos a um juízo de valor, passamos a desejar de conformidade com nossa deliberação”. (1992, p. 56). Assim, o homem bom é aquele que tem por objeto de aspiração o bem real, e, portanto, este sujeito será aquele que se difere pelo caráter, pela capacidade de observar a verdade, sendo uma medida do que seria nobre e agradável. O pensar e o agir altruísta pode ser um desejo deliberado em cada um, pois está ao alcance do indivíduo, assim como o agir sustentável além de ser uma aspiração também é uma deliberação, pois:

Sendo os fins, então, aquilo a que nós aspiramos, e os meios aquilo sobre que deliberamos e que escolhermos, as ações relativas aos meios devem estar de acordo com a escolha e ser voluntárias. Ora: o exercício da excelência moral se relaciona com os meios; logo, a excelência moral também está ao nosso alcance, da mesma forma que a deficiência moral. Com efeito, onde está ao nosso alcance agir, também está ao nosso alcance não agir, e onde somos capazes de dizer ‘não’, também somos capazes de dizer ‘sim’; conseqüentemente, se agir, quando agir é nobilitante, está ao nosso alcance, não agir, que será ignóbil, também estará ao nosso alcance, e se não agir, quando não agir é nobilitante, está ao nosso alcance, agir, que será ignóbil, também estará ao nosso alcance. Se, está ao nosso alcance, então, praticar atos nobilitantes ou ignóbeis, e se isso era o que significava ser bom ou mau, está igualmente ao nosso alcance ser moralmente excelentes ou deficientes. (ARISTÓTELES, 1992, p. 57).

### **2.1.3 A justiça**

Conseqüentemente, Aristóteles (1992) analisa o conceito de justiça e injustiça, e a que espécie de ações estes termos estão subordinados. Ambos são ambíguos se tratados um em relação ao outro, de forma que injusto será todo indivíduo que age contrariamente às leis – também sendo aplicado o termo a pessoas ambiciosas (as quais desejam mais do que lhes cabe). Portanto, as pessoas justas serão aquelas que agem conforme a lei e são corretas. Se justas são as pessoas que agem conforme a lei, então

esta também é justa e correta. E dentro deste ideal, as leis têm como objetivo o bem comum, de modo que os atos justos visarão produzir e preservar a felicidade. Agir conforme a lei implica o uso das excelências morais como a coragem (não recuar diante da adversidade), moderação (não cometer ultrajes), amabilidade (não agredir fisicamente ou psicologicamente o próximo), e assim por diante. Com efeito, a justiça seria a excelência moral perfeita, podendo ser praticada pelo indivíduo que possua este “sentimento de justiça” perante a si mesmo e aos demais.

Pela mesma razão considera-se que a justiça, e somente ela entre todas as formas de excelência moral, é o “bem dos outros” de fato, ela se relaciona com o próximo, pois faz o que é vantajoso para os outros, quer se trate de um governante, quer se trate de um companheiro da comunidade. O pior dos homens é aquele que põe em prática sua deficiência moral tanto em relação a si mesmo quanto em relação aos seus amigos, e o melhor dos homens não é aquele que põe em prática sua excelência moral em relação a si mesmo, e sim em relação aos outros, pois esta é uma tarefa difícil. Neste sentido, então, a justiça não é uma parte da excelência moral, mas a excelência moral inteira, nem seu contrário, a injustiça, é uma parte da deficiência moral, mas a deficiência moral inteira (ARISTÓTELES, 1992, p. 93).

Dessa maneira para Aristóteles (1992) justiça e excelência moral seriam a mesma coisa, porém de diferente essência. A justiça é a excelência moral quando se trata de uma disposição irrestrita praticada em relação a outro. Estas definições tratam dos termos em seus sentidos amplos, onde a lei exige, por suas regras, que sejam seguidas as excelências morais que preparam uma educação que permita viver em sociedade. A injustiça no sentido estrito se relaciona com o individualismo, matéria e/ou segurança tendo como motivação o ganho particular, individual, imediato e, no sentido amplo, a esfera de ação do homem, em detrimento do coletivo. Da mesma forma, a justiça neste sentido corresponde à distribuição de funções governamentais, dos recursos e de outras coisas que devem ser repartidas por e para todos os cidadãos.

No contexto que se apresenta, portanto, é necessário o uso dos termos igualdade e proporcionalidade. Assim, o assunto que se discute e que poderia ser aprofundado em seu mérito se refere à noção de que: para que haja justiça, deve haver um meio termo, em que as pessoas são iguais ao terem os mesmos direitos, porém a participação e distribuição de bens serão de acordo com o mérito de cada um, havendo assim, nesta igualdade de direitos uma “proporcionalidade”? A proporcionalidade quando unida a reciprocidade gera a justiça no sentido em que ocorre uma “permuta” entre pessoas, visando a uma situação de igualdade. Para que possa haver uma correta avaliação se os atos são justos ou não, são necessárias as leis, que verdadeiramente governam uma

sociedade. O papel do “governante” é assegurar que as leis estejam sendo cumpridas. Contemporaneamente, para que o homem possa ser bom, e seguir estas excelências morais, ele deve utilizar-se da razão que o proporciona a sabedoria e o conhecimento para agir de maneira a realizar o bem em nível de coletividade, principalmente no que se refere a este particular da sustentabilidade.

O realmente discutível no raciocínio deste capítulo I, decisivo para toda a posição do problema da Ética a Nicômacos, não é, nem o salto que constatei do que é querido ao para quê (Aristóteles não pode, como vimos, integrar ambos os pontos de vista de maneira evidente), nem a orientação pelo funcional (natural já pelo ponto de partida no conceito de *ergon*, obra [*Leistung*] admitida por MacIntyre, e, de fato, de se supor pelo exemplo do citarista, mas a passagem tácita do que pode ser distinguido como virtude, no sentido da disposição para a felicidade (*Glücksdisposition*), para virtudes no sentido moral, portanto para a questão do bem, como o socialmente aprovado. Pode-se censurar Aristóteles por ter deixado de elaborar o conceito de moral em geral. Daí decorre que toda a doutrina de Aristóteles oscila entre duas possibilidades: trata-se das virtudes de felicidade (*Glückstugenden*) ou das virtudes morais? Aristóteles pretende naturalmente mostrar, exatamente como Platão pretendeu que somente possui virtudes morais quem é feliz. Considerar-se-ia, porém, mais adequadamente que ambos os conceitos tivessem de início nitidamente separados. Então se poderia perguntar de maneira mais clara em que medida um é condição do outro. (TUGENDHAT, 1996, p. 268).

#### 2.1.4 A crítica de Tugendhat

A crítica que Tugendhat faz a Aristóteles se refere à dificuldade de compreensão que sua teoria trataria as virtudes de felicidade e as virtudes morais, e qual seria o padrão de medida da reflexão prática. A compreensão da tese de Aristóteles estará no fato de “ser uno consigo mesmo”, ou seja, o homem virtuoso é aquele que está em equilíbrio. “Parece, todavia mais adequado compreender a tese de Aristóteles de que ‘a virtude é algo constante’, também no que diz a respeito do conteúdo, no sentido de sua concepção de equilíbrio.” (1996, p. 282).

Assim, Aristóteles teria alcançado como resultado da interpretação da teoria da virtude os princípios. Em sua ampliação da moral, se estas virtudes morais podem ou devem ser integradas em um princípio universalista para uma teoria da felicidade. E que, sob o título de justiça, Aristóteles teria reconhecido perfeitamente um domínio central da moral, na qual a algumas atitudes não podem ser acrescentadas regras.

Não obstante a crítica que Tugendhat faz a Aristóteles, a virtude é em si uma propriedade de força ou um princípio que fundamenta o agir e, se este princípio é comum a todos os membros da *pólis*, pode-se deduzir que a virtude é uma propriedade dos homens fortes (virtuosos). Se o homem tem uma tendência para o bem, para o bom,

para o útil e isto é tem um propósito altruísta, a tendência é que novos valores serão inserido em seu computo, portanto, tanto mais altruísta e responsável será este homem, dado que a prudência o leva a agir assim. Por conseguinte, a sustentabilidade uma vez inserida no computo do ser humano, ela passa a ser cada vez mais uma prática do agir individual e da coletividade, não como regra, mas como domínio central da moral.

## 2.2 O AGIR EM KANT<sup>4</sup>

### 2.2.1 A moral e a razão

O pensamento de Immanuel Kant gira em torno de duas questões principais a partir das quais se desenvolverão outros conceitos. A primeira grande questão é referente ao conhecimento (suas possibilidades, limites e aplicabilidade) que, em sua época, todas as questões variadas desta entravam em diálogo com duas ciências que apareciam como conhecimentos certos e absolutos: a matemática e a física, acompanhadas da metafísica. A segunda questão principal é o problema da ação humana (ou o problema moral), discutida em três de suas obras: “*Crítica da Razão Pura*”, “*Crítica da Razão Prática*” e “*Fundamentação Metafísica dos Costumes*”. Estes textos tratam de “conhecer o que o homem deve fazer, como agir em relação aos seus semelhantes, como proceder para obter a felicidade ou alcançar o bem supremo”. (KANT, 1980a, p. 6).

Devida à complexidade do pensamento de Kant é necessário analisar primeiramente a faculdade do conhecer, a qual, em seu livro: “*Crítica da Razão Pura*” é distinguida em duas formas: empírico ou *a posteriori* e, puro ou *a priori*. O conhecimento empírico é aquele que não pode ser desvinculado de qualquer experiência sensível, e como tal não apresenta juízos necessários e universais. Por sua vez, o

---

<sup>4</sup> Immanuel Kant nasceu em 1724, na cidade de Königsberg, Prússia. Sua formação escolar dá-se no Collegium Fridericianum, dirigido pelo pastor pietista F.A. Schultz, onde vigorava uma severidade tanto no método como nos conteúdos. A educação pietista influenciará os escritos do filósofo principalmente em seu conteúdo sobre a moral. Em 1740, Kant matricula-se na universidade de sua cidade natal, freqüentando os cursos de ciência e filosofia, concluindo-os em 1747. Em 1755 consegue o doutorado e docência universitária na Universidade de Königsberg. O período entre 1770 e 1781 é o momento decisivo da formação do sistema kantiano. Sendo a partir desta data as obras do pensamento maduro do filósofo: *Crítica da razão pura* de 1781, a *Crítica da razão prática* de 1788 e a *Crítica do juízo* de 1790. Os últimos anos de sua vida são marcados por dois acontecimentos: o primeiro quando é intimado a não insistir nas idéias que expressa sobre religião em sua obra *A religião nos limites da pura razão* e o segundo um desdobramento do criticismo transcendental, o transformando radicalmente. Kant morre em 1804, tendo sofrido em seus anos de velhice com a cegueira, perda de memória e lucidez intelectual. (REALE ; ANTISERI, 1990b, p. 860-863).

conhecimento puro, ao contrário, é desvinculado da experiência sensível, apresentando caráter universal e necessário. Também se distinguem os juízos em: analítico e sintético.

No juízo analítico o predicado já se encontra no sujeito, no qual o juízo é um processo de análise através do qual é extraído um conceito já contido dentro dele mesmo. Para Kant, no juízo sintético une-se “o conhecimento expresso pelo predicado ao conceito do sujeito, constituindo o único tipo de juízo que enriquece o conhecimento”. (1980a, p. 9). Dessa forma, os juízos serão classificados em: juízo analítico (sem importância para a teoria da ciência por não enriquecerem o conhecimento, mesmo sendo universais e necessários); juízos sintéticos *a posteriori* (também são desconsiderados de importância por tratar-se de experiências que se esgotam em si, pelo seu caráter contingente e particular) e; juízos sintéticos *a priori* (importantes pelo caráter universal e necessário promovendo o conhecimento).

Segundo a lógica kantiana, se no juízo analítico um predicado já existe no sujeito e, mesmo sendo ele universal e necessário, é necessário a sua experimentação (juízo sintético), ou seja, ele deve passar pela experiência de conviver com outrem ou com a predicação do outro, para que se estabeleça a relação: tese, antítese e síntese. O que o “Eu” (subjetivo) pensa sobre sustentabilidade precisa ser confrontado com outros “Eu” (objetivado). Ao se estabelecer esta intencionalidade de uma pretensa relação baseada em princípios e, respaldada nas noções intersubjetivas, as ações serão universais, uma vez que atingem a todos, e necessárias, pois, atendem as próprias intenções comuns a todos. Se este “ideal” for atingido, diz-se que há um conhecimento *a priori* comum, portanto, um *juízo sintético a priori*.

Na parte final de seu livro: “*Crítica da Razão Pura*”, Kant afirma que “a razão é constituída da dimensão teórica e da dimensão prática”. A dimensão teórica que buscará conhecer e a prática que “determina seu objeto mediante a ação”. (1980a, p. 18). A razão criará o mundo da moral, estando no seu domínio os fundamentos da metafísica. Ou seja, imagine-se um ambiente politicamente correto, sustentável, etc. onde os *designers* e a coletividade possam interagir e julgar sinteticamente realizações, criações, ações e fatos comuns à expressividade das mais diferentes naturezas tendo como premissa princípios universais e necessários *a priori*. Eis o propósito da fundamentação ética nas relações válidas não só para este tema em particular do presente trabalho, mas para toda e qualquer relação humana.

### 2.2.2 O método da moral

Em “*Fundamentação Metafísica dos Costumes*”, Kant in Weffort (2001b) afirma ser necessária a formulação de uma filosofia moral pura com base em juízos sintéticos, livre de qualquer elemento empírico. Assim, a moral seria independente de todo impulso natural ou sensível, a ação moral boa é aquela que obedece somente a lei moral em si mesma. Desse modo, a vida moral só será possível se a razão estabelece o que se deve obedecer no terreno da conduta, válida inclusive para o *designer*.

Na “*Crítica da Razão Prática*”, o método é invertido em relação ao livro anterior, sendo assim, enquanto primeiramente a vida moral é a forma pela qual se conhece a liberdade, neste a liberdade seria a razão de ser da vida moral, dessa forma:

A lei moral provém da ideia de liberdade e que, portanto, a razão pura é por si mesmo prática, no sentido que a ideia racional de liberdade determina por si mesma a vida moral e com isso demonstra a sua própria realidade. Em suma, o incondicionado e absoluto (inatingível pela razão no terreno do conhecimento) seria alcançado verdadeiramente na esfera da moralidade; a liberdade seria a coisa em “si”, o *noumenon*, almejado pela razão. Assim, a razão prática tem primazia sobre a razão pura. (KANT, 1980a, p. 18).

No comportamento moral, o elemento sensível não pode ser pressuposto, mas sim deduzido pela racionalidade pura. Na parte intitulada “*Analítica*” da obra “*Crítica da Razão Prática*” será distinguida as máximas morais (subjetivas, uma condição validada pelo sujeito a partir de sua vontade) das leis morais (objetivas e com condição válida para “a vontade de qualquer ser racional”). Visto isso, um objeto ou matéria do querer (que seria a felicidade) é empírico (por depender de cada sujeito) e como tal não pode proporcionar leis práticas. O rigor kantiano é levado a um extremo dado que o sujeito por não ter um conhecimento ou por ter um pretense conhecimento, não teria condições em si para determinar as suas próprias máximas, muito mais pretender definir isoladamente leis morais. Daí exige-se a necessidade das relações sintéticas e formais:

As leis práticas só podem ser formais. Uma vontade determinada apenas pela lei e, por consequência, independente de todo estímulo empírico é livre; por isso a liberdade e a lei prática incondicionada mantêm entre si uma correspondência recíproca. (KANT, 1980, p. 19).

Esta lei é o “imperativo categórico” que não está conectado a qualquer condição, e é descrito como: “age de tal maneira que o motivo que te levou a agir possa ser convertido em lei universal”. Ou seja, o sujeito só deve agir de determinada forma se todos os outros pudessem agir da mesma forma. No imperativo categórico está contida a

forma da razão, e esta razão pura é prática possibilitando ao homem uma lei universal de conduta, a lei moral. Para Kant (1980a), o imperativo categórico afirma a autonomia da vontade como único princípio de todas as leis morais, sendo, portanto independente em relação a toda matéria da lei e uma determinação de livre arbítrio em relação à forma legislativa universal de que uma máxima é capaz. Em outras palavras, o sujeito age corretamente não porque tenha desejo subjetivo, mas sim por que sua vontade é de cumprir seu dever, e este dever está implícito no sujeito. Ainda, este agir corretamente deve ser igual em todos. Por conseguinte, se a sustentabilidade é universal ela também é necessária e imperativa.

O imperativo categórico de Kant justifica a necessidade de conversão para uma realidade sustentável. Uma vez que se considere que o atual modelo de vida da sociedade vem afetando negativamente o ambiente natural terrestre, e colocando a vida humana em risco, um sujeito racional não pode se comportar de maneira insustentável e admitir que outros possam fazer o mesmo. Sendo assim, a melhor maneira de sanar este problema esteja na conversão para uma realidade sustentável. Esta sustentabilidade passa a ser um dever racionalmente cognoscível por todos. No exemplo do *designer*, uma vez que seu trabalho implica na transformação do meio natural, é um dever da profissão garantir que cada mudança realizada seja de maneira responsável, visto que responsabilidade é uma lei moral, portanto prática e necessária para a recuperação dos ambientes naturais universais.

Em Kant (1980a), os princípios morais partem da razão, o que nos força a agir por dever é a própria razão, comum a todos. O problema da ação humana ou moral, não é o que o homem conhece ou pode conhecer a respeito do mundo e da realidade última, mas do que deve fazer, como deve agir em relação aos seus semelhantes, como deve proceder para obter a felicidade ou alcançar o bem supremo. Segundo Kant (1980b), a razão teórica é o *a priori* puro em relação ao conhecimento. A razão prática é o *a priori* puro em relação aos juízos em questões morais. O fato é que o conhecimento versa sobre objetos ou suas próprias leis. Por conseguinte, o conhecimento das leis da própria razão, por sua vez, constitui a lógica; esse conhecimento é puramente formal, independente da experiência.

Os princípios, definidos *a priori*, são a condição de possibilidade de qualquer experiência racional. O princípio de que todo o evento tem uma causa não pode ser provado, só confirmado pela experiência, mas, sem ele, a experiência da natureza seria impossível. Isto é, ficar tratando de sustentabilidade somente na esfera teórica sem a sua

experimentação ou verificação nas práticas do dia a dia dos *designers*, nos meios acadêmicos, em certificações e regulamentações etc. é uma experiência a ser provada.

### 2.2.3 O objeto da moral

Do ponto de vista moral, Kant (1980a) estabelece o objeto que seria o efeito possível da liberdade, ou seja, o conceito de razão pura enquanto prática. Este seria o “bem” que deve ser distinguido do agradável, para tanto o bem deve ser conhecido *a priori*, totalmente desconectado de qualquer conteúdo empírico. Para tanto não pode ser revelado antes da lei moral, somente depois e em relação a ela. Assim, toda a atividade moral deduz a liberdade. Inclui-se aqui a liberdade do *designer* em criar, moralmente.

Segundo Ernst Tugendhat (1996), em seu livro “*Lições sobre ética*”, para Kant, os fundamentos objetivos seriam sempre fundamentos racionais, ou seja, pontos de vista objetivamente fundamentados seriam o agir racional, uma vez que o “Eu sou” na primeira pessoa determina a intencionalidade que precisa encontrar no outrem, ou na objetividade a ressonância necessária para concluir a comunicação. Segundo Morin (2003) se um projeto for idealizado, quer pela ideação ou pela concretização de projeções, estas projeções são a materialização do “fruto” do pensar (Eu sou na primeira pessoa, portanto, subjetivo) em algo comunicado a outrem (Eu sou na objetividade) e, somente se, neste instante é que ocorre a comunicação.

Para Tugendhat (1996), Kant defende a ideia de que a objetividade são fundamentos racionais dado que o outro deve entender a mesma ideia do que é pensado. No caso, a sustentabilidade deve ser um fundamento racional que encontra nos executores de projetos, no cliente, na comunidade o mesmo sentido que fundamenta esta sustentabilidade. Assim como quando “bom” é utilizado de modo absoluto somente seria compreendido em uma fundamentação racional absoluta. Uma ação não pode ser fundamentada de modo absoluto, o que deve ser fundamentado é digno de preferência, e como tal é referente a um querer algo, preferir. E assim sendo, onde algo é referente à preferência, não é objetivo ou ainda contém fatores não racionais.

A moral já está contida em conteúdo e forma (por “forma” eu entendo o imperativo) no sentido do ser-racional (compreendido no sentido absoluto). Veladamente, se a gente olha o elemento moral como ordem para a vontade, a qual teria que soar desta maneira: “Se tu queres ser racional”. Mas Kant não viu isto como premissa; o imperativo é pressuposto, perfeitamente análogo ao mandamento de Deus para o cristão. Ele vincula a moral com o ser racional como tal, mesmo que o querer-ser-racional ainda seja concebido como

premissa, mesmo assim evitou em todo o caso o perigo de um regresso. A crítica consiste, porém, nisso: primeiro, que não existe tal razão e, segundo (esta é a objeção mais fundamental e universal), que não pode existir um “ter de” absoluto. Com também rejeita a idéia de uma fundamentação absoluta como tal. O empreendimento é a tentativa de dar um sentido à ideia de uma fundamentação absoluta do elemento moral. (TUGENDHAT, 1996, p. 75).

Kant (1980a) analisa os motivos morais, que se tratam dos motivos subjetivos determinantes da vontade moral. Estes são empíricos, apesar de não serem de fonte empírica e natural: a felicidade. Dessa forma o motivo fundamental da moralidade é o respeito pela lei em si mesma, motivo originado em um princípio intelectual. Este é o único que pode ser conhecido *a priori* e com sua necessidade reconhecida, sendo assim, a vontade pela lei é a própria moralidade, que seria subjetivamente um motivo.

“O sumo bem é o sujeito completo e absoluto da razão pura prática.” (KANT, 1980a, p. 21). Este “sumo bem” é um acordo entre a felicidade e a virtude, porém, a felicidade dever ser um motivador da virtude. Ou seja, ao se recorrer aos gregos, “vir” é homem, e “tus” é forte. Nesse contexto, virtude é uma propriedade do homem forte, e esta, só tem sentido se a virtude é contemplada na república (termo para designar a sociedade ou comunidade grega). Ainda nesse sentido, o “bem” e o “bom” estão associados ao útil, para os gregos, pois que algo só pode ser bom, fazer o bem se for útil. Por analogia, a sustentabilidade só têm sentido se for o “bem” e seja o “útil” em si.

### 2.3 TUGENDHAT E AS DISTINÇÕES ENTRE ARISTÓTELES E KANT

Para Tugendhat (1996), Aristóteles e Kant seriam divergentes em sua concepção. Aristóteles afirma que somente seria bom aquele que é orientado para tanto em seus afetos, no entanto, para Kant seria em suas inclinações. Ainda que para Aristóteles esta inclinação moral, não é natural ao ser humano, não sendo fruto de uma petição divina ou da razão, mas, sim que seria adquirida através do conhecimento. Ou seja, por meio de apoios socializantes e uma educação correta, o indivíduo torna-se apto a decidir por si mesmo agir corretamente, o que leva a questão da escolha.

Essas diferentes acepções acerca das inclinações, tanto em Aristóteles, como em Kant, se referem aos aspectos de fundamentação na definição do *a priori*. O concreto a ser tirado é a ideiação de que mesmo tendo ou não uma “inclinação” para o bem, ou como “fruto” de uma educação voltada para ensinar o bem, a ação humana deve ter por fim último uma forte inclinação para a ação *a posteriori* que considere a sustentabilidade um ideal a ser perseguido e objetivado nos diferentes “eu sou”. Isto é,

se há um princípio no dever fazer o certo por meio de seus afetos em Aristóteles, ou se for uma inclinação em Kant, o fim último para alcançar o “sumo bem” para as sociedades contemporâneas, é poder sintetizar em ações concretas, por meio da ética.

Com efeito, para Aristóteles (1992), a ética é parte da ciência política e lhe serve de introdução. O objetivo da ética seria determinar qual é o bem (só é bem o que pode ser útil) supremo para as criaturas humanas (a felicidade) e qual é a finalidade da vida humana (contemplação da felicidade com outrem). Alguns aspectos dessa influência aristotélica estão presente hoje em dia, entre outras, nas concepções sacro-religiosas, utilitaristas, intuicionistas, etc., uma vez que realizar o bem para outrem pressupõe um dos fundamentos da finalidade da vida humana. A questão é saber dimensionar essa “felicidade contemplativa”, pela expressividade objetiva do *designer* em seu papel.

Numa perspectiva moderna, segundo Tugendhat (1996), a ética supõe uma reflexão sobre os valores, reduzida ao individual e ao inter-humano intrínsecos nos seres humanos e, enquanto conhecimento, derivados na objetividade que se expressam na comunicação entre os atores que participam dos atos comunicativos. Discussões sobre as máximas morais kantiana levam a ideação de leis morais. Por conseguintes, de normas de edificações, de criações arquitetônicas, de regras de relacionamento no papel do *designer* e sua comunidade, por extensão.

Para Tugendhat (1996), se formos partidários de Nietzsche, a moral, em sentido comum, acabou depois que a fundamentação religiosa foi rejeitada. Portanto, se chegarmos a nos entender sobre o humano na terceira pessoa, não podemos nos satisfazer em constatar o que eles opinam, mas em nós mesmos, na primeira pessoa, não podemos evitar enunciar juízos morais. E isso também vale para a segunda pessoa, quando nos entendermos, ou discutimos com outros sobre a correção de juízos morais.

Tugendhat (1996) apresenta em Schiller uma síntese entre Aristóteles e Kant, pois assim como o segundo acredita existir uma razão prática pura que decide o que é bom e é, ao mesmo tempo, decisivo como motivo para a boa vontade, sendo que esta não pode ser afirmada pelas inclinações e nem ser uma inclinação excepcional, porém, não compreende por que a razão não pode formar a afetividade de modo em que a razão e a sensibilidade (dever e inclinação) se conjuguem. Para Schiller *in* Tugendhat (1996) no princípio da moral estaria o princípio de “estar em harmonia consigo mesmo”. Dessa forma, o homem seria assim um ser moral, ao invés de executar ações morais. E, com isto, compreende a importância de ser moral com todo o seu ser afetivo.

Na medida em que a moral (a “razão”) permeia a afetividade natural, a pessoa agirá espontaneamente como moral, e, na medida em que a pessoa age moralmente de *per se*, este livre jogo das forças causa a impressão de “graça”. Mas há também situações em que o moral forçosamente exige sacrifício de nossa afetividade natural, particularmente lá onde prejudica nosso “instinto de preservação”. Há, pois, sentimentos sensíveis que não só pode harmonizar com o moral, como tem de lhe permanecer opostos. O que a pessoa pode aqui atingir é o autodomínio, “tranquilidade no sofrimento”, quer dizer, “dignidade”. Onde, pois, o dever moral ordena uma ação que necessariamente faz sofrer o sensível, ali se encontra seriedade e não jogo, ali a desenvoltura na execução nos indignaria mais do que satisfaria; ali não pode, portanto, a graça, mas a dignidade, ser a expressão. Em geral vale aqui a lei de que o ser humano deve fazer com graça tudo o que possa fazer no limite de sua humanidade, e com dignidade tudo aquilo, para cuja execução ele deve ir além de sua humanidade. (TUGENDHAT, 1996, p. 128).

Neste sentido, dependendo da situação agir-se-ia, portanto de acordo com a graça (harmonia) ou a dignidade (equilíbrio). Para Schiller, segundo Tugendhat (1996) é necessário haver um balanço entre estes dois elementos, e para ambos a ação ocorre “por dever”, ou seja, o motivo será sempre o moral, no qual a motivação suplementar do afeto determina o como. De acordo com Tugendhat (1996), o interessante da teoria de Schiller é esta diferenciação na motivação que não está nas teorias nem de Aristóteles ou Kant. Schiller complementa Aristóteles quanto ao esclarecimento de como o ser humano é moralmente bom e como deve ser seu comportamento “ante a totalidade de seus afetos”. Realizando assim a diferenciação entre comportamento moral gracioso e digno, ao mesmo tempo em que agir moralmente com dignidade é agir como dever, de forma espontânea, que segundo Kant seria determinada pela razão.

Para Aristóteles (se ele tivesse visto o problema assim), porque o determina aquela parte da afetividade que constitui seu caráter moral, mesmo que isto implique em que outra parte de sua afetividade se oponha; e também Schiller poderia ter dito, apesar de não o fazer, que o que age dignamente, sendo em última instância determinada a agir assim pela razão, é simultaneamente assim determinado por uma parte de sua afetividade (permeada pela razão). (TUGENDAHT, 1996, p. 129).

Tugendhat (1996) aponta que o que pode ser afirmado como de comum acordo entre: Aristóteles, Kant e Schiller é que o conceito de agir moralmente ou irrestritamente bom é o que será caracterizado como moral. E, sendo assim, como bom o agir é determinado pela motivação moral e que se diferem apenas que a motivação moral se relacione a afetividade e à totalidade.

## 2.4 BUBER E A RELAÇÃO ENTRE EU E TU

Uma corrente diferenciada baseada nas questões da alteridade, ou seja, da relação interpessoal entre indivíduos em que há um conhecimento de um para o outro através do diálogo, está em Martin Buber<sup>5</sup>. Von Zuben (1974) na introdução da obra “*Eu e Tu*” de Martin Buber faz referência ao pensamento do filósofo, que possuiria forma circular, sendo assim no sentido que deu ao comprometimento da reflexão com a existência concreta, com vínculo da práxis e do *logos*, “no próximo nível da reflexão, pelo fato de a filosofia ser um desvelamento progressivo, seus esforços ontológicos aparecem entrelaçados com reflexões práticas”. (VON ZUBEN *in* BUBER, 1974, p. 8).

Segundo Husserl (1996), existe uma apercepção recíproca intersubjetiva entre o eu ou o *ego* e o oposto ou o *alter ego* (*sein Gegenüber*) que necessariamente tem que ser outro eu. A síntese da coexistência monadológica de todos os *eu* em recíproca autoapresentação é, por sua vez, uma síntese que constitui a natureza (o mundo) comum para todos. Este *nós* é a intersubjetividade transcendental na qual se constitui o mundo com validade *objetiva* para todos. Ou seja, partindo de mim mesmo como mônada original (*Urmonade*), “descubro que a percepção de nossos corpos e a vivência da alteridade é recíproca”. Sobre o convívio do homem em sociedade, não só e também com o signo de “sistema”, mas com algum outro tipo de sinônimo, pois o sentido de buscar a universalização nas relações de convivência entre os seres, num mesmo ambiente e/ou entre ambientes diferentes, é o mesmo em qualquer “mundo”.

Segundo Reale e Antiseri (1991c), a conceituação do ser-no-mundo na obra “*Ser e tempo*” de Heidegger, refere-se ao homem como aquele ente que se interroga sobre o sentido do ser, sendo que o modo de ser do homem é a existência, uma vez que experiência é poder-ser (projetar). Existência é “transcendência” por Heidegger identificada como superação, pois é transcendência que institui o projeto ou esboço de um mundo, é um ato de liberdade, é a própria liberdade. O homem está no mundo envolto nas peripécias do mundo.

---

<sup>5</sup> Martin Buber nasceu em Viena, no ano de 1878. Passa sua infância em Lemberg, Galícia com os avôs. Seu avô era uma autoridade da Halakha (estudo da bíblia judaica, assim como outras fontes literárias). Começa os estudos em filosofia aos 15 anos. Em 1896 entra para a Universidade de Viena, matriculando-se no curso de Filosofia e História da Arte. No ano de 1901 entra para a Universidade de Berlim, dedicando-se ao estudo da psiquiatria e sociologia. Recebendo em 1904 o título de doutor em Filosofia. Foi editor do jornal “Der Jude” de 1916 a 1924. Foi nomeado professor na Universidade de Frankfurt, cargo que ocupa até 1933 quando é destituído pelos nazistas. Aceita no ano de 1938 o convite para lecionar na Universidade Hebraica em Jerusalém. Cidade em que permanece até sua morte em 1965. (VON ZUBEN *in* BUBER, 1974, p. 11-15)

Conseqüentemente, contrário a Husserl, Heidegger (1997) entende que o sujeito é abertura para o mundo e não mônada e que o conhecer não é o modo originário da relação do homem com o mundo. Assim, se o ser-no-mundo (*in der-Welt-sein*) é um existencial, também o ser-com-os-outros (*Mit-sein*) é um existencial. Por isso o ser-no-mundo assim como é um “cuidar das coisas”, também é um “cuidar dos outros”, e isso constitui a estrutura basilar de toda possível relação entre os homens.

De acordo com Heidegger (1997), o ser-em, como um estar dentro de, designa o modo de ser de um ente que está num outro, e deste modo indica a relação de reciprocidade de ser de dois entes extensos dentro de um espaço e ao mesmo tempo. O *ser-no-mundo* é uma constituição necessária e *a priori* da *pre-sença*, mas de forma alguma suficiente para determinar por completo o seu ser. Assim, um ente só poderá tocar num outro dentro do mundo, se tiver o modo de *ser-em*, e se, com sua *pre-sença*, já lhe houver sido descoberto um mundo.

A tese central de Levinás, opondo-se radicalmente a Heidegger, afirma que a relação ao outro “consiste certamente em querer compreendê-lo, mas a relação (da alteridade) excede esta compreensão”. (1997, p. 13). Significa que “outrem não é, primeiramente, objeto de compreensão e, depois, interlocutor”. Não se trata de uma forma dialógica especial, comparável com aquela que foi proposta por Buber, por Nédoncelle ou por Löwith. Para Levinás, este nível de intersubjetividade permanece insuficiente para romper as amarras ontológicas e para garantir a radicalidade da relação com a alteridade. Faz mister a relação, que é linguagem. Mas a originalidade provém precisamente do outro que é em si mesmo significação, expresso na palavra ética.

Levinás (1997) afirma que a intersubjetividade está condicionada ao contexto não só pela sua inserção inevitável no fluxo das relações e dos acontecimentos, mas essencialmente porque precede e pré-determina o próprio sujeito na estrutura. Haveria um *a priori* amorfo e anônimo que não só matiza as relações, mas é matriz frontal (que vai a frente da determinação) determinante de tudo. Não se nega a intersubjetividade e a proliferação das relações daí decorrentes. Mas o problema é outro: como é possível o diálogo se a estrutura, ou o ser, ou a interioridade tudo contém *a priori*? Haverá ainda possibilidade para a alteridade, em que o outro permanece outro na relação radicalmente? A modernidade elaborou a “redução do outro” daí resultando a progressiva ininfluência da alteridade na textura da experiência existencial e moral.

Para Levinás (1997), a intencionalidade do sujeito que determina outrem encerra no momento em que o outro diz “não”. Ao afirmar: você é isso, você é aquilo, o sujeito

determinante, determina o que é o outro, condicionando a sua alteridade ao o quê o eu diz o que é. Por conseguinte, ao barrar a intenção do Eu, o outro se posiciona e, nesse momento, reafirma a sua própria intencionalidade.

Por sua vez, Buber baseia-se no diálogo, na relação, sendo esta o tema central de toda a sua reflexão, tanto no campo filosófico como da religião, política, sociologia e educação e, tendo como elemento de inspiração o Hassidismo – uma das principais correntes filosóficas do Judaísmo. Buber (1974) disserta sobre três aspectos interligados: o judaísmo, ontologia e antropologia.

Para Von Zuben *in* Buber (1974) a ontologia da relação enquanto palavra como diálogo, será o fundamento para os demais, orientando uma ética inter-humana. O fato primordial do pensamento de Buber é a relação, o diálogo na atitude existencial do face a face. Na construção de seu pensamento apóia-se nas ideias de Feuerbach (nas quais o conhecimento humano seria o objeto mais importante da filosofia), ainda que este homem não possa ser visto como indivíduo, mas como a relação: Eu e Tu. Ou seja, o homem isolado não possui natureza humana, nem tem como ser moral ou pensante, sua unidade está exclusivamente na diferença entre Eu e Tu.

É patente certa afinidade entre Buber e Kant. Há íntima relação entre as idéias de Buber e o princípio kantiano no plano da moral: não devemos tratar nosso semelhante simplesmente como meio, mas também como um fim, nos diversos tipos de relação Eu-Tu, o homem é considerado como fim e não como meio. Há sem dúvida vários modos através dos quais, trato meu Tu como um meio (eu peço sua ajuda, eu solicito uma informação), assim como há diversas maneiras pelas quais sou tratado como meio. O encontro onde a totalidade do homem está presente e onde existe total reciprocidade é um dos modos de Eu-Tu. É errado catalogar todos os outros modos de Eu-Tu, que não conhecem a total reciprocidade, como modos de Eu-Iso (VON ZUBEN *in* BUBER, 1974, p.15).

Dessa forma, a reflexão inicial da obra “*Eu e Tu*”, considerada pelo próprio Buber a mais importante para o conhecimento de seu pensamento, apresenta a palavra como sendo dialógica e a categoria primordial é o “entre”. A palavra como portadora do sentido de ser, sendo através dela que o homem “se introduz na existência”, ou seja, a palavra mantém o homem no ser. A palavra proferida seria uma “atitude efetiva, eficaz e atualizadora do ser do homem. Ela é um ato do homem por meio do qual ele se faz homem e se situa no mundo com os outros”. (BUBER, 1974, p. 41). Sendo assim, a intenção de Buber estaria em desvendar o sentido existencial da palavra que, pela sua intencionalidade e princípio ontológico, tem o ser humano como ser dialogal. Neste

sentido as palavras-princípio “são duas intencionalidades dinâmicas que instauram uma direção entre dois pólos, entre duas consciências vividas”. (1974, p. 41).

Buber realiza uma fenomenologia da relação, na qual o princípio ontológico é a manifestação do ser ao homem que o intui pela contemplação. A palavra é princípio, fundamento da existência humana e, sendo assim, a palavra como diálogo, é fundamento ontológico do inter-humano. Portanto, o homem é um ente de relação, sendo esta essencial para a sua existência:

As palavras-princípio não exprimem algo que pudesse existir fora delas, mas uma vez proferidas elas fundamentam uma existência. As palavras-princípio são proferidas pelo ser. Se se diz Tu profere-se também o EU da palavra-princípio EU-TU. Se se diz ISSO profere-se também o EU da palavra-princípio EU-ISSO. A palavra-princípio EU-TU só pode ser proferida pelo ser na sua totalidade. A palavra-princípio EU-ISSO não pode jamais ser proferida pelo ser em sua totalidade. (BUBER, 1974, p. 3-4).

O homem em relação ao mundo ou diante do ser apresenta como atitudes duas palavras princípio: o Eu-Tu (atitude ontológica) ou Eu-Iso (atitude cognoscitiva). Em eu-tu a atitude é entre dois parceiros, em reciprocidade e reconhecimento mútuo, uma relação de respeito. Este encontro do Eu-Tu está fora do campo da razão e ainda ocorre em três esferas: entre seres humanos e não humanos, entre seres humanos e entre ser humano e o Eterno. Em “Eu-Iso” é a experiência e a utilização, na qual o outro se torna objeto, ou seja, não ocorre um encontro, não há diálogo, somente uma idealização que o “Eu” faz sobre alguma coisa.

O mundo da relação se realiza em três esferas. A primeira é a vida com a natureza. Nesta esfera a relação realiza-se numa penumbra como que aquém da linguagem. As criaturas movem-se diante de nós sem possibilidade de vir até nós e o TU que lhes endereçamos depara-se com o limiar da palavra. A segunda é a vida com os homens Nesta esfera a relação é manifesta e explícita: podemos endereçar e receber o TU. A terceira é a vida com os seres espirituais. Aí a relação mesmo que envolta em nuvens, se revela, silenciosa, mas gerando a linguagem. (BUBER, 1974, p. 6-7).

Exemplificar estas relações criadas por Buber de maneira em que ao empregar-se tal classificação na relação entre *designer*, cliente e produto observa-se que em um primeiro momento há uma relação *designer*-cliente, o Eu-Tu, em que o primeiro deve encontrar o outro para conseguir percebê-lo enquanto ser humano, e dentro disso, que elemento pode ser gerado para auxiliá-lo em um aspecto de sua vida.

Em Buber (1974), num segundo momento o Eu-Iso ocorre entre *designer* e produto. No qual um é resultado dos processos de criação exercidos pelo outro, onde se reúnem a primeira relação Eu-Tu, quando o *designer* apreende algo do outro e mais o

conhecimento presente em si para esta criação de alguma coisa. Esta relação também ocorre, mesmo que diferenciada entre o Eu-Isso, cliente-produto, que utilizará desta criação para determinado fim.

A última categoria de Buber (1974), o Eu-Eterno, ocorre dentro das outras categorias supracitadas. Pois o momento de apreensão de um para o outro exige a compreensão de tudo que os rodeia. O *designer* deve compreender o alcance de suas criações e quanto estas interferem em diferentes esferas do meio ambiente. Por fim, o uso deste produto (ligado ao cliente) que deve saber como utilizá-lo, desde o momento de sua aquisição como descarte, em razão de seus efeitos para aqueles com quem se encontram (Tu).

Nas ideias de Buber (1974), o homem entra em diálogo com outros seres, e já que este diálogo demanda um reconhecimento do outro, este gerando o respeito. Ocorrendo assim respeito e reconhecimento do outro, ocorre uma relação ética que não se limita ao humano, mas a um todo maior onde o homem é somente uma parte.

## 2.5 O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE EM HANS JONAS

Hans Jonas<sup>6</sup> em “*Princípio responsabilidade*” demonstra, assim como Buber, uma necessidade por mudança no paradigma ético anteriormente relacionado apenas a relação entre os seres humanos, portanto, limitada. Uma vez que as ações do homem sobre o ambiente exterior ao somente humano causam um impacto muito maior do que era anteriormente conhecido<sup>7</sup>. Consequentemente, inicia demonstrando que o homem “com a faculdade autoadquirida do discurso, da reflexão e da sensibilidade social, [...] constrói uma casa para sua própria existência humana – ou seja, o artefato da cidade”. (2006, p. 32). Com estas palavras procura frisar que com a sua capacidade lógica o

---

<sup>6</sup> Hans Jonas nasceu em 1903, na cidade alemã de Mönchengladback. De origem judaica, parte de sua formação humanística é baseada na leitura da bíblia hebraica. Em 1921, frequenta a Universidade de Freiburg onde se torna discípulo de Martin Heidegger. Quando este se transfere para a Universidade de Freiburg, em 1924 Hans Jonas o acompanha. Dez anos depois Jonas se vê obrigado a abandonar a Alemanha devida a ascensão do nazismo. No ano de 1966 publica a obra *The Phenomenon of Life, Toward a Philosophical Biology*, na qual defende que “somente uma ética fundada na amplitude do Ser pode ter significado. Em 1979 em busca das bases de uma nova ética da responsabilidade, publica *Das Prinzip Verantwortung – Versuch einer Ethic für die Technologische Zivilisation*, traduzido para o inglês em 1984. Tratando-se do livro aqui estudado: O princípio responsabilidade. Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. (JONAS, 2006, p. 17).

<sup>7</sup> Hans Jonas para tanto se apóia em questões que vem sendo discutidas atualmente, e que vêm exercendo grande peso nas decisões políticas como: a mudança climática, a segurança energética e os problemas recorrentes do desequilíbrio ambiental. Todas estas questões serão detalhadas no próximo capítulo.

homem consegue alterar o meio ambiente em que está inserido, criando novos espaços dentro deste local.

Embora estas mudanças representem do ponto de vista humano um avanço do intelecto, capaz de criar sistemas e tecnologias cada vez mais complexos, ao mesmo tempo, esta evolução da civilização representa uma violação da natureza. Antigamente a natureza era vista como um recurso inesgotável. Por conseguinte, as obras produzidas pelo homem não possuíam a força e o impacto de alterar o curso natural e a capacidade autoregenerativa da natureza. A razão para tanto é que ela era vista como elemento independente sem que houvesse a menor responsabilidade do homem sobre ela, pelo contrário, ela era capaz de “tomar conta” do homem. De acordo com Jonas (2006), no passado o campo da ética não estava de forma alguma ligado a natureza, mas sim, pertencia a *pólis* ou local de toda interatividade humana, na qual há a união da inteligência à moralidade.

De acordo com Jonas (2006), a ética tradicional é antropocêntrica, ou seja, trata somente da relação entre seres humanos. Nessa relação, todo o campo de atuação extra-humano pertence ao domínio da técnica, habilidade (*techne*) e como tal, com exceção da medicina, a ética era neutra. As criações humanas eram consideradas como atividades realizadas pela necessidade possuindo um impacto muito pequeno, alterando somente superficialmente a natureza de forma que não houvesse um questionamento a respeito de um dano duradouro ou das possíveis consequências. A verdadeira vocação humana pertencia a outros domínios, a ética não era significativa para este caso.

O bem e o mal, com o qual o agir tinha de se preocupar, evidenciavam-se na ação, seja na própria práxis ou em seu alcance imediato, e não requeriam um planejamento de longo prazo. Essa proximidade de objetivos era válida tanto para o tempo quanto para o espaço. O alcance efetivo da ação era pequeno, o intervalo de tempo para previsão, definição de objetivo e imputabilidade era curto, e limitado o controle sobre as circunstâncias. O comportamento correto possuía seus critérios imediatos e sua consecução quase imediata. O longo trajeto das consequências ficava ao critério do acaso, do destino ou da providência. Por conseguinte, a ética tinha a ver com o aqui e agora, como as ocasiões se apresentavam aos homens, com as situações recorrentes e típicas da vida privada ou pública. O homem bom era o que se confrontava virtuosa e sabiamente com essas ocasiões que cultivava em si a capacidade para tal, e que no mais se conformava com o desconhecido. (JONAS, 2006, p. 36).

Para Jonas (2006), independente da corrente ética, todas tratavam o domínio das ações referentes à relação entre um ser e outro, em um presente comum, na qual qualquer ação futura estava determinada pelo tempo de vida dos indivíduos. Sendo assim, uma ação “boa” ou “má” é decidida neste contexto de curto prazo e a autoria da

mesma não é posta em questão. A qualidade moral é inerente e não havia um julgamento de responsabilidade sobre os efeitos involuntários de um ato bem intencionado, sendo que tudo isso foi modificado. Assim, a técnica moderna introduz ações de natureza em níveis inéditos de grandeza que não mais conseguem ser integrados na ética tradicional, obrigando a sua alteração.

Decerto que as antigas prescrições da ética “do próximo” – as prescrições da justiça, da misericórdia, da honradez etc. – ainda são válidas, em sua imediaticidade íntima, para a esfera mais próxima, quotidiana, da interação humana. Mas essa esfera torna-se ensombrecida pelo crescente domínio do fazer coletivo, no qual ator, ação e efeito não são mais os mesmos da esfera próxima. Isso impõe à ética, pela enormidade de suas forças nova dimensão, nunca antes sonhada, de responsabilidade. (JONAS, 2006, p. 39).

Um exemplo desta necessidade de mudança está na vulnerabilidade da natureza conhecida após ser possível observar a extensão dos danos conseqüentes da técnica humana. Esta descoberta causou um choque e levou a criação de uma ciência para o meio ambiente: a Ecologia que modifica o modo de ser visto o papel do homem e seu efeito em todo o ecossistema, demonstrando assim o quanto o homem necessita exercer a responsabilidade que lhe é pertinente. Para Jonas (2006), enquanto o homem depender da natureza, sua manutenção é um interesse moral, mesmo que sob esta óptica continue a possuir a visão antropocêntrica da ética clássica. Porém, de forma diferenciada, pois sua extensão é prolongada, seus efeitos de causa e conseqüência não mais se limitam a um presente, mas se acumulam todas as conseqüências geradas a partir do primeiro ato.

Por exemplo, na criação de um produto, tanto o *designer*, como o cliente ou o executor do mesmo, serão responsáveis por todas as etapas do ciclo de vida. Desde o projeto, à extração da matéria-prima, processo fabril, comercialização, uso e descarte. Cabe ao *designer* projetar um produto que venha a atender uma demanda real (não apenas um desejo baseado em modismos efêmeros ou um produto com valor apenas estético). Ainda, este produto deve ser pensado de maneira a evitar tanto o desperdício de materiais (no processo de fabricação e descarte), como materiais que possam causar algum dano ambiental. Aquele que produz o produto (além dos itens supracitados junto ao *designer*) deve manter um processo produtivo responsável (e.g. economia de energia) como também promover um ambiente agradável aos funcionários (e.g. tanto nas boas condições de trabalho, como incentivos no aperfeiçoamento profissional). E quanto ao cliente, sua responsabilidade se encontra na procura pelos produtos que atendam a estas exigências, ou que ele venha a exigir as mesmas do mercado.

Nas relações básicas entre as pessoas, segundo Jonas (2006), as posições originais da ética se mantêm, sendo estas “insuperáveis”, mas quanto à condição recorrente da mudança tecnológica, cada ato ocorre similar a situações precedentes. Ou seja, sem que ocorra qualquer aprendizado ou ruptura e, dessa maneira, seguirá um padrão acumulativo até que haja a destruição do início do ciclo. Para tanto, cada ato particular deve ser compreendido como tendo possíveis efeitos generalizados, tornando cada ato singular responsável moralmente pelo todo. Dessa forma, o saber torna-se um dever prioritário e tem o mesmo grau de importância do agir, e nesse agir é essencial que o homem não se limite àquela visão antropocêntrica da ética clássica, mas leve em consideração toda a biosfera, toda esta natureza extra-humana que o circunda.

Segundo Jonas (2006), existe ainda no campo inter-humano uma diferenciação necessária desta técnica antiga (vista a partir da necessidade) com a atual (referente a um impulso evolutivo). A humanidade volta-se a um tipo de pensamento em que a vocação humana está num contínuo progresso desse empreendimento, ou seja, a tecnologia assume um papel ético central pela sua importância subjetiva no homem. E, este meio artificial em expansão cria no ser humano uma sensação de poder, cuja importância do homem não se encontra em si, mas sim naquilo que é capaz de realizar.

O meio artificial praticamente substitui o natural, criando um novo cenário, necessitando novas maneiras de posicionar o homem, além da criação de leis que garantam o poder existir no mundo para as próximas gerações. Então, segundo Jonas uma vez que Kant apresenta o imperativo categórico baseado na máxima “age de tal maneira que o motivo que te levou a agir possa ser convertido em lei universal”, para uma realidade atual, diz-se: “aja de modo a que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”. (2006, p. 47).

Este imperativo criado por Jonas tem como propósito uma proposta de política pública, embora também motive a uma condição de conduta pessoal, ou seja, trata-se de uma universalização da conduta humana. Nesta, toda ação leva em consideração o coletivo, levando a um futuro concreto, no qual, se encontra o papel da responsabilidade humana, entre si, com o que ainda virá e com tudo que o cerca. Para Jonas (2006), todo esse princípio de responsabilidade humana chega ao propósito do que se pode considerar como uma forma de agir sustentável ou como sustentabilidade.

## 2.6 BOSSELMANN<sup>8</sup> E A SUSTENTABILIDADE LIGADA À JUSTIÇA

De acordo com Bosselmann (2009), a ideia de desenvolvimento sustentável parte de Robert Prescott-Allen, principal autor de “1980 Estratégia para a Conservação Mundial” (*1980 World Conservation Strategy*), obra na qual, é descrita a necessidade de uma mudança no comportamento da sociedade como um todo em relação à biosfera, para que possa ser alcançado o objetivo de conservação. Para tanto, uma nova ética se torna essencial, contemplando os animais e plantas além dos seres humanos, permitindo dessa maneira, um equilíbrio entre sociedade e ambiente natural, no sentido de garantir a permanência, a sobrevivência e a qualidade de vida de todos os elementos.

Bosselmann (2009) afirma que, a popularização dos termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável levou a crença de que é possível desenvolvimento econômico, prosperidade da sociedade e ambiente saudável. Porém, sem uma nova ética, ou seja, sem que haja um comprometimento maior do ser humano com a natureza, modificando sua forma de agir, estes termos não passariam de mera teoria. Assim, é necessária uma integração, na qual cada um desses tópicos não possa ser visto isolado do outro. Portanto, é um dos princípios da sustentabilidade que para a própria manutenção da vida humana é necessária a habilidade de respeitar e manter a integridade ecológica do planeta.

Neste sentido, Bosselmann (2009) defende a ideia de que toda política deve ter como base o uso sustentável dos recursos naturais. Portanto, todas as tratativas, leis e normativas devem de mesma maneira ser interpretadas a partir do princípio da sustentabilidade. Como está escrito na Declaração do Rio os países em desenvolvimento devem seguir o mesmo princípio, mas apresentam um nível de responsabilidade diferenciado dos países considerados desenvolvidos. Esta posição de manutenção da integridade natural do planeta foi defendida em 1948, por T.H. Huxley em uma carta ao seu irmão Julian Huxley<sup>9</sup>:

---

<sup>8</sup> Klaus Bosselmann é professor da Universidade de Auckland, Nova Zelândia. Lecionando nas áreas de legislação pública internacional, legislação europeia, legislação constitucional, jurisprudência e legislação ambiental internacional. Sua pesquisa é focada nas dimensões internacionais e conceituais do meio ambiente e governança. Particularmente nas áreas de: ética sustentável, mudança climática, biodiversidade, justiça, direitos humanos, legislação, democracia e legislação internacional. Bosselmann é diretor do *New Zealand Centre for Environmental Law* desde 1999. E, também é um dos membros do grupo de ética da IUCN (*The World Conservation Union*). Disponível em: <<http://www.law.auckland.ac.nz/uoa/os-klaus-bosselmann>>. Acesso em: 7 de Jul. 2011

<sup>9</sup> Na época diretor geral da UNESCO e um dos fundadores da IUCN (*World Conservation Union*) uma das organizações mundiais mais antigas, reunindo mais de 1000 estados, agências governamentais e organizações ambientais nacionais e internacionais.

Estou sentindo cada vez mais que nenhum sistema moral é adequado se não inclui na esfera dos relacionamentos morais, não apenas outros seres humanos, mas animais, plantas e até coisas [...] Se não fizermos algo em breve poderemos descobrir que, mesmo que tenhamos escapado de uma guerra atômica, nós podemos destruir nossa civilização ao destruir o capital cósmico no qual vivemos. Nosso relacionamento com a Terra não é aquele de simbiose de benefícios mútuos; nós nos tornamos aquele tipo de parasita que mata o hospedeiro, mesmo com o risco de matar a si próprio<sup>10</sup>. (HUXLEY apud BOSSELMANN, 2009, p.2).

A carta de Huxley serviu de abertura para o programa da IUCN 2009-2012 “Modelando um Futuro Sustentável” (*Shaping a Sustainable Future*), adotado no “Congresso Mundial de Conservação” (*World Conservation Congress*) em Barcelona, em outubro de 2008. O programa defendeu uma nova era de pensar o desenvolvimento sustentável, reconhecendo que o bem-estar humano depende da saúde do ecossistema, assim como a importância intrínseca da natureza. Esta descrição de sustentabilidade ecológica é um reflexo da Carta da Terra que inicia assim:

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro reserva, ao mesmo tempo, grande perigo e grande esperança. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos nos juntar para gerar uma sociedade sustentável global fundada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade de vida e com as futuras gerações. (CARTA DA TERRA, 2011).

Sendo esta uma declaração universal, uma carta que foi escrita pela comunidade civil a respeito do que seria um padrão ético, para um futuro justo, sustentável e pacífico. Adotada em 2000, a carta trouxe de volta o sentido do princípio da sustentabilidade, tendo sido adotada pela UNESCO. “Se a sustentabilidade é uma fundação para o projeto de civilização, merece a total atenção de qualquer um interessado em continuar este projeto<sup>11</sup>.” (BOSSELMANN, 2009, p. 3).

Portanto, para Bosselmann (2009), o conceito de sustentabilidade é tão complexo quanto o de justiça, não podendo ser definido sem uma reflexão sobre valores

<sup>10</sup> No original: I come to feel more and more that no system of morals is adequate that does not include within the sphere of moral relationships, not only other human beings, but animals, plants and even things...If we don't do something about it pretty soon we shall find that, even if we escape atomic warfare, we shall destroy our civilization by destroying the cosmic capital on which we live. Our relationship with earth is not that of mutual beneficial symbiosis; we have become the kind of parasite that kills its host, even at risk of killing itself (HUXLEY apud BOSSELMANN, 2009, p. 2, tradução nossa).

<sup>11</sup> No original: “If sustainability is foundational for the project of civilization, it deserves the full attention of everyone interested in continuing this Project.” (tradução nossa).

e princípios, tal reflexão acaba por ser subjetiva e aberta a debates. No entanto, assim como o conceito de justiça, a sustentabilidade é um discurso incluído no campo da ética. Ao comparar os dois termos, o autor encontra questões similares mesmo que a sustentabilidade apareça como algo mais distante do que a justiça. Um exemplo é que muitas sociedades atuais podem ser consideradas justas, porém nenhuma é sustentável, ainda, a falta de justiça é menos tolerável hoje que a falta de sustentabilidade. A razão disso está no fato de que os impactos da falta de sustentabilidade são menos imediatos que os demais. “A distância no espaço (ambiente global) e tempo (futuras gerações) nos impede de agir com urgência.” (BOSSSELMANN, 2009, p. 10).<sup>12</sup>

No entanto, considerar a sustentabilidade com a mesma imediatividade da noção de justiça é apropriado, uma vez que se percebe que esta interconectividade presente no planeta e este futuro estão cada vez mais ameaçados. Veja-se a mudança climática, outrora tão distante, e agora perceptível no dia a dia. Na medida em que a sociedade percebe os impactos da mudança climática, também sente que a mudança moral, o agir humano passa a ser o maior desafio. Não há justificativa para o fato de que as ações realizadas hoje estão ameaçando o planeta. Para o Bosselmann (2009), a humanidade está falhando na obrigação básica de cada geração oferecer um futuro para as próximas gerações. Remontando a história, observa-se que a continuidade de culturas e sociedades, somente se sustentava se assim garantissem os seus sistemas ecológicos.

O ser humano pode escolher abraçar ou não a sustentabilidade, assim como a noção de justiça, mas ambas acabam por se tratar de condicionantes para uma sociedade civilizada. Continuando na questão histórica, ambos os termos não são novos, mas a maneira de considerar a sustentabilidade está modificada, assim, como os termos sustentabilidade, sociedade, desenvolvimento e ecologia estão todos interligados. O grande desafio que se apresenta é como fazer com que as ações referentes a cada um sejam integradas.

---

<sup>12</sup> No original: “*The distance in space (global environment) and time (future generations) prevent us from acting with urgency*”. (tradução nossa).

### 3 A SUSTENTABILIDADE

#### 3.1 A MUDANÇA CLIMÁTICA

O modelo da sociedade moderna é o de consumo e produção de riquezas, que para Ulrich Beck (2006) vem acompanhada de uma produção social de riscos. Ou seja, o ponto central desta problemática segue uma lógica na qual toda a poluição gerada pelas forças produtivas é considerada um fator de risco, bem como outros problemas de desigualdades sociais, uma vez que estes riscos atingem em algum momento a todos. Quando reconhecidos socialmente, estes riscos são carregados de conteúdo político e, nesse caso, passam a ser uma prioridade que reduz a sua globalidade e severidade dos próprios riscos em si. Por outro lado, mesmo que ocorra uma expansão dos riscos, o modelo econômico capitalista não é necessariamente destruído. Isto é, em uma sociedade baseada no modelo extrativista, o seu desenvolvimento necessita produzir toda uma gama de produtos e, para tal, recorre à natureza como fonte primária.

O ponto de partida do nosso percurso é a consideração banal, mas muitas vezes esquecida, de que a nossa sociedade e, portanto, a nossa vida e das futuras gerações, depende do funcionamento no longo prazo daquele intrincado de ecossistemas que, por simplicidade, chamamos natureza. Isto é, da sua qualidade e de sua capacidade produtiva (o que significa, em outras palavras, de sua capacidade de produzir alimentos, matérias-primas e energia). (MANZINI ; VEZZOLI, 2008, p. 27).

Édis Milaré levanta a questão: qual o destino do ecossistema planetário e da espécie humana? Não se conhece ao certo o estágio evolutivo da humanidade, ou o seu destino. E, apesar destas lacunas é de grande valia o conhecimento das extensões da ação humana nos ecossistemas e das profundas mudanças que a Terra vem sofrendo em consequência de uma ação irresponsável do homem, esgotando cada vez mais os recursos naturais. (MILARÉ, 2007, p. 54).

Para Arne Naess (2003) a humanidade é a única espécie capaz de reconhecer intelectualmente as necessidades e problemas sofridos pelo ecossistema, portanto, sendo capaz de reconhecer quais as atitudes que deve ser tomadas para garantir o equilíbrio do ecossistema planetário. A humanidade se vê diante de um processo de escolhas de como agir para concertar os problemas gerados por uma atitude irresponsável perante o seu entorno e perante ela mesma. Assim como Aldo Leopold, Hans Jonas, Bosselmann e outros autores citados no trabalho, Naess insiste na necessidade de uma postura ética que ultrapassa os limites da ética tradicional.

Por conseguinte, segundo James Lovelock (2006), a Terra é um organismo vivo que se encontra doente, porém com a capacidade de se autorregenerar voltando a um estado que exclui a existência humana. Portanto, o homem não estaria acabando com o planeta, mas sim com a sua própria existência nele. E, neste sentido, é preciso entender o significado de Gaia, que seria um invólucro fino de matéria que cerca o interior incandescente da Terra até a estratosfera que envolve o planeta. O período em que vivemos está em um ponto de crise para Gaia, o Sol estaria quente demais para o bem-estar do homem. Na maior parte do tempo, o sistema natural tem conseguido absorver CO<sup>2</sup> suficiente para produzir gelo e nuvens brancas refletoras para manter a Terra resfriada, maximizando a ocupação de seus nichos.

Ao realizar as atividades diárias simples como dirigir o carro para ir trabalhar, visitar amigos, manter os lares aquecidos, etc. o homem interfere no sistema da Terra desestabilizando esta temperatura. Portanto, ele está provocando um aumento da temperatura ao mesmo tempo em que remove os sistemas naturais que ajudam à regular o planeta. “A soma total de todas as nossas poluições já acrescentou meio bilhão de toneladas de carbono à atmosfera, quantidade suficiente [...] para iniciar uma mudança tão drástica do mundo que quase nenhum dos descendentes sobreviverá para vê-lo.” (LOVELOCK, 2006, p. 118).

Este colapso, chamado de “ecocídio” é corroborado por Jared Diamond (2007) ao argumentar que esta ideia se comprova por descobertas de arqueólogos, climatologistas, historiadores, paleontólogos e palinologistas<sup>13</sup> e, ocorre quando, de maneira não intencional, as sociedades acabam por destruir os recursos ambientais de que são dependentes, levando a sua própria destruição.

Os processos através dos quais as sociedades do passado minaram a si mesmas danificando o meio ambiente dividem-se em oito categorias, cuja importância relativa difere de caso para caso: desmatamento e destruição do *habitat*, problemas com o solo (erosão, sanilização e perda da fertilidade), problemas com o controle da água, sobrecaça, efeitos da introdução de outras espécies sobre as espécies nativas e aumento *per capita* do impacto do crescimento demográfico. (DIAMOND, 2007, p. 18).

Todos os itens supracitados costumam ter causas e consequências bem similares, um exemplo disso, é o crescimento populacional que cria a necessidade de uma agricultura mais intensiva e de práticas não sustentáveis. Estas oito categorias

---

<sup>13</sup> Cientista que tem por pesquisa o estudo do pólen, esporos e outras estruturas com parede orgânica ácido-resistente. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/palinologia/palinologia.htm>>. Acesso em: 17 Jan. 2012.

apresentadas geram como consequência: a escassez de comida, fome, guerras e a derrubada de elites. Segundo Diamond, “a população diminui por causa da fome, da guerra, ou das doenças, e a sociedade perde algo da complexidade política, econômica, cultural que desenvolveu em seu auge”. (2007, p. 19).

Portanto, os problemas ambientais que se apresentam atualmente não são novidade no histórico da sociedade, a grande questão está na compreensão da dimensão destes problemas. Nas palavras do renomado historiador H. G. Wells *apud* Milaré “a história humana é cada vez mais uma corrida entre a educação e o desastre”. (2007, p. 55). Portanto, se todos os fatores apresentados dependem de uma ação direta do homem para que ocorram, cabe a este uma escolha de levá-los a ocorrerem ou não. E dentro deste ideal, há um reconhecimento do papel de responsabilidade que o homem deve assumir perante a natureza. Este reconhecimento parte da ética, que deve ser inerente a todos os seres humanos.

Assim, como salienta Lovelock (2006), um dos problemas ambientais de grande impacto é a mudança climática. Fenômeno natural que sofreu a influência da atividade humana por meio da produção e do consumo de bens industriais. Um dos fatores que mais influencia a mudança climática é a produção de CO<sup>2</sup>, salientando-se como exemplo de suas consequências: o derretimento das calotas polares; o aumento da acidez dos oceanos pondo em risco a vida marinha; as mudanças atmosféricas bruscas; as secas em regiões outrora férteis; entre outros.

De acordo com Giddens (2010), o órgão mais qualificado para o monitoramento destas mudanças é o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática das Nações Unidas (IPCC, na sigla em inglês). Apesar deste fato, as conclusões sobre o cenário mundial ainda se encontram em termos de probabilidades. Ou seja, para a criação destes cenários são estudados fatores como: os níveis de crescimento econômico, a escassez de recursos, o aumento populacional, a expansão de tecnologias com baixa emissão de carbono e a intensificação das desigualdades regionais. O que chama a atenção é o fato de que nenhum deles apresenta uma situação positiva, a não ser que ocorram mudanças tanto no modelo de vida das sociedades humanas, como em suas tecnologias e recursos.

O cenário “mais provável” distinguido pelo IPCC, no qual os combustíveis fósseis seriam amplamente usados, mas compensados por formas mais limpas de geração de energia, e no qual o crescimento populacional estaria sob controle sendo ainda preocupante. Nesse cenário, as temperaturas poderiam elevar-se mais de 4°C, com uma subida de 48 centímetros no nível dos mares. Provavelmente, haveria um decréscimo de 20% no índice

pluviométrico das áreas subtropicais, ao mesmo tempo, que haveria mais chuvas nas latitudes norte e sul. (GIDDENS, 2010, p. 42).

Doshi *in* Casciani e Tommasini (2008) por sua vez, argumenta que o empenho para combater a mudança climática dever ser feito em uma escala global. “Mas meros discursos, discussões, debates não resolverão a questão. Existe um problema de método [...] compartilhar e colocar em alerta pressupõe uma suposição preliminar de responsabilidade.” (2008, p. 54)<sup>14</sup>. Doshi *in* Casciani e Tommasini (2008) cita Mahatma Gandhi ao afirmar: “primeiro coloque em ordem as tuas coisas em casa, para que tua família possa viver harmoniosamente, depois fala com teus vizinhos, e então com o mundo a tua volta<sup>15</sup>”.

Devido a este contexto, torna-se essencial a posição ética de responsabilidade adotada por Hans Jonas e Klaus Bosselmann, segundo os quais, o homem ao realizar cada uma de suas ações, deve pensar nas consequências que estas trazem ao equilíbrio dos ecossistemas naturais. Jonas (2006) relembra o imperativo categórico de Kant, onde o ser humano para agir dentro de uma conduta moral deve executar suas ações de maneira em que estas possam se tornar universais, estendendo, porém o imperativo categórico também nas ações entre homem e natureza.

### 3.2 A SEGURANÇA ENERGÉTICA

Conectada diretamente à questão da mudança climática pela necessidade do uso de combustíveis fósseis na produção de energia, encontra-se o tema da segurança energética. E, conseqüentemente por este motivo, acaba por se tornar um tema frequente das pautas políticas. Dentro da esfera da construção civil – uma das grandes responsáveis pelo uso de energia – Lamberts, Dutra e Pereira (1997) argumentam que as tecnologias que foram incorporadas na época moderna, embora tenham seus méritos, foram utilizadas de maneira inconseqüente trazendo problemas de ordem ambiental. Por exemplo: os sistemas de iluminação e climatização artificial que passaram a ser largamente utilizados, “dando ao projetista uma posição bastante cômoda perante os problemas de adequação de um edifício ao clima. Assim, foram surgindo verdadeiros

---

<sup>14</sup> No original: “*Ma mere prediche, discussione, dibattiti non risolveranno mai la questione. C'è un problema di método. [...] Condividere e mettere in guardia presuppone un'assunzione preliminare di responsabilità.*” (tradução nossa).

<sup>15</sup> No original: “*prima metti ordine in casa tua così che la tua famiglia possa vivere armoniosamente, poi parla dei vicini, quindi del mondo intorno.*” (tradução nossa).

colossos arquitetônicos, submetidos a uma hemorragia energética e econômica”. (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 1997, p. 18).

Petróleo, gás natural e carvão, as três fontes de energia que predominam no mundo, são todos combustíveis fósseis, produtores em larga escala de gases causadores do efeito estufa. Reduzir a nossa dependência deles, ou (sobretudo no caso do carvão) torná-los mais limpos em termos ambientais do que são hoje, é imperativo para mitigar as mudanças climáticas. As tecnologias necessárias para reduzir nossa vulnerabilidade à escassez de energia e diminuir as emissões de carbono são as mesmas: incluem as energias eólicas, solar e das ondas, hidroelétrica e termoeétrica. A modificação do estilo de vida tenderá ser de importância fundamental nas duas esferas, particularmente quando orientada para cercear os hábitos de desperdício no uso de energia. (GIDDENS, 2010, p. 57).

Segundo Lovelock (2006), a humanidade se tornou extremamente urbana, ignorando em sua maioria os ambientes intocados pelo homem. O estilo de vida, a alimentação, a falta de exercícios, a dependência de tecnologias demonstram uma vida sedentária e doentia longe do que seriam até padrões naturais ao próprio homem, havendo neste sentido, uma falta de lógica em sua própria condição, inclusive em nível mundial, portanto, encontra-se uma dificuldade generalizada para uma mudança efetiva, pois na passagem de um modelo atual para um modo sustentável é necessária uma mudança radical, tanto no que concerne a questões de ordem cultural, política, social, etc. Ou seja, falta ao homem a compreensão dos princípios fundamentais da ética.

Mas esta mudança é possível? No que concerne à segurança energética, Mirko Zardini (2008) relata o exemplo da crise econômica gerada em 1973, quando a Organização dos Países Exportadores de Petróleo embargou a sua produção para os países que apoiavam Israel na Guerra de Yom Kippur. Segundo o autor, uma reportagem de Jean Fourastié e André Gauthier sinalizava o fim de “trintas anos gloriosos”, do período pós-guerra até a metade dos anos 70, onde ocorreu uma expansão sem precedentes na história da humanidade. No dia seguinte, os ministros dos países árabes produtores de petróleo decidem pelo embargo, utilizando o petróleo como arma de pressão política. “o preço do petróleo, que já era o dobro entre 1970 e 1973, passa em poucos dias de 2,59 a 5,12 dólares o barril<sup>16</sup>”. (ZARDINI, 2008, p. 8). Por conseguinte, gerou-se uma crise político-energética que pelo menos teve como resultado positivo a busca por energias alternativas, por exemplo, o uso de painéis solares.

Em razão disso, alguns países resolveram adotar medidas que os tornassem independentes dos mercados mundiais de energia, por exemplo: a França, o Japão, a

---

<sup>16</sup> No original: “*il prezzo del petrolio, che era già raddoppiato tra il 1970 e il 1973, passo in pochi giorni da 2,59 a 5,12 \$ al barile.*” (tradução nossa).

Suécia, a Dinamarca e o Brasil. Dentre estas tecnologias salienta-se o uso de energias limpas, com destaque especial para o Japão. Como na questão da mudança climática, existem divergências a respeito da durabilidade das reservas de petróleo e a modificação dessas fontes energéticas, “tal como na discussão da mudança climática, fará uma enorme diferença para o futuro da humanidade, saber quem está com a razão, ou mais próximo de estar certo”. (GIDDENS, 2010, p. 63).

Manzini e Vezzoli (2008) argumentam que a perspectiva para uma realidade sustentável, contrapondo os atuais modelos de sociedade, demanda tempo. A sociedade ainda necessitará do consumo e da produção de produtos. Ou seja, mesmo que sejam criados novos modelos de sociedade baseados na sustentabilidade, essas novas sociedades ainda precisarão – mesmo que de forma diferenciada do modelo atual – produzir bens e os consumi-los. No entanto, a sustentabilidade modificará a dimensão de diversos sistemas: na dimensão física: os fluxos de matérias-primas e energia, a economia e a institucional (relações entre os atores sociais); na dimensão ética, os critérios de valor e juízos de qualidade que socialmente legitimam o sistema, os aspectos da estética e a da cultura, ligados a ética.

Considera-se assim, necessária a compreensão de que: i) a descontinuidade (mudança do atual modelo de sociedade para um modo sustentável) de que se fala poderá acontecer em um prazo aproximado de cinquenta anos; ii) mesmo que se possa prever e pré-definir aspectos da sustentabilidade ambiental, a sociedade sustentável por se tratar de uma realidade nova não pode ser totalmente antecipada, podendo existir inclusive múltiplos modelos de sociedade; iii) estas sociedades sustentáveis se moldarão a partir da maneira em que ocorra a transição, pois elas vão emergir de um processo que vai depender: da maneira como vão se mover os diferentes atores sociais, do surgimento de novas culturas, das relações de força que serão estabelecidas e das novas instituições que vão ser criadas. (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 31). E neste sentido, devida à necessidade de uma cultura global voltada as questões da sustentabilidade, considerando-se as especificidades locais, por exemplo, as de ordem cultural, serão necessários parâmetros que equilibrem estes diferenciais.

Frente a tudo isso fica clara a noção de que uma realidade voltada a um futuro sustentável é essencial, porém para isso é importante saber como se realizará esta transição. Isto é, manter o atual modelo de vida da sociedade humana pode levar a um colapso e, uma mudança que não respeite o metabolismo dessa sociedade também pode ter mesmo efeito. Uma transição voltada à sustentabilidade deve integrar ao cuidado

ambiental os aspectos culturais, políticos e econômicos da sociedade. De acordo com Manzini e Vezzoli, esta transição dependerá de um grande e articulado “processo de inovação social, cultural e tecnológica, no âmbito do qual haverá lugar para uma multiplicidade de opções que correspondam às diferentes sensibilidades e oportunidades diversas”. (2008, p. 32).

Para John Thackara (2008), o grande desafio é de natureza cultural. Uma vez que, enquanto cultura existe uma ideia de qualidade ligada a uma entropia, que necessita de grandes quantidades de materiais para realizar edificações e produtos simples, minimalistas; produtos que aspiram como se fossem os melhores; há a necessidade de uma nova modalidade estético-cultural para visualizar o mundo. Esta é a estética da sustentabilidade, que permita quando se olha um objeto julgar de uma forma totalmente nova se o objeto é bom. “A estética cria a necessidade, mas é o projeto que fornece os instrumentos para satisfazê-la: em resumo o desafio da sustentabilidade é um desafio projetual<sup>17</sup>.” (THACKARA, 2008, p. 08).

Um exemplo para tanto está, segundo Thackara (2008), no papel dos *designers* que devem deixar de serem autores individuais de um projeto, seja arquitetônico, seja industrial, para serem facilitadores das trocas entre grupos sociais vastos. É neste sentido que o movimento ambientalista adquire a sua importância ao ter como objetivo demonstrar como a integração destes fatores deve e pode ser de fato realizado.

### 3.3 O MOVIMENTO VERDE

Embora amplamente dito que o movimento ambientalista inicia com a Revolução Industrial, Keeler e Burke (2010) apresentam o fato de que alguns movimentos em favor da preservação ambiental existiam anteriormente, mesmo que atuantes apenas em escala regional. Um exemplo estaria no movimento que ocorreu na Índia em 1730, quando um grupo liderado por Amrita Devi, uma matriarca Bishnoi – seita hindu que defende a proteção do meio ambiente e, para os quais as árvores são sagradas – acabou com as tentativas do Marajá de Jodhpur que tentava derrubar as árvores existentes no local para a construção de edificações.

Os habitantes do vilarejo foram mortos ao abraçarem-se às árvores para protegerem as mesmas de serem derrubadas, porém só conseguiram realizar seu intento

---

<sup>17</sup> No original: “L'estetica crea il bisogno, ma è il progetto a fornire gli strumenti per soddisfarlo: in sostanza la sfida della sostenibilità è una sfida progettuale.” (tradução nossa).

após a morte de 362 pessoas inclusive a própria Amrita. Após a tragédia, as árvores foram protegidas por decreto real. Este protesto hindu deu origem ao Movimento Chipko na década de 1970, conhecido pelo termo “abraçador de árvores”, no qual grupos de mulheres abraçaram-se a árvores como protesto contra a prática governamental de desflorestamento.

### 3.3.1 Os expoentes do pensamento ambiental

O chamado “movimento ambientalista” e o “pensamento verde” em uma escala mais generalizada decorrem paralelos a Revolução Industrial. Pois, enquanto parte da humanidade se deslumbra com as novas possibilidades criadas a partir das tecnologias industriais, como fábricas e cidades que crescem rapidamente ocupando o que eram outrora paisagens naturais, outra parte afirma que “o preço pago foi alto demais”. (GIDDENS, 2010, p. 75).

O “ódio à civilização moderna”, ao qual William Morris se referiu como sendo “a paixão dominante em minha vida”, encontrou abundante eco nas artes e no pensamento dos primeiros conservacionistas. Viria tudo, perguntou-se Morris, numa antecipação admirável da crítica social de hoje, a “acabar num escritório de contabilidade, em cima de um monte de cinzas?” (GIDDENS, 2010, p. 75).

Dessa maneira, autores do período romântico demonstram sua preocupação em relação à influência e impacto que a Revolução Industrial traz ao modificar a esfera cotidiana do homem. Dentre estes autores encontram-se Mary W. Shelley (1797-1851) que na sua obra “Frankenstein: Ou o Prometeu Moderno” (*Frankenstein: Or the Modern Prometheus*) de 1818, compara as criações humanas a um monstro que pode vir a destruir seu próprio criador. Ou ainda, William Blake (1757-1827) que escreve opondo-se contra “as tecelagens escuras e satânicas x os campos verdes e agradáveis”. Ainda a obra “Natureza” (*Nature*) de 1836 de Ralph Waldo Emerson contra a exploração da madeira (gerando a devastação de florestas). Nesta obra, o autor argumenta que a natureza é obrigada a servir à produção de mercadorias, e sendo assim é necessário ao homem reencontrar a relação que os ancestrais possuíam com a natureza, “fonte da experiência estética e moral”. (KEELER ; BURKE, 2010, p. 356)

Henry Thoreau (considerado o pai do ambientalismo) recorre ao mesmo tema, porém se torna mais célebre ao passar dois anos vivendo sozinho na floresta de seus próprios meios no Lago Walden, em Massachusetts, local considerado o berço do

movimento conservacionista. Nas palavras de Thoreau “de que serve uma casa, se não se tem um planeta tolerável em que colocá-la”. (apud GIDDENS, 2010, p. 75).

Sendo assim, surge influenciado pelas ideias de Emerson e Thoreau a primeira organização ambientalista, o Clube Serra (*Sierra Club*) fundado por John Muir em 1892, tendo como propósito inicial proteger as áreas de terra virgem e atualmente temas como o combate ao represamento de rios e o aquecimento global. Influenciado por estes ideais, Aldo Leopold (1887-1948) argumenta que existiam dois tipos de conservacionistas: os que viam a terra como um fim econômico e aqueles que viam a terra como uma biota que reúne diversos seres interconectados, de forma a que o dano causado a um repercute a todos os demais. Neste sentido, a sua maior contribuição foi o conceito da ética da terra, onde convoca os seres humanos a refletir sobre as suas obrigações com o resto do planeta. (KEELER ; BURKE, 2010, p. 38)

A conservação não está chegando a lugar nenhum porque é incompatível com nosso conceito abraâmico de terra. Nós abusamos da terra porque a vimos como uma comodidade que nos pertence. Quando enxergarmos a terra como uma comunidade da qual pertencemos, nós poderemos usá-la com amor e respeito. Não há outro modo para a terra sobreviver ao impacto do homem mecanizado [...]. A terra é uma comunidade, o que é o conceito básico da ecologia, mas a terra é para ser amada e respeitada em uma extensão da ética. Que a terra produz uma colheita cultural é um fato sabido por muito tempo, mas ultimamente, muitas vezes esquecido. (LEOPOLD in ALDO LEOPOLD FOUNDATION, s.d., p. 05).

Segundo Keeler e Burke (2010), Rachel Carson, bióloga, também é considerada uma pensadora influente. O seu livro “*A Primavera Silenciosa*” (*Silent Spring*) de 1962 demonstra como os inseticidas, pesticidas e herbicidas afetam a biosfera e causam problemas de saúde nos seres humanos. Sua obra foi publicada em capítulos no *New Yorker*, apesar das críticas que tentavam por em xeque a teoria de Carson, acabou por contribuir para a criação da Agência de Proteção Ambiental Americana.

### **3.3.2 Histórico das políticas públicas de preservação ambiental**

Dentro de um âmbito mais político, o presidente americano Franklin Roosevelt criou em 1930 a política do Novo Acordo (*New Deal*), que entre outras estratégias, teve por objetivo a proteção e administração dos recursos naturais. Uma de suas ações fora a fundação do Conselho de Recursos Nacionais (*National Resources Board*) com o objetivo de gestão pública do uso do solo, água e demais recursos nacionais. Na

Alemanha, no período dominado pelo nazismo uma de suas vertentes era, por mais questionável que possa parecer, a ecológica.

O “ecologismo” alemão originou-se numa espécie de misticismo natural semelhante ao que inspirou Emerson e Thoreau. Os “ecologistas” nazistas promoviam a conservação e a agricultura orgânica ou biológica, e praticavam o vegetarianismo. A Lei de Proteção da Natureza do Reich, aprovada em 1935, juntamente com outros preceitos legais, teve como finalidade prevenir danos ao meio ambiente em áreas não desenvolvidas, proteger florestas e animais e reduzir a poluição do ar. (GIDDENS, 2010, p. 75).

O conhecimento que os nazistas possuíam uma “ala verde” só foi apresentado pelos historiadores no início da década de 1980, provocando furor pelo seu caráter contraditório. O movimento verde originou-se na Alemanha na década de 1970 e sua ligação com o nazismo era visto como uma forma de desacreditar o movimento, tanto que críticos utilizaram-se do termo “ecofascismo”. Para Giddens (2010) não é necessário negar que fascistas tenham se utilizado de ideias que visassem o culto a natureza, que influenciaram alguns setores verdes, à medida que se reconheça que ideias similares podem servir para fins opostos.

De acordo com Giddens (2010), na década de 1970, o termo “verde” foi cunhado na Alemanha, cujo Partido Verde foi o primeiro a alcançar sucesso eleitoral, tornando-se um movimento global, mais tarde referendado na conferência da ONU no Rio de Janeiro em 1992. A Rede Global Verde (*Global Green Network*) possui representação de partidos verdes em aproximadamente 80 países, possuindo uma carta de princípios que se apresenta em quatro pontos principais que dizem o que significa “ser verde”: a “sabedoria ecológica” (harmonia ou equilíbrio ecológicos), justiça social, democracia participativa e não violência, tendo sido acrescentados atualmente a sustentabilidade e o respeito à diversidade. O grande legado deixado pelo movimento está na pontuação dos dilemas, por exemplo, como lidar com a mudança climática e a segurança energética em relação ao crescimento econômico, como remodelar o estilo atual de sociedade e como seria esta transformação.

Em um período pós Segunda Guerra, dentro dos Estados Unidos o presidente Harry Truman estabeleceu uma Comissão de Políticas Materiais do Presidente (*President’s Materials Policy Commission* ou *Paley Commission*) que se tratou de um estudo político de recursos energéticos e naturais, inclusive visionando a criação e mecanismos para lidar com a falta de energia e a geração de energias alternativas como o uso de energia solar. Gifford Pinchot entre outros nomes foram responsáveis neste período pós-guerras pela reinvidicação de congressos, conferências e organizações que

visassem à conservação e proteção da vida selvagem em nível internacional. (KEELER; BURKE, 2010, p. 41).

A ONU promoveu por este período diversas ações que auxiliaram igualmente no progresso do movimento ambientalista. Entre os destaques levantados por Keeler e Burke (2010) encontram-se, em 1948, a UNESCO que funda a União Internacional para a Preservação da Natureza (IUPN, na sigla em inglês) na Suíça e na Bélgica; em 1949 a IUPN organiza a Conferência Científica das Nações Unidas sobre a Conservação e a Utilização dos Recursos, em Nova York; em 1956 a IUPN se torna a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) e dos Recursos Naturais e em 1960, o WWF se torna o segmento financeiro da IUCN.

### 3.4 AS CONFERÊNCIAS DAS NAÇÕES UNIDAS

Um dos marcos do pensamento ambientalista foi um estudo de 1972, chamado “*Limites do crescimento*” do Clube de Roma. Este trabalho afirma a posição de que a civilização está esgotando os recursos naturais dos quais é dependente, portanto a preservação ambiental é fundamental para a própria existência humana. (GIDDENS, 2010, p. 86).

Keeler e Burke (2010) afirmam que ao final da década de 1970, os líderes políticos começaram a observar de uma maneira mais generalizada como a crise ambiental vem afetando diversas regiões do planeta. E, segundo eles, o momento ideal para traçar estratégias com o intuito de modificar estas realidades, seria em conferências internacionais. Portanto, a primeira realizada pelas Nações Unidas foi também no ano de 1972 em Estocolmo, Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (*United Nations Conference on the Human Environment*). Esta teve por objetivo traçar estratégias para corrigir os problemas ambientais mundiais. Um dos resultados fora a criação do Programa Ambiental das Nações Unidas (*United Nations Environmental Program*), com o objetivo de por em prática os 26 princípios da Declaração de Estocolmo. Como exemplo, a transcrição do primeiro princípio:

O homem tem direito fundamental a liberdade, equidade e condições adequadas de vida, em um ambiente de qualidade que permite uma vida de dignidade e bem-estar, e ele tem uma responsabilidade solene de proteger e melhorar o ambiente para as gerações presentes e futuras. A este respeito, políticas promovendo ou perpetuando *apartheid*, segregação racial, discriminação, colonial e outras formas de opressão e dominação estrangeira

continuam condenadas e devem ser eliminadas. (NAÇÕES UNIDAS, 1972)<sup>18</sup>.

A próxima conferência que merece destaque é a ocorrida em Genebra em 1984, que apresenta um relatório desenvolvido pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (WCED, na sigla em inglês), conhecida por Comissão de Brundtland. O ponto mais saliente do relatório da Comissão Brundtland, que recebeu o nome da ex-primeira ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland, fora a formulação de um conceito para o desenvolvimento sustentável. “Tal como *Limites do Crescimento* [do Clube de Roma], o texto concentrou-se na possibilidade de a indústria moderna estar esgotando seus insumos em uma velocidade alarmante, que não poderia ser mantida por mais tempo sem grandes mudanças.” (GIDDENS, 2010, p. 86).

O crescimento econômico é necessário para trazer prosperidade ao mundo em desenvolvimento, desde que seja um desenvolvimento sustentável. De acordo com Keeler e Burke, a comissão definiu este desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem as suas necessidades”. (2010, p. 44). A comissão conclui que os problemas sociais e a saúde ambiental são preocupações paralelas e interligadas. Em outras palavras, o grau de degradação ambiental corresponde ao nível de pobreza dos países em desenvolvimento.

O Protocolo de Montreal de 1987 tem uma importância significativa na melhoria das práticas de construção e gestão de edificações no que diz respeito ao uso de refrigerantes em sistemas mecânicos, retardantes de fogo e materiais de limpeza. O protocolo exigiu a eliminação do uso dos CFCs capazes de destruir a camada de ozônio. Infelizmente existem outros produtos similares que ainda são utilizados como os HFCs.

A Cúpula da Terra do Rio de Janeiro de 1992 reuniu 179 governos na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (*United Nations Conference on Environment and Development*) que ficou conhecida como ECO-92. Tal evento foi considerado um marco no histórico das conferências pela influência que apresentou, estando entre seus tópicos principais: as relações dos direitos

---

<sup>18</sup> No original: *Man has the fundamental right to freedom, equality and adequate conditions of life, in an environment of a quality that permits a life of dignity and well-being, and he bears a solemn responsibility to protect and improve the environment for present and future generations. In this respect, policies promoting or perpetuating apartheid, racial segregation, discrimination, colonial and other forms of oppression and foreign domination stand condemned and must be eliminated. (The United Nations Conference on the Human Environment, 1972).* (tradução nossa).

humanos, o desenvolvimento social, questões sobre as mulheres, os assentamentos urbanos e o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

A Cúpula da Terra (ECO - 92), conferência da ONU realizada no Rio de Janeiro, endossou a declaração que estabelece vinte e sete princípios do desenvolvimento sustentável e recomendou que todos os países produzissem uma estratégia nacional para alcançar esses objetivos. Passados alguns anos, o Tratado de Amsterdam abraçou o desenvolvimento sustentável como parte integrante das metas da União Européia, estabelecendo-se em 2001 uma abrangente Estratégia do Desenvolvimento Sustentável. (GIDDENS, 2010, p. 87).

Segundo Keeler e Burke (2010) a ECO-92 gerou cinco relatórios: a Declaração do Rio (*The Rio Declaration*) contendo 26 princípios que tratam desde o transporte de toxinas através de fronteiras a implantação de princípios de precaução para o desenvolvimento sustentável; a Agenda 21 que estabelece objetivos, planos de ação e estratégias de implantação para a sustentabilidade ambiental e desenvolvimentista; a Declaração de Princípios das Florestas (*Statement of Forest Principles*) o primeiro acordo não obrigatório a tratar de práticas florestais sustentáveis em escala internacional; a Convenção sobre Diversidade Biológica (*Convention on Biological Diversity*) com peso de lei lidando com a preservação das espécies e por fim a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*Framework Convention on Climate Change*) também com peso de lei, servindo como base para o Protocolo de Quioto.

De acordo com Keeler e Burke (2010), o Protocolo de Quioto de 1997, refere-se a um tratado firmado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*Framework Convention on Climate Change*), segundo o qual, exige-se que os países se comprometam: para os países desenvolvidos em caráter obrigatório, e para os países em desenvolvimento, não obrigatório; uma quota de redução dos gases que causam o efeito estufa, a exemplo o CO<sup>2</sup>.

Outra conferência é a Cúpula de Joanesburgo (Rio+10) de 2002, a Reunião da Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (*United Nations World Summit on Sustainable Development*), tratou de temas como a erradicação da pobreza, a melhoria das condições de saúde e o incentivo do vigor econômico nos países em desenvolvimento. A Cúpula de Joanesburgo adquire também importância pelo fato de ter sido nesta conferência que fora reconhecido o tripé da sustentabilidade estabelecido na ECO-92: o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e a proteção ambiental. Nesta conferência, segundo Keeler e Burke, foi definido:

Focar a atenção do mundo e direcionar as ações para resolver grandes desafios, incluindo a melhoria de vida das pessoas, e conservar os recursos naturais em um mundo cuja população não para de crescer e cuja demanda por alimentos, água, abrigo, higiene, energia, serviços de saúde e estabilidade econômica é cada vez maior. (KEELER ; BURKE, 2010, p. 45).

De acordo com Milaré (2007), é fundamental a discussão de todos estes tópicos para que a humanidade venha a perceber a extensão de suas ações. Afinal, o equilíbrio entre homem e natureza é essencial para a continuidade da existência de ambos. Outro fator importante que estas conferências corroboram, é a criação de normativas para que se estabeleça um patamar do que é, portanto, este agir sustentável fundamentado nos princípios éticos.

### 3.5 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Giddens (2010) argumenta que o conceito de “desenvolvimento sustentável” tem, com efeito, unir os dois extremos: “verdes” e “desenvolvimentistas” aos demais conceitos. Ou seja, criar um campo comum entre aqueles que acreditam em uma posição voltada as questões ambientais, com aqueles que defendem uma posição de desenvolvimento econômico dos países “em desenvolvimento”, e neste ponto de encontro se dá a respeito da pobreza mundial. Para Paul e Anne Ehrlich (1974) o fator mais premente que limita a capacidade da Terra para o sustento do homem é a produção de alimentos. Por conseguinte, para a compreensão dos problemas de nutrição deve-se levar em conta a inter-relação entre: desenvolvimento agrícola e produção, economia agrícola, padrões de distribuição de alimentos, preferências culturais por alimentação, até os problemas de saúde pública.

Porém, esta necessidade por sustento está ligada diretamente ao problema do crescimento populacional, que além desta demanda, gera um aumento de poluentes e por fim dos problemas de saúde. A deterioração do ambiente, tanto física como estética, é considerado um efeito desumanizador, principalmente na população de baixa renda, nos quais os níveis de violência, distúrbios psicológicos e físicos alcançam os maiores índices. De acordo com Edwards (2008) o impacto do crescimento humano vem a afetar os recursos naturais, a cadeia de resíduos e uma possível resolução do conflito entre sustentabilidade econômica, ambiental e social.

Os dois termos fundamentais, “sustentabilidade” e “desenvolvimento”, como muitos observaram, têm significados meio contraditórios. “sustentabilidade” implica continuidade e equilíbrio, enquanto “desenvolvimento” implica

dinamismo e mudança. Assim, os ambientalistas são atraídos pelo ângulo da “sustentabilidade”, enquanto governos e empresas (pelo menos na prática) põem o foco no “desenvolvimento”, em geral querendo com isso referir-se ao aumento do PIB. (GIDDENS, 2010, p. 88).

Tanto Giddens como Lovelock, ambos têm o mesmo posicionamento contrário à união dos termos: sustentabilidade e desenvolvimento, uma vez que estes dois conceitos são carregados de sentidos “políticos” opostos, sejam estes sentidos de ordem social, econômica ou ambiental – considerando-se que cada um tem por causa ou consequência à interferência no outro, pois de acordo com Lovelock (2006), um desenvolvimento sustentável vago é tão perigoso quanto um posicionamento contrário a qualquer tipo de mudança, portanto, afeta o desenvolvimento.

De mesmo modo, Bosselmann (2009) argumenta que os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável não possuem uma definição clara. Portanto, ao invés de uma conceituação clara dos termos, sendo oportuno acrescentar a estas ideias algumas metas. Por exemplo, William Lafferty e James Meadowcroft ao afirmarem que desenvolvimento sustentável indica uma preocupação com a promoção do bem-estar humano, considerando as necessidades básicas; além “da proteção ao meio ambiente; a consideração para com o destino das futuras gerações; a conquista da igualdade entre ricos e pobres; e a participação numa base ampla no processo decisório”. (LAFFERTY, MEADOWCROFT *in* GIDDENS, 2010, p. 88). Ou seja, sustentabilidade e desenvolvimento representam mais especificamente metas do que um conceito em si. Desse modo, a melhor alternativa na análise dos termos seria, então, uma análise separada dos termos: “sustentabilidade” e “desenvolvimento”.

Para Giddens (2010), o termo “desenvolvimento” tem dois sentidos diferentes. O primeiro refere-se ao crescimento econômico, medido pelo PIB, que se aplica a todos os países, mas também se refere aos processos econômicos que permitem a saída de pessoas da zona de pobreza, surgindo a partir deste sentido, os termos “países desenvolvidos” e “países em desenvolvimento.” Ou seja, o desenvolvimento em si é definido como acumulação de riqueza, e esta é definida pelo PIB. Mas é pertinente uma separação entre: “desenvolvido” e “em desenvolvimento”, sendo que, para os primeiros, não tem como fator de importância o crescimento, enquanto para os países “em desenvolvimento” este crescimento é fundamental.

No caso dos países que ainda estão em nível de pobreza, há um “imperativo de crescimento” que influenciará diretamente na questão da sustentabilidade, pois estes países têm o direito ao desenvolvimento, desde que seu desenvolvimento seja

sustentável. Giddens (2010) aponta para o fato de que os países em desenvolvimento deverão, pelo menos até atingirem um ponto de crescimento ideal (a ser discutido politicamente), possuir uma certa “licença para poluir”, enquanto os países desenvolvidos devem reduzir drasticamente as suas emissões poluidoras. Estes também têm uma espécie de “obrigação” que pode ser considerada ética para auxiliar aqueles, como no caso de transferência de tecnologia, acelerando o desenvolvimento que deve ser o mais limpo possível, atingindo-se um ponto de equilíbrio no qual se alcancem as metas de sustentáveis.

O termo “sustentabilidade”, por sua vez, segundo Giddens (2010), no seu conceito mais aceito, está relacionado a uma questão de integração. Sendo assim, busca a harmonia entre a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento humano. Ou seja, serão igualmente valorosos: a preservação e manutenção dos ambientes naturais, a equidade social, o desenvolvimento econômico, os direitos políticos e culturais de uma sociedade, tanto que, para enriquecer o termo sustentabilidade ambiental o Fórum Econômico Mundial elaborou um Índice de Sustentabilidade Ambiental que foi aplicado a mais de 100 países, que se define nestes cinco elementos: i) o estado de sistemas ecológicos como o ar, o solo e a água; ii) as pressões a que esses sistemas estão sujeitos, inclusive seus níveis de poluição; iii) o impacto dessas pressões na sociedade humana, medido em termos de fatores como a disponibilidade de alimentos e a exposição a doenças; iv) a capacidade social e institucional de a sociedade lidar com riscos ambientais e; v) a capacidade de criar uma supervisão de bens globais, especialmente a atmosfera.

Segundo Roy (2006), a sustentabilidade é formada por três pilares: social, econômico e ambiental. Cada um destes pilares está conectado aos demais de maneira em que não é possível a existência de um sem o outro. Por sua vez, Edwards (2008) conceitua a sustentabilidade na arquitetura, no qual projetar de forma sustentável envolve a redução do aquecimento global através da economia energética e uso de técnicas como a análise do ciclo de vida para a manutenção do equilíbrio entre o capital investido e os ativos fixos em longo prazo. Segundo a professora Maria Cristina Dias Lay<sup>19</sup> (2011), a sustentabilidade refere-se ao bom projeto, ou seja, é fundamento da profissão projetar de maneira em que os preceitos da sustentabilidade já sejam

---

<sup>19</sup> LAY, Maria Cristina Dias. Entrevista concedida a Amanda Schüler Bertoni. Porto Alegre, 22 de dezembro de 2011. A professora é diretora da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seu currículo pode ser acessado em: <http://lattes.cnpq.br/2341793343845206>.

elementos implícitos. Segundo Lay, o termo sustentabilidade deve ser considerado com cuidado para não passar de um “modismo”, uma vez que seu conceito já um elemento integrante da profissão do arquiteto desde o início, tendo sido esquecido estes preceitos por um tempo. Portanto, esta sustentabilidade no que concerne a arquitetura poderia ser considerada uma redescoberta de valores que lhe foram sempre essenciais. E faz, portanto, parte da responsabilidade assumida pelo arquiteto perante a sociedade, responsabilidade esta que permeia o terreno ético.

Sendo assim, ao se examinar os três pilares da sustentabilidade, voltados ao *design*, e, ao separá-los em níveis interligados, deve-se considerar que no nível social o homem: enquanto ser atuante de uma sociedade deve primar por um convívio ético entre os membros desta; enquanto consumidor deve escolher aqueles produtos que atendam as suas necessidades e sejam manufaturados de maneira a respeitar o meio ambiente. O papel de *designer*, por conseguinte, é educar os consumidores por meio de projetos realizáveis de maneira consciente. Ainda, dentro do nível financeiro, deve ocorrer a geração de uma economia que possibilite boas condições de vida ao homem, sem ferir o ecossistema e o desenvolvimento das populações, promovendo ainda, um intercâmbio de informações. Com os adventos de tecnologias limpas e do uso equilibrado do ecossistema, deve-se ter na preservação de todas as biodiversidades naturais, um modelo no qual todos os sistemas criados pelo homem possam conviver com esses de maneira pacífica.

### 3.6 SUSTENTABILIDADE E *DESIGN*

Em sentido amplo a sustentabilidade relaciona-se com a questão de integração entre fatores econômicos, sociais e ambientais. De acordo com Redig (2005), o *designer* (inclusive neste conceito arquiteto, o desenhista industrial, o engenheiro e o publicitário) assume dentro da sociedade um papel de responsabilidade pelo caráter criativo de sua profissão, e também pelas informações que são atributos de sua formação.

Ao se considerar o *design* como projeto e o *designer* como projetista, o termo *designer* pode ser aplicado a uma gama de profissionais que se utilizam de representações gráficas para esboçar as suas ideias e transformá-las em um objeto material, seja este um produto industrial, arquitetura, propaganda, entre outros. (REDIG, 2005, p. 19).

O *design*, portanto, é uma disciplina voltada a configuração do meio material<sup>20</sup> “realizada através do projeto físico desse meio”. (REDIG, 2005, p. 36). Dentro do *design* enquadram-se três disciplinas: o desenho industrial, a engenharia e a arquitetura. Neste sentido é necessária uma distinção do papel de cada uma dessas disciplinas.

Na relação Homem/Meio, pode-se definir, num sentido mais amplo, a Engenharia como o conjunto das atividades que se dirige aos problemas colocados pelo Meio, e o *Design* como o conjunto de atividades que se dirige aos problemas colocados pelo Homem. Neste sentido mais amplo, o *Design* abrangeria desde a Arquitetura, a qual caberia o estudo dos problemas colocados pela macro-escala do Meio, em relação ao Homem (da casa, à cidade), até o Desenho Industrial, ou o *Design* propriamente dito, ao qual caberia o estudo dos problemas colocados pela micro-escala do Meio, em relação ao Homem (do menos objeto, a casa). (REDIG, 2005, p. 37).

Portanto, segundo Redig (2005) o desenho industrial se conecta a arquitetura, por exemplo, na construção de uma residência. A arquitetura é responsável pela macro-escala do projeto, ou seja, o desenvolvimento do espaço habitado – a casa. O desenho industrial pela micro-escala, ou seja, o conteúdo do espaço: utensílios, mobiliário, entre outros. A engenharia, no caso, a civil, será a responsável pela construção deste ambiente projetado em colaboração com o arquiteto. E nenhum deles pode se esquecer do usuário, ou seja, a quem a obra se destina. A organização do papel de cada um define-se, portanto, dentro de um ciclo de vida da residência. De maneira em que o arquiteto, o engenheiro, o desenhista industrial e o usuário interagem, atuando neste ciclo. Ou seja, o cliente apresenta uma necessidade “a” que deverá ser processada e depurada, transformando-se em uma necessidade “b” que através de um processo criativo será transformada em um produto (obra arquitetônica ou produto industrial). Os arquitetos e engenheiros trabalharão em conjunto para realizar no caso a obra arquitetônica, enquanto o desenhista industrial será responsável pelos produtos que serão inseridos nesta residência (mesmo que este não interaja diretamente com o cliente especificamente como os demais *designers*, seus produtos possuem grande influência em todo o processo).

O ciclo de vida de uma residência, portanto, sofre a influência de uma gama variada de pessoas, e, cada uma possui uma responsabilidade específica para que esta residência possa ser sustentável. Segundo Keeler e Burke os principais benefícios de um projeto sustentável estão em “manter as pessoas saudáveis, diminuir a produção de resíduos, economizar energia e reduzir custos operacionais”. (2010, p. 53). Ou seja, para

---

<sup>20</sup> Meio material trata-se do ambiente físico projetado e construído pelo homem. Sendo diferenciado do meio natural, pois este embora sofra ação do homem não foi criado por ele.

que a obra arquitetônica atinja o seu objetivo de servir de espaço de interação humana, ao mesmo tempo em que respeita o meio ambiente. Dentro desses ideais, Edwards (2008) destaca uma relação que pode ser feita através da noção de capital, adotada para as fontes mundiais de recursos que precisam ser gerenciados de forma racional.

i) Capital social: relaciona os conhecimentos e a educação ao uso de recursos ambientais. Para Edwards (2008) é necessário que arquitetos, engenheiros e construtores criem “produtos sociais” úteis (edificações), utilizando o mínimo possível de recursos. E dentro desta abordagem é necessária uma nova abordagem educacional tanto dentro da indústria da construção civil como na sociedade (usuários destas edificações). Há a necessidade também de reconhecer a sociedade como um recurso. O bom projeto de edificações, equipamentos e da cidade como um todo ajuda a gerar coesão social. Portanto, estão incluídos no capital social os valores culturais e sociais aliados a um bom projeto.

ii) Capital econômico: compreendido em um âmbito financeiro, sendo o princípio político fundamental. As empresas utilizam o valor de suas ações, como um indicador de seu capital econômico e medida de sua prosperidade. A quantidade de capital econômico depende da exploração de recursos, portanto, o desenvolvimento relacionado à sustentabilidade é um desafio. Torna-se necessário assim, encontrar uma maneira de integrar as medidas do capital econômico ao ambiental.

iii) Capital tecnológico: constitui um conjunto de conhecimentos e uma plataforma de *design* (enquanto projeto) que permita transformar matérias-primas e outros recursos em bens úteis aos seres humanos. Neste sentido, tem uma relação direta ao capital econômico, embasado na ciência e no *design*. Na medida em que os recursos naturais se tornam escassos, a capacidade científica e criativa deve expandir-se. A tecnologia, portanto, deve ser eficiente, inteligente, ambientalmente responsável e socialmente aceitável. O desafio para os arquitetos consiste no correto uso destas tecnologias limpas, e em uma colaboração com a indústria da construção civil no desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis.

iv) Capital ambiental: expressão utilizada para quantificar os recursos do planeta (combustíveis fósseis, água, terra e minerais, assim como: potencialidades como a agricultura, a exploração florestal, etc.). Nesta noção acrescentam-se aspectos negativos como: poluição, contaminação e desertificação. O capital ecológico é anexado a este capital ambiental, e inclui *habitats*, espécies e ecossistemas. O capital ecológico ou

natural, neste sentido, é o sistema de vida básico do qual a espécie humana é dependente e a qual está intimamente ligada. Dentre todos os capitais continua sendo o mais frágil.

Sendo assim, a arquitetura nasce da necessidade do homem em projetar espaços que venham permitir o pleno desenvolvimento de suas atividades cotidianas. E estas atividades devem ser realizadas em um ambiente que apresente as melhores condições possíveis, inclusive na conformidade com o seu entorno. Segundo Edwards (2008), dentro de um contexto histórico, o projeto ecológico é uma disciplina relativamente nova na arquitetura, uma vez que é inserida em 1970, embora as universidades estivessem mais preocupadas com a questão da economia energética do que com a sustentabilidade propriamente dita.

Entretanto uma abordagem voltada a questões sustentáveis já estava, mesmo que subliminarmente, integrada aos projetos arquitetônicos desde o seu princípio, a exemplo no modelo triangular de Vitruvius (séc. I a.C.) de *firmitas, vetustas e utilitas* (solidez, beleza e utilidade), na qual todo projeto urbano assim como arquitetônico deveria atuar como agente mediador entre os confortos internos e externos. Assim, durante o período renascentista os ideais ecológicos mantinham esta mesma posição, sendo no período moderno, com o advento de tecnologias industriais, que grande parte dos *designers* se desconectou desta “essência ecológica”. Na década de 1960 os alunos de arquitetura eram encorajados a acreditar que questões de conforto (como aquecimento, iluminação) deviam ser delegadas a especialistas. Porém, Reyner Banham que lançou o livro: “*A Arquitetura do meio ambiente bem temperado*” (*The architecture of the well-tempered environment*) em 1969, já apresentava uma tese, segundo a qual, “a tecnologia do controle ambiental é um elemento chave do projeto arquitetônico”. (EDWARDS, 2008, p. 39).

Vê-se assim, uma mudança de pensamento que ocorre na década de 1980, quando, inclusive na Europa, há uma padronização da profissão e especificação de conhecimentos necessários para a formação de arquiteto em todo território europeu, na qual para tanto é necessário o domínio de onze áreas de conhecimento. Na década de 1990, graças a Cúpula da Terra da ONU, que ocorre no Rio de Janeiro em 1992, há uma atenção voltada as questões ambientais, sendo retomada esta conscientização dos profissionais da área, uma vez que a construção civil possui uma média alta de utilização de recursos básicos (água e energia). Richard Rogers é um profissional, dentre outros, que trabalha para a criação de uma cultura de projeto sustentável. Assim, a história da formação dos arquitetos no século XX, envolve o crescimento de uma

consciência ecológica e ambiental, onde a arquitetura se baseie muito mais no campo da ciência ao invés da arte. (EDWARDS, 2008, p. 37).

Portanto o projeto arquitetônico lida, em diferentes níveis, com cada um dos capitais, uma vez que o papel desempenhado pelas edificações e pelas cidades é fundamental em um cenário sustentável. Neste sentido, de acordo com John Thackara, muitos problemas atuais são resultados de decisões de *design*. Não que estes problemas tenham sido projetados para serem assim, mas há pouco tempo foi possível realmente dimensionar as conseqüências de uma etapa não idealizada. “As decisões de *design* moldam os processos por trás dos produtos que utilizamos, dos materiais e da energia necessária para produzi-los, do modo como os operamos no dia a dia, e o que acontece com eles quando perdem a utilidade.” (THACKARA, 2008, p. 24).

Vivemos numa época de transição. Uma época em que as pessoas começam a preocuparem-se mais a ter maior consciência das repercussões do seu comportamento diário, seja quando abrem uma torneira, acendem a luz ou mesmo numa ida rápida ao supermercado. As escolhas que fazemos, especialmente hoje em dia, podem influenciar direta ou indiretamente uma enorme cadeia de acontecimentos que, por sua vez, podem ter um impacto positivo ou negativo no nosso planeta e nas nossas vidas. Acresce que as nossas atitudes podem também repercutir-se na geração atual como nas seguintes. (REIS, 2010, p. 16).

Em outras palavras, qual o objetivo da sustentabilidade? O que pode ser definindo certamente é a necessidade de uma mudança radical no estilo de vida das sociedades atuais. Também, o fato de que independente do cenário em que a sociedade venha a desenvolver não será possível estagnar todos os processos industriais. Ainda será necessária, por exemplo, a manufatura de produtos e a construção de edificações. Assim, o emprego de tecnologias também se faz necessário, embora por meio de processos inovadores, devida à necessidade por tecnologias limpas. Portanto, estes produtos, construções e tecnologias devem observar o que Strong e Sachs *in* Guimarães (2010), definem como cinco dimensões para um desenvolvimento voltado a sustentabilidade:

i) Sustentabilidade econômica: que implica na diminuição do nível de exploração dos recursos não renováveis e no aumento do nível de eficiência no uso dos recursos renováveis, além de substituir padrões convencionais por padrões mais ecológicos, investir no transporte público eficiente, atender as necessidades de acessibilidade, etc.

ii) Sustentabilidade cultural: que implica em conscientização e educação e requer modificações estruturais no atual estilo de vida pós-industrial, que é insustentável, impactando na manutenção da diversidade de cultura, de valores e na proteção das minorias.

iii) Sustentabilidade ecológica: que significa a manutenção do capital natural, isto é, que a taxa de emissão de poluentes não exceda a capacidade do ar, do solo e da água de absorvê-los e processá-los. Implica, portanto, no equilíbrio entre a taxa de produção dos resíduos e as taxas de absorção ou regeneração pelos ecossistemas; na manutenção da biodiversidade, da saúde, da qualidade do ar, do solo e da água em níveis capazes de manter a vida no planeta.

iv) Sustentabilidade espacial: que implica na aceitação dos limites da capacidade de suporte da Terra face à pressão populacional crescente sobre os recursos naturais e no uso de tecnologias mais adequadas, seja para minimizar os efeitos negativos do crescimento econômico ou para resolver o problema do estoque do capital natural.

v) Sustentabilidade social: que implica em garantir a estabilidade de emprego e qualidade de vida fora e no trabalho para os atores do sistema.

Considerando que o desenvolvimento econômico está ligado à capacidade produtiva e o desenvolvimento ambiental, dentro da administração de uso dos recursos naturais será considerado agir sustentável quando for baseado nas premissas de utilizar de forma otimizada os recursos renováveis, não forem produzidos resíduos que não possam ser reabsorvidos naturalmente pelo ambiente e com a promoção ao respeito pelos limites do espaço ambiental de cada indivíduo da sociedade. Sendo assim, uma mudança em busca da sustentabilidade envolve uma conversão das áreas da eficiência e suficiência, ou seja, é necessário provocar inovações tanto técnico-material como culturais. Para Manzini e Vezzoli:

Propor o desenvolvimento do *design* para a sustentabilidade significa, portanto, promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferiores aos níveis atualmente praticados. Isto requer gerir de maneira coordenada todos os instrumentos de que se possa dispor (produtos, serviços e comunicações) e dar unidade e clareza às próprias propostas. Em definitivo, o *design* para a sustentabilidade pode ser reconhecido como uma espécie de *design* estratégico, ou seja, o projeto para estratégias aplicadas pelas empresas que se impuseram seriamente a prospectiva da sustentabilidade ambiental. (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 36).

Um processo de desmaterialização é, portanto, um equilíbrio entre o fator econômico e ambiental que não pode ser radical, mas controlado. Ou seja, ao invés de

uma demanda por produtos somente pelo desejo de consumo, deve-se ter uma procura por necessidade, havendo assim uma redução e uma possível qualificação dos produtos que são oferecidos no mercado. O *design* deve se tornar uma “ferramenta inovadora, altamente criativa, interdisciplinar que corresponde às verdadeiras necessidades do homem. Deve ser mais orientada em pesquisa, assim como nós devemos parar de contaminar a terra com objetos e estruturas pobres”. (PAPANЕК, 2006, p. 10).

### 3.7 ESTRATÉGIAS DE *DESIGN* PARA A SUSTENTABILIDADE

Ao se restringir ao campo do desenvolvimento de produto e manufatura, Roy (2006), reúne os principais fatores externos e internos que impulsionam *designers*, engenheiros e administradores a inovar, acrescentando o fator ambiental. São estes fatores externos: (a) regulamentações ambientais, legislação e acordos; (b) pressão de outros da cadeia de suprimentos; (c) introdução no mercado por produtos verdes da concorrência; (d) inovações na tecnologia, materiais, componentes e processos produtivos e (e) pressão das companhias de seguro, investidores éticos e grupos ambientais. Dentro dos fatores internos estão: (a) desejo em fazer parte do mercado verde; (b) economia através da redução de custos como eficiência energética e (c) o comprometimento, ter uma atitude ética relacionada tanto aos aspectos ecológicos como sociais. Portanto, ainda segundo Roy (2006), aqui se torna essencial fazer uma diferenciação quanto às diferentes estratégias que podem ser adotadas por uma empresa para que haja a interconexão entre *design*, inovação e sustentabilidade.

i) *Design* verde: o produto é projetado para que possua um impacto reduzido no ambiente natural. Entretanto é limitado em um ou dois objetivos ambientais ao projetar, redesenhar ou melhorar um produto. Por exemplo, a economia de energia ou uso de materiais reciclados. A maioria das legislações encoraja o *design* verde. E este se trata de uma inovação incremental, ou seja, aquela em que ocorre uma modificação no produto ou no processo, sem que ocorra uma nova tecnologia ou modo de uso.

ii) *Ecodesign*: neste o *design* ou *redesign*, possui uma redução balanceada dos impactos ambientais em todo o ciclo de vida – da extração de matéria-prima ao descarte. Também chamado de projeto do ciclo de vida (*life cycle design*), é apoiado por algumas legislações. Trata-se de uma inovação modular ou arquitetural.

iii) *Design* sustentável: ao invés de tentar reduzir os impactos ambientais no *design* de produto, procura realizar o encontro das funções essenciais com a tecnologia

menos impactante ao meio ambiente. Por exemplo, ao invés de redesenhar uma chaleira mais eficiente, cria uma tecnologia de aquecimento via energia solar. Também chamada de inovação funcional verde (*green function innovation*). É uma inovação radical, que envolve considerações ambientais, sociais e econômicas.

iv) Inovação sustentável: possui um objetivo mais amplo, pois vai além de soluções técnicas – ocorre uma mudança no produto e serviço. Por exemplo, as lavanderias que utilizam aquecimento solar de água, além de busca e entrega agendada pela *internet*. Também chamada de inovação sistêmica verde (*green system innovation*). É uma inovação ainda mais radical que envolve uma nova configuração sócio-técnica e inclui considerações ambientais, sociais e econômicas.

Ao avaliar-se o papel de cada membro envolvido com determinado produto ou construção de uma obra arquitetônica: o *designer* que o projeta, os membros da indústria que o fabricam, os construtores que a edificam ou o consumidor que o compra, se torna evidente que uma das maneiras de inovar, tendo como ponto de vista a sustentabilidade, está no *design*, ou seja, no projeto deste produto ou obra. Assim conclui-se que, quanto maior for à especificação de um projeto de produto ou arquitetura, maiores serão as possibilidades de redução de custos e danos ambientais, atingindo a sustentabilidade.

Para Edwards (2008), a sustentabilidade quando voltada ao campo de atuação na arquitetura envolve dois elementos importantes encontrados no Movimento Moderno: a inovação tecnológica e a igualdade social. Assim, o projeto de arquitetura sustentável encontra-se delimitado em um vértice formado por três elementos: o social, o tecnológico e o ambiental. Agopyan e John (2011) argumentam o fato de que dentro deste vértice ultimamente o aspecto mais reconhecido é o ambiental, mas é necessária uma integração entre os três, pois do contrário não é possível haver qualquer forma de desenvolvimento, sendo, portanto o maior desafio “fazer a economia evoluir, atendendo as expectativas da sociedade e mantendo o ambiente sadio para esta e para as futuras gerações”. (AGOPYAN ; JOHN, 2011, p. 13).

Sendo assim, pode-se organizar o vértice por seus fatores nos quais, em seu aspecto social está: a economia, a formação, a comunidade, a equidade e o capital cultural. No tecnológico: as tecnologias energéticas, as técnicas construtivas, o *design* (projeto), as novas tecnologias e o capital de conhecimento. E, no ambiental: a saúde, a energia, a água, a futuridade e o capital de recursos. Ou seja, ao se projetar qualquer tipo de projeto arquitetônico é necessária a observância de um grande número de fatores que

a princípio parecem desconectados da arquitetura em si, mas que se conectam a esta devido a relações intrínsecas, uma vez que cada fator tem influência no outro.

Keeler e Burke (2010) por sua vez, argumentam que para que uma edificação seja dita sustentável, é necessário ir mais além do que resolver um tipo de problema ambiental. E sim, tratar uma série de itens como: i) cuidado com o tipo de resíduo que possa vir a afetar o solo durante a construção da obra ou no caso de uma demolição; ii) eficiência na utilização de recursos; iii) minimizar o impacto da mineração e do extrativismo na produção de materiais e contribuir para a recuperação dos recursos naturais; iv) reduzir o consumo de solo, água e energia durante a manufatura dos materiais, a construção da obra e a utilização por seus usuários; v) planejar uma baixa energia incorporada durante o transporte dos materiais para o local da obra; vi) trabalhar de modo lógico, um cronograma e um planejamento que torne a construção mais eficiente; vii) conservar energia e projetar para que o consumo energético de todos os sistemas da casa (calefação, refrigeração, iluminação e força) seja utilizado de maneira eficiente procurando reduzir a emissão de CO<sup>2</sup>; viii) oferecer um ambiente interno saudável; ix) evitar o uso de materiais de construção e limpeza que emitam compostos orgânicos voláteis; x) evitar o uso de equipamentos que não controlem ou filtrem a entrada ou produção de particulados; xi) controle da entrada de poluentes externos; xii) projetar uma conexão com o exterior em busca de ventilação natural, iluminação diurna e vistas para o exterior.

Além de todos estes elementos, pode se acrescentar o incentivo ao uso de práticas como jardins e hortas para a produção dos próprios alimentos a serem consumidos pela família, práticas da permacultura (método holístico para planejar, atualizar e manter sistemas de escala humana ambientalmente sustentáveis, socialmente justos e financeiramente viáveis), utilização de recursos próprios do ambiente como o uso de água da chuva e entre outras práticas.

Para Manzini e Vezzoli (2008) são consideradas práticas sustentáveis, toda proposta que se baseia em quatro pontos principais: (a) basear-se fundamentalmente em recursos renováveis (garantindo ao mesmo tempo a renovação); (b) otimizar o emprego dos recursos não-renováveis (compreendidos como o ar, a água e o território); (c) não acumular resíduos que o ecossistema não seja capaz de renaturalizar (isto é, fazer retornar às substâncias minerais originais e, não menos importante, às suas concentrações originais); (d) agir de modo que cada indivíduo, e cada comunidade das sociedades “ricas”, permaneçam nos limites de seu espaço ambiental, onde cada

indivíduo e comunidades possam efetivamente gozar do espaço ambiental ao qual potencialmente têm direito. Ou seja, a manutenção de uma postura ética.

Os três fatores supracitados influenciam a cultura arquitetônica de modo que não há mais como ver a arquitetura sem conectá-la ao termo sustentabilidade, pois que a arquitetura é uma reflexão do ambiente social, cultural e histórico em que se encontra. “Os ambientes humanos criados pelos arquitetos influenciam a saúde, tanto física como psicológica. As edificações podem produzir ou aliviar o estresse; podem causar câncer ou contribuir para prolongar a vida.” (EDWARDS, 2008, p. 161).

O projeto arquitetônico acaba por delimitar a maneira em que a sociedade realiza as suas ações cotidianas, modificando as interações entre os indivíduos. Dentro de seu papel de responsabilidade cabe ao arquiteto buscar utilizar-se de conceitos de sustentabilidade e, utilizar tecnologias limpas. No sentido de edificar obras sustentáveis que conservem os recursos naturais e promovam o bem-estar humano, como já dizia Sant’Elia: “arquitetura é o esforço de harmonizar o ambiente e o homem, tornando o mundo das coisas uma projeção direta do mundo do espírito”.

### 3.8 O PAPEL DO *DESIGNER*

Se a arquitetura é um encontro do homem com a natureza, pode-se dizer que o papel central do arquiteto é a criação de espaços onde ocorrerá a maioria das interações humanas. “A maioria de nós passará suas vidas em edificações e ambientes que são projetados, ou seja, que são propositalmente criados para apoiar e expressar uma variedade de atividades humanas<sup>21</sup>.” (DOORDAN, 2001, p. 9). Para Joaquim Redig (2005) o *designer* deve ter como atitude para a prática de seu trabalho três itens essenciais: “o fazer igual à habilidade” (é necessário saber desenhar, dar forma aos objetos e ambientes); “o fazer de forma coerente, igual à competência” (saber como desenhar, saber que forma se deve dar aos objetos e ambientes) e “o fazer de forma coerente e útil, igual à consciência” (saber para que e quem desenhar, a que objetos e ambientes se devem dar forma).

Para Maria Cristina Dias Lay (2011) é uma das competências do arquiteto saber ser um profissional consciente com a realidade de seu entorno, e utilizar-se de sua profissão não somente para atender clientes com um potencial econômico, mas agir

---

<sup>21</sup> No original: “Most of us will spend our lives in buildings and environments that are designed, that is, purposefully created to support and express a variety of human activities.” (tradução nossa).

também como um agente social projetando para aqueles que não podem dispor de seus serviços no sentido de melhorar tanto a qualidade das cidades como de seus atores. Neste sentido, o *designer* quando voltado à sustentabilidade deve possuir uma visão holística e mais ampla do que a utilizada hoje. Não devendo apenas tentar solucionar uma necessidade apreendida de um cliente ou um grupo, mas também, atentar para cada uma das etapas nas quais seu projeto influenciará. Por exemplo, nas etapas do ciclo de vida de um produto tanto na extração da matéria-prima como em um futuro uso dos componentes, o chamado “do berço ao berço”.

Para John Thackara (2008), o *designer* deve ter como base de seu trabalho a ética e a responsabilidade, sendo considerado consciente aquele que: i) pensa nas consequências das ações antes de promovê-las, levando em consideração os sistemas naturais, industriais e culturais que constituem o contexto das nossas ações; ii) pensa em fluxos de materiais e energia em todos os sistemas que projeta; iii) prioriza o ser humano e não o trata como um mero “fator” em um contexto mais amplo; iv) entrega valor às pessoas e não pessoas aos sistemas; v) trata o “conteúdo” como algo que se faz e não algo que se vende; vi) lida com a diferença cultural, de local e de tempo como valores positivos, não como obstáculos; vii) concentra-se em serviços, não em coisas, e evitar encher o mundo com dispositivos sem sentido.

Richard Rogers *in* Edwards (2008) considera que quanto maior a urbanização da vida em sociedade, maior é o consumo, o desperdício e a poluição. E sendo assim, há uma obrigação por parte do *designer* para que ocorra uma mudança em sua abordagem de projeto, na qual as edificações individuais são substituídas pelo desenho urbano, e escolhas simples como a energia por decisões complexas como a sustentabilidade e a busca por benefícios com uma motivação ética. Seguindo este raciocínio há uma busca por um ambiente sensível que envolve tanto a necessidade humana por uma estética elevada quanto por uma demanda tecnológica. Esta sustentabilidade social, ecológica, cultural e tecnológica será um parâmetro para a avaliação das edificações no futuro, havendo questões que devem ser resolvidas no sentido de evitar problemas ambientais posteriores.

Na prática de projeto integrado, os diversos atores incluem o proprietário, os diferentes projetistas e engenheiros (de estrutura, civil, de condicionamento de ar, hidrossanitário, elétrico e de energia), o construtor e o empreiteiro, os consultores especializados (iluminação natural, energia, projeto sustentável e outros), os usuários e os administradores da edificação. Outros membros da equipe serão responsáveis por questões mais específicas, como as coberturas verdes, a conversão *in loco* de energia eólica em elétrica ou o tratamento das águas servidas. (KEELER; BURKE, 2010, p. 19).

Portanto, é errôneo o pensamento que associa o projeto somente a figura do arquiteto. Os problemas precisam ser definidos através de um processo, no qual a matriz de respostas é mais consistente na medida em que ocorre uma troca de conhecimento. Mas isto não exime o arquiteto da responsabilidade de possuir o fundamento de cada uma destas áreas complementares para garantir a verdadeira eficiência do projeto, portanto este profissional atua tanto como elaborador, como gerente de diversos campos afins na busca de um projeto arquitetônico que obedeça a critérios sustentáveis.

Segundo Maria Cristina Dias Lay (2011) a área da arquitetura e construção civil apresenta uma gama muito extensa de conhecimento, sendo necessário um trabalho multidisciplinar, sendo somente através deste que um projeto e, conseqüentemente uma obra pode alcançar uma real qualidade. Este trabalho pode ser cada vez mais aperfeiçoado com o conhecimento de como os usuários interagem com este espaço, sendo assim observados tanto os elementos que deram certo, como os defeitos.

Não se quer dizer com isto que o arquiteto deva conhecer tudo sobre todas as variáveis que influem e dão corpo a arquitetura, mesmo porque seria impossível. A complexidade desta arte aplicada é enorme, avançando por áreas de conhecimentos humanos como as engenharias, a psicologia, a sociologia, a ecologia, a economia, a arte, a tecnologia, a história, e outras mais. No entanto, o arquiteto deveria se preocupar em entender pelo menos um pouco sobre cada uma das linhas de pensamento, não adotando uma como prioritária, mas intercambiando informações e conceitos entre todas elas. A necessidade por especialistas nessas áreas é inquestionável tanto quanto maior a complexidade da obra arquitetônica a ser planejada. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997, p. 174).

Em um campo prático, pode se resumir o impacto ambiental da construção civil dentro de uma enorme cadeia produtiva: da extração da matéria-prima, a produção e transporte de materiais e componentes, concepção e projetos, execução (construção), práticas de uso e manutenção e, ao final da vida útil a demolição. Todas estas etapas são reguladas por legislações, normativas e políticas públicas. Além do envolvimento de recursos ambientais, econômicos e sociais que atingem a todo um círculo de pessoas, além do usuário final da obra. “Portanto o aumento da sustentabilidade do setor depende de soluções em todos os níveis, articuladas dentro de uma visão sistêmica.” (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 14).

Sendo assim, haverá uma decisão de projeto que deve incluir: a localização da obra, definição do produto a ser construído, o partido arquitetônico com a definição de seus materiais e componentes, o consumo de recursos, a otimização da construção, e o efeito global no entorno e envolvidos. Para a tomada destas decisões existem

instrumentos (e.g. certificações de arquitetura sustentável) que tem por objetivo senão promover a sustentabilidade global do produto arquitetônico, pelo menos de auxiliar na busca por este objetivo.

John Tackara *in* Casciani e Tommasini (2008)<sup>22</sup> argumenta que todo produto é realizado para um fim, e não um fim em si mesmo. Sendo assim, o objetivo principal de um projeto deve ser a redução radical do fluxo de materiais e de energia desperdiçados, causando danos a biosfera. Há como excluir a necessidade por muitos tipos de locais, mas o efeito mais importante para garantir uma cidade ecológica é a comunicação. Portanto, é dever do *designer* promover por meio de seus projetos, a união entre pessoas, recursos e locais em combinações novas e em tempo real, tendo a Ética como “pano de fundo”.

---

<sup>22</sup> Em: CASCIANI, Stefano; TOMMASINI, Maria Cristina. In fondo che cosa hanno fatto i posteri per me? **Revista Domus**, n.911, p. 53-60, 2008.

#### 4 AS CERTIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA RESIDÊNCIAS

Nas palavras de Brian Edwards (2008) a indústria da construção civil é responsável pelo consumo de aproximadamente 50% dos recursos mundiais, podendo ser considerada a atividade menos sustentável do planeta. Entretanto a vida em sociedade dá-se praticamente entorno ou dentro destas construções, sendo necessária, portanto, uma mudança uma vez que não se conhece quanto tempo mais a Terra poderá suportar a atual demanda. Infelizmente a construção civil somente começou a levar em questão o tema sustentabilidade tardiamente – nos meados da década de 1990.

De acordo com a Agenda 21 sobre construção sustentável<sup>23</sup> in Agopyan e John (2011) os desafios para as obras neste âmbito envolvem: i) processo e gestão; ii) execução; iii) consumo de materiais, energia e água; iv) impactos no ambiente urbano e no ambiente natural; v) as questões sociais, culturais e econômicas. Sendo assim, tem-se como foco a cadeia produtiva e clientes, levando em consideração o papel de responsabilidade de todos os personagens envolvidos: clientes, proprietários, empreendedores, investidores, responsáveis técnicos, projetistas, produtores de insumos, empreiteiras, empresas de manutenção, usuários e profissionais do ensino e pesquisa da área. Além disso, reconhece a necessidade por políticas públicas que auxiliem na regulamentação da construção civil, área marcada por serviços dispersos e não especializados, que em muitos casos beira a informalidade, portanto, sendo necessário o controle da cadeia como um todo. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 31).

Segundo Michele Fossati (2008) a construção civil é responsável por 15,5% do PIB brasileiro, e é graças a esta importância econômica e grandiosidade de efeitos que não é mais possível que tal indústria não volte o seu foco a sustentabilidade. Portanto, é imperativo que seja assumido seu papel de responsabilidade, um comportamento ético, em prol da manutenção da vida e possível manutenção de sua importância econômica, social e ambiental (sem os recursos necessários, como manter o sistema?). Por conseguinte, uma vez que seja reconhecida a falta de uma plenitude ética, são necessárias leis e normativas que criem parâmetros que possam ser seguidos com todos. De acordo com Hobbes (1999) em uma sociedade que haja o conhecimento de seu dever ser e fazer não são necessárias leis que os digam. Do contrário, uma vez que “o homem é o lobo do próprio homem” estas leis se tornam fundamentais para que possa haver

---

<sup>23</sup> No original: *Agenda 21 on sustainable construction*. (tradução nossa).

tanto um convívio entre os diferentes atores de uma sociedade, como objetivar-se a sustentabilidade em qualquer agir humano, inclusive no segmento da construção civil.

No sentido de auxiliar no desenvolvimento desta construção sustentável surgem instrumentos de avaliação ambiental, que apesar de demonstrarem diferenças entre seus métodos e critérios avaliativos auxiliam no desempenho da construção. Os sistemas de avaliação são, portanto, ferramentas de avaliação do ciclo de vida ou desempenho/impacto ambiental de determinada edificação. Estes sistemas provocam uma mudança no mercado da construção civil baseados em um conceito de escala comparativa que procura indicar os níveis de sustentabilidade de determinada obra em relação às demais. (KEELER; BURKE, 2010, p. 256).

Estes sistemas podem ser normalmente isolados em duas categorias. A primeira quando oferecem uma estrutura simples a ser aplicada por *designers*, envolvendo um esquema de *checklist*, ou seja, listas de verificação que apresentam um norteamento de questões essenciais para alcançar o desenvolvimento de um projeto e execução mais sustentável. E a segunda de sistemas desenvolvidos com uma metodologia abrangente com fundamentação científica que tem por objetivo principal orientar para o desenvolvimento de novos sistemas. (SILVA; SILVA; AGOPYAN, 2003, p. 8).

Keeler e Burke (2010) consideram que estes sistemas avaliadores, mesmo quando atribuem seu nível máximo a uma edificação, não garantem que a mesma possa ser considerada sustentável de fato. Porém, aquelas certificadas apresentam um número maior de fatores que levam a uma sustentabilidade da edificação em relação àquelas que somente seguem as normativas básicas vigentes. Outro fator importante é o conhecimento das certificações existentes para que se venha a utilizar uma certificação reconhecida, desenvolvida e com amplo portfólio de edificações certificadas.

Entretanto, para os autores há críticos que consideram as certificações como “listas de conferência sem um método acurado de medição, incapazes de avaliar verdadeiramente o sucesso holístico do projeto enquanto edificação sustentável. (KEELER; BURKE, 2010, p. 257)”. Ainda, que estas incentivariam apenas a busca por níveis de exigência mínimos, e são elaboradas voltadas apenas a uma escala regional. De acordo com Agopyan e John (2011) estas certificações não abrangem questões consideradas preocupantes dentro do setor brasileiro (como a informalidade de fornecedores de materiais e mão-de-obra) sendo limitadas a uma discussão do tema e criação de um mercado de consultoria que deverá ser importante em um futuro próximo.

Brian Edwards argumenta que os sistemas de análise ambiental possuem uma base ecológica que aborda a edificação como um *habitat*, e por suas ideias basearem-se em uma identificação de indicadores, estas auxiliam os *designers* em uma análise minuciosa de todos os aspectos. Além disso, servem como guias “para a boa prática arquitetônica, colaborando para a saúde da edificação”. (EDWARDS, 2008, p. 17).

Portanto, por si só estas certificações não garantem que uma edificação possa ser considerada sustentável, porém servem como um guia que reúne informações essenciais que auxiliam o *designer* a atingir seu objetivo em busca da sustentabilidade. Sendo importante destacar, como ressalta Maria Cristina Dias Lay (2011) o uso de uma equipe multidisciplinar para que realmente se possa realizar um projeto sustentável.

Neste trabalho reúnem-se informações sobre três destas certificações voltadas a uma residência sustentável na busca de conhecer parâmetros comuns (mesmo que se considerem as diferenças em função das normativas, mercado e diferenças regionais de cada) que podem servir como uma espécie de “guia” na busca do *designer* por uma residência mais sustentável. Para a escolha destas certificações foi realizada uma pesquisa exploratória de caráter bibliográfico. Ou seja, ao realizar-se a leitura dos autores-base da dissertação foram escolhidas as certificações estrangeiras mais citadas e reconhecidas nos meios empresarial e acadêmico, assim como a escolha da certificação nacional, por ser aquela que vem adaptada a realidade e as normativas brasileiras.

#### 4.1 CODE FOR SUSTAINABLE HOMES – CSH<sup>24</sup>

Conforme consta na introdução do CSH, esta certificação é uma padronização que vale para todo o território do Reino Unido com o objetivo de promover a sustentabilidade no projeto e construção das novas residências. Foi lançada em dezembro de 2006 com a publicação do Código para Casas Sustentáveis: uma mudança radical na prática de casas sustentáveis (*Code for sustainable homes: a step-change in sustainable home practice*), e tornou-se operacional em abril de 2006. A implementação do código é gerenciada por uma entidade de pesquisa e certificação, a *BRE Global*, em parceria com o governo inglês. Ambas as organizações o desenvolveram em conjunto e atuam também em parceria para a sua aplicabilidade e controle. As categorias do código dividem-se em nove: energia e emissões de CO<sup>2</sup>; água; materiais; escoamento de água;

---

<sup>24</sup> Código para casas sustentáveis, em sua sigla em inglês CSH. (tradução nossa).

resíduos; poluição; saúde e bem-estar; gerenciamento e ecologia. Na contagem de pontos a contribuição total que está disponível é de 100%, o peso de cada categoria é distribuído através de uma fração desta porcentagem, sendo esta fração definida pela quantidade de créditos contidos em cada uma das categorias. Por exemplo, a primeira categoria (energia e emissões de CO<sup>2</sup>) possui um total de 31 créditos, portanto, contribui com 36,4% da porcentagem total.

Ainda, dentro de cada categoria a pontuação é repartida igualmente para todos os créditos. Dentro de uma estratégia para escolha de alto desempenho de uma categoria pode haver um decréscimo de valor para outra, por exemplo, ao se escolher realizar o aquecimento por meio de biomassa se ganha no quesito energia de fonte renovável, mas perde-se valor nas emissões de gases poluentes.

Cada categoria possui créditos que serão facultativos e devem ser escolhidos de acordo com a estratégia e conceito adotado no projeto e construção. No entanto, há aqueles créditos considerados obrigatórios no sentido de que cada categoria apresente pelo menos um número mínimo de créditos a serem considerados. Assim como, para a obtenção de um dos níveis de certificação (no mínimo um e máximo cinco) também haverá um número mínimo de créditos a serem alcançados.

Estes créditos estão de acordo com as regulamentações para edificações (*Building Regulations*) e outras legislações britânicas. De acordo com o método de avaliação do BRE, o BREEAM, os créditos se dividem em duas partes: a etapa de projeto e a etapa de pós-construção. Para cada etapa existirão exigências e será necessária a entrega de documentações que comprovem o seu cumprimento, contendo informações gerais sobre cada categoria e seus respectivos créditos.

#### **4.1.1 Categoria I – Energia e emissões de CO<sup>2</sup>**

Esta primeira categoria do CSH tem por objetivo indicar os critérios necessários para a redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) e economia de energia. Os dois temas aparecem ligados na certificação inglesa uma vez que a principal fonte energética do país ainda é baseada na queima de combustíveis fósseis<sup>25</sup>, embora haja um esforço do governo inglês em incentivar o uso de energias limpas.

---

<sup>25</sup> Departamento de energia e mudança climática britânico, 2010. Disponível em: <<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/statistics/publications/ecuk/272-ecuk-user-guide.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

i) Crédito 1 – Taxa de emissão das edificações: realiza-se um cálculo para determinar a quantidade de dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) que é emitido na geração de energia e a taxa máxima de emissão permitida, para o uso de: aquecedores, refrigeradores, água quente, uso de equipamentos, cozimento de alimentos e iluminação. Este cálculo é realizado através de um *software* chamado SAP – Procedimento de Avaliação Padrão<sup>26</sup> por um profissional habilitado para tanto. Para alcançar-se o nível máximo dentro deste crédito é necessário zerar o número de emissões da habitação.

ii) Crédito 2 – Eficiência energética dos edifícios: Procura-se conhecer a quantidade de energia gasta anualmente para a utilização de equipamentos de aquecimento e resfriamento. A Eficiência Energética do Edifício (FEE, na sigla em inglês<sup>27</sup>) é expressa em kilowatt-hora (kWh) de energia utilizada por metro quadrado (m<sup>2</sup>) ao ano, sendo variável conforme a tipologia arquitetônica da residência (e.g. casas geminadas, blocos de apartamentos). O procedimento de cálculo segue o mesmo padrão do crédito anterior. Deve-se considerar que dentro dos créditos de eficiência energética há o Certificado de Rendimento Energético<sup>28</sup> que confirma o grau de eficiência da habitação. Sendo considerado A o nível mais alto e G o mais baixo. “Quanto melhor a escala, mais eficiente a habitação é, e menores serão as contas de combustível.”<sup>29</sup> (CSH, 2010, p. 42).

iii) Crédito 3 – Aparato dos dispositivos: Utilização de um sensor que informe: o tempo local; consumo dos meios de energia (kilowatts/kilowatts hora); emissões (g/kg de CO<sup>2</sup>); tarifa atual; custo atual; exibir informações precisas do saldo da conta; apresentação visual dos dados para permitir que os consumidores possam identificar os níveis mais altos e baixos de uso, assim como o histórico de uso.

iv) Crédito 4 – Lavanderia: O objetivo deste crédito é o incentivo a prática de secar as roupas naturalmente em ambiente com ventilação controlada, ou ao ficarem expostas ao vento e ao sol, economizando-se, portanto, a energia que demandaria de uma secagem através de equipamentos. Os cálculos para a execução devem ser realizados por um engenheiro membro da CIBSE<sup>30</sup>, sendo que a dimensão própria para esta atividade é definida pelo número de dormitórios de dormir da casa.

---

<sup>26</sup> No original: *Standard Assessment Procedure – SAP*. (tradução nossa).

<sup>27</sup> No original: *Fabric Energy Efficiency – FEE*. (tradução nossa).

<sup>28</sup> No original: *Energy Performance Certificate – EPC* (tradução nossa).

<sup>29</sup> No original: “*The better the rating, the more energy efficient the dwelling is, and the lower the fuel bills are likely to be*” (tradução nossa).

<sup>30</sup> O Instituto Especialista dos Engenheiros em Serviços de Edificações (*Chartered Institution of Building Services Engineers – CIBSE*). continua

v) Crédito 5 - Energia em produtos rotulados da linha branca: promover a compra de produtos (e.g. máquinas de lavar roupa, geladeiras) certificados como energeticamente eficientes pelo Esquema de Rotulação de Eficiência Energética Europeu<sup>31</sup>, para a redução de emissões de CO<sup>2</sup> no uso da edificação. Sendo necessário também, entregar ao usuário informativo a respeito deste programa.

vi) Crédito 6 - Iluminação externa: realizar projeto com detalhamento dos pontos de iluminação, tipos de luminária (assim como sua eficácia em lumens por circuito watt) e sistemas de controle (e.g. sensores). Deve ser acrescido neste projeto: a iluminação de todas as áreas externas ou contíguas, garagens, jardins, caminhos, porta externa, varandas, escadas, pátios, entre outras.

vii) Crédito 7 - Tecnologias de emissão de carbono baixa ou zero: limitar as emissões de CO<sup>2</sup> e os custos do uso de uma habitação e seus serviços, encorajando o uso de fontes de energia com baixo ou zero emissão de carbono para suprimir uma demanda por energia. Estas se tratam de fontes renováveis que sigam a Diretiva 2009/28/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Abril de 2009 (CSH, 2010, p.66).

viii) Crédito 8 - Armazenamento de bicicletas: incentivo ao uso de bicicletas ao invés de automóveis, sendo que para tanto será necessário criar um espaço de armazenamento, a ser dimensionado a partir do número de dormitórios (indiretamente habitantes). A certificação também aponta critérios de dimensionamento mínimo.

ix) Crédito 9 – Escritório em casa: no projeto criar um espaço que permita que atividades de trabalho sejam realizadas em casa, contando com ventilação natural e insolação adequada. Para as especificações deve ser dimensionado o tamanho das esquadrias a serem utilizadas em relação às superfícies em que se encontram. Além disso, devem ser providos acessórios (e.g. tomadas, cabos de *internet*) que permitam o pleno funcionamento do espaço.

#### **4.1.2 Categoria II – Água**

A categoria é voltada aos diferentes usos de água possíveis na habitação, procurando a redução do consumo de água potável por meio da inclusão de sistemas eficientes de utilização e reciclagem de água (águas cinza e água da chuva).

---

Responsável por serviços voltados a edificações sustentáveis. Disponível em: <<http://www.cibse.org/>>. Acesso em: 6 set. 2011. (tradução nossa).

<sup>31</sup> No original: *EU Energy Efficiency Labelling Scheme* (tradução nossa).

i) Crédito 1 – Uso de água interna: dependendo do nível que se pretende atingir, haverá um valor diferenciado de consumo de água a ser considerado, devendo ser realizado um Cálculo de Eficiência de Água para Novas Habitações<sup>32</sup>, assim como um projeto hidráulico detalhado tanto da água potável como dos sistemas de água da chuva e residuais (cinza), contendo: a localização, os detalhes construtivos e tipos de sistemas e equipamentos utilizados, inclusive equipamentos redutores do fluxo de água, especificando sua capacidade e a quantidade de água fluindo.

ii) Crédito 2 - Uso de água externa: estímulo ao uso de reciclagem da água da chuva para ser utilizada nas áreas externas (e.g. jardins, terraços, piscinas). Para tal, deve ser dimensionado o sistema de coleta e armazenamento desta água, de acordo com o número de dormitórios utilizados. Sendo seus requisitos mais importantes: um acesso fechado (que impeça o seu acesso por crianças); possuir uma torneira ou outro elemento que permita o escoamento da água; conexão com as calhas e um sistema usual de drenagem da água; sistema que permita sua fácil limpeza; quando o sistema de coleta estiver no espaço exterior sem ser enterrado deve ter um suporte adequado assim como um recipiente durável e opaco; quando o sistema é também utilizado para água interna, deve ter um tanque que destine separadamente a água para uso externo.

#### **4.1.3 Categoria III: Materiais**

Esta categoria apresenta critérios a serem seguidos na escolha de fornecedores e materiais no que concerne a todas as etapas do ciclo de vida destes produtos. Procurando-se preferencialmente aqueles materiais que no seu ciclo apresentam baixo impacto ambiental.

i) Crédito 1 – Impacto ambiental dos materiais: através de uma análise do Guia Verde<sup>33</sup>, três dos cinco elementos considerados do “envelope da edificação” (cobertura,

---

<sup>32</sup> O *Water Efficiency Calculator for New Dwellings* (Medidor de Eficiência de Água para Novas Habitações) é um método de cálculo estipulado pelo governo inglês de acordo com sua normativa: *Building Regulations Part G 2009*. Podendo ser consultado através do site: <[www.communities.gov.uk/publications/planningandbuilding/watercalculator](http://www.communities.gov.uk/publications/planningandbuilding/watercalculator)>. (CSH, 2010, p. 85). (tradução nossa).

<sup>33</sup> No original: *Green Guide*. Trata-se de um guia que cobre doze aspectos da vida moderna (comida e fazenda; moda e beleza; construção, casa e jardim; energia renovável e reciclagem; saúde e bem-estar; criança, família, comunidade e presentes; transporte e viagem; lazer, atividades e feriados; dinheiro, negócios sustentáveis e CSR; governo, campanha e mudança; mídia, artes, eventos e premiações; centros, pesquisas, educação e carreiras), para cada um destes aspectos são apresentados sugestões e listas de organizações não-comerciais que oferecem maiores informações sobre o tema. Disponível em: <<http://www.greenguide.co.uk/howthegreenguideworks>>. Acesso em: 7 nov. 2011. (tradução nossa).

paredes internas, paredes externas, pisos e esquadrias) devem atingir a maior classificação determinada pelo guia em combinação com uma ferramenta de cálculo específica do código.

ii) Crédito 2 – Fornecimento responsável dos materiais, elementos construtivos básicos: estimular a especificação de maneira em que 80% dos materiais sejam de fonte considerada responsável (ou seja, na fabricação do produto haja a preocupação com as questões ambientais). Deve ser realizado cálculo através da Ferramenta de Cálculo do código Mat 2<sup>34</sup> dos elementos construtivos (estrutura, piso, cobertura, paredes, fundações e escadas), assim como os fornecedores destes materiais devem ser certificados através da BES6001, EMAS, ISO 14001 ou Padrão Ambiental Dragão Verde (*Green Dragon Environmental Standard*).

iii) Crédito 3 – Fornecimento responsável dos materiais, acabamentos: mesmas condições do crédito anterior, só que para estes elementos da construção: escadas, esquadrias, rodapés, painéis para porta, mobiliário, faixas decorativas e qualquer outro item que apresente importância.

#### **4.1.4 Categoria IV: escoamento de água**

i) Crédito 1 – Gerenciamento do escoamento de água de superfícies: projeto, realizado por profissional especializado, de superfícies de escoamento de água com o objetivo de reduzir, evitar e retardar o escoamento de água da chuva nos cursos de água e esgoto público por meio dos Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável – (SUDS, na sigla em inglês<sup>35</sup>).

ii) Crédito 2 – Risco de enchente: promover a construção de habitações em áreas de baixo risco de enchente ou criar medidas para reduzir o impacto de enchente em áreas consideradas de médio e alto risco<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> No original: *Code Mat 2 Calculator Tool*, uma ferramenta a ser utilizada por um avaliador do Guia Verde ou licenciado pelo BREEAM/Eco Homes. (tradução nossa).

<sup>35</sup> No original: *Sustainable Urban Drainage Systems*. Consiste em um gerenciamento da água da chuva combinando diferentes técnicas e estruturas de controle. Neste sistema a água é recolhida, estocada, transportada e parcialmente tratada, diminuindo o impacto ambiental. Estas técnicas são organizadas por hierarquia: i) controle da fonte: sumidouro, pavimentos permeáveis, água do telhado enviada diretamente para o jardim, reuso da água da chuva, telhados verdes e outras superfícies permeáveis; ii) controle local: terrenos pantanosos, açude, bacias de infiltração, represa, sumidouros maiores, pavimentação permeável; iii) controle regional: lagoas de equilíbrio, pantanal, represas maiores (CSH, 2010, p.133, tradução nossa).

<sup>36</sup> As regiões são separadas por zonas de acordo com a sua normativa PPS25, sendo a zona um com baixa probabilidade de enchente, zonas 2 e 3 com média e alta probabilidade.

#### 4.1.5 Categoria V: Resíduos

Sobre o gerenciamento dos resíduos, quanto ao processo de coleta, triagem, armazenamento e destinação, sejam os resíduos gerados no uso da habitação ou do canteiro de obras, além de recomendações sobre compostagem.

i) Crédito 1 – Armazenagem e gerenciamento de resíduos recicláveis<sup>37</sup> e orgânicos: o dimensionamento adequado dos espaços destinados a coleta, triagem, armazenamento e destinação dos resíduos gerados no uso da residência. Assim como um comprometimento quanto à adequação do sistema utilizado na residência para a gestão dos resíduos com o sistema local de coleta que pode ou ser realizado por alguma autoridade local como por empresa terceirizada.

ii) Crédito 2 – Gerenciamento dos resíduos da construção: a obra deve contar com um planejamento de gerenciamento de seus resíduos – o Plano de Gerenciamento dos Resíduos do Canteiro (SWMP, na sigla em inglês<sup>38</sup>), que conste: as estratégias a serem tomadas para a redução dos resíduos, sua destinação, monitoramento e medição de pelo menos três grupos de resíduos<sup>39</sup>. Assim como o reuso de resíduos no terreno ou outros, recuperar/reaver para reuso, retornar ao fornecedor e usar para compostagem.

iii) Crédito 3 – Compostagem: indicações de dimensionamento e localização dos espaços destinados a compostagem, tanto para compostagem individual como um local público gerenciado por uma autoridade local.

#### 4.1.6 Categoria VI: Poluição

Trata dos quesitos que auxiliem na redução da emissão de gases danosos a atmosfera que influenciam diretamente no aquecimento global.

i) Crédito 1 – Aquecimento global: potencial dos isolantes: incentivar a redução das emissões de gases com potencial para o aquecimento global (GWP) associados à manufatura, instalação, uso e refugo de materiais espumosos termo-acústicos. Devendo

<sup>37</sup> São considerados materiais recicláveis de acordo com o CSH: papel, papelão, vidro, plásticos, metais e tecidos. (CSH, 2010, p.154).

<sup>38</sup> No original: *Site Waste Management Plan*. Para a criação de tal deve ser seguida as orientações de determinados órgãos e instituições ingleses: a DEFRA, BRE, *Envirowise*, WRAP, e KPI da *Envirowise* ou *Constructing Excellence*.

<sup>39</sup> Grupos de resíduos são: tijolos, concreto, materiais isolantes, embalagens, madeira, equipamentos eletro-eletrônicos, cantina/escritório/*ad hoc*, asfalto e alcatrão, telhas e cerâmicas, substâncias inertes, metais, gesso, plásticos, revestimentos para pisos, solos, substâncias danosas, características arquitetônicas, outros/mistos. (CSH, 2010, p.164-165).

para a obtenção do crédito o uso de substâncias que possuam baixo teor GWP<sup>40</sup> (menos que cinco) na manufatura e instalação de: telhados (incluindo passarelas de entrada); paredes (incluindo internas e externas, vergas e qualquer isolamento acústico); pisos (incluindo o térreo e andares superiores); cilindros de água quente (isolamento de tubos e outras peças térmicas); caixas de água fria (quando provida) e portas externas.

ii) Crédito 2 – Emissões de NOx: reduzir as emissões de óxidos de nitrogênio - NOx na atmosfera provocados pelos sistemas de aquecimento. Para tanto devem ser calculados por profissional credenciado em energia a média das emissões dos sistemas de aquecimento da habitação.

#### **4.1.7 Categoria VII: Saúde e bem-estar**

Orienta sobre diferentes componentes que promovem o conforto do usuário da edificação e em consequência promove um ambiente salutar.

i) Crédito 1 – Luz do dia: promove uma boa iluminação natural na habitação, melhorando a qualidade de vida e também reduzindo a necessidade por energia elétrica. Para tanto, cada ambiente da casa irá demandar uma quantidade diferenciada de luz (considerando que cada atividade humana possui uma necessidade diferenciada por iluminação) a ser definida por um cálculo que tem por objetivo não somente dimensionar a quantidade como a distribuição de luz, e em consequência o tamanho das esquadrias.

ii) Crédito 2 – Isolantes acústicos: através de profissional especializado na área de isolamentos acústicos, deve ser tomadas medidas de projeto que isolem os ruídos propagados pelo ar (e.g. vozes, música, tráfego) e ruídos propagados pelo impacto (e.g. movimentação de mobiliário, caminhar com salto alto, martelar a parede). Quanto maior for o isolamento, maior o número de créditos a serem conquistados, respeitando o limite de quatro pontos possíveis.

iii) Crédito 3 – Espaço privado: promover que o projeto reserve uma área para a criação de espaços externos de lazer tais como: jardins privados ou comunitários, varandas, terraços e pátios, garantindo que estes espaços apresentem dimensionamento adequado, usabilidade e acessibilidade.

---

<sup>40</sup> O potencial para aquecimento global é definido como um elemento que na sua concepção química apresenta pelo menos uma unidade de dióxido de carbono, o gás estufa primário. A determinação do GWP é feita pelo IPCC. (CSH, 2010, p. 176).

iv) Crédito 4 – Tempo de duração das residências: incentivar a organização do projeto de maneira em que a habitação seja pensada ou no futuro facilmente adaptada para as questões de acessibilidade, garantindo uma funcionalidade a todos os tipos de usuários. No CSH segue como sugestão para estas estratégias projetuais, a observância de uma espécie de manual, o “Vida das Casas” (*Lifetime Homes*<sup>41</sup>).

#### 4.1.8 Categoria VIII: Gerenciamento

Esta categoria organiza os tópicos relativos à gestão de informação, sejam estas as que devem ser repassadas aos futuros usuários, relativas ao canteiro de obras ou a questão da segurança.

i) Crédito 1 – Guia do usuário: deve ser entregue ao futuro usuário um guia informativo, de caráter educacional que permita a este compreender as estratégias que foram adotadas para a idealização e construção da habitação, contendo informativos sobre todas as categorias supracitadas, além dos conteúdos normativos, legislativos e recomendações para que ao utilizar a habitação o usuário auxilie na manutenção de seu caráter sustentável.

ii) Crédito 2 – Cronograma detalhado da construção: promover um gerenciamento do canteiro de obras que contemple as questões ambientais e sociais, sendo necessária a obtenção da certificação inglesa conhecida como Programa do Construtor Atencioso<sup>42</sup>.

iii) Crédito 3 – Impactos do canteiro de obras: gerenciamento de maneira a reduzir os impactos ambientais da obra ao monitorar e reduzir a produção de CO<sup>2</sup>, o consumo de água, a poeira e a madeira utilizada (reuso de madeira).

iv) Crédito 4 – Segurança: realizar um projeto que obedeça às recomendações de um consultor para a prevenção de crimes<sup>43</sup>.

---

<sup>41</sup> Desenvolvido pela *Habinteg Housing Association*, Helen Hamlyn Foundation e Joseph Rowtree Foundation no começo da década de 1990. Sendo, portanto formado por 16 princípios para que as habitações sejam acessíveis e adaptáveis para qualquer necessidade (CSH, 2010, p.210). Disponível em: <<http://www.lifetimehomes.org.uk/pages/revised-design-criteria.html>>. Acesso em: 16 set. 2011.

<sup>42</sup> No original: *Considerate Constructors Scheme* (CCS) encoraja a prática de um gerenciamento de obra a partir de oito seções: consideração (*considerate*), conhecimento ambiental (*environmentally aware*), limpeza do local (*site cleanliness*), boa vizinhança (*good neighbour*), respeitabilidade (*respectful*), segurança (*segure*), responsabilidade (*responsible*) e acessível (*accountable*) (CSH, 2010, p.221, tradução nossa).

<sup>43</sup> No original: *Crime prevention design advisor – CPDA*. Um especialista na área de prevenção de crimes ligado a polícia que auxilie na criação de mecanismos e estratégias com o propósito de defesa e redução do risco de crimes (CSH, 2010, p. 232, tradução nossa).

#### 4.1.9 Categoria IX: Ecologia

Defende o caráter ambiental dos terrenos ao proteger e valorizar suas características naturais.

i) Crédito 1 – Valor ecológico do terreno: promover a construção em áreas com um limitado valor para a vida selvagem e desencorajar o uso de áreas de valor ecológico, sendo avaliadas as áreas a partir de um questionário que garanta que o terreno não apresente elementos naturais considerados ricos (e.g. constituída por prados, lagos) além de uma avaliação realizada por um ecologista<sup>44</sup>.

ii) Crédito 2 – Valorização ecológica: intensificar o valor ecológico do terreno ao seguir as recomendações de um ecologista<sup>45</sup>, sendo exemplos: plantio de árvores nativas; adoção de práticas de horticultura; a instalação de caixas para pássaros, morcegos ou insetos; gerenciamento de um plano de biodiversidade que inclua evitar trabalhos e limpezas em certos períodos do ano.

iii) Crédito 3 – Proteção das características ecológicas: promover a proteção de características ecológicas de danos prováveis durante a limpeza do terreno e acabamento dos trabalhos de construção, dependendo de autorização prévia para qualquer mudança que venha a ocorrer no terreno, sendo permitida a retirada apenas de elementos que podem ser danosos a saúde ou segurança humana.

iv) Crédito 4 – Mudança no valor ecológico do terreno: o terreno pode receber uma valorização ecológica, medida por um cálculo a partir da quantidade e variedade de espécies de plantas acrescentadas a ele. Sendo também necessário um projeto de paisagismo, assessorado por um ecologista, que defina um *layout* considerando as características naturais da paisagem e do entorno.

v) Crédito 5 – Pegada ecológica da construção: promover a eficiência da pegada ecológica, garantindo que a terra e os materiais utilizados são otimizados durante a execução. Este critério defende uma posição em que a habitação deve procurar ocupar a menor área possível dentro do terreno e, ainda, que durante a construção os seus materiais tenham o menor impacto possível ao solo.

---

<sup>44</sup> O profissional necessita ser formado em ecologia ou uma profissão equivalente. Ter pelo menos três anos de experiência, e possuir conhecimento relativo à área de construção (CSH, 2010, p. 236, tradução nossa).

<sup>45</sup> Para tanto será seguido pelo profissional o Código para Casas Sustentáveis, Modelo de Relatório Ecológico (*Code for Sustainable Homes, Ecology Report Template*) (CSH, 2010, p.241, tradução nossa).

#### 4.2 LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) for Homes<sup>46</sup>

A formação do *United States Green Building Council* (USGBC) ocorre em 1993, tendo como um de seus objetivos a criação de um sistema que permitisse a indústria da construção sustentável definir e mesurar estas “edificações verdes”. Portanto, iniciou-se um processo de pesquisa a respeito de sistemas pré-existentes, sendo criado um comitê para a criação da certificação. Este comitê inclui como membros: arquitetos, agentes imobiliários, proprietários de edificações, advogados, ambientalistas e representantes industriais. O primeiro foi lançado no ano de 1998, tendo sido publicadas novas edições em 2000 e 2005. (LEED for homes, 2008, p. XI).

O LEED em suas novas versões foi concebido de maneira em que diferentes diretrizes foram adaptadas a cada tipo de desenvolvimentos de projeto e processos construtivos, de acordo com a realidade norte-americana. Cada um dos LEED possui categorias diferenciadas, possuindo, portanto, créditos mais específicos para cada tipo de uso que a obra terá em questão (e.g. comercial, hospitalar, escolar, residencial). De acordo com o USGBC (2008) o LEED for homes tem o objetivo de buscar definir uma padronização nas definições do que seria uma casa “verde”, ou seja, sustentável, voltada a realidade norte-americana. Embora o LEED seja exportado para outros locais, tendo inclusive exemplos de obras licenciadas no Brasil, como o Centro Cultural Max Feffer em São Paulo<sup>47</sup>. (GBC Brasil, 2012).

O LEED é uma ferramenta que define diretrizes nas etapas de: projeto, construção e operações de uso da obra construída. No caso do LEED for homes, é repartida em oito categorias (descritas abaixo) nas quais, quanto maior o número de critérios/pontos atendidos, mais sustentável é o empreendimento, recebendo uma certificação de nível mais elevado. O maior número de critérios/pontos a serem alcançados é 136, e o mínimo 45. Os níveis são separados em: certificado (*certified*) de 45 a 59 critérios/pontos; prata (*silver*) de 60 a 74; ouro (*gold*) 75 a 89; platina (*platinum*) 90 a 136. Neste número mínimo a ser alcançado, também se deve considerar que dentro de cada uma das oito categorias existem pré-requisitos obrigatórios (dezoito) a serem realizados, e a escolha dos créditos deve ser realizada de acordo com o conceito e estratégias projetuais.

---

<sup>46</sup> Liderança em energia e projeto ambiental para casas (tradução nossa).

<sup>47</sup> Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/?p=home>>. Acesso em: 19 Jan. 2012.

#### 4.2.1 Categoria I: Inovação e processos de *design*

Definição da equipe e das estratégias de projeto que serão adotadas.

##### Subcategoria 1: Projeto integrado

i) Pré-requisito 1.1 – Classificação preliminar: definir as estratégias de trabalho a partir do nível de certificação que pretende ser alcançado (certificado, prata, ouro ou platina) e definir o responsável pela fiscalização do cumprimento dos créditos selecionados.

ii) Crédito 1.2 – Time de projeto integrado: organizar uma equipe que contenha além de um avaliador e um construtor, profissionais das áreas de: arquitetura; paisagismo; engenharia mecânica ou energética e civil; ciência das edificações ou testes de desempenho; edificações “verdes” ou sustentáveis; restauro de habitats; planejamento de uso de solo. Sendo que estes profissionais devem estar envolvidos em pelo menos três fases do projeto ou processo construtivo: a) desenhos conceituais e esquemáticos; b) planejamento do LEED; c) anteprojeto; d) projeto ou análise dos sistemas de energia; e) projeto final, detalhes construtivos ou especificações; f) construção.

iii) Crédito 1.3 – Profissional credenciado no *LEED for homes*: ter na equipe um membro credenciado pelo *LEED for homes*.

iv) Crédito 1.4 – Conceito de projeto: etapa de lançamento de projeto em que serão definidas as estratégias norteadoras do empreendimento com base nos elementos da sustentabilidade.

v) Crédito 1.5 – Projeto voltado à orientação solar: realizar o projeto a partir da posição solar para um maior conforto térmico da habitação, sendo dimensionadas as aberturas conforme a posição do sol, garantindo assim o gerenciamento da quantidade<sup>48</sup> e da distribuição de luz natural no interior. Além da reserva de uma área do telhado para a instalação de sistemas solares.

##### Subcategoria 2: Durabilidade do processo de gerenciamento

i) Pré-requisito 2.1 – Durabilidade do planejamento: o time de *designers* deve identificar possíveis problemas e responder a estes, principalmente quanto a medidas

---

<sup>48</sup> A mudança de hemisférios também influencia nas estações do ano, ocorrendo estações inversas, a exemplo junho no hemisfério norte é verão enquanto no sul é inverno. Por isso, as relações entre a incidência de sol (em consequência a quantidade de luz) nas estações também necessitam ser analisadas conforme a estação predominante na região.

referentes à umidade e à influência da água em relação aos materiais utilizados na construção (e.g. utilização de pisos resistentes a água na entrada).

ii) Pré-requisito 2.2 – Durabilidade do gerenciamento: durante a construção deve ser realizado um processo de gerenciamento da qualidade para garantir que as medidas tomadas no pré-requisito anterior sejam cumpridas.

iii) Crédito 2.3 – Verificação da durabilidade do gerenciamento por terceiros: um avaliador certificado deve realizar a inspeção.

Subcategoria 3: Inovação ou *design* regional

i) Crédito 3.1 a 3.4 – Inovação n°1 a n°4: propostas novas que promovam a sustentabilidade da habitação a serem analisadas pelos membros do *LEED*.

#### **4.2.2 Categoria II: Locais e conexões**

Determina os requisitos para escolha do terreno em área preferencialmente pré-desenvolvida, as características desta área e do terreno escolhido.

Subcategoria 1: *LEED for neighborhood development*

i) Crédito 1.1 – *LEED* para desenvolvimento regional (*for neighborhood development*): seguir os requisitos desta outra certificação *LEED*.

Subcategoria 2: Seleção do terreno

i) Crédito 2.1 – Seleção do terreno: evitar a construção em terrenos que possuam valor ambiental ou restrições determinadas pelos órgãos ambientais americanos.

Subcategoria 3: Locais preferenciais

i) Crédito 3.1 – Desenvolvimento regional: selecionar terreno em que pelo menos 25% de seu perímetro seja previamente desenvolvido.

ii) Crédito 3.2 – Preenchimento: terreno em que pelo menos 75% do perímetro seja previamente desenvolvido.

iii) Crédito 3.3 – Desenvolvido previamente: no caso de construção em terreno previamente desenvolvido e para múltiplas habitações que 75% do perímetro de cada um seja previamente desenvolvido.

Subcategoria 4: Infra-estrutura

i) Crédito 4.1 – Infra-estrutura existente: escolha de terreno que esteja a meia milha (0,80km) de linhas de distribuição de água e esgoto.

#### Subcategoria 5: Recursos da comunidade

i) Crédito 5.1 – Recursos comunais básicos<sup>49</sup>: selecionar terreno próximo a um quarto de milha (0,40km) de pelo menos quatro recursos comunais básicos, a meia milha (0,80km) de sete recursos comunais básicos e de serviços de transporte público com trinta roteiros por dia.

ii) Crédito 5.2 – Recursos comunais básicos extensivos: terreno que esteja a um quarto de milha (0,40km) de sete recursos comunais básicos, meia milha (0,80km) de onze recursos comunais básicos e serviços de transporte público com sessenta roteiros por dia.

iii) Crédito 5.3 – Recursos comunais importantes: terreno que esteja localizado a um quarto de milha (0,40km) de onze recursos comunais básicos, localizado a meia milha (0,80km) de quatorze recursos comunais básicos e de serviços de transporte público que ofereçam cento e vinte e cinco roteiros por dia.

#### Subcategoria 6: Acesso ao espaço aberto

i) Crédito 6.1 – Acesso ao espaço aberto: escolher um terreno que esteja a meia milha (0,80km) de áreas públicas acessíveis<sup>50</sup> que tenham por dimensão três quartos de acre (3035,15m<sup>2</sup>).

### 4.2.3 Categoria III: Terrenos sustentáveis

Trata a respeito dos requerimentos a respeito das características naturais do terreno e dos elementos paisagísticos.

#### Subcategoria 1: Características do terreno

i) Pré-requisito 1.1 – Erosão: trata das maneiras em que podem ser minimizados os danos ambientais durante a construção promovendo um planejamento de controle contra a erosão do terreno (e.g. reserva e proteção do solo arável da erosão para reuso).

ii) Crédito 1.2 – Minimização dos distúrbios da área do terreno: manter uma área do terreno com sua vegetação natural intocada, com o sentido de preservar plantas e

<sup>49</sup> São considerados como tais: centros de arte e entretenimento, bancos, centros comunais ou cívicos, lojas de conveniência, clínicas, estação dos bombeiros, academias de ginástica, lavanderias, livrarias, consultórios de dentistas e médicos, farmácias, estação da polícia, correio, templos religiosos, restaurantes, escolas, supermercados, outros tipos de serviços, outros prédios de escritórios ou centros (LEED for homes, 2008, p.30, tradução nossa).

<sup>50</sup> Estas áreas podem ser espaços abertos naturais, parques, áreas para jogos e outras áreas comunais com utilidade para recreação (LEED for homes, 2008, p. 29, tradução nossa).

árvores, além de manter 40% do terreno livre não incluindo área abaixo de telhados e caminhos.

#### Subcategoria 2: Paisagem

i) Pré-requisito 2.1 – Sem plantas invasoras: para classificação de quais plantas que serão consideradas invasoras é necessária a análise do local em que a obra se situa, pois nem toda espécie que não seja nativa é necessariamente invasora. Para definir exatamente as espécies deve ser realizada uma pesquisa junto ao Departamento de Agricultura americano (*United States Department of Agriculture*<sup>51</sup>).

ii) Crédito 2.2 – Projeto básico de paisagismo: projeto de paisagismo que siga como requisitos: a) qualquer gramado tolerante a estiagem; b) não utilizar gramado em áreas muito sombreadas; c) não utilizar gramado em áreas com inclinação de 25%; d) realizar a correção dos solos; e) todos os terrenos compactados devem ser cultivados até uma profundidade mínima de seis polegadas (0,15m).

iii) Crédito 2.3 – Limitação do gramado convencional: procurar reduzir no projeto de paisagismo o uso de gramado.

iv) Crédito 2.4 – Plantas tolerantes a seca: utilizar plantas tolerantes a seca.

v) Crédito 2.5 – Redução da demanda global de irrigação em pelo menos 20%: junto ao projeto de paisagismo, um projeto dos sistemas de irrigação em que seja realizado o controle da quantidade de água a ser utilizada, sendo esta demanda calculada por um paisagista, biólogo ou profissional especializado.

#### Subcategoria 3: Efeitos das ilhas de calor

i) Crédito 3.1 – Redução dos efeitos das ilhas de calor: utilizar plantas que forneçam sombra (calculando a sombra ao meio dia do solstício de verão), e/ou instalar materiais em tons amenos ou alto albedo<sup>52</sup>.

#### Subcategoria 4: Gerenciamento das águas superficiais

i) Crédito 4.1 – Lotes permeáveis: 70% da área do terreno deve ser permeável ou projetada com sistemas que capturem o escoamento de água.

ii) Crédito 4.2 – Controles de erosão permanentes: instalar como medidas contra erosão como taludes em níveis, muros de arrimo para evitar o escoamento de água ou plantar árvores e cobertura vegetal<sup>53</sup>.

<sup>51</sup> Disponível em: [www.invasivespeciesinfo.gov/unitedstates/state.shtml](http://www.invasivespeciesinfo.gov/unitedstates/state.shtml) (LEED *for homes*, 2008, p. 35).

<sup>52</sup> Albedo é um coeficiente de refletância da luz solar, quanto maior a habilidade de um material de refletir a luz solar ao invés de absorver, menor será o calor absorvido por este material. Expresso em porcentagem, sua escala é definida através de uma gama de cores que vai do preto ao branco, na qual quanto mais próximo do branco, maior a sua habilidade de reflexão (uma vez que a cor branca não absorve a luz solar). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Albedo>. Acesso em: 4 out. 2011.

iii) Crédito 4.3 – Gerenciamento do escoamento de água do telhado para o chão: instalar controles permanentes da água da chuva (e.g. jardins de chuva<sup>54</sup>), ou telhados verdes ou planejamento de gerenciamento do escoamento de água a ser realizado por paisagistas ou engenheiros certificados.

Subcategoria 5: Controle não tóxico para pestes

i) Crédito 5.1 – Alternativas para o controle de pestes: utilizar materiais, técnicas e acessórios que reduzam a necessidade por venenos para o controle de insetos, roedores e outras pestes (e.g. elementos construtivos constituídos de madeira a pelo menos 12 polegadas – 0,30m acima do solo).

Subcategoria 6: Desenvolvimento compacto

i) Crédito 6.1 – Densidade moderada: construção de residências em uma densidade de sete ou mais habitações de acre de terra a construir<sup>55</sup>, sendo que uma residência deve corresponder a um sétimo de acre (578,12m<sup>2</sup>).

ii) Crédito 6.2 – Alta densidade: densidade de dez ou mais habitações por acre, em que cada residência corresponde a um décimo de acre (404,68m<sup>2</sup>).

iii) Crédito 6.3 – Altíssima densidade: densidade de vinte ou mais habitações por acre, em que cada residência corresponde a um vigésimo de acre (202,34m<sup>2</sup>).

#### 4.2.4 Categoria IV: Eficiência no uso de água

Subcategoria 1: Reuso da água

i) Crédito 1.1 – Sistema de coleta da água da chuva: projetar e instalar um sistema de coleta da água da chuva para uso na irrigação e para uso interno.

ii) Crédito 1.2 – Sistema de reuso das águas cinza: projetar e instalar sistemas de reutilização das águas cinza na irrigação e uso interno. O sistema deve incluir um tanque ou bacia de dosagem para que seja utilizado para irrigação. As águas podem ser

---

<sup>53</sup> O uso destes tipos de vegetação é o mais recomendado. O gramado convencional apresenta uma permeabilidade menor, portanto é menos efetivo para gerenciar escoamentos de água (LEED *for homes*, 2008, p. 41, tradução nossa).

<sup>54</sup> Jardins de chuva são depressões com plantação que permitem que a água da chuva escorra de pavimentações impermeáveis para áreas que esta água possa ser absorvida. Seu propósito é a melhoria da qualidade da água.

<sup>55</sup> Área de terra a construir é calculada de maneira a: excluir ruas e passeios públicos, área ocupada por estruturas não residenciais, parques e áreas excluídas do desenvolvimento residencial por lei; para múltiplas edificações somente aquelas que serão certificadas com o LEED; o numerador é o número de unidades residenciais e o denominador a área de terra a construir (retirando-se os itens supracitados), ambos sendo relacionadas apenas as áreas presentes no projeto (LEED *for homes*, 2008, p. 44, tradução nossa).

coletadas de máquinas de lavar-roupa, chuveiros, uma combinação de torneiras e outras fontes similares.

iii) Crédito 1.3 – Uso do sistema de reciclagem de água municipal: projetar a demanda de irrigação de forma a ser suprimida por um sistema municipal de água reciclada em locais em que o sistema está disponível.

#### Subcategoria 2: Sistema de irrigação

i) Crédito 2.1 – Sistema de irrigação de alta eficiência: projetar sistemas de irrigação eficientes, levando em conta a demanda de água e os acessórios que melhor satisfazem a esta demanda.

ii) Crédito 2.2 – Inspeção realizada por terceiros: revisão de todo o sistema.

iii) Crédito 2.3 – Redução da demanda global de irrigação em pelo menos 45%: projetar o paisagismo e o sistema de irrigação de maneira em que se reduza a demanda de água.

#### Subcategoria 3: Uso de água no interior

i) Crédito 3.1 – Equipamentos e acessórios de alta eficiência: seguir as recomendações da certificação de modo em que um ou mais equipamentos sigam as taxas médias de fluxo recomendadas pela certificação (e.g. a média de fluxo das torneiras dos lavatórios e banheiras deve ser menor que 2 gpm - 0,13 litros/segundo).

ii) Crédito 3.2 – Equipamentos e acessórios de altíssima eficiência: mesmo caso do crédito anterior, porém com valores ainda menores (e.g. a média de fluxo das torneiras dos lavatórios deve ser menor que 1,5gpm – 0,09 litros/segundo).

### 4.2.5 Categoria V: Energia e Atmosfera

#### Subcategoria 1: Desempenho otimizado de energia

i) Pré-requisito 1.1 – Desempenho do Estrela Energia (*Energy Star*<sup>56</sup>) para casas: cumprir todos os requerimentos do Programa *Energy Star*, incluindo inspeção por terceiros.

ii) Crédito 1.2 – Desempenho excepcional de energia: exceder os requerimentos básicos do Programa *Energy Star*, equalizando através de fórmula com os indicadores próprios do LEED.

---

<sup>56</sup> É um programa conjunto entre a Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency*) e o Departamento de Energia (*Department of Energy*) americanos, tendo como objetivo proteger o ambiente através de práticas e produtos energeticamente eficientes. Disponível em: <[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab\\_index](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_index)>. Acesso em: 4 out. 2011.

#### Subcategoria 2: Isolamento

i) Pré-requisito 2.1 – Isolamento básico: instalar isolamento nas paredes de acordo com as técnicas, materiais e normativas citadas na certificação.

ii) Crédito 2.2 – Isolamento intensificado: mesma lógica do pré-requisito.

#### Subcategoria 3: Infiltração de ar

i) Pré-requisito 3.1 – Perda reduzida do envelope: seguir valores de tabela presente na certificação de acordo com as zonas bioclimáticas, devendo ser verificados por um profissional assessor em energia.

ii) Crédito 3.2 – Maior perda reduzida do envelope: segue a mesma lógica do pré-requisito.

iii) Crédito 3.3 – Perda mínima do envelope: segue a mesma lógica dos créditos anteriores.

#### Subcategoria 4: Janelas

i) Pré-requisito 4.1 – Boas janelas: utilização de esquadrias classificadas pela NFRC<sup>57</sup> ou que excedam os requerimentos básicos do Programa *Energy Star* para casas.

ii) Crédito 4.2 – Janelas melhores: mesma lógica do pré-requisito.

iii) Crédito 4.3 – Janelas excepcionais: mesma lógica do pré-requisito.

#### Subcategoria 5: Sistema de distribuição do aquecimento e resfriamento

i) Pré-requisito 5.1 – Perda reduzida na distribuição: define a maneira e os acessórios que devem ser instalados em um sistema de ar forçado, e nos sistemas hidrônicos, regulando inclusive o isolamento do sistema.

ii) Crédito 5.2 – Maior perda reduzida da distribuição: determinação das taxas de perda de ar nos sistemas de ar forçado e para os sistemas hidrônicos demanda um sistema junto ao envelope condicionado.

iii) Crédito 5.3 – Perda mínima da distribuição: limita as taxas de perda de ar e expressa o detalhamento dos equipamentos do sistema de ar forçado, para os hidrônicos recomenda a instalação de um controle de temperatura para a distribuição de água com base na temperatura do ar exterior.

#### Subcategoria 6: Equipamentos de aquecimento e resfriamento

i) Pré-requisito 6.1 – Bom projeto de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (HVAC<sup>58</sup>, na sigla em inglês): dimensionamento do sistema e

---

<sup>57</sup> Organização que classifica e rotula esquadrias e acessórios para a garantia de sua eficiência energética. Disponível em: <<http://www.nfrc.org/about.aspx>>. Acesso em: 4 out. 2011.

equipamentos de HVAC utilizando o Manual ACCA J<sup>59</sup>, o ASHRAE 2001 Manual de Fundamentos (*Handbook of Fundamentals*<sup>60</sup>) ou procedimento equivalente; instalar o equipamento de HVAC de acordo com os requerimentos do *Energy Star* para Casas, Pacote Opcional do Construtor (*for Homes, Builder Option Package*) e, por fim, instalar um termostato reconhecido pelo *ENERGY STAR* (exceto para bombas de calor e sistemas hidráulicos).

ii) Crédito 6.2 – Alta eficiência de HVAC: projeto e instalação que exceda os requerimentos do *Energy Star* para Casas, Pacote Opcional do Construtor (*for Homes, Builder Option Package*).

iii) Crédito 6.3 – Altíssima eficiência de HVAC: mesmo que o crédito anterior, com a diferença de haver a necessidade de exceder substancialmente os requerimentos do *Energy Star*.

#### Subcategoria 7: Aquecimento de água

i) Crédito 7.1 – Distribuição eficiente da água quente: projeto e instalação de um sistema de distribuição de água quente eficiente que atenda diversos requerimentos de acordo com o tipo de projeto (se é um sistema de encanamento estruturado, uma central de distribuição múltipla ou um projeto compacto).

ii) Crédito 7.2 – Isolamento dos canos: o encanamento de água quente deve possuir um isolamento especificado na certificação.

iii) Crédito 7.3 – Equipamento eficiente de água quente: projetar equipamentos eficientes de acordo com exemplos apresentados na certificação.

---

<sup>58</sup> No original: *heating, ventilating and air conditioning* (HVAC). Trata-se de uma tecnologia para promover a qualidade do ar interno de uma obra arquitetônica. (Tradução nossa).

<sup>59</sup> “Nem sempre é possível tirar partido apenas dos recursos naturais para promover o conforto térmico dos usuários. Em função do clima local e da própria função a que se destina a arquitetura, é muitas vezes inevitável o uso de sistemas artificiais de climatização, como ventiladores, aquecedores e ar condicionado. Em edifícios comerciais e públicos, por exemplo, o uso de climatização ativa é praticamente obrigatório, pois o desconforto pode significar perda de clientes ou baixa produtividade (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 1997, p. 86).”

<sup>59</sup> ACCA é a sigla para Empreiteiros de Ar Condicionado da América (*Air Conditioning Contractors of America*). O Manual ACCA J é o único reconhecido pelo Instituto Nacional Americano de Padronização (*American National Standards Institute - ANSI*). Tem por objetivo o conforto térmico dos usuários da edificação através do controle de temperatura e umidade, filtragem do ar, movimento de ar na sala, ventilação adequada, operação eficiente da energia. Requisitos conquistados através do projeto e dimensionamento adequados dos sistemas e equipamentos. Disponível em: <<https://www.acca.org/Files/?id=68>>. Acesso em: 5 out. 2011.

<sup>60</sup> ASHRAE é a sigla para a Sociedade Americana dos Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar condicionado (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*), escrito por Robert Parsons, apresenta diretrizes gerais para os sistemas e tecnologias de aquecimento, refrigeração e ar condicionado. (Tradução nossa).

#### Subcategoria 8: Iluminação

i) Pré-requisito 8.1 – Luzes *Energy Star*: utilizar luminárias rotuladas pelo programa *Energy Star*.

ii) Crédito 8.2 – Melhoria na iluminação: no interior da residência luminárias rotuladas pelo *Energy Star*, e no exterior, sensores de controle de movimento ou células fotovoltaicas integradas.

iii) Crédito 8.3 – Pacote avançado de iluminação: utilizar somente acessórios e equipamento de iluminação rotulado pelo *Energy Star* através do seu Pacote Avançado de Iluminação (*Advanced Lighting Package*).

#### Subcategoria 9: Equipamentos

i) Crédito 9.1 – Equipamentos altamente eficientes: os equipamentos e eletrodomésticos utilizados na residência devem ser rotulados pelo *Energy Star* (e.g. máquinas de lavar-roupa, refrigeradores).

ii) Crédito 9.2 – Máquinas de lavar-roupas eficiente no uso de água: máquinas de lavar-roupas eficientes no uso de energia e água, ou rotuladas pelo *Energy Star*.

#### Subcategoria 10: Energia renovável

i) Crédito 10.1 – Sistema de energia renovável: projeto e instalação de sistemas de energia renovável, utilizando modelos energéticos e a taxa anual de referência da carga elétrica (*annual reference electrical load*<sup>61</sup>).

#### Subcategoria 11: Gerenciamento dos refrigerantes residenciais

i) Pré-requisito 11.1 – Teste de carga dos refrigerantes: comprovação de que a carga de refrigerante está na quantidade considerada adequada.

ii) Crédito 11.2 – Refrigerantes HVAC apropriados: utilizar sistemas de HVAC que não utilizem refrigerantes ou os utilizem em quantidades muito baixas.

### 4.2.6 Categoria VI: Materiais e recursos

#### Subcategoria 1: Construção com materiais eficientes

i) Pré-requisito 1.1 – Fator limite dos resíduos do sistema construtivo: a certificação estima uma porcentagem limite de material a ser ordenado em excesso para evitar o desperdício de material.

---

<sup>61</sup> De acordo com o LEED (2008) trata-se da quantidade de energia que uma residência comum consome em um ano comum. Sendo determinada pelas normativas da 2006 Indústria de Garantia dos Padrões Nacionais de Energia das Casas (*Mortgage Industry National Home Energy Rating Standards - HERS*).

ii) Crédito 1.2 – Documentos detalhados da construção: antes da construção, recomenda-se a criação de um documento detalhando os materiais a serem utilizados, quantitativos, assim como objetivos de trabalho e detalhes construtivos a serem utilizados no canteiro de obras.

iii) Crédito 1.3 – Lista de corte detalhada da construção: as especificações do crédito anterior devem ser seguidas, sendo criada uma lista de com todos os materiais e planejamentos da construção.

iv) Crédito 1.4 – Eficiência na construção: implementar medidas determinadas pela certificação (e.g. painéis estruturais isolados).

v) Crédito 1.5 – Fabricação fora do canteiro de obras: utilização de materiais pré-fabricados (e.g. painéis construtivos).

#### Subcategoria 2: Produtos ambientais preferenciais

i) Pré-requisito 2.1 – Madeiras tropicais certificadas pela FSC<sup>62</sup>: utilizar madeiras certificadas e fornecedores responsáveis.

ii) Crédito 2.2 – Produtos ambientais preferenciais: utilizar materiais que sejam ambientalmente responsáveis (materiais extraídos, processados e manufaturados respeitando as questões ambientais e que de preferência tenham procedência próxima ao local da obra), com baixa ou zero emissão de dióxido de carbono e que seja preferencialmente de produtores regionais.

#### Subcategoria 3: Gerenciamento de resíduos

i) Pré-requisito 3.1 – Plano de gerenciamento dos resíduos da construção: investigar as opções de localização para o desvio dos resíduos, incluindo os resíduos recicláveis gerados na residência, assim como documentar a taxa de resíduos da construção, separando o que for de limpeza do terreno e/ou demolição das demais fases da construção.

ii) Crédito 3.2 – Redução dos resíduos da construção: reduzir os resíduos gerados pela atividade de construção e destinado a aterros e incineradores, incluindo a recomendação pelo uso de produtos pré-fabricados.

---

<sup>62</sup> Trata-se de uma organização sem lucros, independente e não governamental com o objetivo de promover o gerenciamento responsável das florestas mundiais. Possui representatividade em mais de 50 países, inclusive no Brasil. Foi estabelecida em 1993, devida a preocupação com a destruição das florestas ao redor do mundo. A FSC oferece uma certificação que objetiva realizar um canal de comunicação entre o consumo e a produção de produtos florestais responsáveis, assim como um gerenciamento do desenvolvimento destes produtos e uma padronização da cadeia produtiva. Disponível em: <http://www.fsc.org/about-fsc.html>. Acessado em: 13 de outubro de 2011.

#### 4.2.7 Categoria VII: Qualidade Ambiental Interna

Subcategoria 1: *Energy Star* com Pacote de Ar Interno (*Indoor Air Package*)

i) Crédito 1.1 – *Energy Star* com Pacote de Ar Interno: deve-se completar todos os requisitos apresentados pelo *ENERGY STAR* com Pacote de Ar Interno das Agências de Proteção Ambiental Norte-Americanas (*United States Environmental Protection Agencies*).

Subcategoria 2: Ventilação de combustão

i) Pré-requisito 2.1 – Medidas básicas para a ventilação de combustão: deve ser preenchidos requerimentos a respeito do monitoramento de CO, lareiras e fogões a lenha, assim como aparelhos de aquecimento de água.

ii) Crédito 2.2 – Melhoria nas medidas básicas para a ventilação de combustão: seguir os requerimentos de projeto e instalação de lareiras e fogões a lenha.

Subcategoria 3: Controle de umidade

i) Crédito 3.1 – Controle do volume de umidade: instalar equipamento de desumidificação para controle da umidade unido a um sistema central de HVAC.

Subcategoria 4: Ventilação do ar externo

i) Pré-requisito 4.1 – Ventilação básica do ar externo: projetar um sistema de ventilação e de HVAC de acordo com o Padrão ASHRAE 62.2-2007.

ii) Crédito 4.2 – Melhoria na ventilação do ar externo: para climas amenos instalar um sistema de ventilação de acordo com o Padrão ASHRAE 62.2-2007, ou um sistema que permita troca de calor entre as correntes de ar externo e o ar do exaustor (e.g. ventilador com recuperação de calor).

iii) Crédito 4.3 – Teste de desempenho realizado por terceiros: deve ser avaliado para garantir que esteja de acordo com a normativa.

Subcategoria 5: Exaustão local

i) Pré-requisito 5.1 – Exaustão local básica: projetar e instalar os sistemas de exaustores de acordo com o Padrão ASHRAE 62.2-2007, utilizando exaustores certificados pelo *Energy Star*.

ii) Crédito 5.2 – Exaustão local aprimorada: escolher entre as estratégias da certificação para controlar os exaustores locais do banheiro.

Subcategoria 6: Distribuição do aquecimento e resfriamento

i) Pré-requisito 6.1 – Cálculo das cargas por dormitório: para sistemas de ar forçado e HVAC, realizar cálculos utilizando os manuais ACCA *J* e *D* e o ASHRAE

Manual de Fundamentos (*Handbook of Fundamentals*), ou algum procedimento computacional equivalente, instalando o equipamento de acordo.

ii) Crédito 6.2 – Retorno do fluxo de ar/controles por dormitório: garantir que todos os dormitórios tenham o retorno adequado de fluxo de ar, seguindo as recomendações da certificação para os sistema de ar forçado e projetar o sistema HVAC com válvulas de controle de fluxo em cada radiador.

iii) Crédito 6.3 – Teste de desempenho realizado por terceiros: avaliador para verificar se o sistema está de acordo com as Especificações da Qualidade de Instalações do ACCA (*ACCA Quality Installation Specifications*).

iv) Crédito 6.3b – Zonas múltiplas: Instalar sistemas HVAC sem dutos com pelo menos duas zonas distintas com controles de termostato independentes.

#### Subcategoria 7: Filtro de ar

i) Pré-requisito 7.1 – Bons filtros: para sistemas de ar forçado, instalar filtros eficientes, garantindo a qualidade dos alimentadores de ar que devem manter a pressão e fluxo de ar adequado. Para sistema HVAC, mesmos requisitos nos sistemas mecânicos.

ii) Crédito 7.2 – Filtros melhores: mesmos requisitos do pré-requisito com mudança apenas de valores.

iii) Crédito 7.3 – Melhores filtros: mesmos requisitos do pré-requisito com mudança apenas de valores.

#### Subcategoria 8: Controle de contaminantes

i) Crédito 8.1 – Controle de contaminantes internos durante a construção: selar dutos e aberturas permanentes durante a construção para evitar contaminantes.

ii) Crédito 8.2 – Controle de contaminantes internos: instalar medidas que controlem possíveis contaminantes (e.g. sistema de aspirador de pó com exaustão externa).

iii) Crédito 8.3 – Fluxo de pré-ocupação: arejar a casa após a construção, incluindo o sistema de ar condicionado.

#### Subcategoria 9: Proteção ocasional

i) Pré-requisito 9.1 – Construção resistente a riscos ocasionais em áreas de grande periculosidade: construir a residência em local que não haja o risco de exposição do usuário a gás e outros contaminantes de gás do solo, ou se for o caso, utilizar técnicas construtivas de acordo com a EPA, através do Código Internacional Residencial, Código para Ventilação e Qualidade do Ar Interno de Washington

(*International Residential Code, Washington State Ventilation and Indoor Quality Code*), e/ou código equivalente.

ii) Crédito 9.2 – Construção resistente a riscos ocasionais em áreas de periculosidade moderada: se a residência é localizada fora da zona de risco, procurar projetar a residência também de acordo com as normativas supracitadas.

Subcategoria 10: Proteção contra poluentes na garagem

i) Pré-requisito 10.1 – Sem HVAC na garagem: não acrescentar nenhum equipamento alimentador de ar ou dutos na garagem.

ii) Crédito 10.2 – Minimizar poluentes na garagem: selar superfícies repartidas entre a garagem e os espaços condicionados para garantir que os poluentes da garagem não se espalhem para o interior da residência.

iii) Crédito 10.3 – Exaustores na garagem: instalar exaustor na garagem que possua algum sistema de controle de acionamento.

iv) Crédito 10.4 – Garagens separadas da casa ou sem garagem.

#### **4.2.8 Categoria VIII: Conhecimento e educação**

Subcategoria 1: Educação do proprietário ou locatário

i) Pré-requisito 1.1 – Operações básicas de treinamento: criar um manual de operação e manutenção para o usuário, contendo informações sobre todas as categorias do LEED para casas (*for homes*). Além de informativos sobre fornecedores, equipamentos, acessórios, uso eficiente de recursos (e.g. água e energia), ou seja, qualquer informação que possa manter ou aprimorar a sustentabilidade da casa.

ii) Crédito 1.2 – Treinamento aprimorado: oferecer um pequeno curso ao usuário, demonstrando as melhores maneiras de manter a sustentabilidade da residência, as características do programa LEED, fórum sobre os itens apresentados no manual e dúvidas, além de um *dvd* contendo mais informações.

iii) Crédito 1.3 – Conhecimento público: promover o conhecimento público sobre o LEED para casas (*for homes*) seja através de artigos, propagandas, *website*, criação de uma casa modelo aberta a visitação pública, entre outros.

Subcategoria 2: Educação do gerente da edificação – 1 Ponto Possível

i) Crédito 2.1 – Educação do gerente da edificação: oferecer ao gerente da construção um treinamento onde todos os informativos referentes ao LEED para casas

(*for homes*), seja apresentado, incluindo as mesmas informações repassadas ao usuário (ver crédito anterior).

#### 4.3 PROCESSO AQUA – Construção sustentável

O Processo AQUA é uma certificação para edifícios habitacionais realizada pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV) em parceria com a Certificação de Qualidade para Habitações (*Certification Qualité Logement – CERQUAL*), um organismo francês de certificação de qualidade das habitações, filial da Associação QUALITEL. A FCAV é uma instituição privada sem fins lucrativos, ligada ao Departamento de Engenharia da Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), tendo por objetivo a difusão de conhecimentos na área de Engenharia da Produção. A FCAV faz parte da Rede Internacional de Certificação (*The International Certification Network - IQNet*) órgão certificador mundial, tendo desenvolvido em 2007 um acordo com o Centro Científico e Tecnológico da Construção (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – CSTB*) e *Certivéa* da França para adaptar para o Brasil o referencial técnico correspondente as certificações de construção sustentável (PROCESSO AQUA, 2010, p.2).

De acordo com o Processo AQUA (2010), a qualidade ambiental para ser obtida necessita de um processo que envolva tanto um gerenciamento ambiental como um gerenciamento de projeto arquitetônico e técnico. Sendo assim, a obtenção da certificação divide-se em dois pontos: i) o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que avalia o gerenciamento ambiental implementado pelo empreendedor e; ii) o referencial de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) que avalia o desempenho arquitetônico e técnico da construção.

A QAE separe-se em quatorze grande categorias, enquadradas em quatro itens principais: sítio e construção, gestão, conforto e saúde. Cada categoria é expressa em três níveis (bom, superior e excelente). Para obtenção da certificação é necessário atingir os créditos obrigatórios do nível mínimo bom, sendo possível alcançar um desempenho mais elevado através do nível máximo superior. O SGE reparte-se nos seguintes capítulos: i) comprometimento do empreendedor (descritos os elementos de análise para a definição do perfil ambiental da obra e exigências para a formalização); ii) implementação e funcionamento (exigências de organização); iii) gestão do empreendimento (exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos

processos de avaliação da QAE, atendimento aos compradores e ações corretivas); iv) aprendizagem (exigências de aprendizagem da experiência e balanço do empreendimento). Tal sistema, por se tratar de aspectos administrativos, portanto, excluídas das análises comparativas com as certificações anteriores, não será apresentado.

#### **4.3.1 Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)**

Cada um dos itens tem uma avaliação a partir de três níveis distintos: “B” bom que é o desempenho mínimo aceitável para obtenção da certificação; “S” superior correspondendo às boas práticas e “E” excelente trata-se da Alta Qualidade Ambiental, nível máximo a ser alcançado. As exigências dentro de cada crédito poderão vir a receber diferentes níveis de exigência.

##### **4.3.1.1 Categoria I: Sítio e construção**

Nesta primeira categoria são analisados os requisitos referentes ao terreno, a análise de seus condicionantes, as estratégias a serem tomadas em relação ao canteiro de obras e a obra propriamente dita (e.g. técnicas construtivas, materiais, fornecedores).

i) Crédito 1– Relação do edifício com o seu entorno: tem como primeiro requisito a análise do terreno e de seu entorno (e.g. contexto geográfico, pontos positivos e negativos, contexto social), assim como a ordenação do espaço externo da obra criando-se um ambiente com espaços de lazer e paisagismo, além de um projeto de organização do transporte, procurando reduzir ao máximo seus impactos negativos, e também promover o uso de bicicletas (transporte limpo).

ii) Crédito 2 – Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos: este crédito se divide em vários requisitos. Em relação à escolha dos fornecedores, escolher preferencialmente empresas que sejam participantes do Programa Setorial da Qualidade (PSQ) quanto a atuação no Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)<sup>63</sup>, que possam ser avaliadas pelo programa ou que

---

<sup>63</sup> Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat, diretrizes do Ministério das Cidades-Secretaria Nacional de Habitação e parceiros privados com o objetivo de melhorar a qualidade das habitações e modernização produtiva. O SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos) é um programa que abriga diferentes PSQs (Programa Setorial de Qualidade) para cada produto, avaliação de fabricantes em relação aos padrões definidos pelo ministério. O SINAT

seus produtos sigam certificação pelo Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; fornecedores que não pratiquem informalidade na cadeia produtiva. Quanto aos materiais: procurar aqueles que não atuem como facilitadores do efeito estufa provocado pela emissão de gases; a diminuição dos resíduos no ambiente e o aumento do reuso/reciclagem de materiais evitando o esgotamento de recursos naturais; escolha de revestimentos resistentes. Quanto às técnicas: procurar àquelas que sejam adaptadas a vida útil desejada à construção; facilidade de conservação; a flexibilidade da unidade permitindo a acessibilidade e usabilidade; assim como um pré-projeto que preveja a localização e disposição dos eletrodomésticos, pontos hidráulicos e elétricos.

iii) Crédito 3 – Canteiro de obras com baixo impacto ambiental: tem por objetivo promover um canteiro de obras com baixo impacto ambiental através: da contratação de uma empresa responsável; da limitação de incômodos (e.g. organização da circulação de veículos na obra, evitar equipamentos ruidosos, manter o canteiro limpo); a limitação dos riscos de poluição que possam afetar o terreno, trabalhadores e vizinhança (e.g. correta armazenagem de produtos poluentes); a gestão dos resíduos produzidos na obra (e.g. cuidado com a destinação dos resíduos gerados); controle de recursos como a água e energia; e uma avaliação do canteiro para promover uma melhoria contínua na qualidade.

#### 4.3.1.2 Categoria II: Gestão

i) Crédito 4 – Gestão de energia: procura a eficiência energética através da redução do consumo de energia promovido pelo projeto arquitetônico (e.g. levando em questão a insolação solar de acordo com o contexto local, transmitância térmica); uso de equipamentos eficientes; uso de energias renováveis; redução do consumo de energia não renovável (e.g. equipamentos e acessórios rotulados como energeticamente eficientes pelo Inmetro); iluminação com comandos, sensores e luminárias que reduzam a demanda por energia; na produção de água quente definir dimensionamentos baseados nas exigências apresentadas na certificação<sup>64</sup>.

---

(Sistema Nacional de Avaliação Técnica) trata-se uma iniciativa do PBQP-H com o objetivo de padronizar procedimentos de avaliação técnica de novos produtos de construção quando não existem normas técnicas que se apliquem a estes (AQUA, 2010, p.46).

<sup>64</sup> Baseados na NBR 7198 e NBR 15569, assim como o programa de etiquetagem Procel/Inmetro (AQUA, 2010, p.57).

ii) Crédito 5 – Gestão da água: procura a eficiência no consumo de água potável ao instalar sistemas economizadores (e.g. válvulas redutoras de pressão) e demais equipamentos e acessórios em conformidade com a ABNT<sup>65</sup>; e PSQ do PBQP-H realizar a estimativa de consumo de água potável; redução da irrigação e uso de paisagismo que não demande grande quantidade; realizar o reuso de água da chuva, assim como de água cinza (projetando para tanto o seu sistema de coleta, armazenamento e utilização). Determinar uma quantidade de terreno que deva manter-se permeável.

iii) Crédito 6 – Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício: trata dos requisitos para a organização do sistema de coleta de resíduos, tanto interno como externo. Propõe um correto dimensionamento e localização dos espaços destinados para tanto, assim, como diretrizes para a coleta, triagem, armazenamento e destinação. É necessário o sistema da habitação ou condomínio residencial estar de acordo com o sistema local de coleta.

iv) Crédito 7 – Gestão da manutenção: realização do projeto de maneira em que os acessos às redes de distribuição (e.g. rede de água potável) e equipamentos que necessitam de manutenção sejam facilitados e informados em um Manual do proprietário. Assim como instalação de sistemas de automação predial para controles de consumo de água, proteção contra a incidência do sol, entre outros. Ainda, promover informativos aos usuários e gestores sobre as práticas ambientais propostas para o uso, operação e manutenção do empreendimento conforme o Manual do proprietário e de áreas comuns.

#### 4.3.1.3 Categoria III: Conforto

i) Crédito 8 – Conforto higrotérmico: medidas arquitetônicas que sirvam para aperfeiçoar o conforto higrotérmico de verão e inverno levando em consideração, as características naturais do local (insolação, sombreamentos, ventilação natural, entre outros) garantindo as melhores condições de conforto tanto no inverno como no verão. Para tanto se recomenda a consulta da NBR 15220-3<sup>66</sup> que especifica as zonas climáticas brasileiras. Para se obter os números ideais de conforto, deve ser realizada

---

<sup>65</sup> Associação Brasileira de Normas Técnicas, responsável por todas as normativas brasileiras – NBRs.

<sup>66</sup> Esta normativa recomenda diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo (AQUA, 2010, p.70).

uma simulação ou medição *in loco*<sup>67</sup> que garanta que o valor máximo diário da temperatura do ar interno em um dia típico de verão/inverno sem a presença de outras fontes internas (pessoas, lâmpadas e equipamentos) seja diferenciada do valor máximo da temperatura do ar exterior, garantindo uma temperatura ideal sem o uso de equipamentos de ar-condicionado.

ii) Crédito 9 – Conforto acústico: promover um conforto adequado entre o interior e o exterior ao: realizar cálculos, medidas arquitetônicas e dispositivos atenuadores para garantir níveis de conforto acústico que se encaixem aos padrões exigidos pela NBR 15575-4 e NBR 15575-3, para os níveis de pressão ponderado de impacto e demais parâmetros a serem calculados observar também o que dita a: ISO 140-4: 1998 ou ISO 140-5 – Medição acústica de isolamento de som em edificações e de elementos de edificações, ISO 717-1: 1996 – Acústica – Classificação do isolamento do som em edificações e elementos das edificações<sup>68</sup>.

iii) Crédito 10 – Conforto visual: garantir o conforto visual através de uma boa iluminação natural (que também reduz a necessidade por energia elétrica); e de iluminação artificial confortável tanto nas áreas internas como externas (nas externas promovendo a segurança).

iv) Crédito 11 – Conforto olfativo: garantir uma ventilação eficiente de acordo com a NBR 13103 – Adequação de ambientes residenciais para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível; assim como códigos de obra locais, para garantir que a quantidade de ventilação será adequada para cada ambiente. Também deve ser feito um controle sobre fontes de odores desagradáveis, devendo ser criados mecanismos para erradicá-los (ver NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário).

#### 4.3.1.4 Categoria IV: Saúde

i) Crédito 12 – Qualidade sanitária dos ambientes: criar boas condições de higiene nos ambientes (na cozinha e banheiros instalar revestimentos impermeáveis e de fácil limpeza).

ii) Crédito 13 – Qualidade sanitária do ar: seguir as considerações da NBR 13103 – Adequação de ambientes residenciais para instalação de aparelhos que utilizam

---

<sup>67</sup> Do latim “no próprio local”, expressão comumente utilizada na arquitetura e engenharia civil.

<sup>68</sup> ISO 140-4: 1998 ou ISO 140-5 - *Acustics measurement of sound insulation in buildings and of building elements*, ISO 717-1: 1996 – *Acustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements* (tradução nossa).

gás combustível; assim como promover a despoluição do solo no caso antes da construção, se este for o caso.

iii) Crédito 14 – Qualidade sanitária da água: assegurar a manutenção da qualidade da água destinada ao consumo humano, assim como a NBR 7198:1993: Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Sendo assim, os sistemas de água devem ser mantidos devidamente separados por seu tipo (água quente, água fria, aproveitamento da água pluvial); os sistemas de água quente devem ser devidamente isolados termicamente; ser realizada uma manutenção das tubulações através de uma limpeza dos sistemas e uma análise da qualidade da água para garantir que esteja própria para uso humano. Também deve haver uma atenção quanto o risco de queimaduras e de legionelose<sup>69</sup> nos sistemas de água quente, que devem ser instalados de maneira em que fiquem bem isolados, com controle de sua temperatura.

---

<sup>69</sup> Também conhecida como Doença do Legionário, trata-se de uma forma atípica de pneumonia provocada pela bactéria *Legionella pneumophila*, sendo que um terço das pneumonias graves são devido a esta bactéria. É resistente a altas temperaturas (até 65°C) e a vários tipos de desinfetantes. Seu contágio se dá pela inalação de água contaminada. Encontra-se comumente em aparelhos de ar condicionado, torres de água, tanques de água fria ou quente.

## 5 ELEMENTOS COMUNS

De acordo com Keeler e Burke (2010) a sustentabilidade é um tema de preocupação global, incluindo nesta as edificações. Atualmente todas as nações industrializadas possuem um sistema de certificação das edificações sustentáveis, enquanto os países menores e menos desenvolvidos possuem diretrizes de sustentabilidade, voltadas a proteção dos ecossistemas e uso eficiente dos recursos naturais. Portanto, os sistemas de certificação definem diretrizes e níveis de eficiência para as edificações sustentáveis, tratando-se de sistemas que proporcionam uma escala de avaliação e incorporação de estratégias sustentáveis a uma edificação em comparação com aquelas convencionais.

Estas estratégias oferecem um impacto positivo no desempenho das edificações, servindo como motivação para as equipes de projeto. Para Keeler e Burke (2010) ao se considerar a natureza humana e os modelos econômico e comercial, não é surpresa o fato dos esforços em prol da sustentabilidade serem motivados pelo modelo de escalas comparativas. Na concepção de projetos sustentáveis, considerando-se a postura ética do *designer*, faz-se necessário o uso de parâmetros de conduta universal, e dentre estes parâmetros estão as certificações que se tratam de instruções normativas. Estas certificações surgem para auxiliar o *designer* a obter um conjunto de direções a serem seguidas na objetivação do seu papel ético, ou seja, na obtenção da sustentabilidade em seus projetos. Mesmo que, ao se considerar o modelo de vida da sociedade, esta sustentabilidade ainda que não seja plena, torna-se cada vez mais próxima desta.

Na análise global das certificações é possível observar que, apesar das diferenças regionais (sendo estas a cultura, leis, tecnologias e materiais disponíveis, entre outras), há uma série de elementos que se configuram como aspectos comuns a todas, independentemente. Além disso, pelas diferenças de abordagem em cada certificação, sua análise comparativa permite uma troca de *know-how* que enriquece o conhecimento. Permitindo assim, que os critérios similares possam ser abordados com diferentes pontos de vista e/ou especificados de maneira ainda mais detalhada. Em outras palavras, trazendo um ganho de qualidade ao projeto e prática construtiva.

Sendo assim, as certificações foram primeiramente analisadas em relação a suas categorias-chave que serviram para determinar quais seriam os itens principais, nos quais os créditos seriam relacionados. Ou seja, para a objetivação da sustentabilidade nos projetos arquitetônicos, quais são os assuntos considerados essenciais para a

realização de tal intento. Em seguida, cada categoria foi analisada crédito por crédito, permitindo a união de um conjunto de conhecimentos a respeito dos itens pré-determinados. E, a partir da análise do conteúdo dos créditos, seus requisitos e recomendações, a qual item, portanto, este crédito era compatível. A partir disto foi possível constatar que os elementos comuns se encontram em créditos de diferentes categorias. Aqui, como dito anteriormente, compilados a partir do que foi considerado como exigências e recomendações relativas a cada um desses “conjuntos fundamentais”.

## 5.1 USO EFICIENTE DE ÁGUA

### 5.1.1 Contexto

Segundo Keeler e Burke, “antes da criação de nossas cidades o continente era exposto a uma gama variada de habitats [naturais] possuindo a água como um elemento essencial de seu sistema”. (2010, p. 201). Em outras palavras, os ambientes naturais atuam de maneira em que cada um de seus elementos contribui para o funcionamento dos demais, por exemplo, no ciclo do nitrogênio. A água da chuva infiltrava-se no solo, alimentando estes *habitats*, reabastecendo os lençóis freáticos e contribuindo para o fluxo dos rios. Os ambientes urbanos têm impactado diretamente na modificação desse ecossistema, seja pela quantidade de áreas impermeáveis, seja pelo desvio dos cursos de água para agricultura, ou ainda, pela sistematização desse sistema pluvial que acaba por arrecadar poluentes, como o sistema de esgoto, até chegar ao seu corpo de água natural.

De acordo com Keeler e Burke (2010) o ambiente urbano insere neste sistema natural de água uma série de poluentes com evidente ameaça aos sistemas naturais. Dentro desses encontram-se: os sedimentos (e.g. resultantes da erosão do solo ou dos canteiros de obras), matérias orgânicas (e.g. folhas), bactérias (e.g. provenientes do lixo doméstico), metais pesados (e.g. emissão de automóveis), pesticidas, óleos, gorduras, fertilizantes, entre outros.

De acordo com Agopyan e John, 97,5% da água existente no planeta é composta por água salgada e, portanto, imprópria para o consumo e irrigação. “Na parcela de 2,5% composta por água doce, 40% encontra-se nas geleiras, sendo apenas 1% o quantitativo presente para consumo nos ecossistemas.” (2011, p. 125). Edwards (2008) complementa ao afirmar que: uma em cada seis pessoas não tem acesso à água potável,

sendo que praticamente metade da população mundial carece de instalações sanitárias apropriadas, uma vez que a cada quinze segundos uma criança morre devido a uma doença relacionada à água (e.g. cólera, disenteria, febre tifoide).

De toda esta água potável disponível, o Brasil dispõe de uma parcela de 14%, sendo menos de 1% desta retirada para o consumo humano. Ocorrendo ainda, uma disparidade quando comparada a localização dos recursos e a maneira que estes são distribuídos à população em cada região do país, ou seja, encontram-se nos diferentes estados brasileiros regiões que não possuem rede de água potável disponível. E, nessa disparidade, vê-se a falta do compromisso ético e de sustentabilidade. “No ambiente construído há uma parcela de 26% de água retirada, sendo 10% de água consumida, excluindo-se o uso para indústria e agronegócio.” (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 125). De acordo com um relatório do Ministério das Cidades (2009) <sup>70</sup>, os dados referentes ao ano de 2008 apontam que a rede de distribuição de água no Brasil está presente para 82,3% dos brasileiros e a rede de esgotamento sanitário para 52,5%.

Nas palavras de Edwards, dos cento e cinquenta litros de água consumidos por uma pessoa por dia, apenas quatro são utilizados para beber. Nos dados do BRE<sup>71</sup> (2008), o consumo de água em uma residência padrão no Reino Unido indica que 40% são utilizados para higiene pessoal, 30% para descarga do vaso sanitário, 11% na lavanderia, 6% na cozinha, 4% para jardinagem, 4% são de água potável e 5% outros usos. Daniels (1994) por sua vez, apresenta porcentagens alemãs sobre o consumo de água, nos quais 9% são utilizados na cozinha, 35% para higiene, 18% na lavanderia, 5% para uso externo, 33% para descarga do vaso sanitário (1994, p.56).

### 5.1.2 Análise comparativa

Ao se realizar uma análise dos requisitos apresentados nas certificações para construção sustentável, constata-se que o objetivo geral deste conjunto se refere às soluções que podem ser realizadas para a redução do consumo de água potável nas residências, conforme quadro 1: Requisitos do uso eficiente de água.

---

<sup>70</sup> Página 54 do Relatório de aplicações de 2009, dos gastos públicos em saneamento básico. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Gasto\\_Publico\\_Saneamento\\_2009.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Gasto_Publico_Saneamento_2009.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2011.

<sup>71</sup> BRE – *Building Research Establishment*, grupo que pesquisa novos materiais, métodos construtivos e demais elementos referentes à construção de edificações, voltada a questões sustentáveis. Responsável pela criação do *Code for sustainable homes*. Disponível em: <<http://www.bre.co.uk/index.jsp>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

**Quadro 1 – Requisitos do uso eficiente de água.**

CSH	LEED	Processo AQUA
Redução do consumo de água potável.	Projeto hidráulico detalhado com acessórios eficientes (reduzem a quantidade de água).	Preferência por fornecedores que economizem água no ciclo de vida do produto.
Projeto hidráulico detalhado com acessórios eficientes (reduzem a quantidade de água).	Proteção das águas naturais do terreno (e.g. lagos).	Comprometimento em reduzir o consumo de água do canteiro de obras.
Coleta, armazenamento, tratamento e uso de água cinza.	Plantas tolerantes a seca.	Redução do consumo de água potável.
Coleta, armazenamento, tratamento e uso de água da chuva.	Projeto de irrigação eficiente.	Projeto hidráulico detalhado com acessórios eficientes (reduzem a quantidade de água).
Projetar o escoamento da água da chuva (lotes permeáveis).	Projetar o escoamento da água da chuva (lotes permeáveis).	Coleta, armazenamento, tratamento e uso de água cinza.
Cuidar áreas com risco de enchente.	Coleta, armazenamento, tratamento e uso de água da chuva.	Coleta, armazenamento, tratamento e uso de água da chuva.
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Projeto detalhado de água quente.	Projetar o escoamento da água da chuva (lotes permeáveis).
Comprometimento em reduzir o consumo de água do canteiro de obras.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Plantas tolerantes a seca.
Proteção das águas naturais do terreno (e.g. lagos).		Irrigação eficiente.
		Gestão da qualidade da água.
		Projeto detalhado de água quente.

Fonte: dados coletados pela autora

Embora o objetivo comum seja a economia da água potável, cada certificação trata do tema de forma diferenciada. O CSH disserta com um enfoque maior nas alternativas projetuais para a residência e o canteiro de obras. O LEED apresenta um enfoque nas alternativas projetuais da residência e de seu entorno imediato (paisagismo do terreno). No Processo AQUA há uma preocupação que envolve estas alternativas projetuais da residência e do entorno imediato, da redução de água no canteiro de obras e ainda, uma preocupação interligada as decisões construtivas ao demonstrar a necessidade de uma pesquisa a respeito dos fornecedores de materiais e acessórios, priorizando aqueles em que, dentro do ciclo de vida do produto, ocorra economia do uso da água.

Apesar dessas diferenças de enfoques, as alternativas apresentadas que tratam do mesmo requisito acabam por apresentar características comuns. Assim, reuniu-se no

quadro 2: Elementos comuns no uso de água, os temas dos requisitos para tornar claro o que é senso comum entre as certificações.

**Quadro 2 – Elementos comuns no uso de água.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Consumo de água potável	X	-	X
Economia no canteiro de obras	X	-	X
Escoamento de água	X	X	X
Fabricantes responsáveis	-	-	X
Gestão da qualidade	-	-	X
Guia informativo	X	X	X
Irrigação eficiente	-	X	X
Plantas tolerantes a seca	-	X	X
Projeto água quente	-	X	X
Projeto com acessórios eficientes	X	X	X
Proteção águas naturais	X	X	-
Uso de água da chuva	X	X	X
Uso de água cinza	X	X	X

Nota: Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo o uso eficiente de água.

Fonte: dados coletados pela autora

No que se refere a esse conjunto do uso eficiente de água, constatou-se que não existe um único tópico que não apareça em pelo menos duas das três certificações analisadas. E, é comum dentre as três certificações o fato de que, para alcançar-se a eficiência do uso de água no projeto e execução de uma residência (alcançando-se o objetivo sustentável) deve-se avaliar as alternativas: projetar o escoamento da água da chuva (promovendo lotes permeáveis), criar um guia informativo que conscientize os futuros usuários da habitação e os colaboradores envolvidos na construção, projetar o sistema hidráulico com acessórios eficientes (que reduzem a quantidade de água consumida), analisar o uso de água da chuva e águas cinza.

### **5.1.3 Acerca do uso da água**

Para Daniels (1994), no que se refere à questão de substituição da água potável por águas recicladas (chuva ou cinza), é possível ser alcançada uma porcentagem de aproximadamente 56%. Este número se dá devido aos tipos de uso nos quais a água potável é destinada. De acordo com Edwards (2008), o uso de águas recicladas é uma alternativa interessante para auxiliar nessa redução da demanda por água potável, desde que quatro questões sejam observadas: i) os reservatórios de coleta demandam um espaço considerável, necessitando serem propriamente dimensionados e localizados; ii)

as águas pluviais podem não ser potáveis (já que absorvem poluentes presentes na atmosfera), e sua qualidade dependerá muito da superfície de captação, armazenamento e tratamento; iii) a autossuficiência em água na construção civil apresenta custos elevados, portanto há uma demora no retorno do investimento e; iv) o projeto hidráulico deve ser pensado previamente junto ao arquitetonico por demandar uma especificação especial do sistema (e.g. calhas maiores para captação, espaço para cisternas, caimento da cobertura, entre outros).

Segundo Agopyan e John (2011) o fator de gestão da água pelos usuários deve influenciar na aplicabilidade de escolha de sistemas de reuso de água da chuva e cinzas, uma vez que o uso de água nas residências torna o usuário responsável pela operação e manutenção do sistema (dependendo, portanto, do compromisso do usuário em ser sustentável, cumprindo assim seu papel ético); também pelo controle periódico da qualidade dessa água, considerando o fato que uma residência em sua vida útil pode passar por mais de um usuário ou família de usuários.

Roaf, Fuentes e Thomas (2001), apesar de considerarem a viabilidade de uso de águas cinza, comentam os possíveis problemas que podem surgir a partir deste uso: preocupação com a saúde dos usuários (devido ao risco de micro-organismos patogênicos na água), necessidade de uma limpeza periódica do encanamento (risco de corrosão, sujeira e crescimento microbiológico), e o cuidado a utilizar água cinza para irrigação, pois pode comprometer a vegetação. Sendo assim, todo sistema de reuso de água necessita de um espaço disponível para tratamento prévio, no sentido de evitar qualquer contaminante que possa torná-lo, ao invés de uma solução, um problema.

Segundo Agopyan e John (2011), na busca pela economia de água potável, a indústria hoje oferece uma gama de produtos como: reguladores de vazão, acessórios e equipamentos eficientes e, no caso brasileiro, destaca-se uma série de produtos organizados junto ao programa PBQP-H.

De acordo com Edwards, além da evidente economia de água, também são benefícios: a redução de tarifas, a preservação de água subterrânea, a redução de pressão nos sistemas e infraestruturas de água, a reduções no uso e consumo de água quente e dos sistemas de abastecimento e saneamento (que geram também uma economia de energia). Ou seja, “a economia de água vai depender das soluções adotadas no projeto e, uma gestão que iniciará como uma responsabilidade dos projetistas se estenderá aos futuros usuários da residência”. (2008, p. 105).

## 5.2 CONFORTO E SAÚDE

### 5.2.1 Contexto

A saúde é ligada ao bem-estar, sendo definida pela Organização Mundial da Saúde (2011) como “estado completo de bem-estar físico, mental e social<sup>72</sup>”. As edificações têm influência direta sobre este bem-estar humano, logo por ser o local onde a maioria das atividades humanas são exercidas. Para a geração deste bem-estar nem sempre nas edificações foram considerados os aspectos da saúde, tendo sido muitas vezes utilizados materiais tóxicos (e.g. uso de amianto nas caixas de água, podendo provocar câncer<sup>73</sup>). Felizmente hoje há uma união maior entre estes dois aspectos, incluindo neste contexto a questão ambiental. “Assim, para a promoção de um ambiente saudável três requisitos devem ser atendidos: conforto, eliminação da poluição e ambientes estimulantes e receptivos.” (EDWARDS, 2008, p. 144).

Para Edwards (2008) o conforto é um conceito essencial para a criação de ambientes saudáveis para o convívio humano. Dentro dessa ideia devem estar incluídos os aspectos: térmicos, de umidade, ventilação e iluminação natural. O ser humano para conviver bem dentro de sua habitação necessita sentir-se confortável, portanto, sua interação com o ambiente construído depende que a habitação seja projetada de maneira a gerenciar estes elementos naturais (e.g. iluminação natural, ventilação). Além de técnicas naturais existem tecnologias que dão suporte a criação de ambientes confortáveis (e.g. sistemas condicionados), mesmo priorizando soluções mais naturais.

### 5.2.2 Análise comparativa

As certificações, apresentadas no quadro 3: Requisitos de conforto e saúde, comparam o conforto proporcionado em ambientes externos, as alternativas de projeto que geram o conforto e saúde dentro da habitação, o conforto relacionado ao canteiro de obras e questões de âmbito social como a acessibilidade e segurança.

---

<sup>72</sup> Organização Mundial da Saúde (OMS), 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 22 nov. 2011.

<sup>73</sup> Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: < [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=15](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=15)>. Acesso em: 22 nov. 2011

**Quadro 3 – Requisitos de conforto e saúde.**

<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Projeto arquitetônico priorizando a posição solar e a iluminação natural.	Projeto arquitetônico priorizando a posição solar e a iluminação natural.	Projeto arquitetônico priorizando a posição solar e a iluminação natural.
Utilização de materiais e técnicas que promovam o isolamento acústico contra ruídos e impactos.	Incentivar a construção em local com recursos disponíveis (e.g. transporte, parques, comércio).	Gerenciamento da obra considerando questões ambientais e sociais.
Preferência pela ventilação natural.	Paisagismo e materiais que reduzem o efeito das ilhas de calor.	Projeto arquitetônico voltado ao conforto higrotérmico.
Criação de espaços externos de lazer (e.g. jardins).	Controle não-tóxico de pestes.	Utilização de materiais e técnicas que promovam o isolamento acústico contra ruídos e impactos.
Residências projetadas ou facilmente adaptáveis as questões de acessibilidade.	Controle de umidade.	Preferência pela ventilação natural.
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Exaustão para redução de poluentes internos.	Projeto detalhado dos sistemas condicionados.
Gerenciamento da obra considerando questões ambientais e sociais.	Projeto detalhado dos sistemas condicionados.	Exaustão para redução de poluentes internos.
Projetos voltados a questão da segurança.	Uso de filtros de ar.	Revestimentos de fácil limpeza e manutenção.
	Gerenciamento da obra considerando questões ambientais e sociais.	Qualidade da água utilizada.
	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Criação de espaços externos de lazer (e.g. jardins).
		Residências projetadas ou facilmente adaptáveis as questões de acessibilidade.

Fonte: dados coletados pela autora

O CSH tem uma abordagem voltada prioritariamente às decisões tomadas durante o projeto arquitetônico. Ou seja, as alternativas que valorizem práticas mais naturais, que não disponham de uma gama variada de equipamentos responsáveis por proporcionar o conforto e saúde dos usuários. Além disso, um desenvolvimento voltado à acessibilidade (prevendo assim o acesso a casa para todos os tipos de usuários ou as prováveis mudanças recorrentes do envelhecimento dos indivíduos – abordando o aspecto social da sustentabilidade) e a segurança (uma casa protegida contra crimes aumenta o conforto do usuário). Os espaços de lazer externos que envolvem esta reunião dos espaços construídos com áreas verdes. Ainda, o conforto dos funcionários responsáveis pela construção da obra.

O LEED por sua vez, procura também detalhar práticas referentes a decisões projetuais, procurando valorizar o uso de iluminação natural e ventilação. Mas ao contrário do CSH, apresenta uma gama de equipamentos e sistemas a serem utilizados para garantir o conforto do interior da residência (e.g. filtros, exaustores). Além de aspectos voltados ao conforto externo, ao incluir requisitos de paisagismo, e equipamentos urbanos que garantam o bem-estar do usuário. Em conformidade com a certificação anterior o ambiente do canteiro de obras é valorizado, tendo enfoque em questões relativas à saúde dos trabalhadores da obra.

O Processo AQUA aborda questões similares tanto do CSH quanto do LEED, no sentido em que procura o desenvolvimento de estratégias de projeto arquitetônico que valorizem a obtenção de técnicas naturais quando possível, embora não desvalorize o uso de equipamentos e sistemas para ampliar o conforto interno da edificação. O Processo AQUA prevê também a criação de espaços de lazer, como jardins ou espaços de recreação. Quanto ao canteiro de obras, diferencialmente das demais que consideram somente o conforto dos trabalhadores, esta certificação também avalia o cuidado em relação aos vizinhos, estendendo seu compromisso ético, ao entender que é uma obrigação evitar ao máximo possíveis distúrbios a vizinhança (e.g. na produção de ruídos, sujeira). Outras temáticas desta certificação são o cuidado com a higiene dos ambientes e a qualidade da água.

**Quadro 4 – Elementos comuns de conforto e saúde.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Acessibilidade	X	-	X
Conforto higrotérmico	-	-	X
Controle da umidade	-	X	-
Controle de pestes	-	X	-
Espaços de lazer	X	-	X
Exaustão	-	X	X
Filtros de ar	-	X	-
Gerenciamento da obra	X	X	X
Guia informativo	X	X	X
Ilhas de calor	-	X	-
Iluminação e posição solar	X	X	X
Isolamento acústico	X	-	X
Qualidade da água	-	-	X
Recursos disponíveis	-	X	-
Revestimentos	-	-	X
Segurança	X	-	-
Sistemas condicionados	-	X	X
Ventilação natural	X	X	X

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo questões relativas a conforto e saúde.

Fonte: dados coletados pela autora

Conforme o quadro 4: Elementos comuns de conforto e saúde, ao se realizar uma avaliação dos requisitos comuns, vê-se uma similaridade maior entre o LEED e o Processo AQUA na maneira de abordar as questões do conforto. Por outro lado, a questão da acessibilidade, que adquire uma importância social fundamental, aparece somente no CSH e no AQUA. Os quesitos que são comuns a todos tratam: do gerenciamento do canteiro de obras, o guia informativo aos usuários e o projeto arquitetônico voltado à iluminação e ventilação natural.

### 5.2.3 Acerca do conforto e saúde

Para Lamberts, Dutra e Pereira (1997), o primeiro passo de uma concepção arquitetônica é o estudo do clima e local do projeto, uma vez que a ação das variáveis climáticas terão influência direta no espaço arquitetônico construído. Portanto, em um projeto confortável para seu usuário devem ser observadas as características regionais gerais em relação a: incidência solar, nuvens, temperatura, ventos, umidade e precipitações. A radiação solar é a principal fonte energética do planeta, tanto como fonte de calor como luz. Sendo assim, o projeto arquitetônico deve considerar como um ponto base o Sol, tanto no conforto térmico como visual, além dos aspectos de economia de energia. A radiação solar é “a principal influente nos ganhos térmicos em uma edificação, e a radiação solar direta é a fonte de luz mais intensa”.

De acordo com Gauzin-Müller (2002), para aproveitar o potencial oferecido pelo sol no inverno, primavera e outono é necessário: dimensionar e vedar bem as esquadrias, armazenar a radiação solar em elementos construtivos maciços (e.g. pedras), restituir progressivamente por convecção e radiação o calor acumulado no material, limitar os intercâmbios de ventilação com o exterior. E no verão: controlar a iluminação com elementos construtivos de proteção solar (e.g. *brises*), dissipar o calor mediante uma ventilação natural.

A vegetação é outro elemento que influencia na temperatura, uma vez que serve como obstrução da radiação solar, promovendo uma queda na temperatura, pois o calor emitido pela árvore para o solo é menor que o calor direto a céu aberto. Outro benefício da vegetação é a promoção de sombra, assim como o movimento das folhas que retiram o calor excessivo do sol. Ainda, “as árvores e demais plantas auxiliam na qualidade visual, aumentando o conforto psicológico ao serem criados espaços de paisagismo no sentido de serem espaços de lazer”. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997, p. 35).

Quanto à qualidade do ar interno, este é um fator determinante para a saúde, a produtividade e o conforto dos futuros usuários de uma edificação. A falta desta qualidade gera a síndrome da edificação doente, que gera a seus usuários sintomas tais como: irritação do nariz e dos ouvidos, agravamento de alergias e asma, resfriados e doenças infecciosas frequentes.

As edificações sustentáveis, com controle de ar interno auxiliam para que seus usuários mantenham-se mais saudáveis e dispostos. “Os contaminantes que influenciam na qualidade têm origem no exterior e são transportados ao interior através da ventilação e por infiltração.” (KEELER; BURKE, 2010, p. 87). Alguns exemplos são: os compostos orgânicos voláteis presentes nos materiais de construção e móveis após a sua fabricação, as emissões geradas no canteiro de obras, e, os resíduos presentes nos equipamentos instalados.

Portanto, quando os sistemas naturais não são suficientes tanto para a demanda de ventilação como para o conforto térmico, faz-se uso de sistemas de climatização (e.g. ventiladores, aquecedores e refrigeradores). E dentro destes diferentes tipos de sistemas é necessária a compreensão das atribuições de cada. Os sistemas de ventilação mecânica são separados em dois tipos: exaustores (tem a função de sugar o ar quente e impuro para o exterior retirando contaminantes) e filtros (que apenas filtram o ar e não o calor).

Para o aquecimento de ambientes seguem-se dois princípios: evitar perdas de calor e incrementar ganhos térmicos ao ambiente, podendo ser desde lareiras a aparelhos de ar condicionado (também radiadores, convectores elétricos, bombas de calor, aquecedores centrais). Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997), os sistemas de resfriamento são os mais frequentes consistindo em um sistema que controla a temperatura, umidade, pureza e distribuição do ar para manter o ar compatível com as necessidades térmicas e ambientais, entre estes sistemas estão: ar condicionado de janela, minicentrais, *multisplit*, *self contained*, *chiller* e *fan-coil*.

No que se refere ao conforto relacionado às questões acústicas, há tempos a arquitetura busca desenvolver técnicas consideradas importantes. A palavra *noise* (barulho no inglês) vem do latim *nausea* (enjoo), e exemplifica a sensação que o excesso de ruído costuma provocar no ser humano.

Os níveis abusivos podem provocar perda de audição significativa, estresse, taxas cardíacas elevadas, entre outros problemas a saúde. As técnicas utilizadas para redução de ruídos incluem uso de um sistema de mascaramento (e.g. uso de paisagismo) ou de controle ativo de ruídos (sons com a mesma amplitude e polaridade oposta para neutralizar os ruídos), além

de isolamentos acústicos promovidos pelos materiais construtivos (KEELER; BURKE, 2010, p. 97).

Dentro da questão relativa ao conforto dos trabalhadores da construção civil, Agopyan e John (2011) relatam a necessidade de avaliação das condições de trabalho. Segundo dados apresentados pelos autores a etapa de construção da obra representou em 2009 cerca de 7,8% (6,8 milhões) do total dos trabalhadores empregados no Brasil e 5,1% (2,1 milhões) dos empregos formais do país. Sendo a taxa de trabalhadores assalariados a menor da economia em 2009, criando um total em que 63% da força de trabalho da construção civil era informal. Esta informalidade limita o pagamento dos direitos do trabalhador (como férias, décimo terceiro salário), havendo sido registrados até casos de escravidão.

Para Agopyan e John (2011), com estas condições de trabalho se torna difícil tanto uma condição estável para este tipo de trabalhador como uma qualificação da mão de obra. Ainda no que se refere às questões de segurança dos trabalhadores, a construção civil é reconhecida como uma das áreas que apresentam maior risco, sendo responsável por aproximadamente 17% dos acidentes fatais do mundo. Portanto, esta informalidade prejudica os elementos referentes ao conforto do trabalhador. Algumas empresas são responsáveis pela melhoria deste setor no país, embora haja a necessidade de um aprimoramento ainda maior.

Dessa forma, vários são os elementos a serem considerados pelos *designers* (tanto responsáveis pelo projeto como execução) para que o conforto e a saúde sejam alcançados. Estes elementos de conforto vão desde o projeto arquitetônico, as estratégias para sua construção, a construção de fato (incluindo as questões sociais e ambientais) até o usuário da habitação que será responsável pela manutenção das estratégias adotadas em projeto para o seu pleno conforto.

### 5.3 EMISSÕES DANOSAS – AQUECIMENTO GLOBAL

#### 5.3.1 Contexto

O efeito estufa é gerado através da retenção de energia solar na camada atmosférica inferior, situada a quinze quilômetros da superfície terrestre. Somente uma quantidade aproximada à metade da energia de radiação solar é absorvida pela Terra, processo que altera o comprimento das ondas de luz. Uma parte desta energia torna-se

radiação infravermelha e não consegue sair da atmosfera em razão da presença dos gases causadores do efeito estufa.

A maior parte destes gases seria benéfica pela maneira em que permitem a absorção da radiação solar, mas o problema se encontra exatamente no fato que a sua produção natural está com um adicional altamente excessivo gerado pelas atividades humanas. Há duzentos anos a quantidade de CO<sup>2</sup> era de 590 bilhões de toneladas, atualmente chega à marca de 760 bilhões de toneladas, causando o aumento da energia solar absorvida pela Terra. “Como consequência a temperatura da Terra aumenta, sendo estimada em 4°C a mais em menos de cem anos.” (EDWARDS, 2008, p. 61).

Para Agopyan e John (2011), é de comum acordo que as emissões de CO<sup>2</sup> têm um impacto direto na mudança climática. Segundo os autores, o IPCC<sup>74</sup> considera as edificações como uma alternativa para as reduções deste gás. No Brasil, diferente da situação de outros países a base de nossa matriz energética não é baseada na queima de combustíveis fósseis ou outras fontes que aumentem o aquecimento global. Mesmo assim o setor da construção civil contribui negativamente para a emissão de gases associados à destruição da camada de ozônio, como os gases presentes nos aparelhos refrigerantes de edificações e automóveis e, nos extintores de incêndio (variações do hidroflúorcarbono - HFC).

Além destes, na fabricação de materiais existem três fontes de gases de efeito estufa presentes: o uso de combustível fóssil na fabricação e transporte de materiais, e a decomposição do calcário e outros carbonatos durante a calcinação e o processo de extração da madeira nativa. Segundo Agopyan e John (2011), uma vez que quase todos os materiais industrializados passam por um processo de calcinação<sup>75</sup>: cerâmicos, aço, vidro, alumínio, entre outros. As altas temperaturas para a produção deste processo têm como fonte na maioria das vezes energia fóssil não renovável, como derivados do petróleo ou carvão mineral. O que é interessante salientar é que há várias ações desenvolvidas no Brasil para a redução destes gases nocivos na indústria, a exemplo a produção de aço com reciclagem de sucata, utilizando energia elétrica limpa.

---

<sup>74</sup> No original *Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC* (tradução nossa).

<sup>75</sup> É um processo para a remoção de água, CO<sup>2</sup> e outros gases ligados quimicamente a uma substância. Utilizando o calor para a produção de óxidos, reduzindo o volume. Disponível em: <<http://www.ct.ufrgs.br/ntcm/graduacao/ENG06632/Calcinacao.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

### 5.3.2 Análise comparativa

As certificações em relação à redução de emissões danosas oferecem uma gama de alternativas que seguem desde o uso de transporte alternativo, controle das emissões da residência e canteiro até o controle dos fabricantes de materiais, conforme quadro 5: Requisitos da redução das emissões danosas – aquecimento global.

**Quadro 5 – Requisitos da redução das emissões danosas – aquecimento global.**

CSH	LEED	Processo AQUA
Controle de emissão de CO <sup>2</sup> .	Uso de bicicletas e transporte público ao invés de automóveis.	Uso de bicicletas e transporte público ao invés de automóveis.
Utilizar fontes energéticas alternativas que apresentem baixas ou nenhuma emissão de carbono.	Utilizar fontes energéticas alternativas que apresentem baixas ou nenhuma emissão de carbono.	Redução de emissão de gases danosos no ciclo de vida do produto.
Uso de bicicletas e transporte público ao invés de automóveis.	Limitar uso de gases refrigerantes nos sistemas condicionados.	Fabricantes responsáveis.
Escritório em casa para reduzir a necessidade por transporte.	Redução de emissão de gases danosos no ciclo de vida do produto.	Comprometimento em reduzir emissões no canteiro de obras.
Fabricantes responsáveis.	Redução das emissões nos sistemas de aquecimento.	Controle de fontes poluentes.
Redução de emissão de gases danosos no ciclo de vida do produto.	Proteção contra o risco de gás.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.
Redução das emissões nos sistemas de aquecimento.	Proteção contra poluentes da garagem.	
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	
Comprometimento em reduzir emissões no canteiro de obras.		

Fonte: dados coletados pela autora

O CSH tem um enfoque no qual a emissão de CO<sup>2</sup> ganha um caráter importante devido ao fato de que a matriz energética inglesa baseia-se na queima de combustíveis fósseis. Portanto, a certificação salienta a economia de energia e/ou a busca por fontes energéticas limpas para a redução da emissão de dióxido de carbono, uma vez que os automóveis também auxiliam nestas emissões, é incentivado o uso de transportes públicos ou bicicletas e até a realização de algumas atividades em casa, para reduzir a necessidade por deslocamento. Dentro do aspecto mais construtivo, a certificação promove um controle dos fabricantes dos materiais utilizados, assim como uma redução da emissão dentro do canteiro de obras. Além do fato de salientar a necessidade de um

guia explicativo ao usuário que deve no uso desta residência buscar manter o desempenho sustentável.

O LEED é norte-americano, e assim como na Inglaterra a matriz energética também tem por base a queima de combustíveis fósseis. Mas além da redução por este motivo, a certificação também salienta o uso de transportes alternativos (como o CSH) e o cuidado com as emissões que podem ser geradas na garagem. Outro elemento que favorece a redução de emissões danosas está na limitação do uso de refrigerantes. Assim como o CSH, o LEED valoriza produtos que em seu ciclo de vida procurem reduzir os danos ambientais provindos das emissões e, a propagação de informação para o usuário, principal responsável durante o ciclo de vida da residência.

O Processo AQUA por ser brasileiro não tem a mesma preocupação que as certificações anteriores quanto à economia de energia, uma vez que a base da matriz energética brasileira são as hidroelétricas. Mas este fato não exclui uma falta de responsabilidade do Brasil perante as emissões danosas, que estão presentes na fabricação de materiais, nos automóveis e no canteiro de obras. Dessa maneira o AQUA também sugere o investimento em transportes públicos e o uso de bicicletas. Quanto às atividades relativas ao canteiro de obras, requer-se a redução de emissões no próprio canteiro, além de um controle quanto ao ciclo de vida dos produtos escolhidos. O controle de fontes poluidoras e o fornecimento das informações relevantes ao usuário da residência que deve estar ciente de seu papel frente à manutenção da sustentabilidade.

**Quadro 6 – Elementos comuns da redução das emissões danosas – aquecimento global.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Bicicletas e transporte público	X	X	X
Ciclo de vida do produto	X	X	X
Controle de fontes poluentes	-	-	X
Emissão de CO <sup>2</sup>	X	-	-
Emissões no canteiro de obras	X	-	X
Emissões no sistema de aquecimento	X	X	-
Escritório em casa	X	-	-
Fabricantes responsáveis	X	-	X
Fontes alternativas	X	X	X
Guia informativo	X	X	X
Poluentes da garagem	-	X	-
Proteção contra o risco de gás	-	X	-
Uso de refrigerantes	-	X	-

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo a redução de gases danosos.

Fonte: dados coletados pela autora

Conforme o quadro 6: Elementos comuns da redução das emissões danosas – aquecimento global, ao analisar os elementos comuns entre os requisitos das certificações verifica-se um equilíbrio entre a quantidade de requisitos defendidos nas certificações. Os requisitos principais dividem-se em três grupos: a responsabilidade do futuro usuário (e.g. uso de bicicletas), decisões de projeto (e.g. fontes alternativas de energia) e estratégias do canteiro de obras (e.g. fabricantes responsáveis). E dentro destes grupos, salienta-se como uma preocupação presente nas três certificações: uso de bicicleta e/ou transporte público, uma preocupação se o ciclo de vida do produto valoriza a redução de emissões danosas, a utilização de fontes de energias limpas (e.g painéis fotovoltaicos) e a conscientização do usuário da obra.

### **5.3.3 Acerca das emissões danosas – aquecimento global**

A produção de dióxido de carbono é um fenômeno urbano, em que seu grau de emissão dependerá de fatores como o clima, tipos de uso do solo, densidade populacional e o estilo de vida. A redução de sua produção pode ser alcançada através de várias alternativas, entre elas a alteração dos microclimas produzindo conforto e diminuindo a demanda por sistemas condicionados. Por exemplo, em cidades mais frias realizar um investimento em isolamento térmico e captação solar. “Naquelas de temperatura elevada o plantio de árvores junto às edificações, promovendo sombreamento e direcionamento de correntes de ar, reduzindo o uso de ar condicionado.” (EDWARDS, 2008, p. 6).

De acordo com Daniels (1994), além da redução de dióxido de carbono, outras toxinas devem ser consideradas igualmente nocivas como CO (monóxido de carbono), SO<sup>2</sup> (dióxido de enxofre), NO<sub>x</sub> (óxido de nitrogênio), pó, entre outros. Estas toxinas podem ser removidas através de processos técnicos. O CO<sup>2</sup> só pode ser reduzido através de várias medidas de longo ou médio prazo, sendo exemplos: a mudança das fontes energéticas poluentes por limpas, assim como a eliminação de qualquer prática que tenha por necessidade a criação de CO<sup>2</sup>.

Portanto para a redução das emissões danosas, há a necessidade por um esforço em diferentes níveis: o usuário da habitação em reduzir o uso de qualquer aparelho ou sistema que produza estas emissões, os *designers* a escolher produtos e técnicas com este fim, e os fabricantes ao promover um ciclo de vida responsável nos seus produtos.

## 5.4 ENERGIA

### 5.4.1 Contexto

A luz natural é considerada ainda a fonte principal de iluminação na arquitetura, porém a descoberta da eletricidade tornou-se essencial para o desenvolvimento das atividades diárias na edificação. Sem a eletricidade as edificações não poderiam atingir as dimensões que possuem hoje, nem o mesmo nível tecnológico. A eletricidade permite a continuidade das atividades diurnas, porém, um bom projeto de iluminação deve permitir esta flexibilidade de atividades com eficiência no uso do recurso energia. “Para tanto é necessária à integração dos dois tipos de fonte de iluminação, assim como a decisão dos melhores sistemas e equipamentos para a obtenção desta eficiência.” (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997, p. 74).

Para Edwards (2008) a conservação de energia é um dos tópicos principais para a questão da sustentabilidade, pois a queima de combustíveis fósseis para a construção civil representa aproximadamente a metade de toda energia consumida no mundo. “A calefação e a produção de água quente representam ainda um quarto da energia consumida na Europa e contribuem em igual proporção para a produção das emissões de CO<sup>2</sup>.” (GAUZIN-MÜLLER, 2002, p. 92). Aquecimento, iluminação e ventilação exigem petróleo, gás ou carvão queimados na própria edificação ou em uma central energética e, em relação à energia não se trata da energia em si, mas sim que a maioria desta energia não é produzida por fontes limpas, e sim por fontes que produzem o dióxido de carbono (ver item 4.3), pois há outras opções de fontes disponíveis: energia nuclear (que também acaba por ser controversa pelo impacto ambiental) e energias renováveis (consideradas a melhor alternativa) e a conversão de carbono.

### 5.4.2 Análise comparativa

Nas certificações para o uso eficiente de energia apresentam-se diversas alternativas que variam da redução do consumo, a demanda por produtos certificados e técnicas construtivas que visem este objetivo, de acordo com o quadro 7: Requisitos para o uso eficiente de energia.

**Quadro 7 – Requisitos para o uso eficiente de energia.**

CSH	LEED	Processo AQUA
Controle de emissão de CO <sup>2</sup> na geração de energia.	Uso de programas de certificação energética ( <i>Energy Star</i> ).	Preferência por fornecedores que economizem energia no ciclo de vida do produto.
Controle das trocas de calor entre exterior e interior para eficiência dos equipamentos condicionados.	Utilizar fontes energéticas alternativas que apresentem baixas ou nenhuma emissão de carbono.	Comprometimento em reduzir o consumo energético do canteiro de obras.
Sensor que informe sobre quantitativos e tarifas energéticas.	Controle das trocas de calor entre exterior e interior para eficiência dos equipamentos condicionados.	Projeto arquitetônico valorizando a iluminação natural, diminuindo a demanda energética.
Incentivo a secagem natural de roupas ao invés do uso de equipamentos.	Isolamento das áreas condicionadas (escape de ar).	Utilizar fontes energéticas alternativas que apresentem baixas ou nenhuma emissão de carbono.
Compra de produtos certificados como energeticamente eficientes.	Uso de esquadrias com boa entrada de luz natural e bem vedadas.	Compra de produtos certificados como energeticamente eficientes.
Uso de programas de certificação energética ( <i>EU energy efficiency labelling scheme</i> ).	Isolamento da tubulação dos sistemas condicionados.	Projeto de iluminação (locação, acessórios e equipamentos, sensores).
Projeto de iluminação (locação, acessórios e equipamentos, sensores).	Projeto detalhado dos sistemas condicionados.	Projeto detalhado do sistema de água quente.
Utilizar fontes energéticas alternativas que apresentem baixas ou nenhuma emissão de carbono.	Projeto detalhado do sistema de água quente.	Automação predial.
Projeto arquitetônico valorizando a iluminação natural, diminuindo a demanda energética.	Projeto de iluminação (locação, acessórios e equipamentos, sensores).	Uso de programas de certificação energética (PROCEL).
Projeto arquitetônico valorizando a iluminação natural, diminuindo a demanda energética.	Compra de produtos certificados como energeticamente eficientes.	Controle das trocas de calor entre exterior e interior para eficiência dos equipamentos condicionados.
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	
Comprometimento em reduzir o consumo energético do canteiro de obras.		

Fonte: dados coletados pela autora

Vale frisar que as estratégias para a redução desta demanda energética também dependem da matriz energética que é diferenciada para cada um dos países de origem das certificações. Assim, o CSH em seus requisitos para o uso eficiente de energia divide-se em diferentes seções e atribuições. No que se refere a decisões projetuais diretas, promove um projeto arquitetônico que valorize a iluminação natural além de um projeto detalhado de iluminação (incluindo acessórios, equipamentos e sensores). Outro detalhe de caráter mais técnico é a construção de maneira em que sejam controladas as

trocas de calor entre o exterior e interior, promovendo além de um melhor conforto térmico a economia de energia.

A economia de energia também deve ser um comprometimento no canteiro de obras. Alguns dos requisitos que auxiliam nesta redução de demanda energética são os usos de: fontes alternativas de energia (limpas), programas de certificação energética e produtos rotulados. Estas decisões iniciam com os *designers*, mas o usuário tem influência direta. Como requisito fundamental para todos os créditos, é papel dos *designers* a criação de informativos aos usuários. O CSH apresenta como dois requisitos diferenciados um sensor que apresente aos usuários a quantidade de CO<sup>2</sup> produzido e valores das taxas energéticas, além de um incentivo para que o usuário da habitação na limpeza de suas roupas procure secá-las naturalmente (no sol e vento) ao invés do uso de secadoras.

O LEED em seus requisitos energéticos tem influência direta nas decisões projetuais, tanto no que se refere ao projeto arquitetônico quanto a técnicas construtivas. Esta certificação ao contrário do CSH embora promova da mesma maneira a redução da demanda energética apresenta o uso dentro da habitação de uma gama variada de equipamentos e sistemas que para atingirem o objetivo principal da economia devem ser propriamente projetados. Portanto o LEED tem uma característica mais tecnológica ao invés da procura por recursos mais naturais do CSH.

O Processo AQUA apresenta uma mistura entre estas duas alternativas, incentivando projetos que sejam idealizados valorizando técnicas naturais e, que no uso de equipamentos e sistemas procura um detalhamento que os mantenham eficientes. Além das decisões referentes ao projeto arquitetônico, há uma valorização das ações do canteiro de obra no qual deve ser realizada uma economia de energia além de uma preferência por fabricantes responsáveis.

Realizando-se o comparativo entre as três certificações é possível analisar que a maiorias das decisões que permitirão esta economia de energia partem das decisões do projeto arquitetônico. Sendo também de competência dos profissionais envolvidos com o projeto e a execução, a informação que deve ser repassada aos futuros usuários da residência. Para tanto deve ser informado não somente os produtos e sistemas mais eficientes (que normalmente estão protegidos por alguma certificação), mas também a maneira mais correta de manutenção destes para garantir que não haja nenhuma perda de eficiência no uso da habitação.

**Quadro 8 – Elementos comuns do uso eficiente de energia.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Automação predial	-	-	X
Economia no canteiro de obras	X	-	X
Emissão de CO <sup>2</sup>	X	-	-
Esquadrias eficientes	-	X	-
Fontes alternativas	X	X	X
Fornecedores responsáveis	-	-	X
Guia informativo	X	X	-
Iluminação natural	X	-	X
Isolamento de áreas condicionadas	-	X	-
Isolamento dos sistemas condicionados	-	X	-
Produtos rotulados	X	X	X
Programas de certificação	X	X	X
Projeto de iluminação	X	X	X
Projeto sistema de água quente	-	X	X
Projeto sistemas condicionados	-	X	-
Secagem natural de roupas	X	-	-
Sensor informativo	X	-	-
Trocas de calor	X	X	X

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo o uso eficiente de energia.

Fonte: dados coletados pela autora

Como é possível avaliar no quadro 8: Elementos comuns do uso eficiente da energia, as certificações apresentam pelo número de requisitos um equilíbrio quanto às demandas por economia de energia. Sendo requisitos comuns a todas: o controle entre as trocas de calor entre o exterior e o interior da residência, um projeto detalhado da iluminação, o uso de programas de certificação, produtos rotulados como energeticamente eficientes e o incentivo a fontes alternativas de energia (as energias limpas).

### **5.4.3 Conclusões acerca da energia**

Nas palavras de Agopyan e John (2011) o consumo de energia vem crescendo exponencialmente na sociedade moderna, estimando-se a exemplo, que no ano de 2003 o consumo de energia foi 23 vezes superior à quantidade necessária para a sobrevivência biológica. De acordo com os autores todo tipo de geração de energia implica em algum tipo de impacto ambiental, sendo as fontes mais poluentes os combustíveis fósseis (80% da energia gerada) e a energia gerada por fissão nuclear (que contabiliza 6%). O Brasil tem uma matriz baseada principalmente em hidroelétricas. Porém, a produção de hidroeletricidade na Amazônia vem preocupando ambientalistas

devido ao impacto negativo que este tipo de matriz pode gerar ao seu entorno<sup>76</sup>. As operações realizadas no ambiente construído foram responsáveis pelo consumo de 44% da energia em 2007 no Brasil, sendo que a metade deste consumo é residencial. Embora no Plano Nacional de Eficiência Energética seja mencionado um potencial para a redução de energia nos edifícios, no Plano Nacional de Energia é estimado um crescimento do consumo energético.

Segundo Agopyan e John (2011), em termos de porcentagens pode-se considerar que as construções influenciam em cerca da metade do consumo, sendo: 20% para condicionamento, 24% para aquecimento de água e 14% para iluminação. Existem políticas públicas como a Lei de Eficiência Energética (Lei 10295/01) que procura melhorar este quadro, ou a ação do selo Procel – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – que auxilia na compra de produtos energeticamente eficientes. A economia de energia do ponto de vista econômico também é relevante uma vez que o investimento em energia demanda grandes valores, sendo projetado entre 2005-2030 um valor superior a US\$800 bilhões.

As trocas de temperatura entre exterior e interior serão um dos quesitos que mais influenciarão no consumo de energia dentro da residência, sendo a temperatura do ponto de equilíbrio aquela que a temperatura externa encontra-se em um grau que permita uma temperatura interna confortável sem a necessidade de qualquer sistema de aquecimento ou refrigeração. Neste caso, os ganhos térmicos vindos da iluminação, dos equipamentos, usuários e radiação solar equivalem às perdas térmicas em toda a vedação externa da edificação (envelope), causada por estas trocas. Porém na maioria das residências “a quantidade de calor gerada no interior é relativamente pequena, o que significa que em relação às trocas supracitadas gera-se uma necessidade pelo uso dos sistemas condicionados”. (KEELER; BURKE, 2010, p. 121).

Para Edwards (2008) as edificações projetadas e construídas atualmente ainda existirão independentes das mudanças climáticas, que nas previsões mais otimistas estima-se o aumento da temperatura global em 2°C até 2050 e 4°C até 2100. Este aumento, mesmo parecendo a princípio pequeno, tem por consequências uma maior incidência de tempestades e fortes chuvas subtropicais. Sendo ainda afetados os sistemas de drenagem, as edificações, padrões de ocupação do solo e transporte.

---

<sup>76</sup> Um exemplo está na iniciativa do movimento gota d'água e sua crítica à usina de Belo Monte no Xingú. Disponível em: <<http://movimentogotadagua.com.br/>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

Sendo necessário para uma adaptação das edificações observarem-se: i) o volume da edificação, sua superfície ocupada, sua adaptabilidade e eficiência energética; ii) o padrão construtivo, com um aumento na qualidade dos materiais e; iii) sistemas de instalação atualizados facilmente, em especial referentes a condicionamento de ar e energia renovável.

Estas energias renováveis podem ser utilizadas para aquecer, refrigerar e ventilar as edificações substituindo os combustíveis fósseis, sendo as mais utilizadas na arquitetura: solar, eólica e geotérmica. A energia solar excede as necessidades do consumo humano, sua problemática está na distribuição, estocagem, conversão e aplicação da energia solar para aquecimento, além de fazer funcionar os equipamentos da residência (tarefas realizadas pela matriz pública). Dessa forma, “o primeiro princípio para o uso de energias renováveis é considerar as fontes disponíveis e o método de exploração desde as primeiras etapas do projeto arquitetônico, garantindo assim a sua maior eficiência”. (EDWARDS, 2011, p. 65).

No que se refere às questões relevantes a economia de energia, este objetivo deve estar presente desde o início da concepção do projeto arquitetônico. No que compete aos *designers*, o projeto deve ser concebido de maneira em que: inicialmente deve ser considerada a posição solar em referência a obra, o estudo dos materiais e técnicas construtivas mais eficientes, os equipamentos e sistemas mais eficientes, o incentivo a fontes de energia alternativas, assim como uma avaliação dos seus fornecedores. Dentro de sua competência ainda, o usuário deve ser informado das melhores práticas de uso e manutenção da residência, sendo, portanto, também de sua responsabilidade auxiliar na eficiência energética.

## 5.5 MATERIAIS

### 5.5.1 Contexto

Conforme Agopyan e John (2011), na vida moderna os setores da economia dependem de um fluxo constante de materiais, em um ciclo que inicia na extração e segue em etapas sucessivas até a desmontagem final. À medida que os materiais são movidos ao longo de seu ciclo de vida, resíduos são gerados estimando-se que, metade a três quartos dos materiais extraídos da natureza retornem como resíduos em um período de um ano. A manutenção da vida moderna vem gerando uma demanda por materiais

que cresce muito rapidamente, já que todo material ao final de sua vida útil vira resíduo, estima-se que a massa de resíduos produzidos seja entre duas a cinco vezes maiores que o que é consumido.

A escolha dos materiais tem repercussões tanto no meio natural como no ambiente interior das residências, por exemplo, na saúde de seus usuários. As evoluções da incidência dos materiais no ambiente natural têm levado a pesquisa do impacto de cada uma das fases de seu ciclo de vida: fabricação, uso na obra e manutenção, demolição e eliminação dos resíduos. Um balanço ecológico dos materiais em referência ao seu ciclo de vida deve levar em consideração a quantidade de matéria-prima, energia e água utilizadas, sendo parte do ciclo: “extração da matéria-prima; fabricação; transporte até a obra; uso na obra; manutenção, reparos e renovação ao longo da vida do edifício; demolição e eliminação dos resíduos”. (GAUZIN-MÜLLER, 2002, p. 107).

### 5.5.2 Análise comparativa

No quadro 9: Requisitos para a escolha de materiais, os requisitos referentes aos materiais refletem-se principalmente na escolha destes materiais, procurando-se aqueles com menor impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida.

**Quadro 9 – Requisitos para a escolha de materiais.**

<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Escolha de materiais com baixo impacto ambiental no seu ciclo de vida.	Projetar com seleção prévia de materiais e técnicas de baixo impacto.	Projetar com seleção prévia de materiais e técnicas de baixo impacto.
Fabricantes responsáveis (certificação).	Uso de materiais que reduzam os efeitos das ilhas de calor.	Escolha de materiais com baixo impacto ambiental no seu ciclo de vida.
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Controle de quantitativos (redução de resíduos).	Reutilização de materiais no canteiro de obras.
Reutilização de materiais no canteiro de obras.	Uso de materiais pré-fabricados.	Fabricantes responsáveis (certificação).
	Escolha de materiais com baixo impacto ambiental no seu ciclo de vida.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.
	Fabricantes responsáveis (certificação).	
	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	

Fonte: dados coletados pela autora

No CSH os créditos deste conjunto relacionam-se ao ciclo de vida do produto, na escolha de materiais que tenham uma produção responsável, preferencialmente com fabricantes certificados. Mantendo, além disso, um gerenciamento da obra para evitar desperdícios de materiais e reuso quando possível (principalmente de madeiras).

O *LEED* também se concentra praticamente na escolha de materiais e técnicas construtivas, mantendo critérios similares ao *CSH*, porém é mais detalhista quanto aos diferentes tipos de materiais como uso de pré-fabricados e um gerenciamento detalhado dos materiais construtivos. Lembrando-se que o estilo de construção norte-americana difere bastante do que é de uso comum no Brasil, utilizando-se uma gama bem mais variada de materiais e estruturas pré-fabricadas.

O Processo AQUA por sua vez em critérios é bem similar aos requisitos apresentados nas certificações anteriores, porém traz um diferencial importante. A escolha por fabricantes responsáveis não se baseia somente no fato de seus produtos terem um ciclo de vida com menor impacto ambiental, as empresas não podem praticar a informalidade. Prática esta, não ética e, infelizmente comum no segmento da construção civil.

**Quadro 10 – Elementos comuns para a escolha de materiais.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Controle de quantitativos	-	X	-
Fabricantes responsáveis	X	X	X
Guia informativo	X	X	X
Ilhas de calor	-	X	-
Materiais de baixo impacto ambiental	X	X	X
Materiais pré-fabricados	-	X	-
Reuso de materiais	X	-	X
Seleção prévia	-	X	X

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo o uso eficiente de materiais.

Fonte: dados coletados pela autora

No quadro 10: Elementos comuns da escolha de materiais, se observa como requisitos comuns a todas: a escolha de materiais levando em conta o seu ciclo de vida e a responsabilidade de seu fabricante.

### **5.5.3 Acerca dos materiais**

O produto da construção, a edificação propriamente dita tem um impacto que não pode ser menosprezado, possuindo uma demanda grande por determinados tipos de

materiais e por consequência de matéria prima. Por exemplo, o cimento *Portland* é o material artificial de maior consumo do homem e a sua produção continua em crescimento, sendo de valores abaixo de 40 kg/habitante em 1930 para 422 kg/habitante em 2008, uma quantidade maior que o consumo de alimentos. Para o seu uso, enquanto concreto, existe ainda acrescido ao cálculo os agregados que o acompanha. Assim a massa total de automóveis produzidos é aproximadamente cem vezes menor que o consumo de produtos a base de cimento. De uma forma geral, a intensidade de uso de materiais de construção é mais elevada que em outros setores, contabilizando no PIB uma percentagem de 50%. “Um grande desafio que se apresenta neste consumo é o fato de que os resíduos de construção apresentam mesma proporcionalidade.” (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 57).

Não existe uma metodologia específica para a orientação da especificação dos materiais a serem utilizados na obra, sendo utilizado um conceito de energia incorporada (que apesar de representar 10% da vida útil da edificação), serve para ressaltar o alto custo de transporte de materiais pesados e volumosos (e.g. pedra, tijolo, cimento) e processamento de materiais leves muito utilizados (e.g. alumínio). Este conceito se baseia em três princípios: i) utilização de fontes locais de abastecimento de materiais pesados (para economia de transporte preferir fornecedores locais ou a construção de materiais *in loco*); ii) utilização de fontes globais de abastecimento para materiais leves (considera-se mais a questão da energia gasta para fabricação, procurando, se possível, o reuso de determinados materiais); iii) potencial de reciclagem (analisando-se o ciclo de vida dos materiais, escolher materiais que possam ter uma nova destinação ao final de vida da edificação). “Outros impactos que devem ser considerados para a escolha de materiais são: a poluição do ar e da água durante a sua fabricação, possíveis danos ao patrimônio paisagístico, ecológico e cultural.” (EDWARDS, 2008, p. 124).

Para Keeler e Burke (2010) os materiais ou produtos a serem utilizados na construção civil devem apresentar como qualidades: a durabilidade; embalagem mínima; processamento mínimo sem produtos derivados nocivos; produção mínima de resíduos no seu ciclo de vida; alto percentual de conteúdo reciclado; uso mínimo de recursos naturais; altos níveis de conteúdo de demolição, reuso e/ou recuperação; constituído de materiais renováveis; materiais com base biológica; limpeza e manutenção mínimas; possibilidade de desmontagem e separação dos elementos;

componentes que possam ser reutilizados; causar impactos nulos ou reduzidos na atmosfera, solo, água e ar durante todas as fases de seu ciclo de vida.

Entretanto, além dos impactos ambientais que o ciclo de vida dos materiais pode apresentar, também há os impactos sociais que devem ser debatidos. Pela escala de uso dos materiais construtivos é essencial a eliminação da informalidade na produção dos materiais de construção. De acordo com Agopyan e John (2011), a sonegação de impostos limita a capacidade de investimento estadual, afetando a construção de uma infraestrutura comum e as políticas sociais, além da sonegação no Brasil ser considerada um crime. Outra forma de informalidade é o desrespeito a legislação ambiental e as leis trabalhistas. Na opinião dos autores, PBQP-H do Ministério das Cidades vêm obtendo resultados contra esta informalidade. Porém a tolerância nacional (falta de fundamentação ética) a este tipo de prática ainda é um grande limitante, permitindo a estas empresas sonegadoras competitividade e reduzindo o mercado das empresas que trabalham dentro da legalidade.

A escolha de materiais para a construção exige uma responsabilidade considerável ao *designer* que tem por objetivo a sustentabilidade da construção. Este deve ter conhecimento não somente do ciclo de vida dos produtos que pretende utilizar, como também dos fornecedores deste material e as melhores técnicas para tornar este material eficiente. Portanto, o gerenciamento dos materiais segue desde a etapa de projeto, perpassa a construção e possíveis reutilizações deste material.

## 5.6 RESÍDUOS

### 5.6.1 Contexto

A responsabilidade ética é obrigatória aos profissionais ligados à construção civil, uma vez que a sua indústria é responsável por 50% de todos os resíduos gerados. O descarte de resíduos é uma questão que envolve não somente o meio ambiente, mas também a saúde humana. “Os resíduos limitam a disponibilidade de novos recursos, contribuindo para o aquecimento global através da emissão de metano e na poluição das fontes de água, do solo e do ar.” (EDWARDS, 2008, p. 129).

De acordo com Agopyan e John (2010), no Brasil uma parcela importante destes resíduos é recolhida por empresas privadas, tendo sido recolhido em 2010 um total de 30 milhões de toneladas, 1/3 do total produzido. Fração que no geral havia sido

despejada em logradouros públicos como estratégia de aumentar o lucro de empresas transportadoras. Essa disposição ilegal causa problemas ambientais, como assoreamento de sistemas de drenagem urbana, além de problemas sociais, pois esta remoção implica em custos para o município.

Geralmente os resíduos da construção e demolição não são considerados perigosos, porém, alguns de seus elementos podem ser, tais como: os solventes, os óleos, o amianto entre outros materiais. Ainda, alguns elementos não são exatamente perigosos, mas causam prejuízo aos agregados no processo de reciclagem ou deposição em aterros, por exemplo, o gesso. “Outro fator de peso são as edificações de processos industriais de alto peso que apresentam grandes riscos de contaminação.” (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 77).

### 5.6.2 Análise comparativa

O gerenciamento prévio na construção trata-se de um elemento fundamental, tanto na economia de materiais como uma correta destinação e reuso de todo aquele material que venha a ter este fim.

**Quadro 11 – Requisitos para o gerenciamento de resíduos.**

CSH	LEED	Processo AQUA
Coleta, triagem, armazenamento e destinação dos resíduos gerados na residência.	Gerenciamento dos resíduos no canteiro (redução, controle quantitativo, eficiência no uso dos materiais).	Coleta, triagem, armazenamento e destinação dos resíduos gerados na residência.
Compatibilização entre o sistema da residência e o sistema de coleta local.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Compatibilização entre o sistema da residência e o sistema de coleta local.
Gerenciamento dos resíduos no canteiro (redução, controle quantitativo, eficiência no uso dos materiais).	Reuso de materiais na obra (e.g. madeiras).	Gerenciamento dos resíduos no canteiro (redução, controle quantitativo, eficiência no uso dos materiais).
Compostagem.		Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.		Reuso de materiais na obra (e.g. madeiras).
Reuso de materiais na obra (e.g. madeiras).		

Fonte: dados coletados pela autora

Segundo o quadro 11: Requisitos para o gerenciamento de resíduos, considerando as questões relativas às certificações, também fica a critério apresentar informações de cunho educativo que auxiliem que estes resíduos sejam gerenciados pelos usuários de maneira a facilitar os processos de reciclagem.

O CSH quanto à questão do gerenciamento de resíduos contempla este conjunto em dois pontos centrais: o gerenciamento durante a vida útil da residência e no canteiro de obras. No canteiro promove um gerenciamento que inicia na escolha de materiais e técnicas, auxiliando em uma construção mais eficiente que reduz e controla a quantidade de resíduos gerados e materiais requisitados. Além disso, investe no reuso de todo material que possa ter este fim. Para o gerenciamento da vida útil da residência inicia com a responsabilidade do *designer* que deve auxiliar o futuro usuário a obter o conhecimento de como realizar corretamente a coleta, triagem, armazenamento e destinação dos resíduos. Ainda a compatibilização deste sistema com a coleta local e, apresenta como um diferencial em relação às outras certificações a compostagem da matéria orgânica.

No caso do LEED há um enfoque praticamente nas questões do gerenciamento dos resíduos no canteiro de obras, com especificações similares ao CSH e ao Processo AQUA. Quanto ao usuário, somente destaca a importância da educação do usuário quanto ao gerenciamento dos resíduos que gera durante o uso da casa. O Processo AQUA é similar ao CSH quanto à questão do gerenciamento dos resíduos, embora não apresente a recomendação da compostagem.

**Quadro 12 – Elementos comuns para o gerenciamento de resíduos.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Coleta local	<b>X</b>	-	<b>X</b>
Compostagem	<b>X</b>	-	-
Gerenciamentos resíduos na residência	<b>X</b>	-	<b>X</b>
Gerenciamentos resíduos no canteiro de obras	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Guia informativo	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Reuso de materiais	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo o controle de resíduos.

Fonte: dados coletados pela autora

### **5.6.3 Acerca dos resíduos**

Para Edwards (2008) os arquitetos podem auxiliar na redução dos resíduos de

quatro formas: i) dar preferência ao uso de materiais pré-fabricados para reduzir os resíduos gerados em obra, embora para tanto deva ser realizado um gerenciamento das embalagens destes materiais; ii) especificar o uso de materiais reutilizados, reciclados ou recuperados quando garantida a qualidade destes materiais; iii) edificações fáceis de desmontar no final de sua vida útil, podendo ter seus materiais reutilizados e; iv) projetar edificações flexíveis que possam ser transformadas para atender a diferentes usos durante a sua vida útil.

Segundo Gauzin-Müller (2002), o programa do projeto deve adotar como uma de suas estratégias iniciais, medidas a favor de uma coleta seletiva e valorização destes resíduos que podem ser aproveitados de maneiras tais como: i) a matéria orgânica para a produção de fertilizante (como adubo) ou produção de metano (como fonte de energia); ii) aproveitamento de papel, papelão, vidro e metais reciclados para a fabricação de novos produtos ou diretamente serem reutilizados e; iii) aproveitamento de todas as classes de resíduos através de um processo de incineração para a produção de energia.

Em todas as formas de construção é possível realizar a reciclagem, reuso ou redução dos resíduos. Materiais como o aço, por exemplo, podem ser reutilizadas como elementos estruturais, portanto que suas junções prévias não venham a dificultar o seu reuso. Outro material é o concreto estrutural que corretamente especificado pode gerar o reuso de edificações inteiras ou reciclado para a produção de agregados. Sendo assim, “os arquitetos podem dar a sua contribuição para a proteção do meio ambiente ao especificar materiais reciclados, devendo ser pesado os prós e contras de sua utilização”. (EDWARDS, 2008, p. 127).

No Brasil a taxa de reciclagem ainda é muito baixa, apresentando um leve aumento devida a ação de empresas privadas em uma atividade iniciada pelos órgãos públicos. Porém ainda existem muitas questões a serem transformadas. Estas empresas privadas criaram recentemente a Abrecon – Associação Brasileira para a Reciclagem dos Resíduos da Construção o que deve acelerar este processo. Para tornar a construção sustentável, “com a redução do consumo de matérias-primas, da emissão de gases danosos e da energia de produção e utilização, torna-se necessária a implementação de inovações radicais, tanto no processo como nos materiais e componentes”. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 77).

Ou seja, segundo o quadro 12: Elementos comuns no gerenciamento de resíduos, este é uma prática essencial para a promoção da sustentabilidade em todo o ciclo de vida de uma residência (desde o seu projeto ao seu uso propriamente dito). E, esta

responsabilidade perpassa tanto para os projetistas, construtores, usuários, fabricantes de produtos como órgãos públicos, cada um em uma parte do ciclo, para permitir que se reduza a quantidade de matéria-prima extraída sem uma real necessidade, assim como o impacto ambiental gerado pela destinação final dos produtos no meio ambiente.

## 5.7 TERRENO E PAISAGISMO

### 5.7.1 Contexto

A arquitetura antiga entendia como princípio básico o aproveitamento das características naturais do clima e do solo, tendo sido construídas por diferentes povos habitações que se utilizavam destes recursos como premissa básica do projeto arquitetônico, por exemplo, “devido aos climas severos no norte da China, foram construídas localidades subterrâneas, que garantem um clima ameno tanto para as altas temperaturas do dia como as baixas temperaturas da noite”. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997, p. 16).

Para Keeler e Burke (2010) os recursos naturais são as riquezas extraídas da natureza, por exemplo, recursos hídricos, solos, minerais, biomas, terras agrícolas, florestas, biodiversidade de espécies, até terrenos ocupados para aterro. As edificações sustentáveis devem levar em consideração estes recursos naturais, por conseguinte havendo a necessidade de gerenciamento destes recursos. A efetividade dos recursos naturais se refere a diferentes conceitos, por exemplo, o consumo, deslocamento de espécies e seres humanos e a degradação ambiental, assim como as estratégias para enfrentá-los, havendo diversas técnicas de projeto para amenizar o sobrecarregamento dos recursos, por exemplo, o uso de telhados verdes.

Um dos indicadores existentes para tanto é a pegada ecológica que se refere à quantidade de terras biologicamente produtivas e áreas de corpos d'água necessárias para produzir os recursos consumidos pelos seres humanos e a absorção de dos resíduos gerados por tais recursos. “Devendo ser considerado que os estilos de vida dos diferentes países geram impactos ambientais distintos, que por sua vez modificam a pegada ecológica.” (KEELER; BURKE, 2010, p. 168).

No projeto de uma edificação e de suas instalações técnicas, o entorno deve ser considerado como um fator essencial e ser relevado na concepção projetual. Este exterior formado pelo: ar, solo, água e vegetação, é rico em possibilidades para

minimizar o uso de instalações técnicas, poupando energia e custos operacionais. Sendo inclusive uma maneira de economizar nos sistemas de refrigeração e aquecimento através da integração entre as tecnologias e os recursos naturais.

Um exemplo da influência do terreno e suas combinações (tais como costas e margens, morros, montanhas, vales, cidade ou campo) no conforto térmico é a influência que esta configuração terá sobre a direção dos ventos. Sedo causada quando os sistemas de vento local levam a ventos fracos. Por exemplo, um vento de origem na terra se desenvolve em noites claras se o ar acima do mar é mais quente que o acima da terra. Em condições chuvosas, tal sistema de vento pode não ocorrer. “Assim como os ventos catabáticos (que ocorrem em montanhas ou brisas de vales) que são gerados se há uma diferença de calor criada pela irradiação solar.” (DANIELS, 1994, p. 53).

### 5.7.2 Análise comparativa

Como é possível observar nos autores supracitados e nas certificações, a gestão do território deve ser realizada por motivações econômicas e sociais, no entanto, deve ser controlada para que não ocorra a redução das qualidades ambientais deste território, conforme o quadro 13: Requisitos para o território e paisagismo.

**Quadro 13 – Requisitos para o território e paisagismo.**

<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	Construir em área certificada.	Desencorajar a construção em áreas de valor ecológico (e.g. área de lagos, prados).
Desencorajar a construção em áreas de valor ecológico (e.g. área de lagos, prados).	Desencorajar a construção em áreas de valor ecológico (e.g. área de lagos, prados).	Cuidado com áreas contaminadas por poluentes industriais.
Cuidado com áreas contaminadas por poluentes industriais.	Construção em locais pré-ocupados e com infraestrutura existente.	Projeto paisagístico.
Intensificação do valor ecológico do terreno.	Proteção características e espécies nativas do terreno.	Proteção características e espécies nativas do terreno.
Projeto paisagístico.	Projeto paisagístico.	
Proteção características e espécies nativas do terreno.	Reduzir ao máximo a área construída no terreno.	
Reduzir ao máximo a área construída no terreno.	Criação de guia informativo ao futuro usuário e colaboradores.	

Fonte: dados coletados pela autora

O CSH incentiva além das informações ao usuário, uma análise ambiental que permita que o terreno utilizado para a construção desta residência não seja em uma área de alto valor ecológico, ou seja, com características ambientais que façam que este local seja de importância para toda a biosfera local. Dentro deste mesmo enfoque encoraja, aliás, que os terrenos escolhidos para a construção tenham o seu valor ambiental acrescido, com proteção a suas características mais marcantes e as espécies nativas. Além disso, a criação de projetos de paisagismo e a tentativa de reduzir ao máximo a área construída no terreno. Outro ponto que interfere na saúde dos usuários é não escolher terrenos que sejam áreas contaminadas por poluentes industriais.

Além destes requisitos ambientais similares ao CSH, o LEED traz outros requerimentos a respeito do terreno e de seu entorno imediato. Um dos requisitos é o terreno já ser certificado por outra certificação LEED, ainda a escolha de terrenos em áreas com infraestrutura existente e circundada por diversos tipos de equipamentos e serviços urbanos. O Processo AQUA segue em seus requerimentos questões próximas ao CSH, voltando, portanto seus requisitos quanto ao terreno e paisagismo nas questões de cunho ambiental, em que o critério maior de escolha do terreno seja a partir de uma análise de suas características naturais.

As certificações quanto à escolha do terreno têm como objetivo maior a preservação das características naturais do terreno, sendo relevante a qualidade e estado de preservação destas. Embora a certificação LEED também saliente a importância em procurar terrenos em áreas já densificadas, promovendo a facilidade dos recursos aos usuários, como evitar o avanço de construções em áreas ainda preservadas em seu estado natural, conforme o quadro 14: Elementos comuns do território e paisagismo.

**Quadro 14 – Elementos comuns do território e paisagismo.**

<b>Tópicos</b>	<b>CSH</b>	<b>LEED</b>	<b>Processo AQUA</b>
Área certificada	-	X	-
Áreas contaminadas	X	-	X
Construção em área de valor ecológico	X	X	X
Guia informativo	X	X	X
Locais pré-ocupados	-	X	-
Projeto paisagístico	X	X	X
Proteção características e espécies	X	X	X
Redução área construída	X	X	-
Valor ecológico	X	-	-

Entram como tópicos marcados somente se o crédito correspondente tem por objetivo as questões relativas ao terreno e paisagismo.

Fonte: dados coletados pela autora

### 5.7.3 Acerca do terreno e paisagismo

Dentro deste contexto surge à necessidade por um cuidado a respeito do território, ou seja, um planejamento urbano que controle o solo assim como as condições prévias para o desenvolvimento das cidades. Para tanto, o projeto urbano deve ter como premissa as condições ambientais, esta visão permite: i) reservar solos para obras públicas (como parques, residências sociais); ii) por em prática mais facilmente medidas ambientais determinadas por lei; iii) adquirir terrenos mais econômicos; iv) deixar em aberto o destino de uso dos terrenos.

Por conseguinte, segundo Gauzin-Müller (2002) a preservação do território por motivos ecológicos, sociais e econômicos se faz cada dia mais evidente. Esta política de controle territorial é um elemento chave da política urbana, uma vez que se identificam facilmente os perigos de uma ocupação periférica, havendo a necessidade de concentrar o núcleo urbano, seguindo alguns campos de atuação tais como: atenção especial aos espaços públicos; preenchimento de vazios urbanos; reestruturação das zonas degradadas; densificação das zonas mal ou pouco edificadas e, a conservação dos “corredores verdes” – vales, campos e paisagens rurais.

O aumento da densidade populacional nas áreas urbanas representa os seguintes aspectos positivos: i) manutenção das redes de transporte público; ii) maior coesão entre os diferentes bairros; iii) melhora o microclima urbano e; iv) aumenta a eficiência energética das edificações. A cidade compacta de uso misto, portanto, é um modelo sustentável possível se, respeitados certos limites que podem reduzir recursos (e.g. as energias renováveis). Esta cidade deve chegar a um patamar fixo de compactação, pois a compactação excessiva acarreta em uma maior poluição do ar, reduz a eficiência energética e traz transtornos a saúde. Dessa forma, os benefícios da compactação são limitados e condicionados ao tipo de clima, uso do solo, cultura e latitude.

“Além destes fatores a cidade ideal deve conter praças ajardinadas, avenidas arborizadas para conduzir em seu interior a natureza, purificando o ar e elevando o estado de espírito de seus habitantes.” (EDWARDS, 2008, p. 217). Dessa forma pode-se concluir que a escolha do local onde a edificação será inserida é o primeiro passo na busca de uma residência sustentável. Outro fator a ser objetivado na busca de uma construção sustentável é a busca por áreas que já estejam presentes do contexto urbano, e este próprio contexto deve ser pensado de forma generalizada para garantir que não só os terrenos, mas a cidade como um todo possa ser sustentável.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ética visa dar o fundamento, por isso é o preceito lógico à moral. Sendo assim, é a ciência das ideias morais filosoficamente justificadas. Em outras palavras, na eticidade a referência ao projeto é o outro, portanto, é ontológica-metafísica. Por conseguinte, a moral é o agir humano que aí está. É um conjunto de crenças de uma cultura acerca do que deve e do que não se deve fazer. Assim, na moralidade a referência da *práxis* é ôntica. Com essa classificação, tem-se uma moral que se atualiza e se baliza nos hábitos de conduta das diferentes sociedades, seus conjuntos de crenças e valores do ser ou ônticos.

Analisar a sustentabilidade sob o ponto de vista de diferentes culturas ou sociedades passa a ser uma discussão semântica que não se justifica. Pelo simples fato de que não podemos afirmar a nossa cultura contra outra cultura - eis que se ambas estão certas, deduz-se que ambas estão erradas. Porém, como a ética é fundamento para os princípios norteadores da moral e, por conseguinte da ação humana, deve-se buscar evidências apotíficas em sua origem ontológica-metafísica, que deem os subsídios para afirmar quais virtudes devem ser princípios ou fundamentos válidos para as diferentes sociedades, culturas e outros arranjos humanos. A esse conjunto de fundamentos, dá-se o nome de virtudes (fatores positivos a serem ressaltados), assim como também podem ser elencados os vícios (aspectos negativos a serem evitados).

Tais virtudes e/ou vícios ficam armazenados, segundo Morin (2003), no nosso cérebro num lugar denominado “computo”. Com isso se estabelece relações entre o sistema psíquico e motor integrando o homem na sua plenitude e complexidade e, por conseguinte, na sua capacidade de se relacionar com o meio ambiente e as causas ambientais. Nesse caso com a sustentabilidade, ou os impactos desta na própria vida do sujeito enquanto agente de transformação e em transformação.

Visto que, os processos noéticos do pensamento (*noesis*) representam expressividades pela fala e por atos, denominados *noemas*, que devem ser comuns nas objetivações de expressão ética socializada entre os outros atores ou agentes que se relacionam em inter-relações e interdependências. Uma vez que uma virtude é considerada, e está presente como fundamento no Ser Humano, fica implícita a questão do respeito e do agir corretamente com os seus semelhantes e com o mundo a sua volta. Uma vez que são preceitos ou princípios indispensáveis para o convívio do ser em

sociedade, em culturas, no seu meio ambiente e nas relações com outras práticas de convívio. Por isso a sustentabilidade é uma premissa básica nas ações.

A ética em seu fundamento constrói a base para o conceito de sustentabilidade, que tem por objetivo central a integração entre os homens; os homens e o ambiente natural; entre as culturas e sociedades diversas. Se a realidade humana é aquela de um mundo em que existem tantas disparidades com virtudes e fundamentos. E, ainda, discute-se a sustentabilidade como um ideal a ser atingido, pode-se concluir que nossa sociedade ainda não atingiu altos graus de plenitude ética para definir princípios próprios sustentáveis e de formação de agir baseado em *práxis* ou mesmo ontológicos para o próprio ser.

Portanto, quando ainda emerge a necessidade de se criar leis, procedimentos, normas, regulamentos, certificações, entre outros, tem-se a explicitação de que a Ética ainda não foi em sua plenitude entendida no seu sentido fundamentalista. Segundo Hobbes (1999), para um povo que conhece o seu dever ser e, o seu dever fazer, não são necessárias leis que o digam o que ser e o que fazer. Por isso, a teoria hobbesiana afirma que “o homem é o lobo do próprio homem.” Nesse sentido, ainda se faz necessária a criação de leis e regras que determinem parâmetros para o “agir humano”. Permitindo assim, a vida em sociedade.

Contextualizando este conceito dentro do *design*, para a obtenção da sustentabilidade em projetos são necessárias regulamentações que fomentem este “agir” para que se alcance objetivos de sustentabilidade propostos. E é neste contexto que as certificações servem como ferramentas, pois apresentam parâmetros baseados em leis e normas que definem elementos que levam a uma maior sustentabilidade dentro dos projetos. A crítica possível a estas certificações está no fato de não serem suficientes para obter uma sustentabilidade plena, pelo fato de focarem apenas aspectos específicos, ao invés de uma pretensa globalidade de outros fatores igualmente importantes.

Por conseguinte, a palavra ética tem origem grega e significa “o modo de agir do homem”. Aristóteles, ao dissertar sobre o tema, argumenta que a ética determina qual seria o bem para o homem, que em sua concepção, seria a busca pela felicidade. Este modo de agir é fundamentado em princípios ou virtudes fundamentais necessárias ao ser humano. Portanto, toda ação praticada tem por objetivo algum bem, e todo homem que objetiva um bem, é um homem bom. Para que a vida em sociedade atinja o objetivo de um bem comum, existem as leis que garantam igualdade de direitos entre todos.

Assim, quando praticada uma ação em relação a outro, esta ação deve ter um princípio de Justiça implícito, ou seja, para Rawls (1997), os preceitos básicos para uma Teoria da Justiça devem ter três fundamentos: o Homem justo, a Regra justa o Ato justo. Por conseguinte, o direito normativo ou o direito positivo, tem seu antecedente na justiça e na amizade (*filia* para o grego) e, anterior a estes, as noções de *ethos* (ética) ou não *ethos* (não ética). Nesse contexto, as certificações de sustentabilidade devem perpassar os aspectos éticos em seus fundamentos, uma vez que devem considerar as diferentes sociedades, culturas, economias, etc. Ou seja, por mais que seja uma norma que tenha um sentido de balizamento, há que perpassar pela discussão ética para testar a sua veracidade e aplicabilidade.

Por sua vez, no pensamento de Kant a razão será criadora do mundo da moral, que é desvinculada de qualquer impulso natural ou sensível. Ele chamará este conhecimento de puro ou *a priori*, ou seja, que vem antes de qualquer ação ou julgamento, uma vez que nestes, já existem implícitos demais princípios pré-estabelecidos anteriormente. E *a posteriori*, visto que toda consequência desta ação terá causa e consequência. A razão pura, portanto, é prática e possibilita ao homem uma lei universal de conduta, uma espécie de lei moral kantiana. Dentro deste contexto, Kant cria o Imperativo categórico onde diz “age de tal maneira que o motivo que te levou a agir possa ser convertido em lei universal”. Portanto, no imperativo categórico está contida uma forma pensamento baseada na razão. E neste sentido, o homem age corretamente por seu Dever, tendo este princípio implícito dentro de si. E este agir correto seria igual a todos. Novamente, se todos “tivessem” esta razão instrumental o agir seria um fundamento implícito na ação, portanto fundamento universal.

Mas independente da origem desta ética, considerando que esta objetiva o bem para a sociedade, é essencial que seja fundamento para o “agir humano”. Schiller *in* Tugendhat (1997) considera que no princípio da moral estaria o princípio de “estar em harmonia consigo”, e, dentro deste ideal, considera-se implicitamente o agir de maneira correta perante os demais. Dentro deste contexto, Buber argumenta que o homem isolado não possui natureza humana, não tendo, portanto, como ser moral ou pensante. A sua unidade está na diferença entre “Eu” e “Tu”, ou seja, no diálogo, onde meu semelhante “não é meio, e sim, o fim” (1974, p.15). Em outras palavras, o homem entra em diálogo com o outro. Este diálogo gera o respeito e o reconhecimento do outro. Ocorrendo então uma relação ética que não se limita ao humano, mas a um todo maior que o homem é somente uma parte.

Ao se exemplificar esta relação entre um *designer* e um cliente. A relação inicia com o reconhecimento de ambos, na qual o *designer* buscará reconhecer as necessidades deste cliente e, por em ordem para poder realizar um projeto que venha ao encontro desta demanda e/ou despertar para outra(s) demanda(s). E, por sua vez, esta demanda do cliente deve estar de acordo tanto com as pretensas normativas regentes, como em uma relação de harmonia com o entorno em que é situado ou de que é interdependente. E é nesta mudança do paradigma ético que a sustentabilidade surge como princípio. Segundo Hans Jonas (2006) é um princípio de responsabilidade do homem com tudo que o rodeia. Seja outro membro da sociedade, seja com qualquer ser do ambiente natural de que faz parte.

Para o autor, assim como para Bosselmann (2009), o homem haveria visto a natureza, por muitos anos, como um meio no qual ele poderia extrair aquilo que lhe era necessário, e caberia a esta própria natureza o papel de autopreservação e regeneração. Portanto, este distanciamento entre ambos teria aumentado à medida que as tecnologias humanas evoluíram. O ambiente humano tornou-se cada vez mais tecnológico e artificial, e, portanto, desprovido de elementos naturais. E dentro deste contexto, a ação do homem haveria gerado tal impacto negativo, atualmente tão visível (e.g através da mudança climática) que não é mais possível que o homem não assuma responsabilidade de seu agir sobre a natureza. E este agir parte de um respeito a tudo que o cerca, assumindo um papel de responsabilidade por este meio, e sendo assim, agindo eticamente. E este agir ético, seria um agir sustentável.

Nas palavras da Carta da Terra, assim como de Bosselmann (2009) para a própria manutenção da vida do homem na Terra, é necessária a habilidade de respeitar e manter a integridade ecológica do planeta, em outras palavras, uma posição ética alcançada através da sustentabilidade. Portanto, seria através do prisma sustentável que todas as leis, tratativas e normativas deveriam ser interpretadas. Se independente da cultura ou posição geográfica, hoje há uma noção de comunidade globalizada, novamente, são necessários parâmetros que definam um agir humano que mantenha o equilíbrio desta comunidade.

Neste sentido, esta sustentabilidade exige uma imediatividade, visto que o agir sustentável, seria o agir ético, e, portanto, de acordo com a realidade necessária. Outro motivo evidente para tal está no impacto supracitado que o homem infligiu a natureza. Tanto Lovelock como Diamond argumentam que o homem está acabando com a possibilidade de sua vida na Terra, o chamado ecocídio. E, seja pelo efeito acumulativo

de anos, seja pelo acréscimo do volume de atividades humanas, este fato nunca foi tão evidente. Segundo Giddens (2010) a realidade chegou a um estágio que nenhum cenário projetado para o futuro consegue ser positivo. Portanto, como diz Balkrishna Vithaldas Doshi (2008) a respeito da mudança climática, da segurança energética, e das mudanças para um cenário sustentável, e demais temas importantes dentro deste contexto, por mais válidas que sejam as discussões e debates sobre os temas, é necessário um agir. Senão, pouco adianta querer ter um princípio ético, mas não ser ético.

E aqui cabe argumentar a respeito do papel do *designer* neste contexto. Seja simplesmente pelo fato de ser um dos atores presentes na sociedade humana, seja pela natureza do seu trabalho. O *designer* (arquitetos, engenheiros, publicitários, desenhistas industriais) tem como fundamento de sua profissão a transformação, ou seja, profissionais que através da representação gráfica expressam criativamente ideias, as materializando em obras. Assim, ao entrar em diálogo com o entorno que o circunda seus projetos devem atender não somente as demanda humanas, mas as demandas que surgem do meio natural (seja em sua recuperação ou preservação).

O *designer* assume um papel de responsabilidade perante o ambiente que o seu agir terá influência. Em ordem de atingir o seu objetivo, ele deve ter como fundamento implícito e básico a ética. Neste sentido, relembram-se as palavras de Thackara (2008) nas quais dentro desta ética estaria implícita a responsabilidade e a consciência. E, sendo assim quando o *designer*: pensa nas consequências do seu agir levando em conta todo o sistema interdependente deste, o contexto necessário para a criação da obra idealizada, a priorização do ser humano, a obra enquanto facilitadora da vida humana (tendo seu valor, portanto, voltado à utilidade) e o respeito às diferentes culturas e diversidades.

Quando voltada esta virtude mais especificamente a arquitetura, cabe a este profissional objetivar a harmonia entre os fatores humanos e naturais. Uma vez que seu processo criativo se baseia na transformação destes ambientes naturais com a inserção de elementos que venham a atender uma demanda recorrente das atividades humanas. De acordo com Brian Edwards (2008) a indústria da construção civil é responsável pelo consumo de 50% dos recursos mundiais, portanto, cabe a todos os agentes envolvidos um grande papel de responsabilidade. Estas obras surgem de um diálogo direto entre profissional e cliente, tendo como resultado inicial deste diálogo o surgimento de demandas de projeto que se tornarão na obra propriamente dita. Junto a estas demandas,

como dito anteriormente, será necessária a observância de leis e normativas que regulamentam a vida em sociedade, e estabelecem parâmetros para estes projetos.

Portanto, se é uma premissa básica do arquiteto agir eticamente, e assim o sendo, de maneira sustentável, haverá também a necessidade do estabelecimento de parâmetros que o auxiliem a obter esta sustentabilidade. De acordo com a Agenda 21 sobre construção sustentável, este objetivo é um desafio que envolve: processos e gestão; execução; consumo de materiais, energia e água; impactos no ambiente urbano e natural; e questões de ordem social, cultural e econômica. E no sentido de auxiliar na execução de todos estes fatores desafiadores surgem os sistemas de avaliação, ou seja, as certificações para construções sustentáveis.

Estas certificações são organizadas em um caráter multidisciplinar, ou seja, ninguém projeta isoladamente. Para o sucesso de um projeto sustentável será necessário um trabalho de integração entre profissionais de diferentes áreas interligadas, no sentido de resolução de diferentes soluções a problemas de projeto. As certificações se constituem, portanto, de uma base salutar, pois permitem a identificação de diversos indicadores que levam o *designer* a uma análise mais acurada dos detalhes de projeto.

No entanto, as certificações não podem ser consideradas como a única fonte necessária para a obtenção da sustentabilidade das construções. Primeiramente por não abrangerem de maneira holística todos os fatores que levariam a uma sustentabilidade de fato, a exemplo, a apresentação de diferentes técnicas construtivas, ou até como já descrito anteriormente, a falta de critérios de base ética como a informalidade de “determinadas empresas” do ramo construtivo (quando retratada, ao invés de pré-requisito é ainda uma escolha opcional). Além disso, seu sistema de pontuação permite que parte de seus critérios seja opcional, portanto, é possível alcançar diferentes níveis de certificação, o que já deduz um caráter mais ou menos sustentável.

Mas isso, porém, não exclui a sua importância enquanto ferramenta prática. Em outras palavras, se as certificações não podem ser consideradas como ferramenta única para a obtenção da sustentabilidade, ainda podem servir como um guia que, aliado as normativas locais vigentes, conduzem o *designer* a elencar uma série de critérios (alguns dos quais necessita de uma equipe) que o auxiliarão nas decisões projetuais e obtenção de uma sustentabilidade maior em seus projetos. Ainda que não a objetivada sustentabilidade plena.

Ao se tratar especificamente das questões relativas às certificações, em uma análise globalizada de seus critérios, é possível ser constatado que os temas gerais nas

quais são divididas possuem um caráter universal. Mesmo que nas divisões destes temas, estes critérios venham a possuir diferenças de abordagem, seja pelas normativas e leis de cada local; seja por suas diferentes tecnologias construtivas, materiais ou demais diferenças culturais e geográficas; ou até pela escolha de abordagem (a exemplo o CSH frisa também práticas para o usuário enquanto o LEED foca mais em tecnologias a serem utilizadas); entre outros.

Mas nem toda diferença significa que determinada prática ou critério não possa ser adaptado a uma realidade outra que a sua. Por isso, em uma análise de cada critério é possível ser contraídos dados, ou parâmetros que servirão como base de conhecimento ao *designer* e colaboradores na aplicabilidade da sustentabilidade dentro de seu processo criativo. E esta é a contribuição final apresentada aqui neste trabalho, que não teve por objetivo criar uma nova certificação ou guia propriamente dito para a obtenção de níveis de sustentabilidade em projetos. Mas sim, compilar informações úteis que possam servir como apoio a *designers* e demais membros colaboradores no cumprimento de seu papel ético, ou seja, realizar bons projetos que possam ser sustentáveis, oferecendo qualidade de vida tanto aos usuários desta obra, como para a natureza. Visto que faz parte do papel de cada um cuidar do espaço físico que faz parte, ao mesmo tempo em que, age como um parceiro social em sua comunidade.

## 7 REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Volume 5. São Paulo: Ed. Blucher, 2011.

AIR CONDITIONING CONTRACTORS OF AMERICA. **About ACCA**. Website do ACCA, out. 2011. Disponível em: <<https://www.acca.org/Files/?id=68>>. Acesso em: 5 out. 2011.

ALDO LEOPOLD FOUNDATION. **A discussion guide for the Sand County Almanac**. Baraboo: Aldo Leopold Foundation, s.d.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômacos**. 3ª. ed. Trad. Mário da Gama Kury. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**. Barcelona: Paidós, 2006.

BOSELNANN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. Surrey, England: Ashgate Publishing Limited, 2009.

BUBER, Martin. **Eu e Tu**. 2ª. ed. Trad. Newton Aquiles Von Zuben. São Paulo: Editora Moraes, 1974.

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT. **About us**. Website do BRE dez. 2011. Disponível em: <<http://www.bre.co.uk/index.jsp>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD. **What is BREEAM**. Website do BREEAM, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.breeam.org/page.jsp?id=86>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

CASCIANI, Stefano; TOMMASINI, Maria Cristina. **In fondo che cosa hanno fatto i posteri per me? Revista Domus**, n.911, p. 53-60, 2008.

CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES ENGINEERS. **About CIBSE**. Website do CIBSE, set. 2011. Disponível em: <<http://www.cibse.org/>>. Acesso em: 6 set. 2011.

**CODE FOR SUSTAINABLE HOMES**. London: Department for communities and local government, 2010.

COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. **Water Efficiency Calculator**. Website do Communities and Local Government, set. 2011. Disponível em: <<http://www.communities.gov.uk/publications/planningandbuilding/watercalculator>>. Acesso em: 6 set. 2011.

DANIELS, Klaus. **The technology of Ecological Building**. Basic Principles and Measures, Examples and Ideas. Basel, Suíça: Birkhäuser, 1994.

DEPARTMENT OF ENERGY & CLIMATE CHANGE. **Energy consumption in the UK – a user guide**. Website do DECC, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/statistics/publications/ecuk/272-ecuk-user-guide.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

DIAMOND, Jared M. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

DOORDAN, Dennis P. **Twentieth-century architecture**. London: Laurence King Publishing, 2001.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. Trad. Cláudia Ardións Espasandin. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2008.

EHRlich, Paul R.; EHRlich, Anne H. **População, recursos, ambiente: problemas de ecologia humana**. Trad. José Tundisi. São Paulo: Polígono, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.

ENERGY STAR. **About Energy Star**. Website da Energy Star, out. 2011. Disponível em: <[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab\\_index](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_index)>. Acesso em: 4 out. 2011.

FERRATER MORA, José. **Dicionário de filosofia**. Trad. Roberto Leal Ferreira e Álvaro Cabral. 3ª. Edição. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. **About FSC**. Website do FSC, out. 2011. Disponível em: <<http://www.fsc.org/about-fsc.html>>. Acesso em: 13 out. 2011.

FOSSATI, Michele. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis**. 2008. 342f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

GARCIA MORENTE, Manuel. **Fundamentos de filosofia I: lições preliminares**. Trad. Guillermo de la Cruz Coronado. 8ª. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1980.

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. **Arquitetura Ecológica**. Trad. Guillermo Landrove. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Sobre o GBC**. Website do GBC Brasil, Jan. 2012. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/?p=home>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

GREEN GUIDE. **The Green Guide**. Website do Green Guide, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.greenguide.co.uk/howthegreenguideworks>>. Acesso em: 7 nov. 2011.  
GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Design e Sustentabilidade**. Brasil: produção e consumo, design sociotécnico. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Design e Sustentabilidade**. Brasil: produção e consumo, design sociotécnico. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2009.

HABINTEG HOUSING ASSOCIATION. **Lifetime Homes**. Website do Habinteg Housing Association, set. 2011. Disponível em: <<http://www.lifetimehomes.org.uk/pages/revised-design-criteria.html>>. Acesso em: 16 set. 2011.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**. Trad. M. S. Cavalcante. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

HOBBS, T. **Leviatã**. Trad. J. P. Monteiro e M. B. N. da Silva. 2. ed. Brasília: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1999.

HUSSERL, Edmund. **A crise da humanidade européia e a filosofia**. Introd. e Trad. U. Zilles. Porto Alegre: Edipucrs, 1996.

INICIATIVA DA CARTA DA TERRA. **Carta da Terra**. Website A carta da Terra em Ação, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Amianto**. Website do INCA, nov. 2011. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=15](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=15)>. Acesso em: 22 nov. 2011.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**. Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Trad. Marijane Lisboa, Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Cons. M. S. Chauí. São Paulo: Abril, 1980a.

\_\_\_\_\_. **Prolegômenos**. Trad. T. M. Bernkopf. São Paulo: Abril, 1980b.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Trad. Alexandre Salvaterra. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2010.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O.R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.

LAY, Maria Cristina Dias. Entrevista concedida a Amanda Schüler Bertoni. Porto Alegre, 22 de dezembro de 2011. A professora é diretora da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED) for homes.** Washington: USGBC, 2008.

LEVINÁS, Emmanuel. **Entre nós:** ensaios sobre a alteridade. Trad. Pergentino Stefano Pivatto. Petrópolis: Vozes, 1997.

LOVELOCK, James. **A vingança de Gaia.** Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** Os requisitos ambientais dos produtos industriais. Trad. Astrid de Carvalho. 1ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente.** A gestão ambiental em foco. Doutrina. Jurisprudência. Glossário. 5ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Relatório de aplicações de 2009, dos gastos públicos em saneamento básico.** Website do Ministério das Cidades, nov. 2011. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Gasto\\_Publico\\_Saneamento\\_2009.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Gasto_Publico_Saneamento_2009.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2011.

MORIN, E. **A cabeça bem feita:** repensar a reforma reformar o pensamento. Trad. E. Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.

NAESS, Arne. **Ecology, community and life style.** Cambridge: University of Cambridge Press, 2003.

NATIONAL FENESTRATION RATING COUNCIL. **About NFRC.** Website do NFRC, out. 2011. Disponível em: <<http://www.nfrc.org/about.aspx>>. Acesso em: 4 out. 2011.

PAPANEK, Victor. **Design for the real world:** human ecology and social change. 2ª ed., completely rev. London: Thames & Hudson, 2006.

**PROCESSO AQUA – CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.** São Paulo: Fundação Vanzolini, 2010.

RAWLS, J. **Uma teoria da justiça.** Trad. A. Pissetta e L. M. R. Esteves. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia:** Antiguidade e Idade Média. Volume 1. 4ª ed. São Paulo: Paulus, 1990a.

\_\_\_\_\_. **História da Filosofia:** do Humanismo a Kant. Volume 2. 2ª ed. São Paulo: Paulus, 1990b.

\_\_\_\_\_. **História da Filosofia:** do Romantismo até os nossos dias. Volume 3. 3ª ed. São Paulo: Paulus, 1990c.

REDIG, Joaquim. **Sobre desenho industrial (ou design) e desenho industrial no Brasil.** Ed. fac-similar Porto Alegre: Ed. UniRitter, 2005.

REIS, Dalcacio. **Product design in the sustainable era.** Köln: Taschen, 2010.]

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse:** a design guide. Oxford, Inglaterra: Butterworth-Heinemann, 2001.

ROY, Robin. **Products:** new product development and sustainable design. Milton Keynes: The Open University, 2006.

SILVA, V.G.; SILVA, M.G.; AGOPYAN, V. **Avaliação de edifícios: critério de ponderação de impactos ambientais.** In: III Encontro Nacional Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - ENECS 2003. (Resumo). Anais. São Carlos - SP, 21-24 de setembro de 2003.

THACKARA, John. **Plano B.** O design e as alternativas viáveis em um mundo complexo. Trad. Cristina Yamagami. São Paulo: Saraiva: Vesar, 2008.

THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON THE HUMAN ENVIRONMENT. **Report of The United Nations Conference on the Human Environment.** New York: United Nations, 1972.

THE UNIVERSITY OF AUCKLAND. **Klaus Bosselmann.** The University of Auckland, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.law.auckland.ac.nz/uoa/os-klaus-bosselmann>>. Acesso em: 7 jul. 2011.

TUGENDHAT, Ernst. **Lições sobre ética.** Trad. grupo de doutorandos do curso de pós-graduação em Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul; revisão e organização da tradução Enildo Stein e Ronai Rocha. Petrópolis: Vozes, 1996.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **National Invasive Species Information Center.** Website do United States Department of Agriculture, out. 2011. Disponível em: <<http://www.invasivespeciesinfo.gov/unitedstates/state.shtml>>. Acesso em: 4 out. 2011.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. **Palinologia: usos e aplicações.** Website da Ulbra, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/palinologia/palinologia.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

WEFFORT, Francisco C. (Org.). **Os clássicos da política:** Maquiavel, Hobbes, Locke, Montesquieu, Rousseau, “o federalista”. 13. ed. São Paulo, Ática, 2001a. 1. v.

\_\_\_\_\_. **Os clássicos da política:** Burke, Kant, Hegel, Tocqueville, Stuart Mill, Marx. 10. ed. São Paulo: Ática, 2001b. 2. v.

WIKIPEDIA. **Albedo**. Website da Wikipedia, out. 2011. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Albedo>>. Acesso em: 4 out. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Who**. Website da World Health Organization, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 22 nov. 2011.

Zardini, Mirko. **The future is the past**. Revista Domus, n. 911, p. 07-09, 2008