

BÁRBARA MARIA D' MACÊDO

Análise Comparativa entre os Escopos de Projeto de Bairros Sustentáveis:
22@ Barcelona e Nova Luz

São Paulo
2019

BÁRBARA MARIA D' MACÊDO

Análise Comparativa entre os Escopos de Projeto de Bairros Sustentáveis:
22@ Barcelona e Nova Luz

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do título
de Especialista em Gestão de
Projetos na Construção

São Paulo
2019

BÁRBARA MARIA D`MACÊDO

Análise Comparativa entre os Escopos de Projeto de Bairros Sustentáveis:
22@ Barcelona e Nova Luz

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do título
de Especialista em Gestão de
Projetos na Construção

Área de Concentração:
Engenharia Civil

Orientadora: Profa. Dra Ana Lúcia
Rocha de Souza Melhado

São Paulo
2019

Catlogação-na-publicação

D'Macêdo, Bárbara Maria

Análise Comparativa entre os Escopos de Projeto de Bairros Sustentáveis: 22@ Barcelona e Nova Luz / B. M. D'Macêdo -- São Paulo, 2019.

128 p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Poli-Integra.

1.Construção Civil 2.Projeto de Arquitetura 3.Qualidade de vida 4.Bairros 5.Sustentabilidade I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Poli Integra II.t.

Para Francisco, Cláudia, Juliana, Camila, Júlia e Henrique, razões da minha alegria e motivações diárias para buscar e oferecer o melhor de mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada seria possível.

A minha família, meus pais, minhas irmãs, e a meu noivo, que sempre estiveram presentes me apoiando e incentivando a realização desta monografia.

A minha orientadora, Profa. Dra Ana Lúcia Rocha de Souza Melhado, pelo grande suporte e dedicação durante todo o trabalho, e por ter acreditado em mim em qualquer circunstância.

A minha banca, Prof. Eng. Roberto Mingroni e Arq. Ms. Milene Abla Scala, por aceitarem o convite para participar da avaliação da minha monografia e por todos os pontos levantados, que contribuíram imensamente para o enriquecimento deste trabalho.

A toda equipe da Poli-Integra, em especial ao Prof. Dr. Silvio Burratino Melhado, coordenador do curso, e ao Edson T. de Oliveira, por sempre estarem disponíveis para me atender e me orientar durante o curso.

Aos profissionais do Projeto 22@Barcelona que ao longo da pesquisa forneceram uma imensa rede de contatos, assim como as melhores informações possíveis.

Aos meus gerentes, supervisor e amigos de trabalho, pela compreensão e apoio ao longo do período do curso e da elaboração deste trabalho.

Aos amigos da área, engenheiros e arquitetos, que me ajudaram e compartilharam ideias e desafios, bem como a todos os que de alguma maneira contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Desenvolveu-se este trabalho com o intuito de buscar soluções que estimulem e valorizem a qualidade de um bairro com foco nos ambientes urbanos, levando em consideração acessibilidade, conforto, mobilidade e sustentabilidade que resultem em melhor qualidade de vida à população. Para tanto, realizou-se análise comparativa entre dois estudos de caso, avaliando-se o escopo do projeto dos bairros 22@ Barcelona (Espanha) e Nova Luz (Brasil), a fim de identificar quais as maiores oportunidades a ser tomadas como boas práticas, os desafios encontrados em cada um deles e o quanto as políticas públicas dos países impactaram no desenvolvimento e na efetivação dos escopos desses projetos. Para compreender, analisar e comparar os dois escopos, buscou-se aprofundar o estudo dos conceitos e definições de escopo de projeto, conceitos de bairros sustentáveis, novo urbanismo, certificações e temáticas ambientais. Os projetos 22@ Barcelona e Nova Luz tinham como finalidade principal renovar a região onde seriam alocados, melhorando a qualidade de vida dos moradores dos bairros. Neste trabalho, seus escopos foram analisados de acordo com as 10 temáticas ambientais sugeridas no livro *Projetar e Construir Bairros Sustentáveis*, com o intuito de avaliá-los e compará-los. Foi possível identificar diferenças e semelhanças entre ambos os escopos e entender quais quesitos são necessários para obter um escopo de bairro sustentável bem-sucedido.

Palavras-Chave: Escopo de projeto, Qualidade de vida, Bairros sustentáveis.

ABSTRACT

This work was developed with the purpose of seeking solutions that stimulate and value the quality of a neighborhood focusing on urban environments, taking into account accessibility, comfort, mobility and sustainability that result in a better quality of life for the population. To do so, a comparative analysis was carried out between two case studies, evaluating the project scope of the 22 @ Barcelona (Spain) and Nova Luz (Brazil) neighborhoods, in order to identify the greatest opportunities to be taken as good practices, the challenges encountered in each of them and how much the public policies of the countries have impacted on the development and effectiveness of the scopes of these projects. In order to understand, analyze and compare the two scopes, it was made a study of concepts and definitions of project scope, concepts of sustainable neighborhoods, new urbanism, certifications and environmental themes. The 22 @ Barcelona and Nova Luz projects had as main purpose to renovate the region where they would be allocated, improving the quality of life of the residents of the neighborhoods. In this study, their scopes were analyzed according to the 10 environmental themes suggested in the book *Designing and Building Sustainable Neighborhoods*, with the aim of evaluating and comparing them. It was possible to identify differences and similarities between both scopes and to understand what issues are needed to achieve a successful sustainable neighborhood scope.

Keywords: Project Scope, Quality of life, Sustainable neighborhoods

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FOTOS

| | |
|--|----|
| Foto 1: Coifas de vento do Bairro Bedzed em Londres..... | 33 |
| Foto 2: Painéis solares do Bairro Vauban. | 34 |
| Foto 3: Coberturas verdes no bairro Christie Walk. | 35 |
| Foto 4: Bairro Poblenou no século XX. | 38 |
| Foto 5: Bairro Poblenou no século XX. | 39 |
| Foto 6: Degradação do bairro Poblenou nos anos 90. | 41 |
| Foto 7: Armazém Ametller. | 50 |
| Foto 8: UOC. | 50 |
| Foto 9: Antiga indústria Francisco Munné, Escola BAU. | 51 |
| Foto 10: Can Gili Nou | 51 |
| Foto 11: Parque de Poblenou. | 53 |
| Foto 12: Tram no 22@ Barcelona | 55 |
| Foto 13: Estação de Bicing no 22@ Barcelona. | 56 |
| Foto 14: Usina elétrica Tánger no 22@ Barcelona. | 58 |
| Foto 15: Implementação de sensores de irrigação no 22@ Barcelona. | 60 |
| Foto 16: Sistema de detecção de volume de resíduos em containers espalhados pelo bairro. | 64 |
| Foto 17: Edifício Media TIC | 70 |
| Foto 18: Banco de Sangre y Tejidos..... | 71 |
| Foto 19: Torre Agbar. | 73 |
| Foto 20: Estação da Luz em 1903. | 74 |
| Foto 21: Cracolândia na Estação da Luz em 2015. | 75 |
| Foto 22: Exemplos de edificações tombadas..... | 88 |

FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: A evolução cronológica e os agentes envolvidos no conceito de bairros sustentáveis | 19 |
| Figura 2: Divisão do distrito 22@Barcelona. | 42 |
| Figura 3: Estado do âmbito territorial do Plano 22@ Barcelona no momento de sua aprovação. | 43 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4: Transformações territoriais do projeto 22@ Barcelona em 8 anos..... | 46 |
| Figura 5: Mapa dos 114 elementos preservados no 22@ Barcelona. | 49 |
| Figura 6: Plano de distribuição de espaços verdes do 22@ Barcelona..... | 52 |
| Figura 7: Rede de mobilidade urbana do 22@ Barcelona. | 55 |
| Figura 8: Rede de distribuição de água subterrânea no 22@ Barcelona. | 59 |
| Figura 9: Sistema inteligente de irrigação. | 60 |
| Figura 10: Etapas 1 e 2 do sistema pneumático de gestão de resíduos. | 62 |
| Figura 11: Etapas 3 e 4 do sistema pneumático de gestão de resíduos. | 63 |
| Figura 12: Exemplos na melhora da qualidade de vida do 22@ Barcelona | 67 |
| Figura 13: Divisão dos espaços no 22@ Barcelona | 69 |
| Figura 14: Planta de intervenção do projeto Nova Luz. | 78 |
| Figura 15: Cronograma do projeto Nova Luz. | 83 |
| Figura 16: Divisão das cinco fases do projeto Nova Luz. | 84 |
| Figura 17: Passeio cultural da Rua Mauá. | 85 |
| Figura 18: Proposta do Centro Integrado de Promoção Humana..... | 85 |
| Figura 19: Esboço do Centro de Entretenimento e Cultura. | 86 |
| Figura 20: Plano de edificações tombadas. | 87 |
| Figura 21: Mapa de intervenção de espaços verdes do projeto Nova Luz. | 89 |
| Figura 22: Esboço da nova Praça Nébias..... | 90 |
| Figura 23: Vista superior do Projeto da Praça Nébias. | 90 |
| Figura 24: Plano de arborização de acordo com zonas do projeto Nova Luz..... | 92 |
| Figura 25: Plano de hierarquia viária do projeto Nova Luz. | 93 |
| Figura 26: Plano de circulação de bicicletas. | 94 |
| Figura 27: Ciclo de vida de um produto. | 108 |
| Figura 28: Tipologia dos espaços públicos. | 110 |
| Figura 29: Lotes a ser renovados com concentração de estabelecimentos. | 111 |
| Figura 30: Esboço da Rua do Bairro. | 112 |
| Figura 31: Esboço de uma quadra com construções sustentáveis..... | 114 |

TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1: Temas QAB (Qualidade Ambiental do Bairro) | 26 |
| Tabela 2: Categorias de avaliação LEED ND | 27 |
| Tabela 3: Metas e objetivos da Nova Luz. | 80 |
| Tabela 4: Diretrizes da Nova Luz. | 81 |
| Tabela 5: Estimativa de energia diária consumida por área. | 95 |
| Tabela 6: Especificações dos tipos de painéis fotovoltaicos..... | 95 |
| Tabela 7: Resumo da energia produzida. | 96 |
| Tabela 8: Diretrizes de desenvolvimento da gestão da água do projeto Nova Luz. . | 97 |
| Tabela 9: Consumo e demanda de água do bairro Nova Luz..... | 97 |
| Tabela 10: Redução potencial com instalação de equipamentos economizadores.. | 99 |
| Tabela 11: Volume de água da chuva disponível para aproveitamento. | 100 |
| Tabela 12: Redução potencial de consumo de água com aproveitamento de chuva. | 101 |
| Tabela 13: Método da simulação para cálculo de volume de cisterna do projeto... | 101 |
| Tabela 14: Redução final com o aproveitamento de água pluvial..... | 102 |
| Tabela 15: Resumo final das possíveis reduções de consumo de água. | 103 |
| Tabela 16: Diretrizes de desenvolvimento da gestão de resíduos do projeto Nova Luz | 104 |
| Tabela 17: Detalhe dos escopos dos estudos de caso das 5 primeiras temáticas ambientais | 119 |
| Tabela 18: Detalhe dos escopos dos estudos de caso das 5 últimas temáticas ambientais | 120 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1. | JUSTIFICATIVA..... | 13 |
| 1.2. | OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.3. | METODOLOGIA..... | 14 |
| 1.4. | ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO..... | 14 |
| 2. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 16 |
| 2.1. | O ESCOPO DE UM PROJETO..... | 16 |
| 2.2. | DIFERENTES VERTENTES DE BAIROS SUSTENTÁVEIS E SEUS CONTEXTOS HISTÓRICOS..... | 17 |
| 2.3. | NOVO URBANISMO..... | 20 |
| 2.4. | CONCEITO ATUAL E DEFINIÇÃO DE BAIROS SUSTENTÁVEIS..... | 22 |
| 2.5. | CERTIFICAÇÕES DE BAIROS SUSTENTÁVEIS..... | 24 |
| 2.5.1. | AQUA bairros e loteamentos..... | 25 |
| 2.5.2. | LEED ND..... | 26 |
| 2.5.3. | Considerações sobre as certificações..... | 27 |
| 2.6. | AS 10 TEMÁTICAS AMBIENTAIS DE UM ESCOPO..... | 28 |
| 2.7. | ALGUNS EXEMPLOS DE BAIROS SUSTENTÁVEIS NO MUNDO..... | 31 |
| 2.7.1. | BedZed (Londres, Reino Unido)..... | 31 |
| 2.7.2. | Vauban (Freiburg, Alemanha)..... | 33 |
| 2.7.3. | Christie Walk (Adelaide, Austrália)..... | 35 |
| 2.7.4. | Outros exemplos..... | 36 |
| 3. | ESTUDO DE CASO: 22@ BARCELONA..... | 38 |
| 3.1. | CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO..... | 38 |
| 3.2. | ESCOPO DO PROJETO..... | 41 |
| 3.2.1. | O Projeto..... | 41 |
| 3.2.2. | Agentes envolvidos..... | 44 |
| 3.2.3. | Desenvolvimento do Projeto..... | 45 |
| 3.2.4. | Temáticas ambientais: Escopo do Projeto..... | 48 |
| 3.2.4.1. | Temática do Patrimônio..... | 48 |
| 3.2.4.2. | Temática da Biodiversidade..... | 52 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.2.4.3. | Temática da Mobilidade - Transporte..... | 53 |
| 3.2.4.4. | Temática da Gestão da Energia – Zero Carbono..... | 56 |
| 3.2.4.5. | Temática da Gestão da Água..... | 58 |
| 3.2.4.6. | Temática da Gestão de Resíduos..... | 61 |
| 3.2.4.7. | Temática dos Materiais Sustentáveis..... | 65 |
| 3.2.4.8. | Temática da Qualidade de Vida..... | 65 |
| 3.2.4.9. | Temática da Coesão Social e Diversidade Econômica..... | 67 |
| 3.2.4.10. | Temática dos Edifícios Sustentáveis..... | 69 |
| 3.2.4.10.1. | Media – TIC..... | 69 |
| 3.2.4.10.2. | Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña..... | 70 |
| 3.2.4.10.3. | Torre Agbar..... | 72 |
| 4. | ESTUDO DE CASO: NOVA LUZ..... | 74 |
| 4.1. | CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO..... | 74 |
| 4.2. | ESCOPO DO PROJETO..... | 76 |
| 4.2.1. | O Projeto..... | 76 |
| 4.2.2. | Agentes Envolvidos..... | 81 |
| 4.2.3. | Desenvolvimento do Projeto..... | 82 |
| 4.2.4. | Temáticas ambientais: Escopo do Projeto..... | 87 |
| 4.2.4.1. | Temática do Patrimônio..... | 87 |
| 4.2.4.2. | Temática da Biodiversidade..... | 89 |
| 4.2.4.3. | Temática da Mobilidade - Transporte..... | 92 |
| 4.2.4.4. | Temática da Gestão da Energia – Zero Carbono..... | 94 |
| 4.2.4.5. | Temática da Gestão da Água..... | 96 |
| 4.2.4.6. | Temática da Gestão de Resíduos..... | 103 |
| 4.2.4.7. | Temática dos Materiais Sustentáveis..... | 107 |
| 4.2.4.8. | Temática da Qualidade de Vida..... | 108 |
| 4.2.4.9. | Temática da Coesão Social e Diversidade Econômica..... | 110 |
| 4.2.4.10. | Temática dos Edifícios Sustentáveis..... | 112 |
| 5. | ANÁLISE COMPARATIVA..... | 115 |
| 6. | CONCLUSÃO..... | 121 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 124 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA

Cada vez mais, ao redor do mundo, o assunto crescimento urbano sustentável tem predominado em feiras e palestras. O tema sustentabilidade, hoje, é muito mais do que uma teoria, é uma realidade que precisa ser vista como excelente solução para o desenvolvimento urbano das cidades. As degradações dos recursos naturais vêm avançando de forma assustadora nos países em que a falta de políticas públicas acaba permitindo ou facilitando práticas degradáveis.

A realidade encontrada hoje no Brasil é de construções irregulares e informais pela população de baixa renda, que acaba por recorrer a esse tipo de moradia, gerando assim crescimento desordenado, poluição e desperdício. Construções dessa forma tornam-se um círculo vicioso, já que, sem planejamento, ocorrem maior utilização de materiais, maior poluição e gasto excessivo de energia, o que acaba se tornando rotina. Segundo dados apresentados pelo Sinaprocim – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento (LIMA, 2005), a autoconstrução foi responsável por praticamente 70% das novas unidades habitacionais construídas, ativando cerca de R\$ 51 bilhões do total de R\$ 82 bilhões que movimentaram a construção habitacional no Brasil. Novos escopos nas gestões de projetos, campanhas de conscientização dos recursos utilizados na construção civil são práticas bem recebidas para reverter o panorama atual.

Muitas medidas como a mescla de edifícios e fachadas ativas, restrições de vagas de automóveis, maior espaço para pedestres, não parecem ser o suficiente para transformar a qualidade de uma cidade, já que alguns destes incentivos necessitam de interesse do mercado. Por essa razão é necessária a atuação do Estado, para que ocorram maior transformação e implementação de projetos voltados ao desenvolvimento urbano sustentável.

Um ponto importante a ter em conta é que as legislações ambientais brasileiras, muitas vezes, tornam a aprovação ambiental de projetos urbanísticos e arquitetônicos de bairros planejados lenta e burocrática (ALMEIDA, 2014). E é visível a diferença quando estas políticas públicas são comparadas com as de países desenvolvidos que apoiam e incentivam a construção de empreendimentos em ambientes com preservação ecológica, justamente por se tratar de projetos que

preservam o meio ambiente e promovem a economia de energia e água, além de contribuírem para a proteção da área.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é realizar uma análise comparativa entre os dois escopos de projeto de bairros sustentáveis 22@ Barcelona e Nova Luz, tomando como base 10 temáticas ambientais.

Com isto, o trabalho busca também:

- identificar as principais diferenças entre os escopos;
- identificar as melhores práticas a ser seguidas relacionadas ao desenvolvimento de escopos de projetos como estes;
- analisar onde ocorreram os maiores desafios; e
- identificar o que fez os projetos seguirem adiante ou não.

1.3. METODOLOGIA

Para o entendimento dos objetivos propostos, o tipo de pesquisa que será adotado neste trabalho é o de estudo de caso, bem como abordagem descritiva, baseada em revisão bibliográfica, estudo dos projetos, artigos e legislações. Na avaliação dos estudos de caso, tomaram-se como base conceitos como Novo Urbanismo, temáticas ambientais e certificações de bairros, assim como especificamente para o projeto 22@Barcelona, realizaram-se entrevistas (via e-mail e skype) com responsáveis pelo desenvolvimento do escopo por meio de soluções altamente tecnológicas.

1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em um capítulo introdutório sobre o tema, um capítulo de fundamentação teórica, dois capítulos de estudo de caso, um capítulo de análise crítica e um capítulo de conclusão, seguido das referências bibliográficas.

No capítulo 1 introduz-se o tema, explora-se a justificativa para o estudo, informa-se o objetivo que se espera alcançar e detalha-se qual será a metodologia aplicada para chegar a uma conclusão

No capítulo 2 exploram-se a fundamentação teórica sobre escopo de projeto, diferentes conceitos de bairro sustentável e seus contextos históricos, com foco na concepção da vertente de Novo Urbanismo. Também aborda-se a definição de

bairros sustentáveis e apresentam-se diferentes processos de certificações de bairros como o LEED ND e o AQUA de Bairros e Loteamentos. Neste capítulo são descritas as temáticas ambientais utilizadas como base para avaliação do escopo dos projetos e mencionados alguns exemplos de bairros sustentáveis pelo mundo.

Nos capítulos 3 e 4 abordam-se os dois estudos de casos: 22@ Barcelona e o Nova Luz, respectivamente; neles, é possível entender o contexto em que as áreas se encontravam. Descrevem-se os projetos em si, os agentes envolvidos, o desenvolvimento do projeto programado e o detalhamento do escopo do projeto baseado nas 10 temáticas ambientais exploradas na fundamentação teórica.

O capítulo 5 traz uma análise comparativa entre os projetos explorados nos capítulos 3 e 4 detalhando as principais diferenças encontradas no escopo das 10 temáticas.

No capítulo 6 detalham-se as considerações finais, que descrevem a importância do tema estudado, menciona-se o que se pode concluir diante da análise comparativa entre os dois estudos, além de se frisar a importância de seguir com mais trabalhos sobre o assunto e de explorar mais detalhadamente bairros sustentáveis em projetos futuros.

O trabalho termina com a listagem da bibliografia referenciada ao longo do texto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O ESCOPO DE UM PROJETO

Para compreender como serão analisados os estudos de caso deste trabalho, é necessário entender o escopo e qual a sua função e importância no desenvolvimento e no processo de qualquer projeto.

Para um gerente de projetos, é essencial ter um escopo de projeto bem definido, independentemente de qualquer método de processo de projeto utilizado. Esse é o primeiro passo em direção à escolha de um cronograma, metas e alocação de recursos. Tais etapas ajudam a definir o trabalho a ser executado ou, em outras palavras, definir o escopo do projeto. Depois destas escolhas, é possível alocar tarefas e fornecer à equipe a direção necessária para entregar o projeto dentro do prazo e do orçamento estabelecidos (CIO, 2015).

Por meio do escopo de projeto é possível estabelecer responsabilidades para cada membro da equipe e configurar procedimentos para a verificação e aprovação do trabalho concluído. Durante o projeto, ajuda a equipe a permanecer concentrada na tarefa, assim como a definir diretrizes para tomar decisões sobre solicitações de mudança no decorrer dos trabalhos (ROUSE, 2018).

Segundo Cio (2015), os diferentes pontos levados em conta para a criação do produto ou serviço são essencialmente os objetos que estruturam o escopo do projeto. Para defini-lo, existem alguns itens a ser identificados:

- objetivos
- subfases
- tarefas
- recursos
- despesas
- cronograma

É importante frisar que partes de um grande projeto podem ser mudadas ao longo do seu desenvolvimento; portanto, quanto melhor for o escopo inicial, melhor a equipe do projeto será capaz de gerenciar mudanças. Ao documentar o escopo de um projeto, as partes interessadas devem ser o mais específico possível, a fim de

evitar mudanças drásticas que envolvam mais trabalho, tempo ou esforço devido ao mau planejamento ou falta de comunicação (ROUSE, 2018).

O escopo fornece uma base sólida para gerenciar um projeto à medida que este avança, e ajuda a garantir que os recursos não sejam desviados ou desperdiçados em elementos fora do escopo. De acordo com Rouse (2018), os maiores benefícios que um escopo pode fornecer a um projeto são:

- articular o que o projeto implica para que todos os envolvidos o entendam;
- fornecer um roteiro que os gerentes possam usar para atribuir tarefas, agendar o trabalho e o orçamento adequadamente;
- ajudar a concentrar os membros da equipe em objetivos comuns;
- impedir que projetos, particularmente os complexos, se expandam além da visão estabelecida

Dessa maneira, é possível concluir que o objetivo principal do escopo é reunir e registrar informações necessárias durante esse processo, para que reflita efetivamente todos os requisitos e, assim, melhore as chances de os líderes do projeto fornecerem produtos que atendam às expectativas das partes interessadas dentro do prazo e do orçamento.

E é nesse sentido que se pretende analisar os dois estudos de caso aqui propostos. Avaliar os dois escopos voltados para a sustentabilidade e entender suas maiores diferenças é fundamental para este trabalho. Desta maneira, também é necessário aprofundar-se na compreensão da origem do conceito de bairro sustentável, foco dos estudos de caso.

2.2. DIFERENTES VERTENTES DE BAIROS SUSTENTÁVEIS E SEUS CONTEXTOS HISTÓRICOS

Para entender o conceito atual de bairro sustentável é necessário compreender quais foram os conceitos significativos e em que contexto histórico o mundo se encontrava para influenciar e desenvolver o que se tem hoje nesse aspecto.

Desde os primórdios, sempre existiu a interdependência entre a cidade e o campo: porém, esta relação começou a diminuir na medida em que as cidades urbanas começaram a se desenvolver com extrema velocidade e a perder a

dependência do campo (ONU, 2001). Assim, teve início o processo de migração da população do campo para a cidade, gerando crescimento desordenado. Começaram, então, a propor diferentes conceitos de planejamento urbano, com a intenção de controlar a expansão, organizar os locais e assim revitalizar e revalorizar os espaços desordenados.

Em 1923, Clarence Perry propôs o conceito de **Unidade de bairro**, com o objetivo de abordar os problemas sociais por meio da melhoria do design físico da comunidade. Cada Unidade de bairro foi projetada para acomodar até 10.000 pessoas e de forma a permitir que os moradores não andem mais do que 400 m para acessar as instalações cívicas e as áreas comerciais (MEENAKSHI, 2011).

Já o movimento **Modernista** surgiu no período entre guerras dos anos 1920 e 1930, como uma antítese dos movimentos anteriores. O Modernismo foi principalmente instigado pelos avanços tecnológicos nas indústrias de construção e transporte. Buscava promover a reforma social por meio de mudanças físicas e tecnológicas. A inclusão e a oferta de espaço aberto e verde foram dois dos principais critérios de sustentabilidade. Ao contrário dos movimentos anteriores, o Modernismo não prestou a devida atenção à escala humana, com ênfase em superquadras e acessibilidade por meio de transporte moderno e de alta velocidade (SHARIFI, 2015).

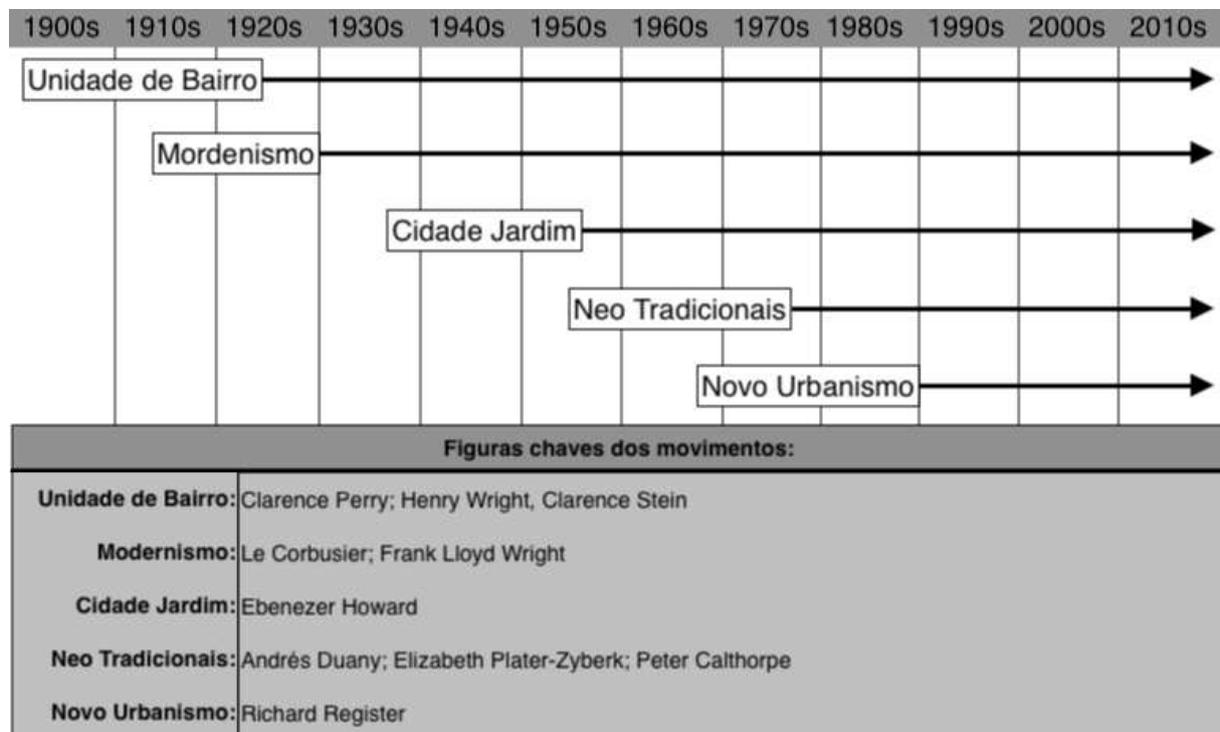
Inspirado nos conceitos de Unidade de Bairro, Ebenezer Howard propôs a **Cidade Jardim** nos anos 50, para abordar os problemas associados às cidades superlotadas e encontrar uma maneira de combinar as vantagens da vida na cidade e as de viver no campo. O que ele propôs foi um conjunto de cidades novas interconectadas, independentes, cercadas por um cinturão verde e colocadas em torno de uma grande cidade principal. Cada cidade foi dividida em seis alas e projetada para acomodar cerca de 30.000 pessoas (PLANNING TANKS, 2008).

Apesar de todos os esforços anteriores, as cidades e os bairros da segunda metade do século XX ainda enfrentavam muitas dificuldades, como a expansão e declínio dos bairros das cidades, a pobreza, a poluição e a instabilidade da comunidade. Desta forma, movimentos **Neo Tradicionais** surgiram para emular bairros tradicionais que se caracterizavam por centros ativos e compactos. Esses movimentos fizeram algumas melhorias por meio do reconhecimento da importância de envolver os residentes no processo de planejamento, modificando os padrões de uso e transporte por terra para reduzir a quilometragem percorrida pelo veículo.

Mais atenção também foi dada aos impactos da mudança climática e da urbanização desenfreada em alguns países em desenvolvimento (FHWA, 2010).

Os movimentos que se enquadram no título geral de Eco Urbanismo surgiram em resposta a essas preocupações específicas. O **Novo urbanismo**, por exemplo, baseia-se nos movimentos anteriores, entre outras coisas, aproveitando tecnologias verdes, desenvolvendo estratégias para uso inteligente e eficiente de recursos, promovendo desenvolvimento focado na baixa emissão de carbono, prestando atenção à resiliência climática e verificando de desempenho com uso de ferramentas de avaliação (SHARIFI, 2015).

Na Figura 1 é possível visualizar a linha do tempo dos diferentes conceitos de bairros sustentáveis e suas respectivas figuras chaves:



Fonte: (SHARIFI, 2015)

Figura 1: A evolução cronológica e os agentes envolvidos no conceito de bairros sustentáveis

Esses conceitos são utilizados para examinar a extensão da incorporação de critérios de sustentabilidade aos planejamentos de bairros. Podem ser vistos como uma oportunidade de aprendizagem e educação que aumenta o conhecimento e a conscientização das diferentes partes interessadas envolvidas no processo (SHARIFI, 2015).

O Novo Urbanismo, por exemplo, foi uma das primeiras vertentes de urbanização que compilou a maioria dos diferentes conceitos, tornando-se um excelente exemplo de urbanização sustentável, e por isso a importância de um melhor aprofundamento nessa linha de desenvolvimento urbano.

2.3. NOVO URBANISMO

O Novo Urbanismo surgiu devido a uma reação à expansão urbana, o que começou a ocorrer devido à explosão do desenvolvimento de transportes rápidos e acessíveis, criando, então, subúrbios. A ideia era promover bairros tranquilos e diversificados que são ecologicamente corretos, e este conceito começou a se espalhar no final dos anos 1970 e início dos anos 80, quando planejadores urbanos e arquitetos começaram a elaborar planos para modelar cidades nos EUA (BRINEY, 2018).

Em 1991, o Novo Urbanismo desenvolveu-se mais fortemente quando a Comissão Governamental Local, um grupo sem fins lucrativos de Sacramento, EUA, convidou diversos famosos arquitetos para o Yosemite National Park. Tinha a finalidade de desenvolver um conjunto de princípios para o planejamento do uso da terra focalizando a comunidade e sua habitabilidade (BRINEY, 2018).

Os princípios, são chamados de Princípios Ahwahee, em homenagem ao Ahwahnee Hotel, onde a conferência foi realizada. Dentro deles, existem quinze princípios comunitários, quatro princípios regionais e quatro princípios de implementação. Cada um, no entanto, lida com ideias antigas e atuais para tornar as cidades o mais limpas, tranquilas e habitáveis possível. Esses princípios foram então apresentados a autoridades do governo no final de 1991 na Conferência de Yosemite. (BRINEY, 2018)

De acordo com CNU (2006), alguns dos conceitos básicos do Novo Urbanismo são:

- **habilidade de caminhar:** as comunidades devem ter todas as necessidades básicas e a maioria das instalações e infraestruturas necessárias a uma curta distância a pé das áreas residenciais da comunidade. O conceito básico é que as pessoas devem poder andar para o trabalho, caminhar para a escola e ter a maioria das necessidades perto de suas residências;

- **fator de conectividade:** deve existir uma série de ruas interligadas que aliviem as preocupações com o tráfego e também forneçam vias nas quais o cidadão possa andar de um lugar para outro. Além disso, nestas vias são inseridas árvores para proporcionar sombra aos pedestres enquanto caminham;
- **estrutura do bairro:** a estrutura para o Novo Urbanismo é quando existe um centro e fronteiras definidas de um bairro. Isso significa que o centro do bairro deve estar aproximadamente a 10 minutos a pé das fronteiras. Na área central, devem existir estabelecimentos de varejo, edifícios governamentais, centros de transporte e outros estabelecimentos comerciais que são facilmente acessíveis a uma curta distância de um bairro planejado sob este conceito;
- **diversidade:** deve haver bairros e comunidades com pessoas de todas as idades, níveis de renda, antecedentes, etnias raciais e culturas. Este conceito fala sobre harmonia racial e etária;
- **desenvolvimento urbano ambientalmente amigável:** o uso limitado de veículos e a adoção de meios de transporte que contribuem para a proteção ambiental. Maior utilização de bicicletas e uma boa rede de transporte público e uso limitado de combustíveis convencionais contribuem para o desenvolvimento sustentável. O Novo Urbanismo incentiva a agricultura sustentável de fazendas próximas e também o consumo de produtos locais;
- **densidade da população:** edifícios, lojas, escolas e áreas residenciais devem estar a uma curta distância uns dos outros. Isso só é possível se a comunidade viver em uma área menor e se a densidade populacional nessa área for alta;
- **habitação mista e planejamento urbano estético:** o Novo Urbanismo inclui o desenvolvimento habitacional com propriedades residenciais grandes e pequenas de diferentes tipos de habitação e de preços. O planejamento urbano deve ser feito de forma que os moradores estejam confortáveis e a aparência geral do bairro seja bem desenhada;
- **melhoria para a qualidade de vida:** o objetivo geral do Novo Urbanismo é melhorar a qualidade de vida dos moradores de comunidades e bairros. A

proteção ambiental e o planejamento urbano de forma sustentável são o futuro do planejamento de cidades em todo o mundo.

Apesar da popularidade do Novo Urbanismo, nas últimas décadas, e além de todos os benefícios que este conceito de urbanização promove, como melhorar a qualidade de vida, estimular a sustentabilidade ambiental e tornar os bairros mais atraentes esteticamente, existem críticas ao modelo.

Uma delas é que a densidade de suas cidades leva à falta de privacidade dos moradores. Alguns críticos afirmam que as pessoas querem moradias isoladas com pátios, de modo que estejam mais distantes de seus vizinhos. Por ter bairros de densidade mista e possivelmente compartilhar calçadas e garagens, essa privacidade é perdida. Os críticos do Novo Urbanismo também argumentam que, em vez de promover a diversidade e a comunidade, tais bairros, por se tornarem locais muito caros para se viver, atraem apenas residentes brancos (BRINEY, 2018).

Independentemente dessas críticas, no entanto, as ideias do Novo Urbanismo se tornaram e continuam se tornando uma forma popular de planejamento de comunidades, com crescente ênfase em edifícios de uso misto e assentamentos de alta densidade. Existem centenas de bairros em cidades e países em todo o mundo que adotaram elementos do conceito de Novo Urbanismo. Esse tipo de planejamento é um conceito futurista que mais e mais especialistas em planejamento urbano estão usando como opção sustentável no século XXI. E principalmente por meio dessa vertente foi possível chegar ao conceito e definição atual de bairros sustentáveis.

2.4. CONCEITO ATUAL E DEFINIÇÃO DE BAIROS SUSTENTÁVEIS

Como visto anteriormente, há mais de um século, planejadores urbanos e visionários desenvolveram bairros planejados como soluções para problemas causados pela urbanização não regulamentada. Hoje, o planejamento de bairro ampliou seu foco tradicional na criação de lugares e na qualidade de vida para incorporar muitas ideias-chave agrupadas sob a rubrica de desenvolvimento sustentável (SHARIFI, 2015).

Mas, o que define um bairro? Farr (2013) afirma que a definição de bairro seria uma unidade básica do planejamento urbano, composta por blocos de

construção, na qual são formados bairros duradouros, dispostos juntamente com distritos e corredores especiais. É preciso que essa definição de bairro não seja vista como um amontoado de apartamentos ou loteamentos isolados, e sim como “compacto, orientado para o pedestre e de uso misto” (p. 120).

E como é possível classificar um bairro na categoria sustentável? Na verdade, sustentabilidade não tem uma definição fixa, pois a complexidade e a diversidade dos fatores envolvidos são imensuráveis. A sustentabilidade está em constante mudança e evolução, tanto assim que, no passado, era relacionada muito mais a questões ambientais, hoje está igualmente relacionada com questões políticas e socioeconômicas.

“A definição de desenvolvimento sustentável foi dada pelo Relatório Brundtland como ‘aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades’ (ONU, 1992)” (CARCARÁ, et al., 2017, p. 142).

Atualmente é possível afirmar que existem características de extrema importância para avaliar se um bairro é sustentável, que começam desde as etapas de desenvolvimento dos projetos, fases de construção até a utilização final do bairro. Segundo Inverde (2014), o projeto deve prever:

- eficiência energética;
- conforto térmico e acústico;
- reaproveitamento e gestão dos resíduos gerados pela obra;
- utilização de materiais recicláveis;
- certificação de materiais novos;
- redução de deslocamento de materiais utilizados;
- melhorias da qualidade do ar;
- preservação ambiental;
- priorização de transportes não poluentes;
- interação entre a população com espaços de lazer e convivência;
- distribuição do bairro de forma equilibrada e atendendo as diversas classes sociais.

Dessa maneira, é possível afirmar que o desenvolvimento de bairros sustentáveis pode ser considerado como um passo importante para resolver alguns dos principais problemas globais de mudança ambiental. Isso ocorre porque o nível

do bairro é grande o suficiente para investigar e influenciar várias forças socioeconômicas e ambientais que moldam as cidades, mas pequeno o suficiente para coordenar iniciativas de baixo para cima e implementar planos (SHARIFI, 2015).

Mas, como é possível assegurar que todas essas diversas características estejam implementadas em um projeto de bairro sustentável e medi-las? É nesse momento que as certificações de bairros têm um papel fundamental, quando comunicam ao consumidor, formalmente, que um devido projeto atende a diversos requisitos e critérios de uma especificação.

2.5. CERTIFICAÇÕES DE BAIRROS SUSTENTÁVEIS

Para a construção civil, as certificações começaram a surgir devido a linhas de pensamento mais sustentáveis, com todos os impactos ambientais desta indústria sendo discutidos. Assim, foi criado o modelo de “Edifícios Verdes”, que poderiam ser classificados desta maneira depois de conseguirem selos de certificações por meio de diferentes e rigorosas avaliações em todo o mundo (BUENO, 2010).

Tratando-se de bairros sustentáveis, existem diversos quesitos e classificações a ser avaliadas no que se refere a práticas aplicadas. Para avaliação de um espaço urbano, são necessários critérios muito mais específicos, já que a emersão do projeto com o meio é muito mais complexa quando se fala de bairro do que de um edifício (MARTINS, 2012).

As certificações aqui detalhadas podem ser consideradas como as mais importantes, tanto no exterior como no Brasil. O processo de certificação LEED ND (Leadership in Energy Environmental Design for Neighborhood Development), criado pelo Green Building Council; e E também o processo de certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental) para bairros e loteamentos, criado pela Fundação Vanzolini, com base no processo de certificação francês HQE (Haute Qualité Environnementale), que tem maior proximidade com a realidade local brasileira (MORAES, 2013).

2.5.1. AQUA bairros e loteamentos

O processo de certificação AQUA-HQE foi publicado no Brasil em outubro de 2007 como resultado da tradução e adaptação da certificação francesa HQE (Haute Qualité Environnementale). Foi desenvolvida pela Fundação Vanzolin juntamente com a Certivéa, responsável pela elaboração da HQE, que ajudou a criar uma Referência Técnica (RT) para certificação de escritórios e edifícios educacionais. (VANZOLINI, 2011).

E em 2009, após um estudo na França buscando o desenvolvimento de uma metodologia para avaliação e classificação de espaços urbanos sobre premissas de sustentabilidade, foi possível desenvolver nova certificação ambiental específica para bairros. A Fundação Vanzolini tomou como base este estudo realizado na França para criar o processo de certificação AQUA, voltado para bairros e loteamentos. O processo foi baseado em normas ISO de qualidade (9001 e 14001) e em um documento desenvolvido pela Ademe (Agência do Meio Ambiente e de Controle da Energia) (MORAES, 2013).

Com o foco em ajudar a definir a concepção de um projeto de bairro sustentável, abordando de maneira geral os conceitos deste, foram criadas dezessete diretrizes ligadas a temas de sustentabilidades para locais urbanos, que podem ser divididas em três grupos (Tabela 1), em que o objetivo é avaliar a relação entre o projeto e seus entornos (VANZOLINI, 2011).

Tabela 1: Temas QAB (Qualidade Ambiental do Bairro)

| INTEGRAÇÃO E COERÊNCIA DO BAIRRO | |
|---|--|
| 1 | Território e contexto local |
| 2 | Densidade |
| 3 | Mobilidade e acessibilidade |
| 4 | Patrimônio, paisagem e identidade |
| 5 | Adaptabilidade e potencial evolutivo |
| RECURSOS NATURAIS | |
| 6 | Água |
| 7 | Energia e clima |
| 8 | Materiais e equipamentos urbanos |
| 9 | Resíduos |
| 10 | Ecosistemas e biodiversidade |
| 11 | Riscos naturais e tecnológicos |
| 12 | Saúde |
| VIDA SOCIAL E DINÂMICA ECONÔMICA | |
| 13 | Economia do projeto |
| 14 | Funções e pluralidade |
| 15 | Ambientes e espaços públicos |
| 16 | Inserção e formação |
| 17 | Atratividade, dinâmicas econômicas e estruturas de formação locais |

Fonte: VANZOLINI, 2011

A avaliação do processo de certificação AQUA bairros e loteamentos se baseia no desempenho dos projetos, ou seja, não há uma pontuação específica a ser alcançada. Este desempenho é dividido em três classificações: bom, superior e excelente. Para adquirir tal certificação é preciso ter quatro diretrizes em nível de excelência, cinco no nível de superioridade e ao menos oito no nível bom (MORAES, 2013).

“Desde seu lançamento em 2008 o Processo AQUA propõe um novo olhar para sustentabilidade nas construções brasileiras; seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, mas buscando sempre uma melhoria contínua de seus desempenhos” (VANZOLINI, 2011, p. 1).

2.5.2. LEED ND

Desenvolvido pelo Conselho de Edifícios Verdes dos EUA (USGBC), o LEED fornece aos proprietários e operadores de edifícios uma estrutura concisa para identificar e implementar soluções práticas, mensuráveis de projeto, construção, operação e manutenção de prédios verdes. Para esta certificação, as métricas mais importantes são: economia de energia, eficiência da água, redução de emissões de

CO2, melhoria da qualidade ambiental interna e gestão de recursos e atenção aos seus impactos (BU, 2012).

Em 2007, o Congresso do Novo Urbanismo (CNU) criou o sistema LEED para o desenvolvimento do bairro (LEED-ND), trabalhando em conjunto com o US Green Building Council (USGBC) e o Natural Resources Defense Council (NRDC). O LEED-ND reconhece novos desenvolvimentos que atingem a verdadeira sustentabilidade e eficiência energética por meio da construção de um contexto urbano compacto e acessível (CNU, 2007).

Segundo (CNU, 2007), o sistema LEED-ND classifica o desenvolvimento do bairro de acordo com cinco categorias (Tabela 2). Importante frisar que nessa divisão as três primeiras categorias têm maior peso na pontuação do que as duas últimas:

Tabela 2: Categorias de avaliação LEED ND

| Categorias | Localização Inteligente e Conexões Urbanas | Tecido Urbano e Desenvolvimento do Bairro | Infraestrutura e Edifícios Verdes | Inovações em Projeto | Créditos Regionais |
|-------------------|---|--|--|-----------------------------|---------------------------|
|-------------------|---|--|--|-----------------------------|---------------------------|

Fonte: MORAES, 2013.

Sobre a metodologia de avaliação do LEED ND, cada categoria tem uma pontuação que depende da relevância deste e, conforme a somatória dos pontos adquiridos em cada categoria, define-se um dos quatro níveis de certificação LEED-ND: Certificado Prata, Ouro ou Platina.

Ao longo de oito anos, o benchmark padronizado e altamente cobiçado do LEED-ND acelerou fortemente o ritmo do desenvolvimento de preenchimento de alta qualidade, do planejamento do contexto verde e da revitalização das áreas urbanas existentes com bairros acessíveis. A mudança resultante está reduzindo o número de viagens de automóveis *per capita*, o que diminui as emissões de gases de efeito estufa (CNU, 2007).

2.5.3. Considerações sobre as certificações

Analisando as duas certificações, é possível encontrar algumas diferenças entre elas, onde há claramente diferentes focos e importâncias dadas a cada tema; porém, é importante frisar que não há uma certificação absoluta que seja considerada a melhor, mas que existem diferentes visões e prioridades em cada. Todas as certificações são extremamente importantes para a contínua

disseminação de temas relacionados à sustentabilidade, além de ajudarem o consumidor preocupado com estas questões, comprovando que o produto comprado realmente exerce seu compromisso com o meio ambiente e com a qualidade de vida.

Os temas e categorias destas duas certificações podem ajudar e nortear o escopo de um projeto para seguir os conceitos de bairros sustentáveis, já que um projeto desta magnitude e com este grande objetivo, precisa ter, desde o princípio, temáticas bem claras, a fim de evitar sair do foco principal que é a sustentabilidade. Por meio destes conceitos, foi definido um agrupamento de 10 temáticas que servirão como parâmetros de avaliação do escopo de projeto a ser considerado entre os dois estudos de caso.

2.6. AS 10 TEMÁTICAS AMBIENTAIS DE UM ESCOPO

Tal como orientado em Melhado et al (2013), criou-se um agrupamento de um conjunto de diretrizes e indicadores em 10 temas ambientais e urbanos, com a finalidade de se tornarem base para o estabelecimento do escopo, comparação e análise dos resultados obtidos em um projeto de um bairro sustentável. É justamente por intermédio destas temáticas que se pode avaliar e medir se um escopo de um projeto de bairro é efetivamente sustentável e atinge todos ou a maioria dos quesitos que o definem. É importante frisar que estas temáticas não são absolutas e imutáveis, ou seja, sempre estarão em constante ajuste e atualização. As temáticas em questão são:

- **temática do patrimônio:** “que avalia a integração e valorização dos bens materiais e imateriais referentes à identidade e à memória do local” (MELHADO, et al., 2013, p. 180). O patrimônio cultural não é apenas de valor para os indivíduos que possuem ou vivem em propriedades históricas. O patrimônio também pode ter valor para o bem-estar e a qualidade de vida das comunidades; pode ajudar a prevenir a globalização cultural, sustentar a diversidade cultural e afetar positivamente o desenvolvimento econômico;
- **biodiversidade:** “que avalia a proteção, recuperação e preservação do meio ambiente, focando a reprodução e a manutenção do ciclo natural” (MELHADO, et al., 2013, p. 180). Sem biodiversidade, não existiria nenhuma

vida na terra. Mesmo que muitas vezes se esteja alheio a ela, essa diversidade de vida é o que fornece água limpa, oxigênio e todos os outros elementos que acabam fazendo parte do cotidiano e têm um papel fundamental na qualidade de vida de um indivíduo;

- **mobilidade (transporte):** “que avalia a aplicação de um sistema de transporte e mobilidade urbana sustentável, possibilitando acesso amplo e democrático ao espaço” (MELHADO, et al., 2013, p. 180). Permite que indivíduos e sociedades satisfaçam suas necessidades de acesso a áreas de atividade com total segurança, de maneira compatível com a saúde da humanidade e dos ecossistemas, e que também seja equilibrado de forma justa entre diferentes gerações;
- **gestão de energia (zero carbono):** “que avalia a redução de energia e o nível de minimização da produção e emissão de gases causadores do efeito estufa” (MELHADO, et al., 2013, p. 180). A energia é um importante tema de desenvolvimento sustentável, porque é um insumo vital para o desenvolvimento social e econômico de qualquer nação. Portanto, a análise das fontes e tipos de emissão da energia é uma necessidade para promover os esforços e melhorias do desempenho da sustentabilidade;
- **gestão da água:** “que avalia proteção e recuperação dos recursos hídricos existentes, a racionalização dos recursos hídricos, promovendo a redução do consumo de água” (MELHADO, et al., 2013, p. 181). A água está no centro do desenvolvimento sustentável e é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico, ecossistemas saudáveis e para a própria sobrevivência humana. É vital para reduzir a carga global de doenças e melhorar a saúde, o bem-estar e a produtividade das populações. A água também está no centro da adaptação à mudança climática, servindo como um elo crucial entre o sistema climático, a sociedade humana e o meio ambiente;
- **gestão de resíduos:** “que avalia a minimização da produção de resíduos e do impacto ambiental, revalorizando os mesmos” (MELHADO, et al., 2013, p.

181). A gestão de resíduos é uma questão que afeta muitas partes da sociedade e da economia e tem fortes ligações com uma série de outros desafios globais, como saúde, mudança climática, redução da pobreza, segurança alimentar e de recursos e produção e consumo sustentáveis. É uma questão crescente ligada diretamente à maneira como a sociedade produz e consome. O desperdício é uma questão global; se não for devidamente tratado, representa uma ameaça para a saúde pública e o meio ambiente.

- **materiais sustentáveis:** “que avalia toda as decisões conscientes para a redução do impacto ambiental, visando a qualidade e desempenho técnico, facilidade de conservação e construção dos materiais de obras(MELHADO, et al., 2013, p. 181). A sustentabilidade é uma necessidade para a indústria da construção moderna. Deve-se levar em conta não apenas a construção dos materiais em si, como também os benefícios e a eficiência que cada material geraria a uma edificação. A indústria da construção moderna, portanto, está dividida entre satisfazer às demandas dos clientes e a responsabilidade de garantir que não se danifique indevidamente o planeta que sustenta todos os seres;
- **qualidade de vida:** “que avalia o aumento da qualidade de vida e a sensação de pertencimento ao lugar em que se vive” (MELHADO, et al., 2013, p. 181). Saber se os sistemas econômicos, sociais e ambientais que compõem a comunidade estão proporcionando vida saudável, produtiva e significativa para todos os residentes da comunidade, presentes e futuros, de maneira equilibrada;
- **coesão social e diversidade econômica:** “que avalia a integração de comunidades locais e globais” (MELHADO, et al., 2013, p. 181). Existem forte ligação e dependência do desenvolvimento sustentável na coesão social. A premissa de que melhorar a coesão social sempre ajuda a preservar o meio ambiente é verdadeira. Um dos principais benefícios da diversidade econômica é que ela é flexível e não fixa, ou seja, a saúde econômica de uma comunidade não está vinculada a uma única indústria ou setor de

mercado. Outro benefício vem por meio da inovação. As empresas se alimentam umas das outras para obter novas ideias e geração de produtos;

- **edifícios sustentáveis:** “que avalia o desempenho técnico-ambiental das construções em função dos diferentes usos de cada empreendimento” (MELHADO, et al., 2013, p. 181). Pode-se afirmar que, com edifícios sustentáveis, é possível reduzir emissões de carbono, o uso de água, o uso de energia e geração de resíduos. Desta forma, direta ou indiretamente, indivíduos de uma comunidade se beneficiam com estes tipos de empreendimentos.

Como mencionado anteriormente, com um escopo bem definido por meio destas 10 temáticas, é possível avaliar diferentes projetos ao redor do mundo, mesmo com suas diferenças de localização, regionalidade e desenvolvimento.

2.7. ALGUNS EXEMPLOS DE BAIRROS SUSTENTÁVEIS NO MUNDO

É correto afirmar que as cidades não podem ser consideradas sustentáveis se seus componentes, como os bairros, não atenderem aos critérios de sustentabilidade (CHOGUILL, 2008). E é neste contexto que se apresentam alguns exemplos de projetos de bairros sustentáveis de extremo sucesso, nos quais se podem identificar os diversos benefícios que este tipo de projeto traz a uma comunidade.

2.7.1. BedZed (Londres, Reino Unido)

O projeto BedZed (Beddington Zero Energy Development) é situado em Londres, cidade que está determinada em ser referência em iniciativas verdes, com foco na diminuição nos impactos ao meio ambiente, sem deixar de lado o bem-estar de seus cidadãos. “Desde 2002, a vila BedZed funciona com energia elétrica captada por painéis fotovoltaicos, uso racional de recursos naturais e com carros que não emitem poluentes prejudiciais a atmosfera” (ARAUJO, 2013, p. 1).

Sutton foi o bairro escolhido pelo arquiteto *Bill Dunster* e pela BioRegional, empresa especializada na redução de impacto ao meio ambiente; este projeto toma como diretriz utilizar apenas fontes renováveis. Foram investidos € 17 milhões (2013) no projeto que engloba aquecimento solar, sistema de reutilização da água,

climatização de ambiente interno sem uso de ar condicionado e carros elétricos (ARAUJO, 2013).

Segundo Bioregional (2016), podem-se citar alguns benefícios que o bairro sustentável trouxe:

- **construção verde:** pouco mais da metade (52%) dos materiais de construção foi adquirido dentro de 56 km, consideravelmente mais perto do que a média da indústria da construção. E 3.400 toneladas de material de construção, 15% do total usado em BedZED, foram recuperadas ou recicladas;
- **soluções sustentáveis:** a maioria das casas do BedZED é aquecida pelo calor do sol e altamente isolada. Suas coifas de vento ajudam a circulação de ar fresco (Foto 1). Amplos painéis solares fornecem parte da eletricidade da BedZED, enquanto aparelhos eficientes reduzem as contas de energia. Um grande sucesso foi a introdução do primeiro clube de carros para a Inglaterra, que levou, subsequentemente, a uma grande expansão da rede de clubes de carros em Londres e outras cidades do Reino Unido. Banheiros de descarga dupla, torneiras de fluxo ventiladas e chuveiros e máquinas de lavar com eficiência de consumo de água significam que a residência média consome quase 40% menos água do que a média de casas com medidor em Sutton;
- **qualidade de vida:** embora o BedZED seja um empreendimento de alta densidade, a maioria das casas possui um espaço externo privativo e muitas têm pequenos jardins. Um dos maiores sucessos da BedZED é que ela criou uma grande comunidade, com ruas sem carros para as crianças brincarem e pessoas conversar.



Fonte: BIOREGIONALI, 2016.

Foto 1: Coifas de vento do Bairro Bedzed, em Londres.

2.7.2. Vauban (Freiburg, Alemanha)

Os cuidados com reciclagem, energia solar, mobilidade, que integram o conceito sustentabilidade sempre fizeram parte das políticas públicas da cidade de Freiburg. Em 1993, Vauban foi construído de forma planejada, porém as primeiras ocupações só ocorreram em 2000. O bairro tem uma população de 5 mil habitantes e nele não há vias para automóveis, exceto algumas principais (GREENME, 2019).

Um dado interessante sobre a economia de energia é que, além das casas residenciais dos moradores se equipararem a microusinas de energia elétrica, é produzida tanta energia que seu excedente é subsidiado à rede pública. Assim, não pagam conta e ainda vendem sua energia sobressalente, tornando habitações em "casas de energia positiva" (GREENME, 2019).

Segundo Energie-Cités (2008), alguns dos benefícios gerados pelo projeto foram:

- **energia:** consumo de 65 kWh/m²/ano para novos edifícios; 92 casas passivas (consumo de 15 kWh/m²/ano) Um dos maiores distritos solares da União Europeia: 2.500m² de painéis fotovoltaicos e 500 m² de painéis solares (Foto 2);

- **transporte:** uso limitado de carros; autos particulares ficam em estacionamento comunitário fora da área residencial, entrada de carros permitida apenas para entregas; limite de velocidade de 30 km/h; lojas e serviços a pé ou de bicicleta. Duas linhas de ônibus e um bonde conectando Vauban com o centro da cidade e a principal estação ferroviária;
- **água:** infiltração de água da chuva cobrindo 80% do solo. Novo sistema de esgoto ecológico dentro de um projeto piloto: transporte de fezes por tubos de vácuo para produzir biogás para cozinhar;
- **social:** Fórum *Vauban* e seus padrões de comunicação, interação e integração para os cidadãos. Trabalho social como parte do processo de desenvolvimento. Grupos de proprietários de edifícios e da associação habitacional Genova, causando uma vida comunitária equilibrada.



Fonte: MUNDO, 2017.

Foto 2: Painéis solares do Bairro Vauban.

2.7.3. Christie Walk (Adelaide, Austrália)

O projeto surgiu em 2000 com a particularidade de ter se originado de uma iniciativa de moradores. Foram levados em conta todo o estilo de vida da comunidade, o meio ambiente e o contexto urbano nos quais está localizado. O objetivo era criar um espaço alternativo para o desenvolvimento das cidades, onde fosse imprescindível combinar a acessibilidade, a qualidade de vida e a manutenção de áreas verdes (URBAN ECOLOGY, 2008).

Assim, as casas foram edificadas por uma estrutura inteligente, com materiais ecológicos e termoeeficientes, o que possibilitou grande redução no custo de energia. Todas as residências possuem aquecedores solares com suporte elétrico. A vegetação é parte integrante do ambiente em Christie Walk, o que também faz do bairro um atraente espaço verde no meio da cidade (Foto 3) (URBAN ECOLOGY, 2008).



Fonte: GREEN TRIP, 2015.

Foto 3: Coberturas verdes no bairro Christie Walk.

A entrega bem-sucedida do Christie Walk dependeu fortemente do empenho e paixão do grupo envolvido, também devido ao apoio de organizações externas e voluntários; é, definitivamente, um modelo inovador de governança e desenvolvimento (GREEN TRIP, 2015).

Segundo Monie (2018), os maiores benefícios conquistados com o projeto foram:

- **design de eficiência energética:** as residências têm uma duração planejada de 100 anos, nível bem superior, se comparada com os 25 anos, da norma na Austrália. Todos os edifícios foram projetados usando os princípios passivos de design solar, gerando economia dos custos de energia até 50% menores do que uma habitação "business-as-usual". Os sistemas de aquecimento de água são realizados por painéis solares;
- **recursos de transporte:** a quantidade de estacionamento exigida foi reduzida em 50%, de acordo com o conselho local, movendo-o para um local centralizado, em vez de imediatamente adjacente a habitações individuais. O bairro em si é uma zona livre de carros, promovendo caminhadas e ciclismo;
- **redução de resíduos e reciclagem:** em construções realizadas no bairro de pavimentação e paisagismo, foram utilizados materiais recuperados de estruturas demolidas no local;
- **eficiência da água:** a água da chuva de telhados e superfícies pavimentadas é coletada em tanques subterrâneos de 20.000 litros. Este volume de água é reutilizado nos banheiros e nas irrigações;
- **senso de comunidade:** foi desenvolvido um modelo de desenvolvimento cooperativo, criando, desta forma, uma grande comunidade. Isto foi conquistado por meio da criação de espaços compartilhados, como jardins no telhado, como também jardins comunitários, nos quais se podem produzir alimentos próprios, que promovem a interação e coesão da comunidade.

2.7.4. Outros exemplos

É possível citar inúmeros diferentes exemplos no mundo de bairros sustentáveis como:

- **Western Harbour – Malmö, Suécia:** reconhecido por obter “40% de redução no consumo de água, 80% dos resíduos reciclados e 90% das moradias consumindo alimentos orgânicos” (MUNDO, 2017, p.1);

- **Hammarby Sjöstad – Estocolmo, Suécia:** reconhecido por obter “70% de redução no consumo de água, 90% dos resíduos reciclados e 68% das moradias consumindo alimentos orgânicos” (MUNDO, 2017, p.1);
- **La Confluence – Lyon, França:** reconhecido por obter 80% das necessidades energéticas cobertas por energia renovável, 70% dos dejetos recompostados ou reutilizados, e 400 m de distância máxima a percorrer até chegar a uma parada de transporte comum (MEURON, 2014);

Importante salientar que todos os projetos exemplificados enquadram-se na maioria das temáticas ambientais mencionadas anteriormente, provando que esta agrupação de temas supre a necessidade de encontrar uma diretriz e uma determinação de escopos para bairros sustentáveis. Tais temáticas serão adaptadas na avaliação de dois projetos, sendo na Espanha (22@ Barcelona) e no Brasil (Nova Luz).

3. ESTUDO DE CASO: 22@ BARCELONA

3.1. CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO

Nos séculos XII e XIII, o que se conhece hoje como *Poblenou* era uma zona suja e úmida, usada para lucros econômicos com pastagens de gado destinadas a toda Barcelona. Com essa atividade começaram a surgir casas de campo, e, conseqüentemente, as pessoas que viviam naquele lugar só trabalhavam em atividades agrárias até o século XVIII (DISCOVERING BARCELONA, 2013).

No primeiro terço do século XIX iniciou-se a Revolução Industrial no distrito de Sant Martin, onde hoje se encontra o *Poblenou*. Era o local perfeito para iniciar o desenvolvimento industrial, por diversas razões, como: sua proximidade a Barcelona, a abundância de água e a facilidade de fornecê-la, a comida e terrenos baratos. Assim, *Poblenou* tornou-se um lugar que se destacou para atividades industriais, como a cal, o carvão e lavagem a seco. Conseqüentemente, esse desenvolvimento industrial causou um aumento demográfico paralelo à construção de novas casas. Entre 1840 e 1850, a concentração de novas residências foi batizada de *Taulat o Pueblo Nuevo* (Foto 4 e Foto 5) (DISCOVERING BARCELONA, 2013).



Fonte: BARCELONA, 2010.

Foto 4: Bairro *Poblenou* no século XX.



Fonte: BARCELONA, 2010.

Foto 5: Bairro *Poblenou* no século XX.

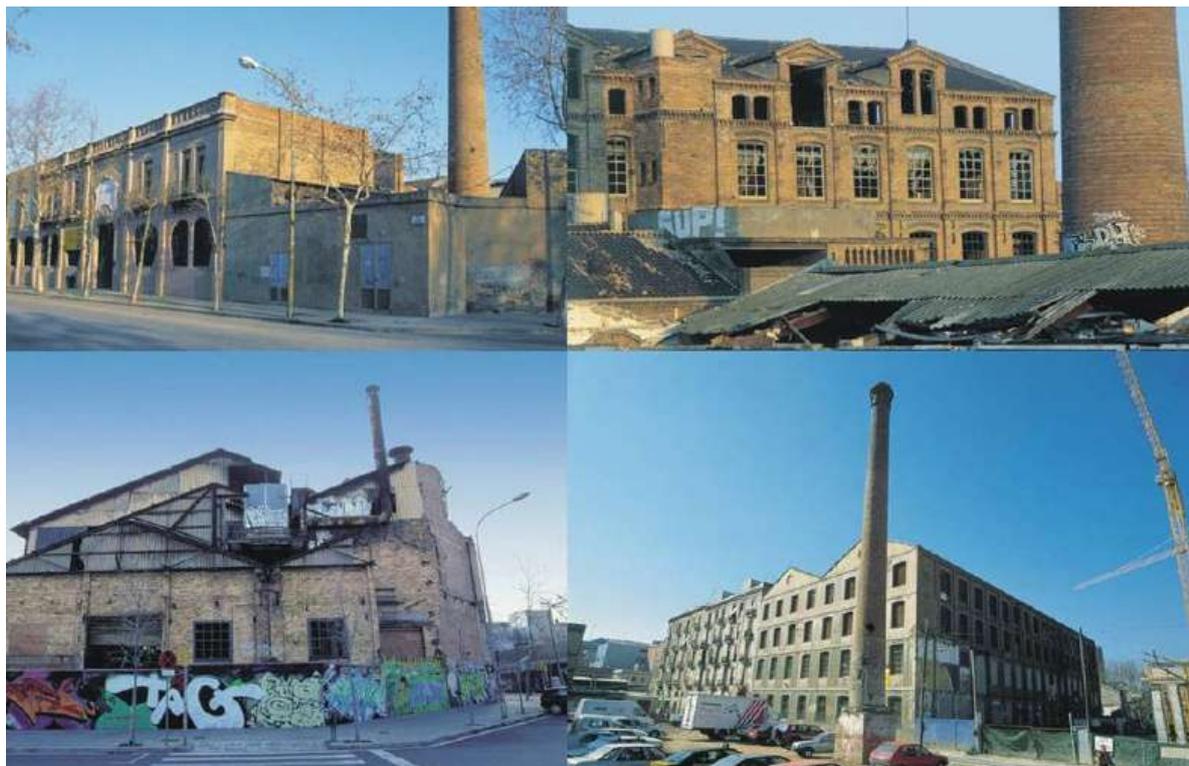
Em 1859, *Ildefons Cerdà*, engenheiro urbanista e político catalão, estabeleceu um plano de layout de Barcelona que incluía *Poblenou*. Sua ideia era expandir suas ruas permitindo um desenvolvimento importante para o distrito industrial de Sant Martin. Devido a muitos inconvenientes, como a presença de grandes áreas industriais, as descontinuidades do distrito e a presença das linhas ferroviárias, este plano não foi feito até os últimos anos do século XX (BARCELONA, 2010).

Em 1870, o número de fábricas em *Poblenou* cresceu muito e, com isso, aumentou também o número de habitantes e de casas. A maioria das casas construídas em torno das fábricas era de construções irregulares sem condições sanitárias. No trabalho, a situação também era ruim, pois os trabalhadores tinham longos dias de trabalho, salários baixos, alimentação insuficiente e falta de higiene, o que propiciava a propagação de doenças e acidentes de trabalho. Conseqüentemente, os operários começaram a se organizar em associações de trabalhadores. Portanto, os movimentos trabalhistas começaram a ganhar importância naquele momento. Foi no início do século XX, em um cenário de descontentamento cívico, em que a sucessão de greves culminou no que seria conhecido como a Semana Trágica em 1909, quando edifícios religiosos e uma delegacia foram queimados (BARCELONA, 2010).

Em 1931, durante a Segunda República Espanhola, o bairro se tornou republicano e anarquista. O sindicato, conhecido como Conferencia Nacional do Trabalho (CNT) ganhou importância nas fábricas e oficinas. E em 1936, quando a Guerra Civil começou, ocasionou uma série de episódios revolucionários. E, desta forma, o bairro se tornou uma zona de fábricas de guerra, com abundância de indústria metalúrgica (BARCELONA, 2010).

Em 1950, alguns edifícios foram construídos para recuperar a atividade cultural, e também duas novas igrejas paroquiais foram construídas, e Santa Maria foi reconstruída. A queda econômica desses anos causou o fechamento de diversas grandes fábricas, devido à falta de materiais e combustível. Estes fechamentos ocorreram também devido ao empobrecimento da maioria da população e à impossibilidade de exportar produtos (DISCOVERING BARCELONA, 2013).

Em 1970, iniciou-se a crise do setor têxtil, muitas empresas desapareceram e o desemprego aumentou. Os problemas do bairro também foram afetados pelo aumento demográfico, causado pelos movimentos migratórios durante o período franquista (período do governo de Francisco Franco Bahamonde). Apesar disso, durante essa década, as associações vizinhas passaram a exigir vida melhor em *Poblenou* por meio de diferentes campanhas. Com o início da transição democrática, o bairro parecia começar a se recuperar e ganhar estabilidade e melhores condições para seus moradores; porém, a crise econômica iniciou-se e muitas fábricas importantes pararam de funcionar. Até 1990, mais de 1.300 indústrias fecharam, e, com isso, o chamado distrito industrial 22A entrou em decadência. A área de 100 quadras, cerca de 200 hectares, tornou-se inútil, transformando-se em uma espécie de “elefante branco”, e centro de graves problemas socioeconômicos (Foto 6) (DISCOVERING BARCELONA, 2013).



Fonte: BARCELONA, 2005

Foto 6: Degradação do bairro *Poble Nou* nos anos 90.

Até que, no começo dos anos 2000, um projeto audacioso envolvendo o poder público, empresas, universidades e sociedade civil transformou o obsoleto e problemático distrito 22A no projeto 22@ Barcelona, nome criado para representar a evolução de “A” para “@”. Com um conjunto de ações que colocou a cidade espanhola na vanguarda da revolução digital e da projeção de cidades inteligentes para o futuro.

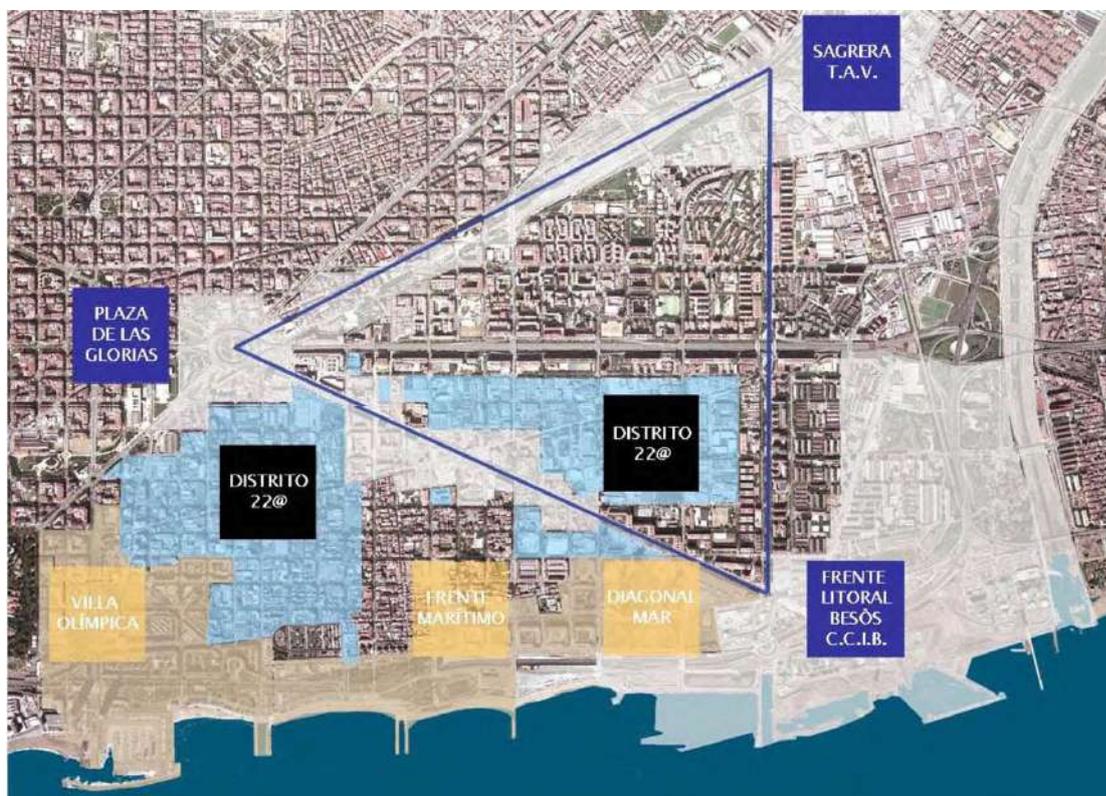
3.2. ESCOPO DO PROJETO

3.2.1. O Projeto

O projeto 22@ Barcelona, aprovado na Câmara Municipal de Barcelona em 2000, envolvia a transformação de 200 hectares de terras industriais no centro de Barcelona em um distrito produtivo inovador (Figura 2), destinado a concentrar e desenvolver o conhecimento de atividades intensivas, como inovações tecnológicas, energia, mídia e entre outras.

A transformação liderada pelo projeto 22 @ Barcelona permitiria a criação de aproximadamente 3.200.000 m² de novos negócios para estimular atividades de produção na cidade centro, com 4.000 unidades habitacionais e 114.000 m² de

novos espaços verdes, que transformaria a antiga terra industrial em uma área da mais alta qualidade urbana e ambiental. Essa transformação foi baseada em três esferas: inovação urbana, econômica e social.



Fonte: BARCELONA, 2005.

Figura 2: Divisão do distrito 22@Barcelona.

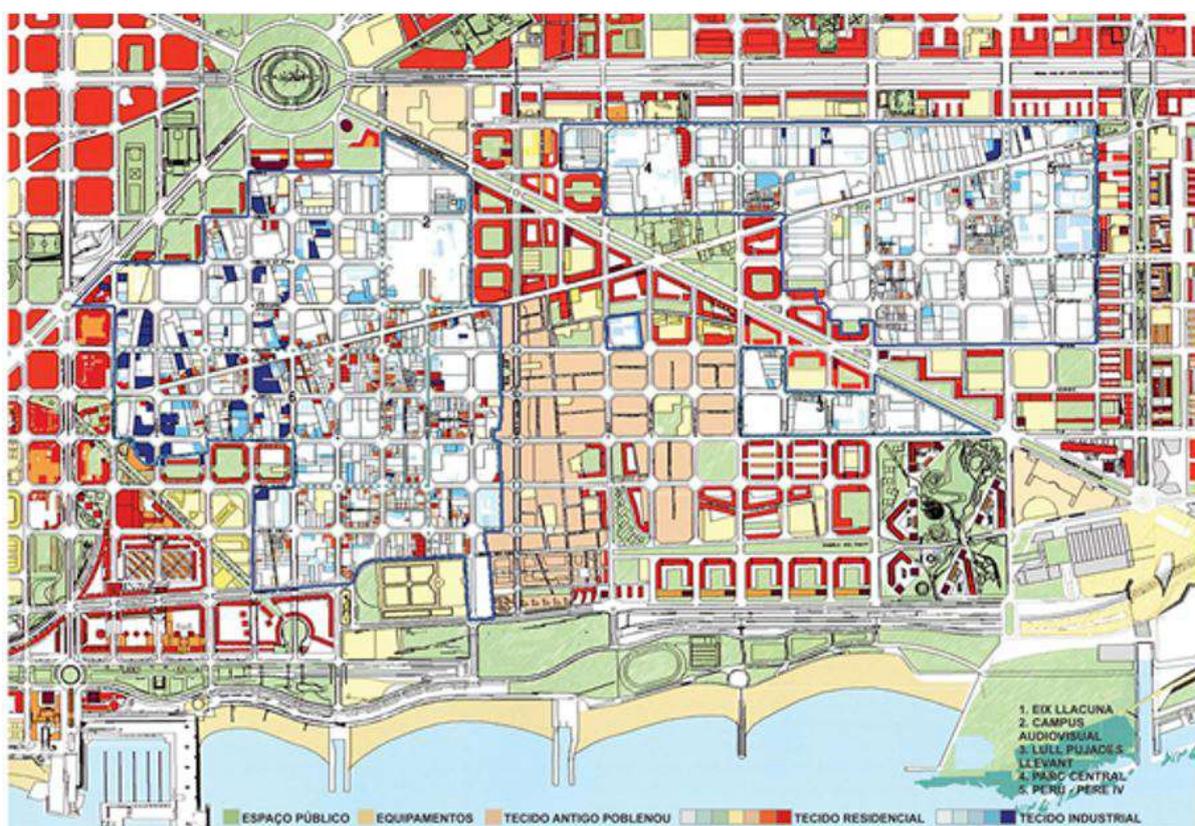
No que diz respeito à **renovação urbana**, foi aprovada uma legislação que permitia novas construções na antiga terra industrial. O objetivo era incentivar os proprietários dessas terras obsoletas a renovar sua atividade econômica, buscando revitalizar a malha industrial sem uso do bairro *Poblenou* (BARCELONA, 2005).

A **renovação econômica** foi baseada na integração de negócios tecnológicos avançados, universidades e centros de pesquisa e tecnologia, a fim de garantir a comunicação entre eles. O objetivo era criar um ambiente favorável para a melhoria da competitividade das empresas e da qualidade de vida das pessoas que vivem e trabalham no distrito (BARCELONA, 2005).

Em relação à **renovação social**, foi possível favorecer a ligação em rede dos diferentes profissionais que trabalham no distrito e incentivar e apoiar projetos inovadores que fomentariam a colaboração entre empresas, instituições e residentes, bem como organizações sociais, educacionais e culturais, criando um espaço totalmente coeso (BARCELONA, 2005).

Portanto, as ideias para os usos que coexistiam nesse projeto foram (Figura 3):

- industrial: excluindo atividades industriais nocivas, perigosas e poluentes;
- escritórios: oferecendo novas atividades, seguindo condições e regulamentações específicas;
- comercial: excluindo o hipermercado;
- residencial: hotéis, apartamentos e acomodações relacionados aos locais de trabalho;
- instalações: instalações de saúde, esporte e lazer, instalações de pesquisa, treinamento, e instalações empresariais, com universidades e empresas.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Figura 3: Estado do âmbito territorial do Plano 22@ Barcelona no momento de sua aprovação.

O âmbito desse projeto tem por objetivos: desenvolver áreas sensíveis no *Poblenou*, capazes de atuar como “motores do processo de transformação do bairro”; outorgar coerência e unidade dos tecidos e espaços em cada setor; assegurar a confluência de diversos usos, garantindo uma complexidade funcional

mínima; promover continuidade aos tecidos residenciais, como forma de garantir a apropriação social do espaço; promover riqueza espacial e tipológica; e desenvolver, em cada setor, suas vocações específicas e acordo com sua localização no tecido urbano (MANAGEMENT, 2012).

3.2.2. Agentes envolvidos

Para que a implementação do projeto 22@ Barcelona fosse um sucesso, era necessário o envolvimento de diversos agentes, que podem ser definidos em três grupos: a administração pública; os promotores privados; e a sociedade civil.

A **administração pública** tinha como objetivo principal proporcionar a grande transformação da área, tornando-a um local de inovação, com regulamentação do projeto por meio de instrumentos de planejamento, e também com o investimento público financeiro. Em 2018, a empresa 22@ BCN S.A.U. tinha como foco, gerenciar e promover o projeto, sendo responsável pela execução das ações planejadas (GADENSA, et al., 2018).

Os **promotores privados**, geralmente proprietários de terrenos ou incentivadores imobiliários, tinham como objetivo lucros econômicos e aproveitamento dos espaços disponíveis, assim como da infraestrutura proporcionada, sendo, portanto, agentes de implantação de atividades no setor, assumindo um papel completo de investidores (GADENSA, et al., 2018).

À **sociedade civil** organizada, definida como a associação de vizinhos, objetivavam assegurar a preservação da identidade do bairro, predominantemente industrial e a proteção da especulação imobiliária. Um exemplo importante dessa participação pode ser constatado quando a ideia inicial do projeto do 22@ Barcelona era manter por completo apenas 46 construções catalogadas e, para 18 delas, o interesse era de preservação parcial. Devido à participação ativa da associação de vizinhos e de profissionais acadêmicos, esse plano foi descontinuado, sendo acordado manter 118 construções com preservação total (GADENSA, et al., 2018).

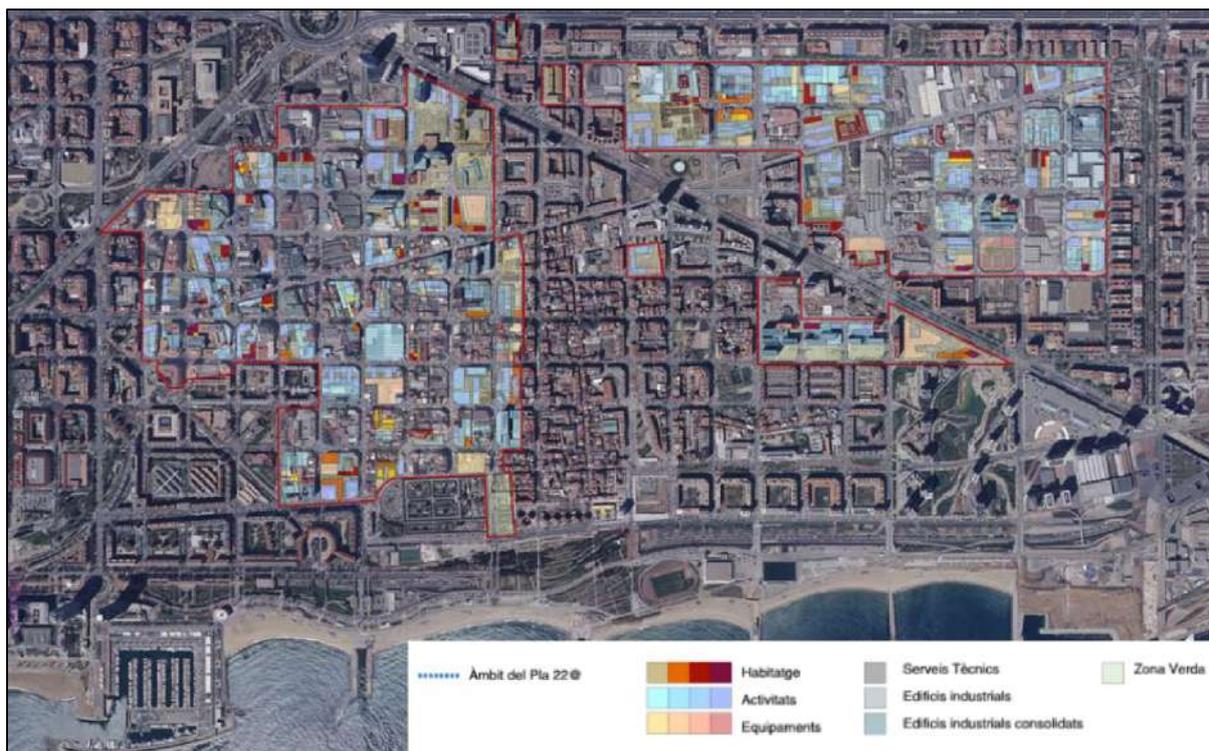
A transformação do bairro *Poblenou* só foi possível devido à contribuição e colaboração harmoniosa entre agentes públicos e privados. A administração pública proporcionou a promoção econômica da área por meio de regulações e o setor privado promoveu o financiamento para o desenvolvimento do bairro.

3.2.3. Desenvolvimento do Projeto

Na concepção do projeto, foi discutido como se dariam essas mudanças estruturais e conceituais, o que levou à definição de três vertentes: **implementação progressiva**, que considerou que as transformações do local deveriam ocorrer de forma gradual, respeitando a existência atual; **diversidade morfológica**, que definiu os direitos e obrigações dos proprietários, levando em conta diversos estudos e promovendo a diversidade; **mecanismos de transformação**, que preveem diversos níveis de planejamento, com a proposta de projetos especiais que se adaptam a diferentes situações e proporcionam projetos de inúmeras magnitudes. (GADENSA, et al., 2018).

Implementação progressiva: De acordo com o território, tomaram-se algumas decisões com o intuito de impulsionar os investimentos na região. A primeira é em relação à definição de um sistema de planejamento que prioriza usos mistos do local, mescla de atividades de habitação, de serviços, de produção e recreativas. Em segundo, a regularização de diferentes funções dos ambientes, colaborando diretamente na criação de novos espaços produtivos (GADENSA, et al., 2018).

Assim, as transformações urbanísticas foram mais fortes nos oito primeiros anos do projeto 22@ Barcelona, quando mais de 60% da superfície do projeto foram alterados e revitalizados, transformando-se em áreas para diversos usos produtivos, livre mercado e habitações de interesse social (Figura 4).



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Figura 4: Transformações territoriais do projeto 22@ Barcelona em 8 anos.

Diversidade morfológica: A configuração proposta do projeto 22@ Barcelona possui extrema capacidade de promover ordenações urbanísticas, gerando diferentes formas de usos das edificações. Porém, os distintos níveis de desenvolvimento dos últimos 16 anos provaram a existência de compartimentos urbanos extremamente diferentes, levando o foco para locais que continuam em fase de transformação (GADENSA, et al., 2018).

O ritmo de renovação do projeto foi produzido de maneira diferente do comum. A região que demonstrou maior desenvolvimento foi ao sudeste da Plaza das Glórias, onde predominantemente se concentram diversas atividades empresariais ligadas à comunicação. Porém, foi possível identificar ainda áreas de transformação, caracterizadas, sobretudo, pela possível utilização de espaços públicos e de habitações (GADENSA, et al., 2018).

Tomadas como diretriz para o nível térreo dos edifícios, é possível encontrar quadras abertas nas quais se rompe o conceito de diferenciação entre espaços públicos e privados. Assim, estes tipos de espaços livres são peças fundamentais para a morfologia urbana local, permitindo a criação e implementação de um conjunto de edifícios que garantem fluxo livre no interior das quadras.

Mecanismos de transformação: O processo de transformação do projeto toma como base um sistema flexível de planejamento quando permite a articulação de distintas escalas, tendo em vista que, a partir de regras gerais, desenvolve-se o projeto na dimensão de setores, quadras ou edifícios, considerando, assim, suas especificidades. Essa concepção aporta alguns aspectos que podem contribuir na discussão e reflexão sobre o processo de transformação de áreas urbanas impulsionada por grandes projetos, em contextos similares como, por exemplo, aqueles idealizados a partir da aplicação do instrumento das Operações Urbanas Consorciadas (OUCs) no cenário brasileiro (GADENSA, et al., 2018).

Segundo Gadensa et al, (2018), o desenvolvimento do projeto 22@Barcelona leva em conta dois sistemas de gestão urbana: de compensação e o de cooperação, gerenciadas por meio dos agentes públicos com a função distribuir e utilizar os terrenos considerados favoráveis.

Para o de compensação, os agentes privados (donos dos terrenos) apresentam uma proposta de utilização aos agentes públicos somente quando há no mínimo 60% de aceitação dos moradores afetados. Assim, os agentes privados apresentam o projeto de divisão do terreno, indicando como serão a distribuição e os diferentes usos do local.

O sistema de cooperação é realizado de forma diferente, em que existe a intervenção direta dos agentes públicos, com o objetivo de chegar em acordo entre os agentes privados e os moradores do local. Nesse sistema, os agentes públicos atuam como apaziguadores, promovendo o equilíbrio do processo. Tanto para o sistema de compensação, quanto para o de cooperação, todo o custo para tais mudanças citadas é exclusivamente dos agentes privados.

Segundo os agentes públicos, a mudança urbanística do bairro não deve chegar a um resultado morfológico, como também não deve gerar uma definição precisa, porém necessita gerar uma renovação progressiva de cada área, por meio da definição dos objetivos e escopos dos projetos (MANAGEMENT, 2012).

Portanto, todas as mudanças dos locais que tiveram envolvimento ou foram predeterminadas pelos agentes públicos ou pelos agentes privados devem ser equilibradas, nas quais os locais de envolvimento dos agentes públicos têm a função de evitar o desequilíbrio do processo, como usos e relações desproporcionais e que promovam discrepância social. Dessa forma, foi possível constatar que este tipo de sistema contribuiu para a mudança urbana organizada,

na qual se analisa cada proposta de alteração articulando a complexidade e diversidade do bairro.

3.2.4. Temáticas ambientais: Escopo do Projeto

A análise dessas temáticas para o projeto 22@ Barcelona tem como objetivo avaliar em detalhe todas as diretrizes aplicadas no projeto que compõem a sua sustentabilidade. Isso permite parametrizar o desenvolvimento do projeto como também compará-lo ao projeto Nova Luz, que será detalhado no capítulo 4 deste trabalho.

3.2.4.1. Temática do Patrimônio

Na área de *Poblenou* os locais de patrimônio são ligados a um processo produtivo específico e a um sistema tecnológico que começou no final do século XVIII. O projeto @22 Barcelona promoveu a preservação das características do bairro, como também a diversidade urbana, em que novos edifícios e espaços coexistem com locais históricos e elementos que representam a vizinhança como passado industrial, criando um ambiente de grande valor cultural que combina tradição e inovação.

Com o intuito de incentivar o processo de recuperação desses símbolos da história industrial do *Poblenou*, o Plano de Proteção do Patrimônio Industrial foi desenvolvido, preservando um total de 114 elementos (46 dos quais já são cadastrados e 68 novas adições (Figura 5), que ajudam a garantir a preservação desse legado histórico e cultural). Além de proteger o patrimônio da região, o *Barcelona Centre of Industrial Culture* também foi criado, em que uma série de iniciativas e mecanismos explicará a área de patrimônio industrial (MANAGEMENT, 2012).

O bairro do *Poblenou* é caracterizado pela sua diversidade tipológica de edifícios que foram construídos em diferentes momentos históricos. Então, as novas intervenções deveriam ser uma das suas próprias camadas históricas, a fim de provar a capacidade de se adaptar às novas necessidades que surgem na sociedade, preservando o legado industrial do bairro.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Figura 5: Mapa dos 114 elementos preservados no 22@ Barcelona.

Segundo Management (2012), há alguns exemplos de diferentes tipos de estratégias de restauração que variam de acordo com as necessidades nas diferentes áreas, e assim diversos usos dos edifícios industriais restaurados foram propostos:

Atividades: como o Armazém Ametller (Foto 7), em que está a sede da empresa TEUVE; a fábrica Metales i Platerias Ribera, na qual a empresa Alstom-Ecotecnia está localizada, ou a fábrica Josep Canela e Hijos, onde a sede da Comissão de Mercado e Comunicação será inserida.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.
Foto 7: Armazém Ametller.

Comodidades públicas: como a antiga fábrica Ca l'Aranyó, na qual a UPF foi colocada Jaumandreu, onde agora existe a UOC (Foto 8); como a indústria Francisco Munné, local em que a escola BAU se encontra (Foto 9).



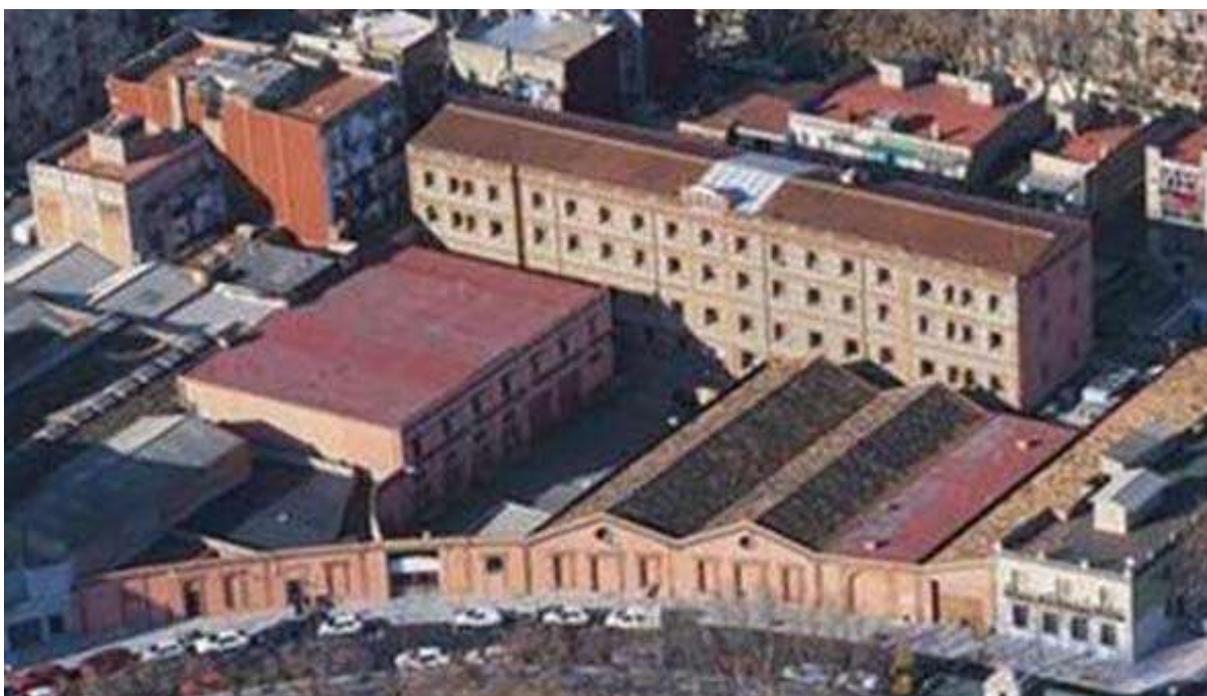
Fonte: MANAGEMENT, 2012.
Foto 8: UOC.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 9: Antiga indústria Francisco Munné, Escola BAU.

Habitação não convencional: Passagem de Sucre (Lofts) ou o Can Gili Nou (Foto 10), em que usos mistos são inseridos, como serviços públicos, atividades econômicas e habitação convencional (Lofts).

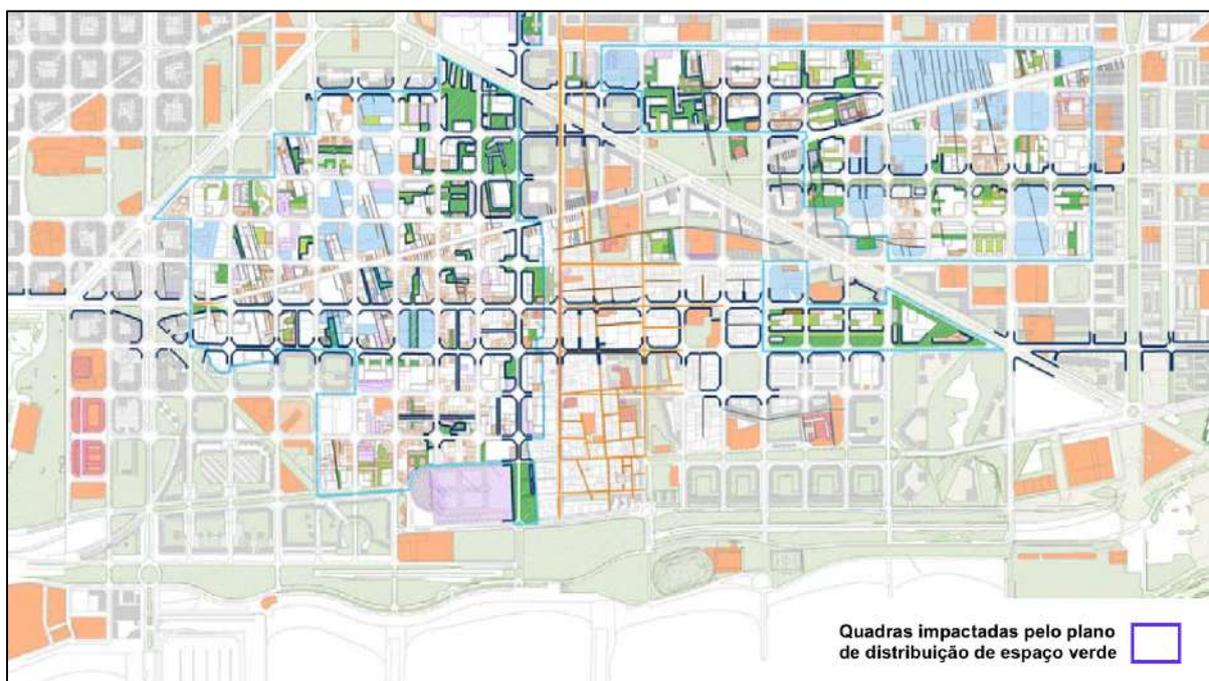


Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 10: Can Gili Nou

3.2.4.2. Temática da Biodiversidade

Uma das exigências definidas no projeto 22 @ Barcelona foi que 10% dos terrenos industriais fossem designados para novos espaços verdes (114.000 m²) (Figura 6), e, paralelamente, sempre garantindo alto nível de qualidade para os espaços públicos do bairro. Espaços públicos são o núcleo da estrutura urbana, quando se analisam relacionamentos e atividades, portanto, deve ser um dos principais pontos focais da configuração da cidade (BARCELONA, 2005).



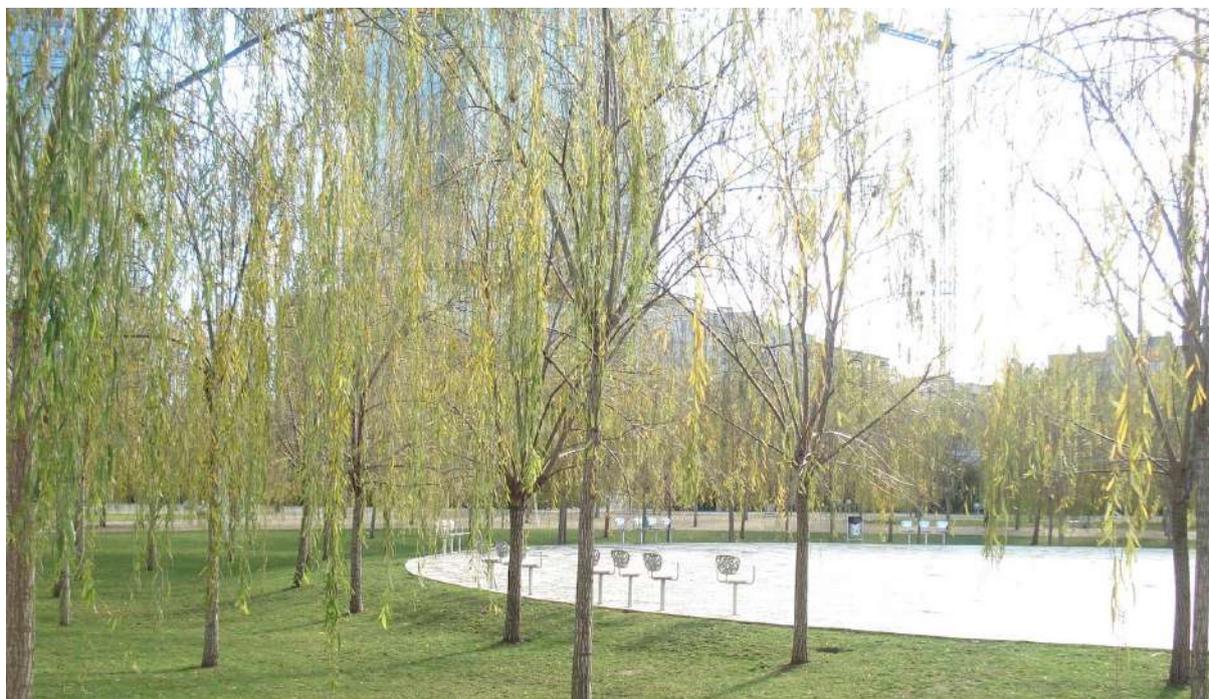
Fonte: BARCELONA, 2005.

Figura 6: Plano de distribuição de espaços verdes do 22@ Barcelona

Uma série de medidas foi proposta para a estrutura atual das zonas verdes, onde os espaços ao nível da cidade estendem-se gradualmente em direção a praças menores e ruas residenciais, vistas como um prolongamento de atividades da área e, como tal, tornam-se lugares para verdadeira inter-relação entre diferentes usuários. Estes espaços abertos encontram-se na própria estrutura atual do bairro, às vezes recuperando becos ou elementos de reforço de interesse arquitetônico, como armazéns industriais, por exemplo.

O tradicional ponto de encontro, *La Rambla del Poblenou*, foi complementado por novas avenidas como a *Pere IV* e *Crostóbal de Moura*, o que proporcionou para cada setor coesão e identidade. O Parque de Poblenou foi completamente renovado (Foto 11). O conceito de maior aproveitamento do espaço aberto provoca mudança

súbita no modo como estas são tratadas, já que necessitam de melhora na circulação de pedestres e regularização do tráfego motorizado. E é assim que surge um novo padrão que otimiza o traslado dos pedestres, racionalizando e organizando a distribuição das ruas e avenidas (BARCELONA, 2005).



Fonte: AFONSO, 2009.

Foto 11: Parque de Poblenou.

3.2.4.3. Temática da Mobilidade - Transporte

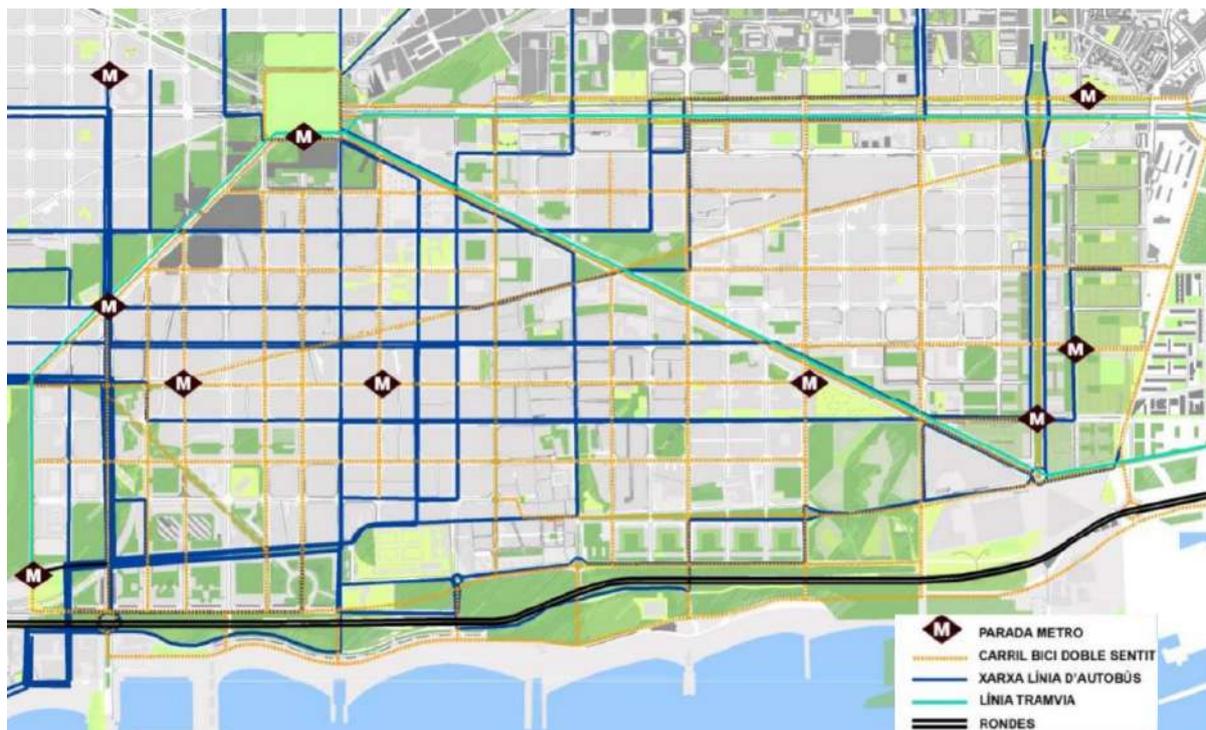
O projeto assumiu o desafio de organizar o espaço público, serviços urbanos e a mobilidade. Com este objetivo, foram redesenhadas as funções tradicionais do espaço público e do espaço privado como suporte de infraestruturas, e estabelecidas novas distribuições de avenidas de ruas bem como que tipo de veículos circularia nelas (MANAGEMENT, 2012).

Segundo Management (2012), o plano de mobilidade para o setor visava a garantir que, a partir de 2010, mais de 70% dos principais trajetos realizados por pessoas no 22 @ Barcelona fossem por meio de transportes públicos, a pé ou por transportes não motorizados. Com base nos requisitos estabelecidos, e foco em ações de renovação e melhoria da infraestrutura, e algumas das principais ações relacionadas à mobilidade foram:

- a expansão da malha viária já existente foi executada de acordo com um modelo hierárquico que estabelece ruas primárias como espinha dorsal da mobilidade e das ruas secundárias da circulação local;
- os déficits de estacionamento foram resolvidos, e novas áreas de carga e descarga foram criadas;
- os elementos de regulação de tráfego e iluminação foram completamente renovados e melhorados para o público;
- novas seções de ciclovias foram definidas e construídas (29 km);
- a reserva para as futuras expansões para rede de metrô e a abertura nessas estações foram realizadas.

Com a compreensão da rede de transporte, o projeto 22@ Barcelona ofereceu excelentes e diversas opções de acesso (Figura 7):

- a *Ronda del Litoral* (estradas na costa litorânea) conecta o distrito 22@ Barcelona com o restante da área metropolitana de Barcelona;
- o Metro (linhas L1, L4 e L9), o Tram (Foto 12)
- e a rede de ônibus são ligações para o restante da cidade;
- o serviço de bicicleta Bicing (Foto 13) como uma nova forma de transporte público na cidade de Barcelona, com diversas estações no bairro de Poblenou.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Figura 7: Rede de mobilidade urbana do 22@ Barcelona.



Fonte: BGB, 2010.

Foto 12: Tram no 22@ Barcelona



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 13: Estação de Bicing no 22@ Barcelona.

3.2.4.4. Temática da Gestão da Energia – Zero Carbono

O uso eficiente de energia é um fator chave para a sustentabilidade e redução de custos, tanto na construção de novos edifícios quanto na reabilitação e operação de empresas. Para alcançar um futuro com garantias econômicas e ambientais, o conhecimento e a prática da eficiência energética são importantes. O objetivo é melhorar a experiência das pessoas, minimizar o impacto ambiental que gera consumo de energia sem controle e maximizar a viabilidade econômica.

É fundamental dar a devida atenção à situação energética como uma ferramenta útil, não só para economia e eficiência energética de forma estruturada e sistemática, mas também para a contribuição na redução do consumo de energia, a redução de emissão de carbono, e em última análise, para mitigar os efeitos das alterações climáticas.

Segundo Management (2012), o plano de infraestrutura do 22@ Barcelona representa um investimento total de mais de 180 milhões de euros (2011) por meio de PPP, que fornece ao setor uma moderna rede de fornecimento de energia entre outros benefícios. Foi dada ênfase à energia eficiente e na gestão responsável dos recursos naturais, ao mesmo tempo em que se previam melhorias significativas a serem feitas.

A fábrica *Tánger* (Foto 14) envolveu um investimento de 15 milhões de euros (em 2004), construída e operada pela *Districlima* para uso em aquecimento, ar-condicionado e água quente. Com este tipo de sistema no 22@ Barcelona, as economias foram alcançadas, tanto em escala econômica quanto como emissões de CO₂, tendo 40% a mais de eficiência energética em comparação com mecanismos tradicionais, uma redução de custos de mais de 10%, e maximizando o espaço dos edifícios (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2012).

Essa usina foi projetada para cobrir os pontos de demanda da rede e, assim, eliminar o risco representado pela dependência de um único ponto de suprimento. A usina possui um sistema avançado de acumulação de gelo, que permite a produção eficiente de energia durante períodos de baixa demanda e armazenamento até que seja necessário distribuí-la. Dessa forma, o crescimento da rede é consolidado, maximizando sua confiabilidade e eficiência. Esta inovadora central elétrica é um exemplo claro do compromisso do projeto 22@ Barcelona em se tornar referência no que diz respeito a bairros sustentáveis em relação ao planejamento urbano sustentável e inteligente (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2012)



Fonte: AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2012.
Foto 14: Usina elétrica Tànger no 22@ Barcelona.

3.2.4.5. Temática da Gestão da Água

Embora o clima varie dentro das fronteiras da Espanha, o país como um todo é um dos mais secos da Europa. O índice médio de exploração de água do país, uma medida dos recursos hídricos usados em comparação com os recursos renováveis de longo prazo, indica níveis moderados de estresse. (Uma medida de 20% indica estresse, enquanto 40% é estresse severo, claramente insustentável; o índice da Espanha é de 34%). A conservação e a melhoria da infraestrutura continuam sendo estratégias vitais, mas fontes alternativas de água, especialmente para o consumo urbano, se tornarão cada vez mais necessárias (STRATFOR, 2014).

E é neste contexto que, segundo Management (2012), o projeto 22@ Barcelona se preocupou e buscou soluções para melhor uso da água com algumas iniciativas:

- as redes de abastecimento de água e esgoto foram renovadas, expandidas e melhoradas, com a finalidade de diminuir desperdício;
- a rede de distribuição de água subterrânea foi expandida, para melhorar o alcance das instalações de distribuição (Figura 8);

- foi criada a rede de irrigação inteligente para o bairro, com a finalidade de reduzir o consumo de água e reaproveitar águas pluviais.

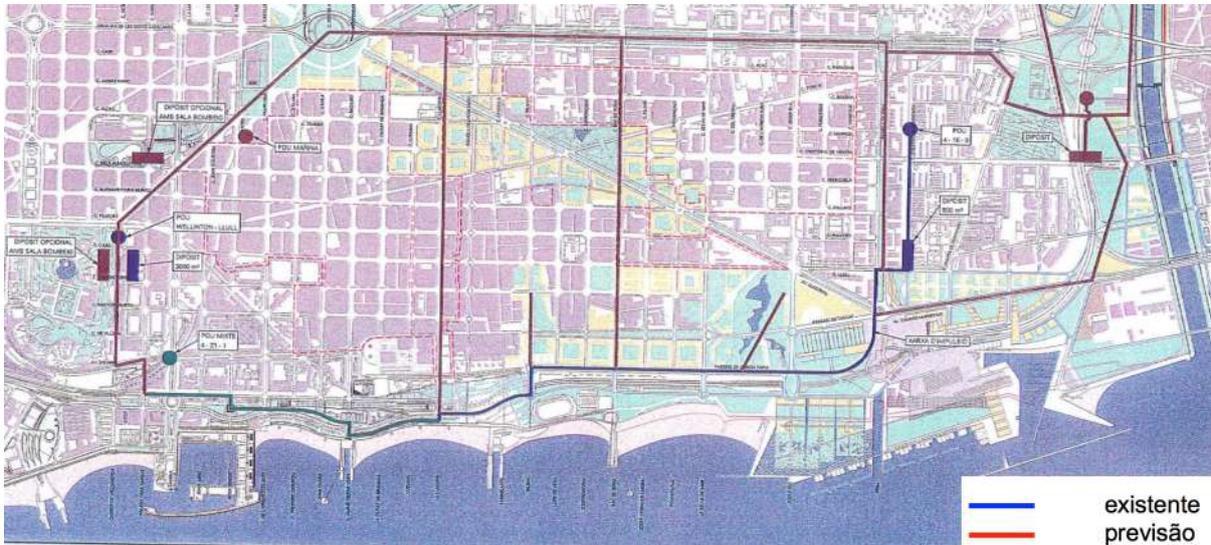
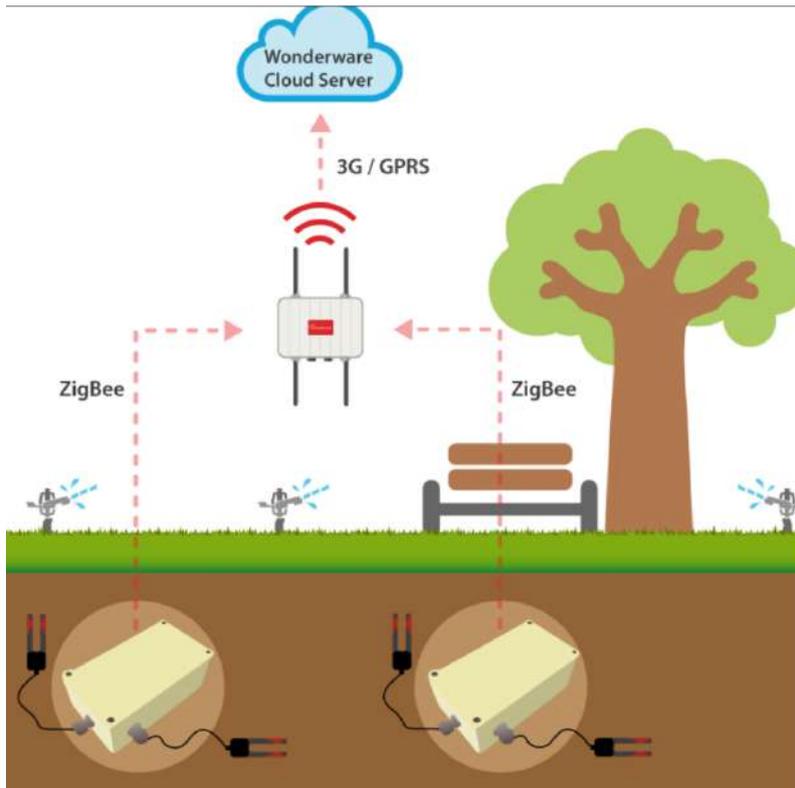


Figura 8: Rede de distribuição de água subterrânea no 22@ Barcelona.

Sobre a irrigação inteligente, foi implementada a tecnologia IoT (Internet of Things), que permite a interligação de objetos do mundo real com o mundo virtual por meio de sensores *Radio Frequency Identification* (RFID). Essa tecnologia é utilizada no sistema de irrigação dos parques do bairro para detectar e controlar remotamente os níveis de água em fontes públicas (VENKITESH, 2016).

Os sensores no solo oferecem dados em tempo real sobre umidade, temperatura, velocidade do vento, luz solar e pressão atmosférica (Figura 9). Os dados dos sensores fluem para plataformas de software, nas quais são coletadas e analisadas para se ter uma ideia de como a cidade pode ser executada com mais eficiência. Isso significa, por exemplo, que pode ser definido de que as plantas precisam, com base nesses dados, e adaptar seu cronograma para evitar o excesso de irrigação (VENKITESH, 2016).

Cidadãos curiosos da cidade, ou de qualquer lugar do mundo, podem verificar os dados computados pelos sensores espalhados pelo bairro em um mapa online, e entender como funciona o mecanismo (Foto 15). Essa iniciativa contribuiu para obter um aumento de 25% na conservação de água, gerando uma economia de US \$ 555.000 por ano (2012). Um investimento inteligente para uma cidade que, não há muito tempo, tinha de importar água potável por navio (MANAGEMENT, 2012).



Fonte: VENKITESH, 2016.

Figura 9: Sistema inteligente de irrigação.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 15: Implementação de sensores de irrigação no 22@ Barcelona.

3.2.4.6. Temática da Gestão de Resíduos

Segundo Saffer et al (2014), para entender as transformações da gestão de resíduos na Espanha é necessário seguir uma linha do tempo:

- nos anos 90, iniciou-se na Espanha a gestão dos resíduos urbanos (RU) de maneira irregular nas diferentes regiões do país;
- em 1998, elaborou-se uma lei nacional (derrogada pelo presente plano) que permitiu a homogeneização de critérios;
- em 2008, desenvolveu-se o presente plano com o objetivo de melhorar a gestão de alguns aspectos concretos não abarcados em profundidade nos anos anteriores. É, portanto, um plano de 2ª geração. O Plano Nacional Integrado de Resíduos (PNIR) é o marco de trabalho em nível estadual;
- atualmente, cerca de 40% do total de resíduos das cidades são reciclados.

Com estas medidas foi possível alcançar certos objetivos gerais, como o de maior redução da geração dos resíduos, melhor aproveitamento dos recursos contidos neles, redução do impacto que tem a produção e gestão dos resíduos no meio ambiente, em particular, nas emissões de GEI (gases de efeito estufa) (SAFFER, et al., 2014).

Pode-se afirmar que o tratamento de resíduos precisa partir primeiramente da conscientização da população para a coleta seletiva do lixo dentro de casa. Depois, cada material deve ser separado e reciclado, envolvendo a população de diferentes classes sociais.

Para o projeto 22@Barcelona, a principal solução encontrada para a gestão de resíduos foi a de coleta pneumática de resíduos sólidos urbanos. Um sistema que expulsa os resíduos de edifícios residenciais, comerciais e mesmo em ruas por meio de tubulações subterrâneas até as centrais de coleta.

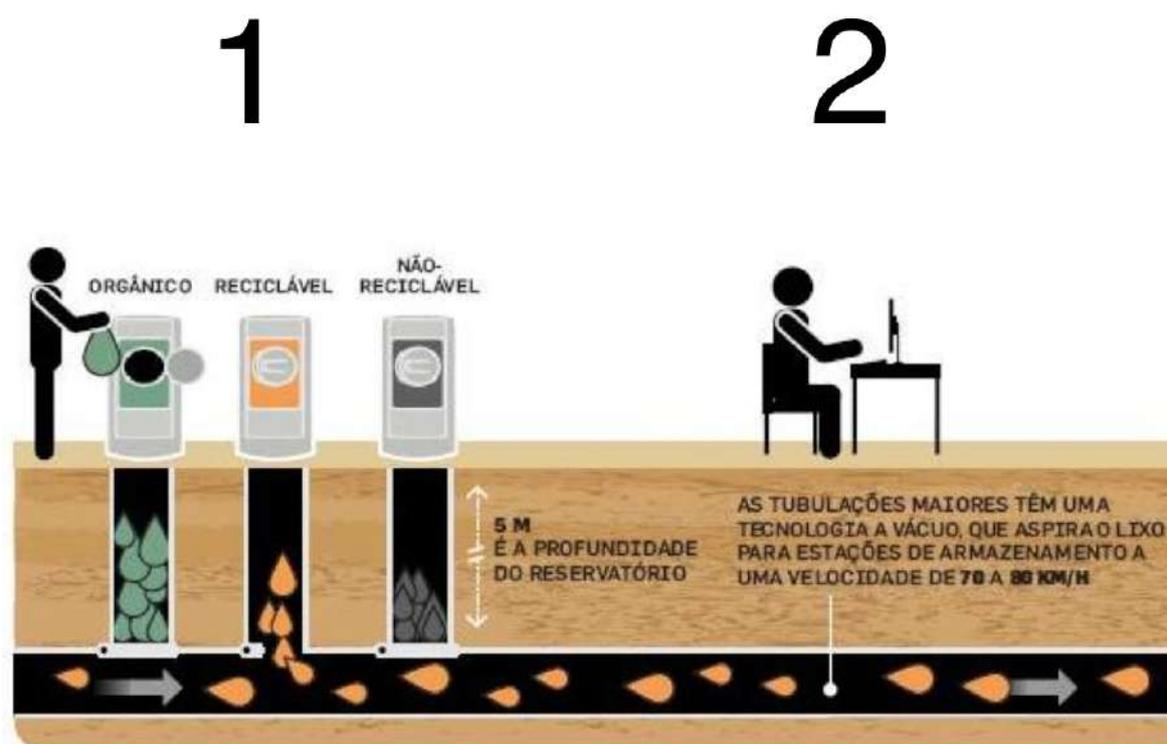
Além desse sistema, segundo Management (2012), algumas características implementadas no projeto 22@Barcelona podem ser listadas:

- a construção de um ponto verde para coleta seletiva e um parque de limpeza foram planejados;
- a tecnologia de transmissão via wifi, quando containers alcançam 80% da capacidade de resíduos para recolhimento e otimização do traslado de caminhões de lixo foi desenvolvida.

Para a gestão pneumática de resíduos no 22@Barcelona, foi utilizado o sistema SVS 500, que tem um poder de sucção de 2 km. Dessa forma, é possível coletar e manipular qualquer tipo de resíduo, como roupas, madeira, latas, plásticos e outros. O fato de esse sistema ter todos os tipos de containers de lixo no mesmo local facilita e incentiva a reciclagem da população (MANAGEMENT, 2012).

Segundo (CASTRO, 2013), as etapas do sistema pneumático podem ser classificadas desta maneira:

1. O sistema recebe diferentes tipos de lixo que podem ser encontrados em espaços públicos ou em edifícios (comerciais e residenciais) formando uma malha de canais subterrânea (Figura 10).
2. Uma central computadorizada identifica quando os reservatórios estão cheios e é aberta uma válvula para a tubulação maior. O sistema também é programado para abrir de hora em hora, e cada lixo é enviado por vez para não ocorrer mistura (Figura 10).

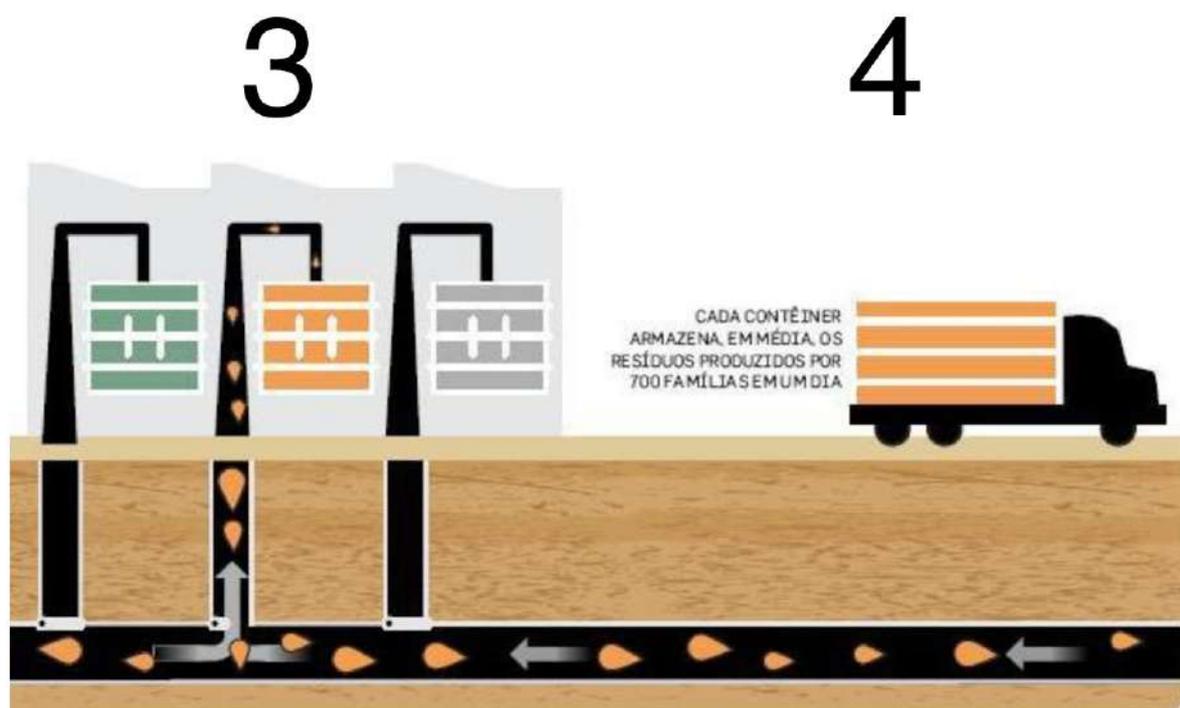


Fonte: CASTRO, 2013.

Figura 10: Etapas 1 e 2 do sistema pneumático de gestão de resíduos.

3. Nas estações, cada tipo de resíduo é processado e depositado em containers diferentes (Figura 11).

4. Cada container é levado para algum lugar específico. Recicláveis vão para estações de reciclagem; resíduos orgânicos, para usinas de biomassa, nas quais se tornarão combustível para turbinas de usinas elétricas. Os orgânicos não recicláveis são incinerados ou se tornam compostagem (Figura 11).



Fonte: CASTRO, 2013.

Figura 11: Etapas 3 e 4 do sistema pneumático de gestão de resíduos.

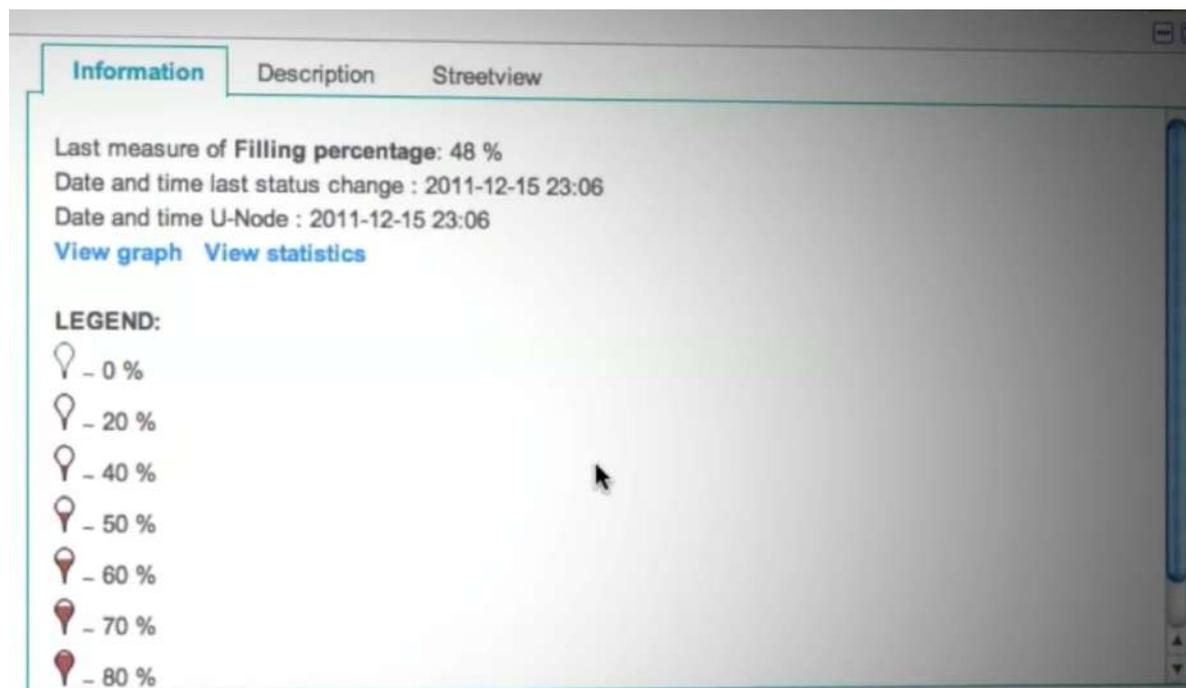
Por esses motivos, segundo Seoane (2013), é possível alcançar diversas vantagens como:

- a coleta e transporte automatizados de resíduos sólidos urbanos;
- a melhora estética e higiênica do ambiente urbano, com eliminação do mau cheiro resultante da exposição de sacos de lixo em espaço público;
- o conforto aos usuários, pela possibilidade de disposição de lixo a qualquer momento;
- o incentivo à reciclagem de materiais em larga escala;
- a organização e infraestrutura para a devida destinação final.

Também por meio do sistema pneumático, foi possível alcançar um alto nível de descarte do uso de caminhões, com a redução do consumo de combustível e de emissões atmosféricas, melhorando o trânsito urbano. Esse sistema tem menor emissão de CO₂ para produção de eletricidade do que o de combustíveis fósseis com base diesel, já que utiliza energia fotovoltaica para gerar eletricidade como, por exemplo, no telhado do terminal.

Além do sistema a vácuo, no 22@ Barcelona outra gestão de resíduos diminui a poluição. O projeto da Smart City de Barcelona utiliza a rede de comunicações de aplicativos inteligentes, que informam ao Sistema de Gerenciamento de Resíduos sobre a necessidade de trocar os containers de lixo que estão cheios, evitando viagens desnecessárias (Foto 16) (MANAGEMENT, 2012).

Dessa maneira, o resíduo é coletado separadamente em tipos sólidos e líquidos de maneira bastante eficiente. Outro benefício desse projeto é que o mesmo software tem ligação com o sistema de semáforos que planejam automaticamente a melhor rota para o caminhão de coleta, reduzindo assim a emissão de gases e os níveis de ruído.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 16: Sistema de detecção de volume de resíduos em containers espalhados pelo bairro.

3.2.4.7. Temática dos Materiais Sustentáveis

No projeto 22@ Barcelona, tomou-se como base a abordagem de Análise do Ciclo de Vida (ACV) para avaliar os encargos ambientais associados a um produto, processo ou atividade, identificando e quantificando tanto o uso de matéria, como de energia e emissões para o meio ambiente. Desta forma é possível determinar o impacto desse uso de recursos, as emissões, e avaliar e implementar estratégias de melhoria ambiental.

Para a construção civil essa análise é vital, quando a ideia é realizar uma construção sustentável, obedecendo ao ciclo completo dos materiais, processos e atividades, levando em conta as etapas de extração e processamento de matérias-primas, produção, transporte e distribuição, uso, reutilização e manutenção, reciclagem e disposição final.

Segundo Magazine (2015), os benefícios que podem ser adquiridos por meio do ACV são:

- identificar os estágios do ciclo de vida com maior impacto ambiental para atuar no foco do problema;
- detectar potenciais de melhoria ambiental para aplicar: redução de emissões, eficiência energética, otimização do consumo de recursos, entre outros;
- ter informações ambientais objetivas, quantitativas e rigorosas sobre o impacto ambiental dos produtos produzidos; e
- fornecer argumentos convincentes e compreensíveis para comunicação com clientes, autoridades e grupos de interesse, além de ajudar a avaliar certificações de materiais

Tendo estes critérios em vista, não foi possível encontrar detalhes de como o projeto 22@Barcelona aplicou e fiscalizou os conceitos de ACV, podendo-se somente constatar que foram recomendados.

3.2.4.8. Temática da Qualidade de Vida

Um dos objetivos do projeto 22@ Barcelona era tornar-se um instrumento de planejamento urbano que assegurasse que a área do bairro *Poblenou* se tornaria referência, principalmente com melhorias na qualidade de vida. A complexidade urbana tem um grande papel na criação de uma cidade mais sustentável, porque

permite que as pessoas morem perto de seus trabalhos, criem mais coesão social e garantam a vitalidade dos espaços públicos diariamente. A renovação de terras industriais para a utilização de novas atividades produtivas gera um espaço para diversidade, diversificação de habitações e áreas verdes, contribuem para o social desenvolvimento da área de *Poblenou* e melhoraria da qualidade de vida (BARCELONA, 2005).

Com esta opção, o projeto 22 @ Barcelona estava comprometido com um modelo urbano compacto, diversificado e sustentável, que gerasse um modelo de cidade mais coeso e equilibrado, com mais força econômica e mais ecologicamente eficiente. O aumento do consumo possibilita, por sua vez, que os projetos de renovação urbana contribuam para envolvimento de todas as ruas do setor e gerem novas áreas verdes, equipamentos e moradias que melhoraram decisivamente a qualidade de vida em Poblenou (Figura 12) (BARCELONA, 2005).

Segundo Barcelona (2005), com este intuito alguns números comprovam toda a melhora na qualidade de vida almejada pelo projeto:

- área do bairro: 198,26 Ha;
- atividade de produção: 3.200.000 m²;
- novo espaço verde: 114.000 m² de terreno;
- novas instalações: 145.000 m² de terreno;
- novos empregos: 150.000;
- investimento no plano de infraestrutura: 180 milhões € (2001);
- outros usos (instalações, habitação ...): 800.000 m²;
 - Habitação:
 - regularização de 4.614 casas existentes
 - criação de 4.000 novas unidades de habitação social (pelo menos 25% alugadas)



Zonas verdes

Revitalización del espacio público

Fonte: BARCELONA, 2005

Figura 12: Exemplos na melhoria da qualidade de vida do 22@ Barcelona

3.2.4.9. Temática da Coesão Social e Diversidade Econômica

O projeto 22 @ Barcelona promoveu a diversificação de usos e a implantação de empresas inovadoras e dinâmicas que, em convivência com as atividades de proximidade do bairro, como comércio, pequenas oficinas e serviços, constituíram um local produtivo que favoreceu as sinergias do conhecimento e os processos de inovação (MANAGEMENT, 2012).

Desde o seu lançamento, o projeto 22@ Barcelona permitiu a implementação de mais de cem novas empresas e instituições no bairro, das quais mais de 88% correspondiam a temas de conhecimento (@ atividades), por questões de diretriz do projeto. Essas novas adições possibilitaram aumentar a atividade econômica do setor em mais de 255.000 m²: de acordo com os dados mais recentes da IAE (Instituto de Análise Economia), no âmbito do distrito (dimensões maiores que o bairro), existem 3.533 atividades econômicas presentes e, juntas, ocupam mais de 1.000.000 de m² de teto produtivo, enquanto no complexo de *Poblenou* existem 7.000 atividades econômicas e ocupam aproximadamente 1.700.000 m² de cobertura (MANAGEMENT, 2012).

A visão e os objetivos fundamentais do projeto 22@ Barcelona são a transformação de áreas industriais do *Poblenou* em um polo de negócios, atividade científica, tecnológica e cultural no centro da cidade, que consolida o posicionamento de Barcelona como uma das principais plataformas de inovação e

economia de conhecimento a nível internacional. Para chegar a este patamar, foi essencial promover iniciativas para atrair atividades e criar concentrações setoriais que, por intermédio do envolvimento dos principais agentes públicos e privados, foi possível criar a transformação do tecido produtivo do distrito 22@ Barcelona por meio da criação de áreas de excelência.

Segundo Management (2012), com o objetivo de acelerar o processo de transformação com a devida coerência, o 22@ Barcelona promoveu os chamados sete motores do distrito (Figura 13). Esses projetos atraíram atividades e permitiu a criação de um modelo de inovação dinâmico baseado no conceito de "hélice tripla", que consiste na interação entre ciência, tecnologia e negócios, de modo que as sinergias geradas entre esses agentes estratégicos aumentam a competitividade do sistema produtivo e permitem a liderança de Barcelona em certos campos do conhecimento:

- 22 @ Media: Audiovisual
- 22 @ TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação
- 22 @ Bioempresa: O setor de biociências
- 22 @ Campus: Novo modelo do espaço do conhecimento
- 22 @ Empreende: Atração de talentos internacionais
- 22 @ Tecnológico: Criação e transferência de conhecimento
- 22 @ Poblenou: Coesão social



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Figura 13: Divisão dos espaços no 22@ Barcelona

3.2.4.10. Temática dos Edifícios Sustentáveis

Serão abordados nesta temática os maiores destaques em relação a edifícios sustentáveis do projeto 22@Barcelona. A ideia é comentar sobre cada edifício, assim como explorar quais foram os maiores benefícios que esses trouxeram em relação à sustentabilidade, mas é importante ressaltar que os diferentes métodos aplicados para soluções relacionadas à sustentabilidade, não necessariamente os tornam edifícios completamente sustentáveis.

3.2.4.10.1. Media – TIC

O edifício Media – TIC (Foto 17) é um exemplo excepcional de arquitetura sustentável. Criada pelo arquiteto Enric Ruiz-Geli, a construção utiliza apenas energias renováveis. O edifício tem a forma cúbica e consiste em grandes vigas de ferro revestidas de plástico de bolhas infláveis, que mostram a estrutura do edifício fluorescente.

Todas as fachadas da Media-TIC são diferentes umas das outras: externamente, transluzem parte de seus espaços interiores e dão uma plasticidade diversificada na fachada; em seu interior, proporcionam uma vista espetacular. O revestimento translúcido e inovador, ETFE (Etileno Tetra Fluoro Etileno),

recentemente aprovado como um material de construção. É, em si mesmo, uma inovação em construções espanholas: age como um revestimento externo protetor solar e móvel que facilita a penetração de luz e de calor. O revestimento ETFE é ativado por um mecanismo de pneumáticos por meio de sensores "luxmeters" que, de acordo com a energia solar existente, ativam automaticamente e de maneira independente os dispositivos de inchaço e deflação da câmara (REALTOR, 2015).

O revestimento tem também utilidade de regular a luz e temperatura que impede, principalmente, o envio para a atmosfera de 114 toneladas de CO₂ por ano e 20% de economia de gasto de energia relacionado ao sistema de ar-condicionado (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2012).



Fonte: AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2012.
Foto 17: Edifício Media TIC

3.2.4.10.2. Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña

O prédio que abriga a sede do Banco de Sangue e Tecidos da Catalunha (Foto 18) é considerado um exemplo de construção sustentável e se destaca por sua grande eficiência energética.

O envelope do edifício é composto de concreto branco com isolamento especial que, com vidros seletivos, permitem que 50% da luz sejam recebidos, e

apenas 30% do calor com persianas internas com ripas horizontais na forma de um espelho, que transportam a luz para dentro, reduzem o fornecimento artificial de luz. O projeto ainda instalou um sistema de ar-condicionado que permite o resfriamento natural com ar externo (o chamado "free-cooling"), e a incorporação de trocadores de calor que possibilitam que 100% do calor proveniente do prédio seja recuperado com a renovação do ar. Os sensores de movimento e CO₂ em áreas-chave regulam o aquecimento do edifício e o fluxo variável, a ventilação e o ar-condicionado (HVAC) (SALA, 2009).

Além disso, o edifício incorporou uma rede para a dissipação natural de radiação eletromagnética nas fundações, pisos condutivos e materiais com um índice de componentes orgânicos voláteis (VOC) que são prejudiciais à saúde, melhorando assim a qualidade do ar internamente.

Tudo isso significa que a demanda térmica é reduzida para 8 quilowatts/hora/m²/ano (temporada de calor) e 24 quilowatts/hora/m²/ano (temporada de frio) (SALA, 2009).

Segundo Sala (2009), graças a essas estratégias, algumas economias importantes foram alcançadas:

- Economia de 72% do consumo de energia de ar condicionado (84% da produção de frio) em comparação com o que exigiria um edifício convencional do mesmo uso.
- Economia de quase um milhão e meio de kWh por ano.
- Redução de 963 toneladas de emissões de CO₂.
- Economia financeira anual de mais de € 250.000.



Fonte: MANAGEMENT, 2012.

Foto 18: Banco de Sangre y Tejidos.

3.2.4.10.3. Torre Agbar

A Torre Agbar (Foto 19), de design controverso, baseou-se nos conceitos de arquitetura bioclimática e sustentável, em que o objetivo principal era conseguir se relacionar com o meio ambiente. Tornou-se um edifício inteligente, que trabalha com todos os requisitos de eficiência energética, como painéis fotovoltaicos para cobrir a fachada exterior ou uso cuidadoso das águas subterrâneas.

Erguida de dois cilindros de concreto elíptico, um dentro do outro, a Torre Agbar mede 142 metros de altura e é coberta por duas "peles". O mais interno é uma chapa de alumínio com tons terrosos, azul, verde e cinza. A parte mais externa é uma parede transparente e translúcida composta por cerca de 60.000 folhas de vidro. E é por meio dessa fachada dupla que se podem criar "colchões de ar", que permite que o calor do edifício seja distribuído facilitando a ventilação, pelo sistema *brie-soleil* (CATALUNYA, 2010).

A Comissão Europeia distinguiu a Torre Agbar em 2011 como um *Green-Building*, alcançando a certificação *BREEAM In Use*, que baseia sua análise em duas partes: a primeira, referente às características e comportamento do edifício de acordo com sua forma, construção e instalações; e a segunda, referente a políticas, procedimentos e práticas relacionadas à operação do prédio, ao consumo de recursos-chave, como energia, água e resíduos, e impactos ambientais, como emissões de carbono e geração de resíduos (BARCELONA, 2014)

Segundo Network (2007), entre as importantes economias alcançadas pelo edifício, podem-se citar:

- redução do consumo de energia para o ar-condicionado por meio dos sensores de temperatura no exterior da torre, que regulam a abertura e o fechamento das persianas de vidro da fachada do edifício;
- a regulação do fluxo de ar e ventilação natural é aumentada por intermédio de vidros duplos na cúpula. Isso também ajuda a reduzir a temperatura do prédio, devido à câmara de ar formada entre as duas peles.
- otimização de rotas de elevador por meio de sistemas de computador para evitar o consumo desnecessário.

Constatou-se que a Torre Agbar alcança uma economia de pelo menos 25% da energia para a proporção da radiação solar incidente primária, em relação a outros edifícios com características semelhantes que cumpriram rigorosamente as

normas de construção do Centro de Tecnologia de Edificações (CTE) (BARCELONA, 2014).



Fonte: MANAGEMENT, 2012.
Foto 19: Torre Agbar.

4. ESTUDO DE CASO: NOVA LUZ

4.1. CONTEXTO DO EMPREENDIMENTO

O distrito da Luz ganhou importância com a abertura da estação ferroviária da Luz em 1867 (Foto 20), seguido de linhas de bonde e ferrovias, como a estação Júlio Prestes. Além disto, ganhou notoriedade com as construções de extravagantes residências em Campos Elíseos e com amplas ruas e cabeamento subterrâneo, atingindo seu pico na década de 1920, tornando-se uma região nobre. Porém, o luxuoso bairro começou a perder seu glamour com a chegada da rodoviária na década de 60, o que o tornou bastante atrativo para o trânsito de ônibus e o comércio focado no público passante, tanto que, mesmo desativada 20 anos depois, afastou definitivamente os exigentes moradores (MARTIRES, et al., 2002).



Fonte: MARTIRES et al., 2002.

Foto 20: Estação da Luz em 1903.

Nesse espaço de tempo, a elite e os investimentos públicos migraram quase que completamente para bairros como Jardins e Pinheiros, processo que

desenvolveu novas centralidades e atraiu condições favoráveis para uma nova expansão do capital imobiliário. Já na região da Luz, a combinação do declínio imobiliário mais a excelente localização atraíram a ocupação da população de baixa renda (MARTIRES, et al., 2002).

Além de todo esse cenário, a baixa ou quase inexistente manutenção da infraestrutura antiga e a ausência dos serviços municipais favoreceram a decadência do bairro. As utilizações ilegais e indevidas começaram a surgir nos locais mais precários da região e, no final de 1990, uma epidemia de crack trouxe grupos de dependentes químicos para o bairro. A cracolândia (Foto 21) se instalou em vazios locais urbanos, cercada por cortiços e pequenos negócios, em uma área central bem servida por serviços públicos e transporte; porém em ruas como a Santa Ifigênia, surgiu o comércio especializado, atraindo diversos consumidores (SAMORA, 2012).



Fonte: JR, 2015.

Foto 21: Cracolândia na Estação da Luz em 2015.

Mesmo com todas as mudanças que afetaram o bairro, dados atuais apontam para o fato de que este possui alta densidade de ocupação que chega a alcançar até quatro vezes mais a ocupação mediana da cidade. De acordo com o Censo de 2010, o distrito da República, que tem jurisdição sobre a Nova Luz, possui

densidade populacional média de 27.833,41 habitantes por quilômetro quadrado, enquanto a densidade populacional média em toda a cidade é de 7.387,69, o que prova que, mesmo com todos os problemas, é uma região de uso intenso (SAMORA, 2012).

Nos últimos anos, o governo do Estado investiu na região com a intenção de recuperá-la e transformá-la em um ponto cultural. O São Paulo Concert Hall e alguns museus foram abertos, mas essas iniciativas não conseguiram mudar o status geral do abandono, e tampouco atendem às necessidades urbanas diárias dos usuários, como creches e infraestrutura renovada. Existe atualmente uma constante cobrança de melhorias das condições habitacionais e do estado de conservação do bairro como um todo, seja pelos próprios moradores, pelos usuários do sistema público de transporte ou pelos consumidores do comércio local (SAMORA, 2012).

Foi nesse cenário que o Projeto Urbanístico Específico (PUE) “Nova Luz” de julho de 2011 nasceu e propõe grande alteração nos arredores da região da Luz. O projeto se intitula um Plano de Uso e Ocupação do Solo, no qual existem claramente um discurso voltado para o patrimônio histórico, aspectos paisagísticos e foco na gestão habitacional.

“Esta intervenção pretende duplicar o número de habitantes, criando um bairro heterogêneo do ponto de vista da composição social com a produção de habitação para diferentes segmentos de renda. Busca ainda diversificar os tipos de emprego, dando condições de permanência àqueles que hoje trabalham e criando novos postos de trabalho” (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011, p.4).

4.2. ESCOPO DO PROJETO

4.2.1. O Projeto

Em 2009, uma lei municipal é editada para promover a renovação dos entornos da Cracolândia por meio de parcerias público-privadas, chamada de “Concessão Urbanística”, uma ferramenta de reabilitação urbana proporcionando a um parceiro privado os poderes para implementar, a seu próprio risco, um plano de renovação, sob as diretrizes do Município - maiores densidades urbanas e usos mistos - e por meio de participação popular.

A remuneração do parceiro privado deveria ser obtida por intermédio de vendas ou locações de propriedades no bairro já revitalizado. Esse tipo de projeto deveria passar por duas etapas de licitação. A primeira, para contratar quem iria realizar a elaboração do plano baseado nas diretrizes do município de São Paulo; a segunda, para selecionar quem iria executar e implementar a renovação do projeto em si (SAMORA, 2012).

Para aproveitamento dessa região, foi desenvolvido o projeto Nova Luz, no qual, com parceria público-privada, a prefeitura pretende renovar 45 blocos nos bairros da Luz e Santa Ifigênia em nome da "cidade compacta" para aliviar a expansão. Desta forma, o governo vem utilizando a concessão urbana para executar suas licitações. Somente uma única entidade (ou grupo de empresas) implementará todo o projeto Nova Luz, no valor de 750 milhões de reais (US \$ 450 milhões) em cinco fases, nas quais um terço da área será liberado para dar espaço a novos prédios de moradia e de escritórios (SAMORA, 2012).

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), a ideia do projeto era agregar 45 quadras onde existiam 356.417m² de área de construída. O projeto previa a demolição de 284.096 m² e a adição de 1.079.062 m², chegando a um volume aproximado de 20% de demolição de áreas construídas, como se pode ver a seguir (Figura 14).



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 14: Planta de intervenção do projeto Nova Luz.

Inspirado nas *Ramblas* de Barcelona, o projeto procurava criar avenidas, cinemas, shoppings, restaurantes, estacionamentos e outras instalações. Durante os debates, o governo argumentou que o modelo era um mecanismo pelo qual melhorias urbanas (incluindo infraestrutura) poderiam ser feitas sem a necessidade de financiamento público. No intuito de atrair investidores, o governo concederia uma isenção de até 60% em impostos para esses empreendimentos. No entanto, o estudo de viabilidade econômica mostrou que pelo menos 355 milhões de reais deveriam vir de recursos públicos. O total de receita esperado após a conclusão das cinco fases seria de 5 bilhões de reais (SAMORA, 2012).

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), o método aplicado de planejamento está baseado nos seguintes objetivos:

- criação de uma intervenção inclusiva com oportunidades para todos os grupos socioeconômicos;
- mistura de usos residenciais, comerciais, culturais, cívicos e educacionais;

- ligação com bairros adjacentes para criar um atraente setor urbano de uso misto;
- promoção de padrões de desenvolvimento sustentável;
- atração de uma ampla gama de faixas etárias e estilos de vida para o bairro;
- investimento e facilitação do transporte não motorizado (a pé ou de bicicleta)
- uso eficiente do solo urbano;
- resgate do patrimônio histórico;
- aumento das áreas verdes.

Diversas estratégias a fim de alcançar a sustentabilidade foram o foco principal do projeto, porém outras estratégias são recomendadas com o intuito de promoverem a inovação, como incentivar os futuros incorporadores a buscar certificações como LEED ou AQUA, que, no projeto, funcionariam como demonstração de iniciativas sustentáveis. Esses tipos de iniciativas permitiriam que a Nova Luz se adapte e alcance as metas definidas na lei de mudanças climáticas.

É certo assumir que tais metas só seriam alcançadas de maneira gradual, já que hoje o mercado de edifícios verdes no Brasil ainda é extremamente novo. Por isso era necessária a alteração ou criação de leis ou regras, como códigos de construção, desempenho energético de edifícios e outras, para que incentivem essa prática.

Devido a esses focos, criaram-se metas de acordo com cada “setor” com objetivos e diretrizes bastante detalhados. Além disso, foram considerados alguns critérios da certificação LEED que auxiliariam nas definições técnicas. A classificação de metas é possível ser vista a seguir (Tabela 3 e Tabela 4)

Tabela 3: Metas e objetivos da Nova Luz.

| SETOR | METAS | OBJETIVOS |
|-------------------------------------|--|--|
| Energia nos Edifícios | Melhorar a eficiência energética dos edifícios, reduzir as emissões de carbono decorrentes do uso de combustíveis fósseis e maximizar a oportunidade de uso de fontes de energia renovável na região. | Reduzir o uso geral de energia em no mínimo 20% em relação às atuais exigências (o Conselho Brasileiro de Edifícios Verdes usa os padrões ASHRAE), exigir classificação B Procel-Edifica e fornecer 5% da demanda energética da região por meio de energia renovável gerada no local até 2015, com aumento para um mínimo de 10% até 2020. |
| Transportes | Reduzir o uso de automóveis para viagens diárias, especialmente com um só ocupante, reduzindo, assim, as emissões de carbono e os impactos sobre a qualidade do ar. | Aumentar as participações modais totais de transporte público, ciclismo e pedestrianismo em 10%, reduzindo a participação do automóvel (VIAGENS DIÁRIAS) em 25% até 2015 (e em 20% até 2020). |
| Água | Reduzir o uso de água (especialmente potável). Melhorar a gestão de água de chuva e água usada e eliminar alagamentos localizados. | Reduzir o uso interno de água potável em 40% e gerenciar localmente até 100% das águas pluviais durante precipitações normais e até 68% durante tempestades-modelo em cinco anos. |
| Saúde Social e Ambiental | Estabelecer a Nova Luz como uma região que sirva como exemplo para o resto da cidade por seus elevados níveis de segurança, bem-estar, qualidade de vida e adaptação/preparo para a mudança climática. | Aumentar a cobertura verde em 400% e ampliar o senso de comunidade, garantindo que todas as residências e empresas estejam a 5-10 minutos de caminhada de serviços e instalações públicas (parques, áreas livres, escolas, espaços cívicos, compras, clínicas de saúde, etc). |
| Prédios e Materiais "Verdes" | Atingir alto padrão de desempenho ambiental para os prédios (de baixo impacto e de baixa manutenção). | Encorajar os edifícios a respeitar as exigências e a intenção dos requisitos de materiais e qualidade dos processos de certificação como AQUA ou LEED. |
| Resíduos Sólidos | Integrar sistemas bem concebidos de armazenagem, separação, coleta e reciclagem de todos os resíduos não-perigosos, mantendo limpo o espaço público. | Eliminar o lixo em todas as áreas públicas (ruas, parques, praças e etc.) e deixar de enviar a aterros 75% do total de lixo gerado, atingindo um mínimo de 55% de reciclagem (papel, cartão, vidro, alumínio e plástico) e de 20% de compostagem (resíduos alimentares e verdes) até 2025. |
| Construção | Minimizar o impacto da demolição e construção de edifícios e áreas públicas sobre o ambiente natural e humano. | Deixar de encaminhar a aterros 75% dos resíduos de construção, por meio de reuso e reciclagem. |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Tabela 4: Diretrizes da Nova Luz.

| SETOR | DIRETRIZES | |
|-------------------------------------|---|--|
| Energia nos Edifícios | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir a demanda energética de edifícios novos e significativamente reformados na região para ajudar a atingir a classificação B do Procel-Edifícia; Fornecer sistemas energeticamente eficientes de aquecimento, ventilação e condicionamento de ar (HVAC) para ajudar a atingir a classificação B Procel-Edifícia. | <ul style="list-style-type: none"> Fornecer 5% das necessidades energéticas dos edifícios por meio de geração local até 2015, chegando a 20% em 2020; Reduzir as demandas energéticas de espaços públicos; Reduzir a exaustão de ozônio atmosférico. |
| Transportes | <ul style="list-style-type: none"> Facilitar a locomoção a pé através da melhoria das calçadas; Facilitar a locomoção interna por bicicleta na Nova Luz. | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o uso de veículos movidos a combustíveis fósseis; Reduzir o uso de caminhões pesados em toda a área. |
| Água | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o uso de água potável; Aumentar o uso de águas pluviais para usos não-potáveis. | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir desperdícios de água e ineficiências do sistema; Reduzir o volume de águas pluviais (prevenção contra alagamentos) e melhorar sua qualidade. |
| Saúde Social e Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> Fornecer 22.500 m² de áreas livres públicas (parques e praças), mantendo um padrão de referência de 1 m² por morador; Melhorar a qualidade do ar e reduzir os efeitos das ilhas de calor sobre a saúde pública; Aumentar a biodiversidade e o número de espécies existentes no distrito; Distribuir equitativamente instalações públicas e serviços de mais alta qualidade; Facilitar a locomoção dos pedestres nos deslocamentos internos; Fornecer um mix adequado e flexível de tipos de moradia para acomodar uma gama de faixas etárias, de renda e composições familiares. | <ul style="list-style-type: none"> Instalar obras de arte públicas no bairro; Promover a interação e integração (planejada e espontânea) da comunidade; Promover ligações não-motorizadas com instalações culturais e recreativas internas e próximas; Melhorar a saúde da comunidade em todas as faixas etárias. Aumentar a segurança. |
| Prédios e Materiais “Verdes” | <ul style="list-style-type: none"> Melhorar a qualidade do ar no interior dos edifícios; Reduzir as emissões de carbono associadas à produção e ao transporte de materiais; Conservar os recursos naturais. | <ul style="list-style-type: none"> Exigir separação e armazenagem para reciclagem em todos os edifícios novos e significativamente reformados; Melhorar o ciclo de vida dos edifícios. |
| Resíduos Sólidos | <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o encaminhamento de lixo alimentar e orgânico a aterros; Minimizar o lançamento de lixo nas ruas. | Desenvolver sistemas especiais de disposição e coleta de resíduos sólidos para resíduos de grande porte, perigosos e eletrônicos. |
| Construção | Minimizar o encaminhamento de resíduos de construção para aterros. | Minimizar os resíduos e a poluição do ar nos canteiros de obras. |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

4.2.2. Agentes Envolvidos

Caberia à PPP (Parceria Pública e Privada) um papel extremamente presente no desenvolvimento do projeto Nova Luz. O projeto tinha como ideia a não utilização de recursos públicos, e se preocupava em criar concessões com instituições privadas na execução de 57 obras já estabelecidas.

Existia claramente a utilização dos modelos europeus como base para a implementação de PPPs, porém um ponto importante é que, para o projeto Nova

Luz, as iniciativas públicas e privadas não seriam somente parte do projeto por meio de quesitos de execução e eficiência, porque integrariam completamente ao projeto. O investimento privado atuaria como produtor, condutor e destinatário desse processo.

Segundo Vianna (2016), em “Características Principais do projeto nova Luz”, algumas instituições tinham-se colocado como colaboradoras do projeto, dividindo-se de maneira organizada em certos grupos como:

- Setor de tecnologia e negócios (Aecom)
- Setor de engenharia e infraestrutura (Concremat)
- Setor de mercado imobiliário (CITY)
- Setor de educação (FGV)

Um problema detectado no projeto Nova Luz foi a existência de conflitos entre comerciantes locais, que temiam que a construção de habitações sociais no bairro prejudicasse seus negócios, e associações de movimentos sociais que receavam que qualquer projeto de renovação fosse excluir a população pobre e incentivar a inserção da população de classe média na região.

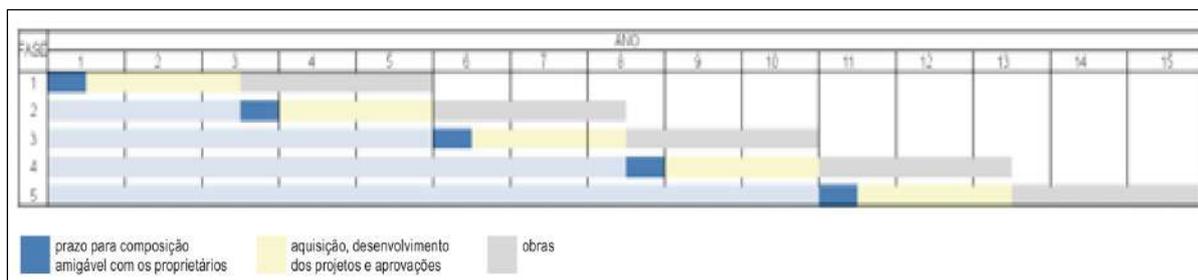
Embora audiências públicas tenham sido realizadas, os agentes da sociedade civil envolvidos argumentaram que o processo de participação foi uma mera formalidade destinada a legitimar decisões que já haviam sido tomadas pelo Município, independentemente de outras propostas e contribuições. Nenhuma das ações promovidas pelas diferentes classes foi capaz de interromper o projeto, mas constatou-se uma lacuna entre a Administração e a sociedade civil, que precisava indicar que os regulamentos existentes eram insuficientes para incentivar o diálogo, e, portanto, os funcionários públicos estavam despreparados para incitar e assegurar a sociedade civil como participante fundamental no desenvolvimento do processo (VIANNA, 2016).

4.2.3. Desenvolvimento do Projeto

O cronograma do projeto Nova Luz buscava implementar a conciliação entre o volume de novas áreas residenciais e não residenciais à demanda gerada pela intervenção. Por exemplo, o projeto visualizava a criação antecipada de locais para acomodar os moradores e as atividades econômicas da Nova Luz. As etapas

faseadas de implementação do projeto visavam a organizar e controlar a quantidade de obras executadas em cada período, e, dessa maneira, diminuir os impactos negativos de uma mudança drástica, como a da alteração de um bairro como um todo (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

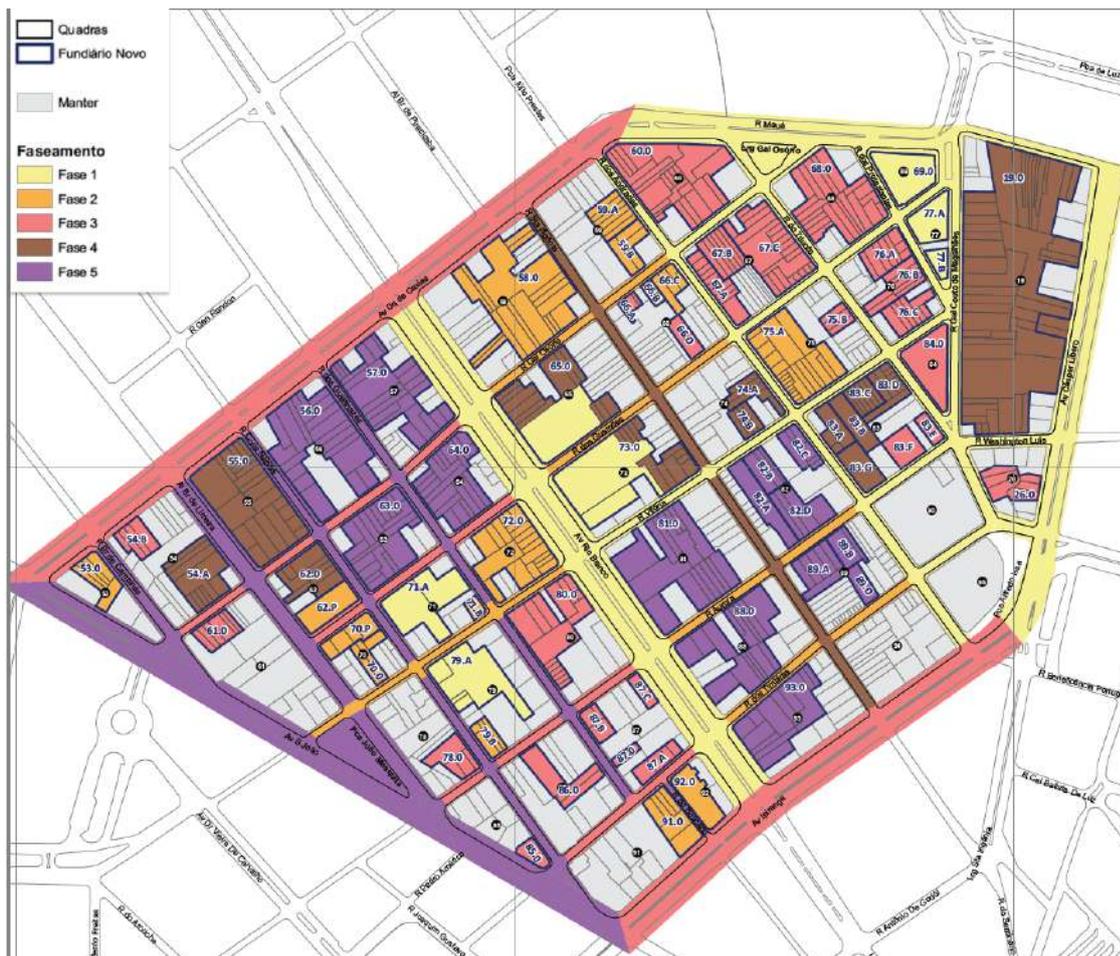
Dessa forma, a implementação do projeto Nova Luz foi dividido em cinco fases, espaçadas em um período de 15 anos a fim de evitar interseções no período de obras de cada uma delas. Cada fase tem a duração de cinco anos, com um período de sobreposição entre elas de dois anos e meio; o início das obras de cada fase é antecedido justamente por esse período, que serve para a composição amigável com os proprietários, aquisição, desenvolvimento dos projetos e das aprovações (Figura 15) (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 15: Cronograma do projeto Nova Luz.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), as cinco fases do projeto (Figura 16) seriam divididas em:



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

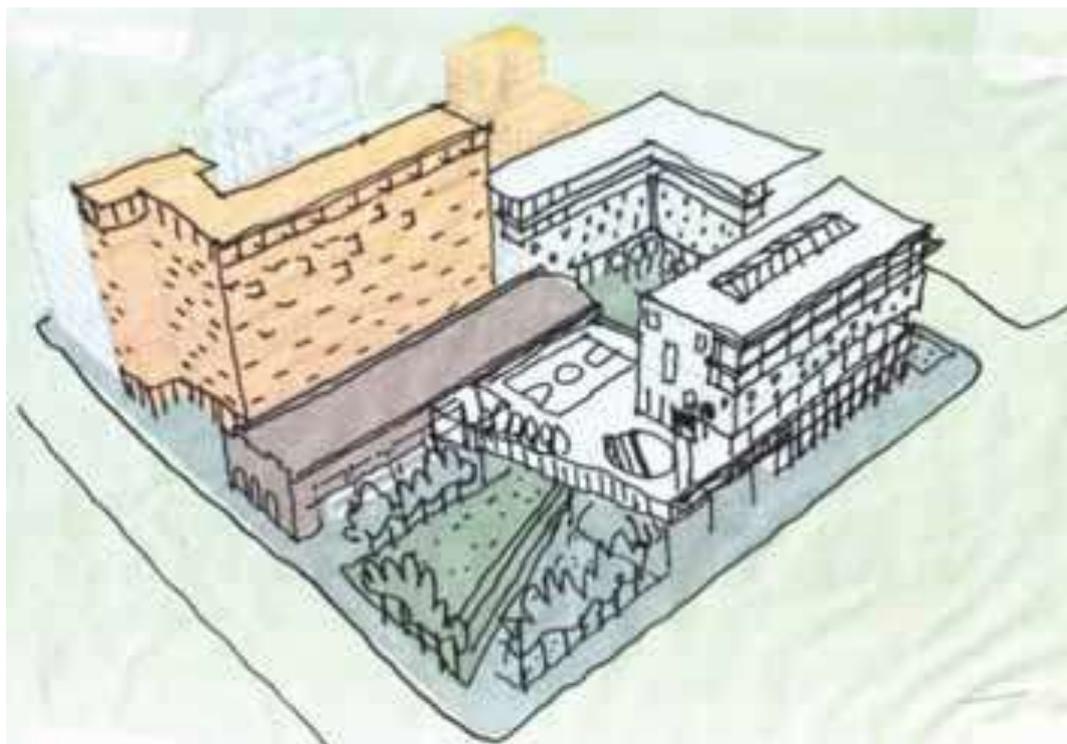
Figura 16: Divisão das cinco fases do projeto Nova Luz.

- Fase 1:** Quadras que apresentariam espaço disponíveis para intervenção, tais quais estacionamentos, imóveis sem uso e/ou com atividades instaladas pouco expressivas do ponto de vista dos eixos de comércio especializado da região. Seriam edificados empreendimentos de uso misto, que pudessem acomodar atividades que viessem a ser deslocadas na fase subsequente. Por questões de execução da rede de drenagem, as obras de infraestrutura dessa primeira fase se encontrariam na parte nordeste do projeto. Nessa etapa ocorreria a criação do passeio cultural na Rua Mauá (Figura 17), com melhor acessibilidade aos pedestres.



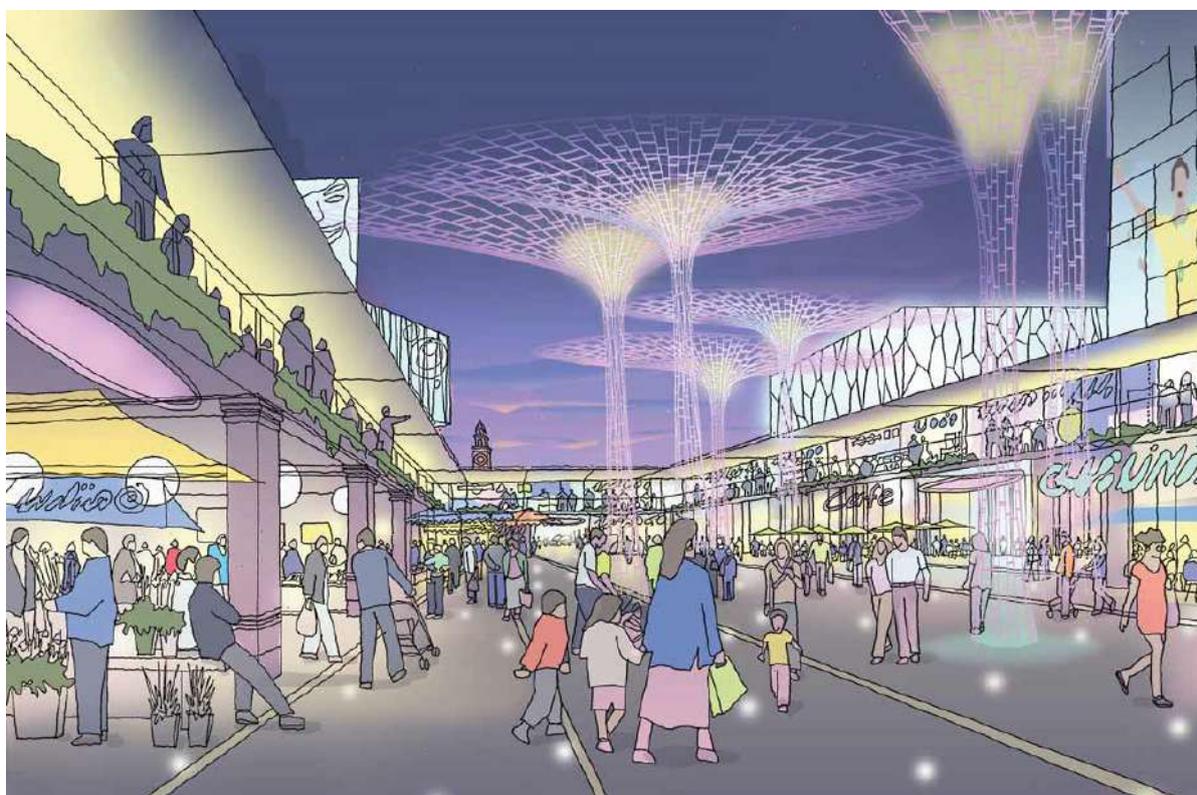
Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
Figura 17: Passeio cultural da Rua Mauá.

- **Fase 2:** Caracterizada pela execução dos principais equipamentos urbanos públicos como: Praça Conselheiro Nébias, Praça do Triunfo e Centro Integrado de Promoção Humana (Figura 18). Nessa fase também se iniciariam as primeiras construções habitacionais da ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social), em que a previsão era de 290 unidades habitacionais, que deveriam ser entregues junto com o Centro Integrado de Promoção Humana.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
Figura 18: Proposta do Centro Integrado de Promoção Humana.

- **Fase 3:** Seriam implementados o minianel viário e o redesenho da Avenida Duque de Caxias, complementando a intervenção na Rua Mauá. Nessa fase, seriam intensificados não só a construção de empreendimentos de uso misto, como também empreendimentos habitacionais de interesse social, totalizando 830 unidades.
- **Fase 4:** Seriam consolidadas a implantação do Setor Mauá com a construção do Centro de Entretenimento e Cultura (Figura 19), com espaços para galerias comerciais, salas de cinema, teatro, lojas e salas de escritórios. A Rua Santa Ifigênia seria completamente renovada, atraindo mais atividades. As habitações ZEIS seguiriam sendo construídas com possível entrega de 594 residências (Setor Triunfo).



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 19: Esboço do Centro de Entretenimento e Cultura.

- **Fase 5:** A infraestrutura na região seria concluída com a reurbanização das ruas na parte sudoeste do projeto, bem como seriam finalizadas as últimas unidades de ZEIS, chegando a um total de 437 habitações.

4.2.4. Temáticas ambientais: Escopo do Projeto

Assim como no capítulo 3, a análise dessas temáticas para o projeto Nova Luz tem como objetivo avaliar em detalhe todas as diretrizes nele aplicadas que compõem a sua sustentabilidade. Isso permite parametrizar o desenvolvimento do projeto como também compará-lo com o 22@ Barcelona.

4.2.4.1. Temática do Patrimônio

O projeto da Nova Luz tinha como um de seus objetivos “valorizar e incentivar a preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental urbano, consolidando a identidade do centro metropolitano” (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011). Esse tipo de iniciativa ressalta a importância da identidade do bairro, por meio do valor histórico, do valor estético formal e do valor sentimental da sociedade. Foi identificado no projeto um total de 96 edificações com aproximadamente 110.000 m² de área construída ao todo (Figura 20), como áreas de preservação e regeneração do bairro.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
Figura 20: Plano de edificações tombadas.

Concessões urbanísticas seriam os primeiros passos dos investimentos iniciais no processo de recuperação de cada quarteirão. Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), de todos os imóveis tombados, a maioria esmagadora era de imóveis não residenciais; seriam somente oito imóveis residenciais num total de 96 imóveis tombados (Foto 22), com 13.000 m² construídos.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
Foto 22: Exemplos de edificações tombadas.

4.2.4.2. Temática da Biodiversidade

Regiões com alto nível de urbanização necessitam do desenvolvimento de espaços e áreas verdes. Primeiramente é necessária a integração dessas áreas verdes em diferentes tipos de espaços como praças, quadras poliesportivas e espaços culturais. Hoje, na região da Nova Luz existem somente duas pequenas praças, totalizando 0,36 ha; o projeto tinha como proposta a renovação dos espaços já existentes, além da criação de novos espaços verdes totalmente integrados (Figura 21).



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 21: Mapa de intervenção de espaços verdes do projeto Nova Luz.

Um excelente exemplo de revitalização das áreas verdes é a Praça Nébias (Figura 22 e Figura 23), cuja proposta de inovação permitiria diversas atividades de lazer e culturais, transformando os entornos mais ativos e proporcionando um espaço para eventos especiais ao ar livre.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
 Figura 22: Esboço da nova Praça Nébias.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
 Figura 23: Vista superior do Projeto da Praça Nébias.

Além desse plano, foram idealizados alguns padrões de arborização tanto para as praças quanto para as ruas do bairro. Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011, p.59), “foi pensada a implementação de árvores nativas brasileiras consideradas apropriadas às condições urbanas e ao clima de São Paulo. Isto ajudaria a maximizar a biodiversidade e os benefícios microclimáticos, assim como a redução da necessidade de irrigação”.

Como outro objetivo que seria alcançado, além da arborização do espaço urbano, cita-se a melhora dos ambientes de traslado dos pedestres, trazendo sombra, maior produção de O₂ e gerando maior conforto a esses. Dessa maneira, o projeto foi classificado em cinco zonas para entender qual seria o plano de arborização (Figura 24).

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), a relação das espécies que compõem os padrões de vegetação foi baseada nos três princípios abaixo:

- função proeminente de cada via e, em um sentido geral, para o espaço público, como por exemplo, ruas predominantemente comerciais ou residenciais;
- baixo uso de água, dispensando irrigação; e
- contribuição estética para o ambiente urbano



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 24: Plano de arborização de acordo com zonas do projeto Nova Luz.

4.2.4.3. Temática da Mobilidade - Transporte

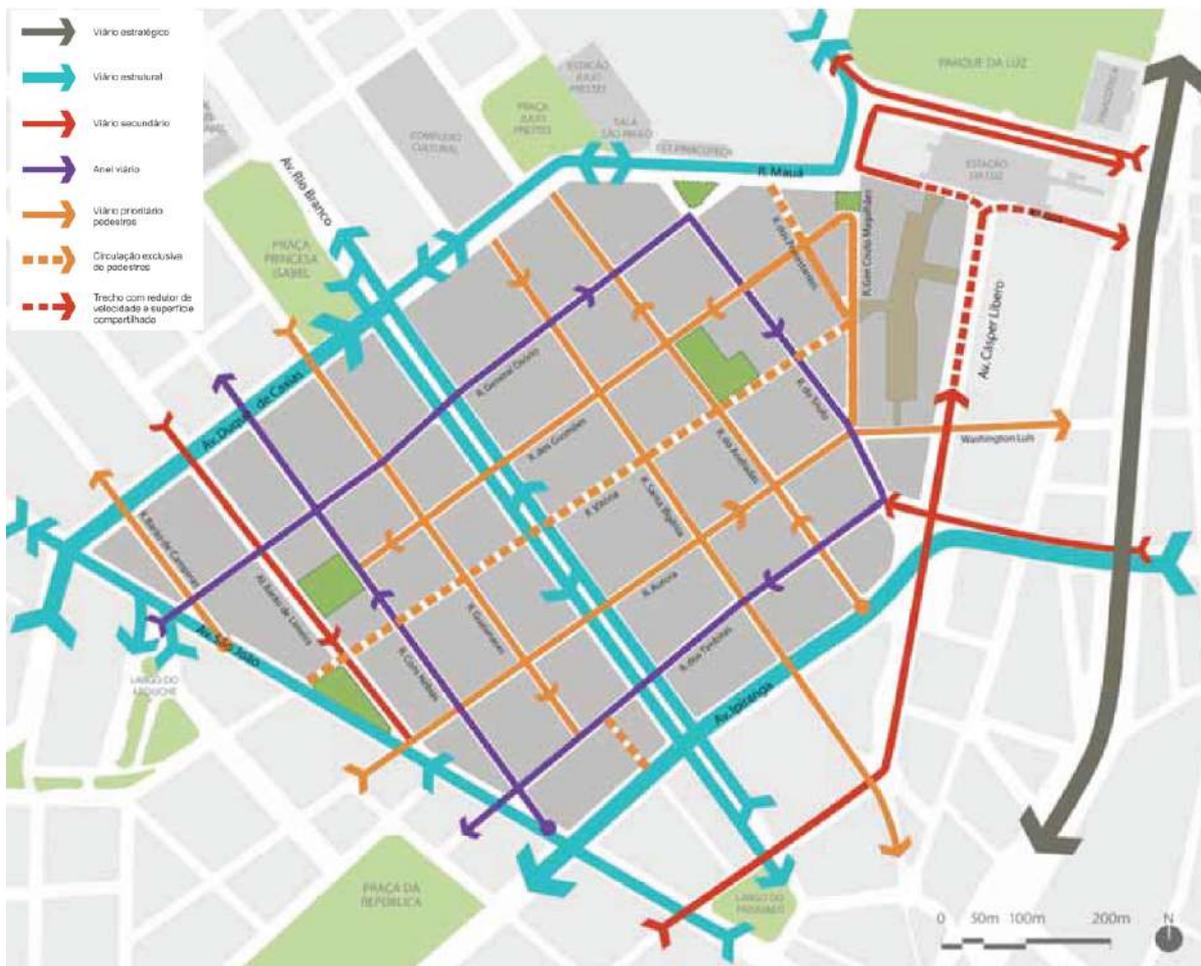
O projeto Nova Luz tinha a intenção de focar em diversas alternativas urbanas, a fim de incentivar a utilização de transporte não motorizado, como pedestrianismo e o uso de bicicletas. Nesse contexto, o projeto pretendia desenvolver uma circulação viária considerando seus usos e atividades conforme o que foi designado no projeto, e desenhar os espaços públicos de acordo com os maiores problemas envolvendo mobilidade do bairro.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), foram estabelecidas algumas metas de estratégias de mobilidade para o projeto. Podem-se destacar alguns pontos como:

- redução do uso de automóveis para viagens diárias;
- redução das emissões de carbono;
- aumento das viagens feitas a pé e de bicicleta em 10% sobre o total de viagens geradas; e

- redução da participação do automóvel em 25% até 2015 e em 20% até 2020

Um dos maiores objetivos do projeto era o aumento de utilização do território, para diminuir as distâncias entre os residentes e os seus locais de trabalho, e assim gerar a diminuição gradual do uso de automóveis próprios, consequentemente, aumentando os trajetos a pé e de bicicleta. Esses pontos seriam possíveis de alcançar com o aumento da largura das calçadas, a criação de um minianel de circulação interno, nova hierarquia do sistema viário (Figura 25), implantação de ciclovias e ciclo faixas (Figura 26) e a proposição de uma estratégia de compartilhamento das áreas de estacionamento.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 25: Plano de hierarquia viária do projeto Nova Luz.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
 Figura 26: Plano de circulação de bicicletas.

4.2.4.4. Temática da Gestão da Energia – Zero Carbono

Para um sistema de painéis fotovoltaicos, geralmente é recomendado instalar uma elevada quantidade de painéis, porém é necessário levar em conta que quanto maior for o armazenamento, maior é o aquecimento, o que acaba provocando a diminuição do rendimento de energia. Com isso, toda a geração de energia deve ser distribuída diretamente às redes de consumo.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), tomaram-se como partida, para cálculo de quantidade de painéis e produção de energia, as áreas de cobertura das edificações encontradas no bairro, não se preocupando com o posicionamento das placas em relação ao sol e também com sua inclinação. Foi necessário evitar considerar instalação dos módulos em regiões sombreadas, devido à redução de desempenho. Era necessário, também, no futuro, realizar análises sobre o

sombreamento de caixas d'águas e outras interferências encontradas nas coberturas das edificações, a fim de otimizar a geração de energia solar.

Conforme a Prefeitura de São Paulo (2011), para estimar o número de painéis e potência gerada, assumiu-se que os painéis ocupariam 75% da área útil para sua instalação (50.406 m²), deixando assim o restante da área para circulação, manutenção e para o espaçamento necessário a fim de evitar sombreamento causado pelos próprios painéis, devido à sua inclinação. Em relação ao consumo diário, definiram-se 10 horas médias de consumo por dia, divididas por demanda de áreas Zeis ou não (Tabela 5). Foi considerado também que a radiação média para São Paulo seria de 5,5 kWh/m² dia, e a utilização de quatro diferentes painéis fotovoltaicos (Tabela 6). Com isso, chegou-se ao valor de energia solar que seria produzido (Tabela 7).

Tabela 5: Estimativa de energia diária consumida por área.

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Energia Consumida | 594.000 kWh/dia |
| Área N-Zeis | 450.000 kWh/dia |
| Área Zeis | 144.000 kWh/dia |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Tabela 6: Especificações dos tipos de painéis fotovoltaicos.

| Características | Tipos de Painel Fotovoltaico | | | |
|-----------------|------------------------------|----------------|----------------|--------|
| | A | B | C | D |
| Tipo | Policristalino | Policristalino | Monocristalino | Amorfo |
| Potência (W) | 190 | 200 | 120 | 64 |
| Corrente (A) | 9.32 | 6.8 | 6.7 | 3.78 |
| Compr. (m) | 1,335 | 1,600 | 1,293 | 1,366 |
| Largura (m) | 1,052 | 0,950 | 0,660 | 0,741 |
| Eficiência(%) | 13,5 | 13,2 | 14,1 | 6,3 |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Tabela 7: Resumo da energia produzida.

| | A | B | C | D |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Área Painel (m ²) | 1.41 | 1,52 | 0,85 | 1.01 |
| Nº de Painéis | 35.749 | 33.162 | 59.301 | 49907 |
| Área Total (m ²) | 50.406 | | | |
| E (kWh/dia) | 34.806,0 | 34.033,0 | 36.353,0 | 16.243,0 |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2016.

4.2.4.5. Temática da Gestão da Água

Segundo a EOS Organização e Sistemas (2017), foi constatado que, de cada 100 litros de água tratada no Brasil, somente 63 litros são consumidos e os 37 restantes são totalmente perdidos. Tais desperdícios geralmente ocorrem devido a vazamentos, ligações irregulares, falta de medição ou medição incorreta e roubos.

De acordo a ONU, Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente (1992), a média de consumo diário por habitante, que seja suficiente para atender às necessidades diárias básicas, deve ser de 110 litros por dia; porém, a média de consumo de um brasileiro chega a 166,3 litros por dia, o que torna o Brasil um dos maiores consumidores de água do Planeta.

Em São Paulo, devido ao racionamento de água, o governo teve de tomar medidas emergenciais para evitar esgotamento do abastecimento de água, o que obrigou a um rodízio de abastecimento, gerando corte no fornecimento de água durante quatro dias alternados e dois dias com distribuição normal (EOS Organização e Sistemas, 2017).

Por essa razão, existe grande necessidade de pensar em alternativas e em objetivos para maior aproveitamento da abundância de água que se tem hoje no País. E é nesse cenário que o projeto Nova Luz busca melhorar o consumo e redução do uso desse recurso, de acordo com certos agentes (Tabela 8).

Tabela 8: Diretrizes de desenvolvimento da gestão da água do projeto Nova Luz.

| Especialidade | Abrangência do estudo | Responsável | Síntese das soluções |
|-----------------------|--|--|--|
| Abastecimento de água | Distribuição de água potável | SABESP / Concessionário | Substituição e ordenamento da rede de distribuição de água – cerca de 12 km de vias na área de projeto |
| | Uso racional – dispositivos economizadores | Concessionário / proprietário / ocupante | Instalação dos dispositivos economizadores – solução a ser adotada no âmbito do projeto de novos empreendimentos e nas edificações existentes |
| | Sistema integrado – aproveitamento de águas pluviais | Concessionário | Sistema integrado de água predial (coleta, tratamento e armazenamento, separação do sistema) – solução a ser adotada no âmbito do projeto de novos empreendimentos |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

O primeiro passo para buscar esse melhor consumo é quantificar a demanda de água da Nova Luz. Por meio de dados fornecidos pela Sabesp, foi possível identificar que o consumo no setor Consolação é de 196 l/ hab.d, 34% maior do que a média na região metropolitana de São Paulo (146 l/hab.d.) (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

Assim, pelo número de habitantes foi possível chegar às demandas residenciais de água para a área de projeto. Em 2011, a população da área do projeto era de aproximadamente 12 mil habitantes, porém era necessário calcular também a demanda que a implementação do projeto levaria, chegando ao valor arredondado de 25 mil habitantes. Com o valor de consumo da região, foram calculadas as demandas residenciais de água em 2011 e as prováveis demandas futuras (Tabela 9).

Tabela 9: Consumo e demanda de água do bairro Nova Luz

| Fase do Projeto | População Residente (hab) | Consumo per capita (l/hab.d) | Demanda (m ³ /d) |
|-----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Início de Plano | 11.680 | 196 | 2.289,30 |
| Final de Plano | 25.000 | 196 | 4.900,00 |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Foi adotada como premissa para novos e já existentes empreendimentos a implementação de medidas com o foco na redução do consumo de água no bairro,

já que em 2011 se tinham 196 litros por habitante/dia e se almejava chegar a 110 litros por habitante/dia (número recomendado pela ONU).

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), com objetivo de alcançar esses números, foram propostos dois grupos de ações em que o primeiro buscava:

- prever ações para redução e aumento da eficiência no consumo de água potável fornecida pela concessionária: instalação de equipamentos economizadores; medição individualizada; setorização de consumo de água; controle de perdas físicas de água (vazamentos); campanhas de uso racional da água.

Hoje, existem no mercado diversos equipamentos e dispositivos que têm a finalidade de reduzir o consumo de água em chuveiros, sanitários, pias de cozinha e banheiros entre outros. Foi possível, com a simulação da utilização de equipamentos de economia, concluir a viabilidade da redução de 38% da demanda de água potável na área (122 l/hab.d), como se pode constatar a seguir (Tabela 10) (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

Tabela 10: Redução potencial com instalação de equipamentos economizadores

| Setor da Residência | Consumo per capita de Água (l/hab.d) | Redução Prevista | Consumo per capita Reduzido (l/hab.d) | Peso baseado no Consumo per capita Reduzido |
|---------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---|
| Banheiro | 133,28 | 42% | 76,83 | 63,0% |
| Bacia Sanitária | 31,36 | 50% | 15,68 | 13,0% |
| Lavatório | 17,05 | 40% | 10,23 | 8,0% |
| Chuveiro | 84,87 | 40% | 50,92 | 42,0% |
| Cozinha | 35,87 | 48% | 18,65 | 15,0% |
| Pia de Cozinha | 35,87 | 48% | 18,65 | 15,0% |
| Área de Serviço | 26,85 | 0% | 26,85 | 22,0% |
| Lavadora de Roupa | 18,23 | 0% | 18,23 | 15,0% |
| Tanque | 8,62 | 0% | 8,62 | 7,0% |
| Total | 196,00 | 37,6% | 122,33 | 100,0% |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Mesmo com uma redução extremamente significativa, ainda não seria possível alcançar a economia necessária para atender à recomendação da ONU (110 l/hab.d), e por isso foi necessário adotar outras medidas de preservação e economia da água que alcançassem, em redução de consumo, 6,4%. É nesse cenário que se inclui o segundo grupo de ações desta temática ambiental:

- buscar fontes alternativas de água para usos não potáveis: aproveitamento de água de chuva; água de reuso.

Analisando a Tabela 10, pode-se aferir que boa parte do consumo de água do habitante está relacionada a sistemas sanitários como bacias, lavadoras de roupas e tanques, que facilmente poderiam ser substituídos por águas não potáveis, depois de passarem por tratamento adequado, que viriam pela água de chuva coletada e pela água de reuso gerada nas edificações, obviamente depois de terem o tratamento adequado.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), com base na NBR 15.527, considerando o alcance previsto com novas construções no projeto da Nova Luz, e também levando em conta os índices pluviométricos DAEE nº E-036 (Luz), foi possível estimar a disponibilidade hídrica de água de chuva para aproveitamento, como é mostrado na Tabela 11.

Tabela 11: Volume de água da chuva disponível para aproveitamento.

| Meses | Precipitação (mm) | Área de Captação (m²) | Volume Mensal de Água Chuva¹ (m³) |
|--------------|------------------------------|---|--|
| Janeiro | 241,13 | 84.010 | 15.192,86 |
| Fevereiro | 215,41 | 84.010 | 13.572,34 |
| Março | 164,69 | 84.010 | 10.376,49 |
| Abril | 70,59 | 84.010 | 4.447,55 |
| Mai | 59,83 | 84.010 | 3.769,67 |
| Junho | 51,09 | 84.010 | 3.219,10 |
| Julho | 35,12 | 84.010 | 2.212,73 |
| Agosto | 39,98 | 84.010 | 2.518,87 |
| Setembro | 77,15 | 84.010 | 4.861,06 |
| Outubro | 114,54 | 84.010 | 7.216,83 |
| Novembro | 128,84 | 84.010 | 8.117,77 |
| Dezembro | 183,11 | 84.010 | 11.537,45 |
| Total | 1.381,47 | – | 87.042,72 |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

De acordo com as demandas encontradas na Tabela 9, e com o aproveitamento da água da chuva registrados na Tabela 11, é possível constatar uma redução de até 10,4%, no início do projeto e mais 4,9% para final, como mostra a Tabela 12.

Tabela 12: Redução potencial de consumo de água com aproveitamento de chuva.

| Fase do Projeto | População Residente (hab) | Demanda (m ³ /d) | Disponibilidade (m ³ /d) | Disponibilidade per capita (l/hab.d) | Redução |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| Início de Plano | 11.680 | 2.289,30 | 238,50 | 20,40 | 10,4% |
| Final de Plano | 25.000 | 4.900,00 | 238,50 | 9,54 | 4,90% |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Porém, para alcançar esses valores de redução, é necessário estimar o volume de armazenamento de água (cisterna) que o sistema de aproveitamento da água da chuva demandaria. De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2011), utilizou-se o Método da Simulação dos Reservatórios, “o qual considera a variação dos volumes de água disponíveis a cada mês (Tabela 13), percebendo-se que o volume máximo armazenado é da ordem de 17.380 m³ e que, nos meses de agosto, setembro e outubro, provavelmente, será necessário algum suprimento externo de água para atendimento à demanda considerada”.

Tabela 13: Método da simulação para cálculo de volume de cisterna do projeto.

| Meses | Disp. De Água de Chuva (m ³) | Demanda por Água de Chuva (m ³) | Volume de Água nas Cisternas no tempo t-1 (m ³) | Volume de Água nas Cisternas no tempo t (m ³) | Extravasão (m ³) | Suprimento Externo (m ³) |
|---|--|---|---|---|------------------------------|--------------------------------------|
| Janeiro | 15.192,86 | 7.253,60 | 0,00 | 7.939,26 | 0,00 | 0,00 |
| Fevereiro | 13.572,34 | 7.253,60 | 7.939,26 | 14.258,00 | 0,00 | 0,00 |
| Março | 10.376,49 | 7.253,60 | 14.258,00 | 17.380,89 | 0,00 | 0,00 |
| Abril | 4.447,55 | 7.253,60 | 17.380,89 | 14.574,84 | 0,00 | 0,00 |
| Maior | 3.769,67 | 7.253,60 | 14.574,84 | 11.090,91 | 0,00 | 0,00 |
| Junho | 3.219,10 | 7.253,60 | 11.090,91 | 7.056,40 | 0,00 | 0,00 |
| Julho | 2.212,73 | 7.253,60 | 7.056,40 | 2.015,54 | 0,00 | 0,00 |
| Agosto | 2.518,87 | 7.253,60 | 2.015,54 | -2.719,19 | 0,00 | 2.719,19 |
| Setembro | 4.861,06 | 7.253,60 | 0,00 | -2.392,54 | 0,00 | 2.392,54 |
| Outubro | 7.216,83 | 7.253,60 | 0,00 | -36,77 | 0,00 | 36,77 |
| Novembro | 8.117,77 | 7.253,60 | 0,00 | 864,17 | 0,00 | 0,00 |
| Dezembro | 11.537,45 | 7.253,60 | 864,17 | 5.148,02 | 0,00 | 0,00 |
| Total de Suprimento Externo (m³): | | | | | | 5.148,50 |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Pela Tabela 13, pode-se concluir que, criar um volume total de cisternas que ultrapasse os 17.400 m³ não resultaria no aumento de volume de águas pluviais que poderiam ser aproveitadas, já que, com as diferentes temporadas o potencial aproveitado sofreria pouca diminuição (Tabela 14).

Tabela 14: Redução final com o aproveitamento de água pluvial.

| Fase do Projeto | População Residente | Demanda (m ³ /d) | Disponibilidade (m ³ /d) | Disponibilidade per capita (l/hab.d) | Redução |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| Início de Plano | 11.680 | 2.289,30 | 224,40 | 19,20 | 9,80% |
| Final de Plano | 25.000 | 4.900,00 | 224,40 | 9,00 | 4,00% |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Além dessas economias, é importante frisar que 65,7% da água consumida em uma unidade habitacional tornam-se possíveis de ser reutilizados. Com o uso de equipamentos economizadores (Tabela 10), esse valor aumenta para 72%. Dessa forma, pode-se concluir que, em um edifício residencial, a produção de águas de reuso excede à demanda por esse tipo de efluente. “Considerando o reuso dessa água apenas para descarga de bacias sanitárias, o percentual de redução do consumo per capita de água chegaria a aproximadamente 16%, ou 31,4 l/hab.d, para unidades habitacionais que não contam com equipamentos economizadores” (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

Utilizando os valores de redução encontrados na implementação de equipamentos economizadores e de aproveitamento de água pluvial, pode-se encontrar uma economia final no projeto (Tabela 15). E, aplicando esses valores encontrados ao consumo de 2011, constatou-se que o Projeto Nova Luz alcançaria o valor de consumo recomendado pela ONU.

Tabela 15: Resumo final das possíveis reduções de consumo de água.

| Fase do Projeto | Início de Plano | Final de Plano |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Equipamentos Economizadores | 37,60% | 37,60% |
| Aproveitamento de Água de Chuva | 9,80% | 4,00% |
| Águas de Reuso | 16,00% | 16,00% |
| Total | 63,40% | 57,60% |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

4.2.4.6. Temática da Gestão de Resíduos

A discussão sobre a geração de resíduos sólidos no Brasil, e todos os impactos sociais e ambientais que acarreta, ocorre há tempos. E, devido aos dados sobre resíduos sólidos serem tão alarmantes, está mais do que comprovado que esta é uma questão que tem de ser repensada urgentemente, para se almejar alcançar uma possível redução dessa produção (GLEYSSON, 2017).

Segundo relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o panorama do Brasil é preocupante. Em 2016 foi constatado que 3.326 municípios brasileiros destinam seus resíduos sólidos para locais impróprios, ou seja, quase 60% dos municípios. Além disso, registrou-se que aproximadamente 80 milhões de indivíduos foram impactados negativamente por esses destinos inapropriados de resíduos (GLEYSSON, 2017).

Conforme estudo do Tribunal de Contas do Estado, 23,31% dos municípios paulistas descartam os seus resíduos sólidos em espaços sem nenhum controle sanitário ou ambiental, mesmo que mais da metade dos municípios tenham plano de gestão dos resíduos sólidos. E, para agravar ainda mais a situação, esses grandes aterros sanitários se encontram ao lado de linhas de trens e rodovias estaduais e federais, totalmente a céu aberto (BOEHM, 2016).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ordena que a não geração de resíduos sólidos seja prioridade. Mas como alcançar isso? Essa não geração está atrelada diretamente à maior eficiência da cadeia de produção e aos serviços que competem à gestão de resíduos. E é nesse panorama que serão analisadas as propostas do Projeto Nova Luz.

Definiram-se estratégias, agentes e diretrizes (Tabela 16) para solucionar a complicada situação de gestão de resíduos no bairro da Nova Luz, a fim de gerar economias na geração de resíduos, potencializando os serviços de coleta.

Tabela 16: Diretrizes de desenvolvimento da gestão de resíduos do projeto Nova Luz

| Especialidade | Abrangência do estudo | Responsável | Síntese das soluções |
|--------------------|--|---|--|
| Gestão de resíduos | Resíduos domésticos – não recicláveis | LIMPURB Concessionário / Proprietário / ocupante | Coleta e disposição dos resíduos conforme contrato vigente em LIMPURB e implantação e uso de estratégia otimizada para localização de containers |
| | Resíduos domésticos – recicláveis | LIMPURB Concessionário / Proprietário / ocupante | Coleta e disposição dos resíduos conforme contrato vigente em LIMPURB e implantação e uso de estratégia otimizada para localização de containers |
| | Resíduos domésticos - orgânicos | Concessionário / Proprietário / ocupante | Implantação de estratégia otimizada de coleta e transporte para local de armazenamento e compostagem |
| | Resíduos de demolição e construção civil | Concessionário/ construtor | Implantação de Centro de triagem e processamento no canteiro de obras com retorno dos materiais para uso na obra |

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), é fundamental que sejam realizadas melhorias na infraestrutura e na operação do serviço de coleta que foram identificadas:

- implementação da utilização de containers e coleta mecanizada dos resíduos para eliminação da necessidade da utilização de sacos plásticos e sua colocação nas ruas para a coleta;
- desenvolvimento de sistemas especiais de disposição e coleta de resíduos sólidos para resíduos de grande porte, perigosos e eletrônicos;
- implementação de programas para otimizar o processo, como coleta diferenciada de resíduos secos/inertes e orgânicos, coleta seletiva de materiais recicláveis, entre outros;
- implementação de centrais de triagem com operação pelas cooperativas de catadores, integrando os sistemas bem concebidos de armazenagem, separação, coleta e reciclagem de todos os resíduos, mantendo limpo o espaço público;
- bloqueio do envio de 75% de resíduos a aterros, um mínimo de 55% de reciclagem (papel, cartão, vidro, alumínio e plástico);
- aumento de 20% de compostagem (lixo alimentar, orgânico e verde) até 2025.

Realizou-se, no projeto Nova Luz, uma avaliação da gestão de resíduos sólidos na região pela Ambconsult, e um dos pontos identificados preocupantes foi o processo de descarte de resíduos e sua coleta por meio de catadores. Na avaliação de impactos ambientais, foram propostas melhorias na informação passada aos agentes envolvidos (formais e informais) em relação à coleta regular e melhorias quanto à reciclagem na região.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011, p.93), “o modelo de concessão dos serviços de limpeza pública estabelecido pela Lei Municipal 13.478 de 30 de dezembro de 2002 determina que a limpeza urbana é um serviço de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços, por meio do Departamento de Limpeza Pública (Limpurb), licitado pela empresa Logística Ambiental de São Paulo S.A. – Loga. A Loga é responsável por todo o sistema de coleta, transporte, tratamento e aterro dos resíduos sólidos e no seu contrato consta que a mesma será prestadora destes serviços até 2024, onde estará atuando na região do projeto da Nova Luz”.

Com o propósito de promover a sustentabilidade, o Projeto Nova Luz pretendia criar diversos programas para alcançar a conscientização e instrução dos agentes envolvidos no projeto. Especialmente para a gestão de resíduos, foram criados três subprogramas:

- **Subprograma de Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos:** com duas frentes de ação, a Reciclagem da Fração Orgânica do Lixo e o Programa de Reciclagem. A Reciclagem de Fração Orgânica do Lixo é um subprograma que visa a diminuir o volume de lixo a ser enviado para o aterro, bem como aprimorar a consciência ambiental dos moradores locais com ações destinadas à adoção de procedimentos para a reciclagem da fração orgânica do lixo doméstico gerado na área do Projeto Nova Luz, por meio da compostagem, que poderá ser adotada localmente nos condomínios. O Programa de Reciclagem deve planejar a reciclagem dos resíduos gerados na área do Projeto e dar subsídios para a execução da coleta de materiais passíveis de reciclagem, bem como de seu pré-processamento local, fundamental para a viabilidade econômica do processo (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

- **Subprograma de Inclusão Social dos Catadores:** a função desse programa é caracterizar a população de catadores, dar suporte técnico, jurídico, capacitação técnica e administrativa para a montagem de uma cooperativa e continuar essa assistência por um período de cinco anos, até que a cooperativa consiga se responsabilizar pela administração e gerenciamento dos serviços/catadores. São previstas medidas como o treinamento e capacitação dos catadores, destinadas à sua inserção social (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).
- **Subprograma de Educação para a Reciclagem:** programa que define o escopo dos serviços a ser executados relativos a difundir práticas ambientais adequadas aos moradores atuais e futuros, aos empresários e trabalhadores locais atuais e futuros no sentido de separarem seus resíduos para viabilizar a reciclagem na área do Projeto Nova Luz (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011)

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), a ideia do projeto era minimizar os impactos de geração de resíduos nos canteiros de obras, como restos de alimentos, papel-higiênico, embalagens, lâmpadas, cartuchos de tintas, pilhas e baterias, dentre outros e efluentes líquidos (de banheiros, da lavagem e manutenção de máquinas e equipamentos, restos de produtos perigosos, dentre outros).

Todas as construções dentro da área do projeto deveriam incluir diversos procedimentos com o intuito de minimizar tais impactos sociais e ambientais. Para alcançar esse objetivo, foram designadas ações nos canteiros de obra de acordo com o Subprograma para Implantação do Canteiro de Obras Eficientes, integrado ao Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras:

- **Infraestrutura do canteiro:** instalações provisórias com materiais construtivos de baixo impacto e estratégias bioclimáticas para viabilizar conforto térmico e eficiência energética, além de implantação de sistema integrado de água buscando reaproveitamento e reuso.
- **Geração de resíduos variados:** redução e reaproveitamento conforme Programa de Gestão de Resíduos sólidos e de construção/demolição -

Atender as normas para utilização/ocupação da via pública em acordo com CET

- **Política de aterros:** deixar de encaminhar a aterros 75% dos resíduos de construção, por meio de reuso e reciclagem.

4.2.4.7. Temática dos Materiais Sustentáveis

O projeto da Nova Luz tinha bem definido como alcançaria e exigiria a utilização de materiais de construções sustentáveis, e alguns deles eram:

- reduzir as emissões de carbono associadas à produção e ao transporte de materiais;
- conservar os recursos naturais;
- minimizar os resíduos e a poluição do ar nos canteiros de obras; e
- melhorar o ciclo de vida dos edifícios (Figura 27)

Além disso, os materiais a ser utilizados na construção e renovação das ruas do bairro teriam que ter:

- sustentabilidade;
- utilização de matéria-prima e materiais locais (mínimo recomendado de 20% adquiridos dentro de um raio de 800 km);
- reciclagem de materiais de refugo (mínimo recomendado de 20%).



Fonte: KAKAZU, 2016.

Figura 27: Ciclo de vida de um produto.

4.2.4.8. Temática da Qualidade de Vida

Para o projeto Nova Luz, a melhoria de vida dos moradores estava voltada aos elementos do espaço público, o que seria alcançado por meio do melhor uso das ruas, calçadas, praças e parques que existiriam na área sob o aspecto estético, paisagístico e urbanístico; além de promover conjunto de espaços que ajudariam no deslocamento dos cidadãos e a sensação de segurança aos moradores (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

No desenvolvimento da metodologia a ser aplicada para alcançar estes objetivos foram definidos alguns princípios, (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011, p.56) a saber:

- **Escala Humana:** “Os espaços públicos devem ser projetados tendo como base a escala humana, permitindo desde eventos cívicos até certa privacidade, estruturando uma ampla gama de escalas de usos”
- **Diversidade:** “Criar uma rede de espaços públicos distintos e variados permite a formação de vizinhanças com caráter único e permite que as diferentes atividades ocorram nas várias ruas. Os espaços devem fomentar

atividades em uma variedade de escalas e deve atender e acolher as pessoas de diversos níveis sociais e culturais”.

- **Projeto Específico para o Local:** “A forma e o caráter dos espaços propostos devem responder às condições culturais, sociais e climáticas do local. Todos os esforços possíveis devem ser feitos para preservar a cultura e a história do local”
- **Sustentabilidade:** “A sustentabilidade não é mais uma opção para o gerenciamento de nossas cidades, mas uma abordagem necessária para o planejamento e projeto que garante o sucesso de qualquer intervenção”.

Os principais elementos na construção dos espaços do bairro seriam as ruas e os passeios, que dividiriam e ligariam as 45 quadras do projeto com os bairros vizinhos. Esses elementos seriam devidamente projetados a fim de garantir melhor circulação, maior segurança e maior utilização de transportes não motores, estabelecendo a Nova Luz como um bairro referente. As ruas do bairro foram projetadas para aproveitar ao máximo a circulação dos pedestres, mas sem prejudicar o fluxo de tráfego (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2011), classificaram-se as ruas do projeto segundo oito tipologias apresentadas a seguir (Figura 28). Foram designados para cada uma delas espaços para caminhada, árvores e mobiliário urbano, bicicletas, estacionamento junto ao meio-fio, ônibus e tráfego de veículos.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.
 Figura 28: Tipologia dos espaços públicos.

4.2.4.9. Temática da Coesão Social e Diversidade Econômica

Um dos objetivos do projeto Nova Luz era duplicar o número de moradores e trabalhadores na região, a fim de estimular o crescimento da sua economia e maior utilização dos espaços públicos. Para alcançá-lo, porém, seria necessária a construção de novos empreendimentos, visando a reforçar a malha urbana, sem desconsiderar as edificações existentes (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

Assim, realizaram-se estudos que comprovaram a existência de oferta suficiente para comportar novas atividades econômicas que acompanhariam a mudança do bairro, já que na Nova Luz constam diversas áreas comerciais em térreos, sobrelojas e mezaninos. O projeto previu implementação de atividades econômicas diversas, não somente em térreos, mas também em pavimentos superiores (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

O projeto Nova Luz pretendia manter e ampliar o comércio da região, já extremamente conhecida, por exemplo, pelos comércios especializados das ruas Santa Ifigênia e General Osório. E a ideia era justamente manter esses comércios,

melhorando o espaço público no entorno deles e criando novas áreas no interior dos quadrantes. Com essas mudanças, tinha-se em conta a geração e atração de investidores voltados ao turismo e entretenimento, e atrações públicas como museus e espaços para exposições, que exerceriam o papel de gerar empregos e atrair residentes, incentivando a coesão social e aquecendo a economia (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011).

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), foi realizada uma pesquisa de campo em 2011 que indicou a existência de 23.374 vagas de trabalho divididas em 3.723 locais. Com a implementação do projeto, era esperada uma geração de 24 mil postos de trabalho, resultando em um acréscimo expressivo da população não fixa na região (Figura 29) que poderiam tornar-se fixas nas novas unidades residenciais disponíveis no bairro. A expectativa era a de que tais medidas e metodologias criadas para incentivar a economia do bairro teriam um papel complementar às práticas econômicas já existentes da região, requalificando a área e aumentando a oferta (Figura 30)



Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2011.

Figura 29: Lotes a ser renovados com concentração de estabelecimentos.



Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2011.
Figura 30: Esboço da rua do bairro.

4.2.4.10. Temática dos Edifícios Sustentáveis

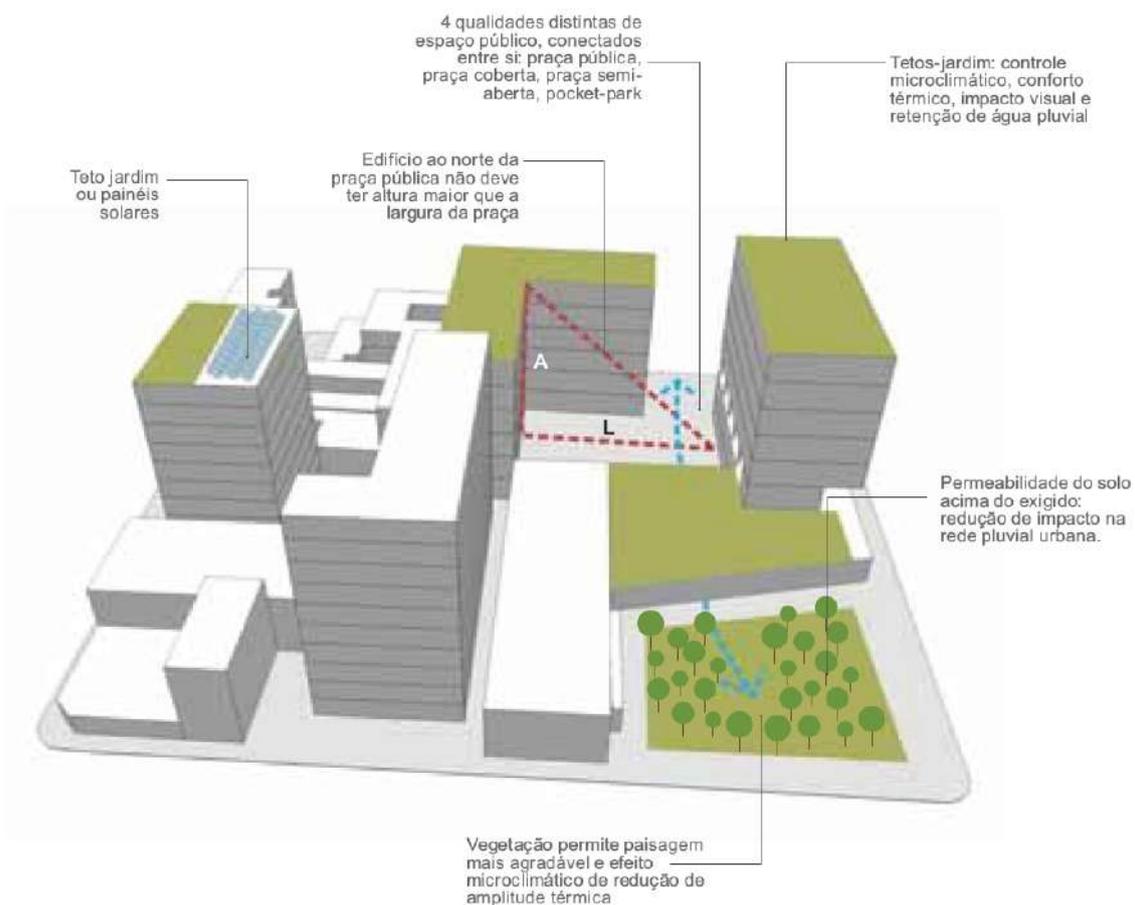
O Procel-Edifica tornou-se base para o projeto Nova Luz no que diz respeito a edificações. Segundo o Procel-Info (2006), o programa promove o uso racional da energia elétrica em edificações desde sua fundação, em que as ações foram ampliadas e organizadas com o objetivo de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação etc.) nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente. A ideia é buscar o desenvolvimento e a difusão desses conceitos por meio de sete vertentes de atuação:

- Capacitação
- Tecnologia
- Disseminação
- Regulamentação
- Habitação
- Eficiência Energética
- Planejamento.

Segundo a Prefeitura de São Paulo (2011), seria recomendado que todos os edifícios do projeto atingissem a categoria B do Procel-Edifica. Isso incentivaria empresas inovadoras que quisessem se instalar na região, devido à economia de energia, benefícios em produtividade e ganho de imagem a ser obtido por meio da locação em um edifício sustentável. Para o projeto da Nova Luz, entende-se que haveria excelentes oportunidades para terem diversos edifícios de alto desempenho energético com ideias inovadoras relacionadas à sustentabilidade (Figura 31).

Alguns objetivos do projeto:

- atingir alto padrão de desempenho ambiental para os prédios (de baixo impacto e de baixa manutenção);
- encorajar os edifícios a respeitar as exigências e a intenção dos requisitos de materiais e qualidade dos processos de certificação como AQUA - HQE ou LEED;
- melhorar a qualidade do ar no interior dos edifícios; e
- exigir separação e armazenagem para reciclagem em todos os edifícios novos e significativamente reformados.



Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2011.

Figura 31: Esboço de uma quadra com construções sustentáveis.

5. ANÁLISE COMPARATIVA

Foi proposta para este trabalho a análise comparativa entre os dois escopos de projeto de bairros sustentáveis, o 22@ Barcelona (Espanha) e o Nova Luz (Brasil), na qual se pretende analisar cada uma das 10 temáticas ambientais abordadas neste trabalho. Com base em toda a pesquisa realizada, foi possível observar os detalhes de cada escopo para cada temática (Tabela 17 e Tabela 18), detalhando algumas diferenças e semelhanças entre os escopos de projeto como:

- **Patrimônio:** há identificação prévia e bem mapeada nos dois escopos sobre quais elementos e edificações serão mantidos, porém a participação ativa da associação de moradores assegurou para o 22@ Barcelona maior preservação; já em relação à Nova Luz, não foi possível confirmar se algo foi esquecido ou ignorado, em relação a esse tema.
- **Biodiversidade:** os dois escopos são bastante semelhantes, pois propõem manutenção e ampliação dos espaços verdes, além de ambos se preocuparem com o conforto na arborização do traslado dos pedestres. O ponto que mais difere entre os dois é a magnitude almejada. Enquanto o 22@Barcelona comenta um aumento de 10% do espaço verde, que representa 114.000 m², o Nova Luz comenta um aumento de 400% do espaço verde, que representa 22.500 m².
- **Mobilidade – Transporte:** os dois escopos também têm extrema semelhança, já que descreveram metas agressivas a ser alcançadas ao longo dos anos, a fim de diminuir a utilização de automóveis. Entretanto, o 22@Barcelona apresenta uma vantagem por ter uma malha de transporte bem estabelecida e funcional.
- **Gestão de Energia – Zero Carbono:** com duas alternativas diferentes, o escopo do 22@ Barcelona foca na criação de uma usina de energia com alta eficiência para suprir o abastecimento do bairro, porém não incentiva a utilização de outras soluções relacionadas à energia. Já o escopo da Nova Luz foca completamente em painéis fotovoltaicos, chegando até mesmo a

detalhar minuciosamente quais seriam as estimativas de geração de energia. Porém, pode-se constatar que a solução não é tão realista, pelo fato de que, atualmente, com a lei que obriga a instalação de painéis solares (para aquecimento de água), já há dificuldade de encontrar espaços em coberturas prediais, tornando-se ainda mais difícil devido à concorrência de espaço que seria gerado pelos painéis fotovoltaicos propostos.

- **Gestão da água:** o escopo do 22@ Barcelona desenvolveu uma única iniciativa altamente tecnológica e avançada por meio de irrigações inteligentes, potencializando a economia da água devido ao grande volume de espaços verdes criados para o bairro; porém, não foram identificadas outras medidas como reaproveitamento de água e utilização de equipamentos economizadores, um ponto alarmante, se for considerado o fato de os métodos utilizados atualmente pelo País (dessalinização e importação de água por navios) serem extremamente custosos. Já o escopo Nova Luz prevê três soluções para melhor gestão da água que foram bastante detalhadas, sendo fácil ter claro quais seriam as possíveis economias alcançadas.
- **Gestão de resíduos:** no escopo 22@ Barcelona foram desenvolvidas duas soluções de cunho tecnológico, nas quais o recolhimento pneumático e o gerenciamento de recolhimento de resíduos seriam eficazes e solucionariam grande parte da gestão de resíduos. Analisando o escopo Nova Luz, é possível identificar que os objetivos são bastante claros e precisos, com soluções que dependeriam muito da reeducação dos moradores e capacitação de funcionários da rede pública envolvidos nas diferentes etapas da gestão de resíduos; mas, depender quase que totalmente destes quesitos não necessariamente geraria soluções completamente eficientes, além de, no município de São Paulo, ainda existir grande precariedade em relação à infraestrutura para coleta e beneficiamento dos resíduos.
- **Materiais sustentáveis:** de todas as temáticas analisadas, esta foi a que menos tem informação nos dois escopos. Enquanto o 22@ Barcelona se baseia completamente na ACV, o Nova Luz elenca os objetivos, mas sem

entrar nos detalhes necessários, deixando os dois escopos bastante abertos.

- **Qualidade de vida:** o escopo do 22@ Barcelona segue diversas linhas a fim de alcançar a qualidade de vida dos residentes, com espaços verdes, geração de empregos e a regularização de habitações. Quando analisado o escopo da Nova Luz, vê-se que o foco principal é em relação a espaços públicos, o que sozinho não necessariamente geraria um completo entendimento da melhoria na qualidade de vida.
- **Coesão Social e Diversidade Econômica:** o plano do 22@ Barcelona é muito mais audacioso quanto à diversidade econômica e coesão social, deixando bastante evidentes sete motores de incentivo. Por sua vez, o Nova Luz se baseia em melhor distribuição dos comércios já existentes na região e abertura de novos pontos, sem detalhar quais diversificações seriam implementadas.
- **Edifícios sustentáveis:** ambos os projetos comentam como seriam incentivados o desenvolvimento e a implementação de edifícios sustentáveis. Devido ao 22@ Barcelona ter sido implementado, é possível encontrar diversos exemplos que validam que o incentivo realmente ocorreu principalmente por meio do programa “Prefeitura mais sustentável” de 2001, que incorpora aos contratos públicos e privados especificações ambientais. No Nova Luz, podem-se apenas analisar as propostas de incentivos descritas, nas quais há diversas recomendações, porém, nenhuma obrigação a ser seguida. O Plano Diretor de São Paulo detalha, no capítulo de políticas ambientais, a implementação do IPTU verde, em que, ao preencher os critérios, é possível alcançar de 5% a 20% de desconto.

Por meio desta análise comparativa é possível concluir que, mesmo com diferenças entre algumas temáticas, os dois escopos estão bastante alinhados quanto ao que define um bairro sustentável. Estas diferenças podem ser justificadas diante do contexto das regiões em que os empreendimentos se encontram e pela busca pelo maior aproveitamento possível dos objetivos relacionados com os recursos naturais e financeiros. Por intermédio de todo o conjunto de estudo

realizado neste trabalho, é possível chegar a algumas conclusões que serão comentadas no próximo capítulo.

Tabela 17: Detalhe dos escopos dos estudos de caso das cinco primeiras temáticas ambientais

| Temáticas ambientais | 22@ Barcelona (Espanha) | Nova Luz (Brasil) |
|---|---|---|
| Patrimônio | <p>Implementado o Plano de proteção do Patrimônio Industrial, com 114 elementos preservados para diferentes finalidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividades; • comodidade pública; e • habitação não convencional. | <p>Identificado um total de 96 edificações (110.000 m² de área construída) como locais de preservação e tombamento, estabelecendo níveis de proteção e agentes envolvidos nestes tombamentos.</p> |
| Biodiversidade | <p>Definido que 10% dos terrenos industriais (114.000 m²) fossem designados a espaços verdes, repensando por completo toda a questão de distribuição de elementos verdes como conforto ambiental dos pedestres.</p> | <p>Previsto o aumento da cobertura verde em 400% com a expansão e criação de novos espaços (parques e praças), com a inclusão de diversas atividades de lazer e culturais, levando a entornos mais ativos; além da preocupação na melhoria do traslado dos pedestres, classificando o projeto em cinco zonas com diferentes planos de arborização.</p> |
| Mobilidade - Transporte | <p>Implementado o Plano Especial de Infraestrutura, no qual, até 2010, idealizava-se que 70% dos principais trajetos realizados no projeto seriam por meio de transportes públicos, transportes não motorizados ou a pé, fornecendo diversas soluções para alcançar este valor.</p> | <p>Estabelecimentos de metas a ser alcançadas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redução do uso de automóveis; • redução da emissão de carbono; • aumento de 10%, sobre o total de todos os traslados do bairro, realizados a pé e de bicicleta; • redução em 25% até 2015 (implementação do projeto) de traslados realizados por automóveis. |
| Gestão de Energia – Zero Carbono | <p>Prevista a criação de uma usina de energia de alta eficiência energética para suprir o abastecimento de sistemas de aquecimento, ar condicionado e água quente com o intuito de aumentar em 40% a eficiência energética por acumulação de gelo.</p> | <p>Reduzir o uso geral de energia em no mínimo 20% em relação as exigências atuais até 2020 através do Plano de energia solar. Foram calculadas detalhadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estimativa de consumo de energia diário; e • eficiência de diferentes modelos de painéis fotovoltaicos. |
| Gestão da água | <p>Previstos o fortalecimento e expansão das redes de abastecimento e a implementação de um sistema de irrigação inteligente (tecnologia IoT).</p> | <p>Reduzir o uso interno de água potável em 40% e gerenciar localmente até 100% das águas pluviais durante precipitações normais e até 68% durante tempestades-modelo em cinco anos, através de três vertentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • substituição e ordenação da rede de distribuição; • instalação de dispositivos economizadores; e • implementação de sistema de reuso de água predial. |

Fonte: A autora

Tabela 18: Detalhe dos escopos dos estudos de caso das cinco ultimas temáticas ambientais

| Temáticas ambientais | 22@ Barcelona (Espanha) | Nova Luz (Brasil) |
|--|---|--|
| Gestão de resíduos | Prevista implementação de sistema de recolhimento pneumático de resíduos e do sistema de gerenciamento de recolhimento de resíduos; duas soluções totalmente tecnológicas e eficazes. | Foco principal no bloqueio do envio de 75% de resíduos a aterros, mínimo de 55% de reciclagem e aumento de 20% de compostagem através de três vertentes: <ul style="list-style-type: none"> • melhoria na coleta e disposição de resíduos recicláveis ou não; • criação de estratégias de coleta; • transporte para armazenamento e compostagem; e • implementação de centro de triagem e processamento em canteiro de obras. |
| Materiais sustentáveis | Com base apenas na Análise do Ciclo de Vida (ACV) o escopo não entra em detalhes e não define parâmetros concretos a ser atendidos. | Focado em quatro pontos relacionados a materiais: <ul style="list-style-type: none"> • redução da emissão de carbono associado a produção e transportes de materiais (mínimo de 20% dos materiais adquiridos em um raio de 800km); • conservação de recursos naturais; • minimização de resíduos e poluição no canteiro de obras (mínimo de 20% de reciclagem de materiais em obras); e • melhoria do ciclo de vida dos edifícios. |
| Qualidade de vida | Escopo do projeto define diretrizes voltadas a: <ul style="list-style-type: none"> • aumento de espaços verdes (114.000 m²); • criação novas instalações (145.000 m²); • geração de emprego (150.000); e • regularização de 5000 casas existentes e criação de 4.000 habitações sociais. | Definidos quatro princípios relacionados a espaços públicos para incentivar a qualidade de vida que seriam: <ul style="list-style-type: none"> • projetados em escala humana; • projetados de forma diversificada e distinta; • projetados para atender às especificações do local; e • projetados para a sustentabilidade. |
| Coesão Social e Diversidade Econômica | Implementadas mais de 7.000 atividades econômicas, transformando o bairro em um polo de negócio, ciência e tecnologia por meio de 7 motores: <ul style="list-style-type: none"> • media; • informação e comunicação; • biociência; • conhecimento; • empreendedorismo; • tecnologia; e • coesão social | Previstas a relocação e descentralização dos comércios já existentes na região, com a abertura de novos pontos para incentivar diferentes setores da economia do bairro, com possível geração de 24 mil postos de trabalho. |
| Edifícios sustentáveis | Incentivado o desenvolvimento de projetos para a implementação de edifícios sustentáveis, tendo como principais exemplos: <ul style="list-style-type: none"> • MIT; • Banco de Sagres y Tejidos; • Torre Agbar. | Incentivado o desenvolvimento de projetos sustentáveis por meio do emprego do RT Procel-Edifica, em que seria recomendado que os edifícios atingissem categoria B, com o intuito de alcançar: <ul style="list-style-type: none"> • alto padrão de desempenho; • requisitos para atingir certificações; e • melhorias na qualidade do ar dos edifícios |

6. CONCLUSÃO

Os objetivos aqui propostos só foram alcançados por meio da análise comparativa dos escopos baseadas nas 10 temáticas ambientais. Com isto, podem-se concluir alguns pontos sobre cada projeto.

É possível afirmar que o contexto que conduziu ao desenvolvimento do projeto 22@ Barcelona não se enquadra à realidade do projeto Nova Luz. A combinação de políticas públicas voltadas ao tema e à definição de sede das olimpíadas para Barcelona proporcionou o desenvolvimento e promoção da cidade de maneira social, urbana e econômica. Dentre diversos projetos, o que ganhou bastante importância e notoriedade, devido à localização e importância da região, foi o de revitalização do bairro *Plobenou*. Ou seja, havia completa comoção da iniciativa pública, privada e social para que fosse posto em prática o desenvolvimento desse projeto.

Ao analisar o projeto Nova Luz, é possível identificar que esse surgiu com o foco principal de tornar a região mais atrativa para o desenvolvimento do interesse privado, em que era possível notar que o governo se ausentaria em diversas etapas do desenvolvimento do projeto, passando a responsabilidade quase que completamente para a iniciativa privada. Esses tipos de ações quase sempre provocam atritos com as comunidades e associações de moradores do local, o próximo ponto a ser comentado.

Enquanto o projeto 22@ Barcelona teve, desde o princípio, os seus agentes bem definidos e envolvidos na fase de desenvolvimento, era fácil identificar o papel e importância de cada um naquele período de definição. A associação de moradores teve um papel fundamental no momento de reivindicar os pontos que entravam em desacordo, e, a todo o momento, seus pontos foram ouvidos e levados em consideração, criando assim satisfação e concordância entre todos os agentes envolvidos. Este tipo de entendimento é fundamental para se desenvolver um escopo alinhado e detalhado, sem aberturas para mudanças significativas mais à frente.

Quando verificado o projeto Nova Luz, notou-se que este tipo de dinâmica não ocorreu. A associação de moradores foi pouco ouvida, suas preocupações e temores não foram escutados e nem solucionados. Foram constatadas diversas queixas informando que as instâncias de reunião com os agentes civis e as

associações eram apenas meras formalidades, em que se buscava, mais que tudo, legitimidade a algo que já tinha sido definido. Isso desencadeou situações justamente contrárias ao outro estudo de caso, neste, Nova Luz, observa-se um escopo pouco validado que dá abertura a alterações drásticas e possibilidade de redefinição de orçamento e cronograma.

Além disto, pode-se concluir que o maior fator a contribuir para a implementação ou não de um escopo de projeto é o compromisso de continuidade de todas as propostas acordadas, independentemente das governanças futuras, por meio de políticas públicas e decretos assinalados em instâncias formais, como em câmaras municipais e estaduais, e este é justamente o ponto em que os dois projetos mais diferem.

Enquanto 22@ Barcelona toma completamente essa vertente e assume o compromisso de continuidade, o projeto Nova Luz desenvolvido com um custo de R\$ 14,5 milhões em 2011, com a mudança de prefeitura da cidade de São Paulo, ficou estagnado durante quatro anos até ser oficialmente descontinuado, com a justificativa de inviabilidade financeira para a implementação do escopo, não sendo aproveitado qualquer item ou estudo deste projeto.

Diante disso, pode-se inferir que projetos de bairros sustentáveis têm magnitudes extremamente robustas que envolvem anos de consolidação de todas as etapas pensadas, em que é fundamental a definição de objetivos e metas compiladas em um escopo de projeto para controlar, desenvolver, implementar e processar os resultados e as melhorias obtidas, sempre tendo documentado o compromisso de levar adiante o que foi previamente definido. Além disto, o fato de o local onde for realizado este tipo de projeto ter maior infraestrutura, definitivamente favorece a implementação de soluções inovadoras e tecnológicas.

Para o aprimoramento deste trabalho, é possível seguir em futuros estudos abordando, por exemplo, mais profundamente, temáticas da gestão da água, gestão de resíduos e biodiversidade, que desempenham papel extremamente importante no desenvolvimento sustentável, já que estão relacionados com qualidade de vida, à saúde das pessoas e à conservação de recursos.

Por fim, sugere-se, como continuidade deste trabalho, a análise de outros estudos de caso ao redor do mundo, com o intuito de definir e diferenciar estes projetos com uma abordagem mais ampla, como por exemplo, comparações entre escopos de países desenvolvidos com escopos de países subdesenvolvidos. Isso

poderá proporcionar até mesmo a possibilidade de criação e definição de novas temáticas ambientais.

Desta maneira, a análise de projetos de bairros sustentáveis deve continuar evoluindo e se aprimorando, levando ao aperfeiçoamento, renovação e disseminação do conceito de sustentabilidade aplicado aos diferentes tipos de projetos na construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGBAR. **Barcelona Sociedad General de Aguas de La Torre Agbar Consigue El Certificado de Sostenibilidad Bream En Uso** [Online] // 2014. Disponível em: <http://www.agbar.es>. Acesso em: 20 out, 2018.

ARAUJO, Ingrid. **Conheça o Ecobairro de Londres que Recicla Água e não polui o ar.** [Jornal]. - São Paulo : Pensamento Verde, 2013.

BARCELONA CAT. **Barcelona Adjuntament de el Poblenou – Historia del Poblenou.** [Online] // - 2010. Disponível em: <https://ajuntament.barcelona.cat>. Acesso em: 26 out, 2018.

BERGAMIM JR., Giba. **Crescimento de Favela na Cracolândia Faz Prefeitura Adiar Entrega de Praça** [Online] // FOLHA DE SÃO PAULO. 2015. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 12 fev, 2019.

BGB. **Barcelona Guide Bureau - Private Tours** [Online] // 2010. Disponível em: <https://www.barcelonaguidebureau.com/>. Acesso em: 3 jan, 2019.

BIOREGIONAL BEDZED. **The Uk's First Large-scale Eco-village** [Online] // BIOREGIONAL. 2016. Disponível em: <https://www.bioregional.com/>. Acesso em: 23 nov, 2018.

BOEHM, Camila. **Uma Em Cada Quatro Cidades de Sp Tem Lixões a Céu Aberto** [Jornal] // ECB - Agências Brasil.2016.

BOSTON UNIVERSITY. **What Is Leed** [Online] // Boston University. 2012. Disponível em: <http://www.bu.edu>. Acesso em: 2 fev, 2019.

BRINEY, Amanda. **New Urbanism - Taking City Planning To a New Level** [Jornal]. - [s.l.] : THOUGHTCO, 2018.

BUENO, Cristiane. **Avaliação de Desempenho Ambiental de Edificações Habitacionais: Análise Comparativa dos Sistemas de Certificação no Contexto Brasileiro** - São Paulo : USP - São Carlos, 2010.

CARCARÁ, Maria Clara Miranda; BEILFUSS, Jadiane. **Crítérios para Avaliação de Bairros Sustentáveis: o Caso do Bairro Cidade Pedra Branca – SC** [Jornal]. - Teresina : ANAP, 2017.

CASTRO, Carlos Lima. **Coleta Pneumática de Resíduos Sólidos Municipais Em Barcelona - Espanha** [TCC]. - Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.

CHOGUILL, Charles. **Developing Sustainable Neighbourhoods.** - [s.l.] : Alfaisal University, 2008.

CIO. **Como Definir o Escopo de Um Projeto** [Online] // CIO from IDG. - 2015. Disponível em: <https://www.cio.com.au/>. Acesso em: 12 nov, 2018.

CNU, Congress for the New Urbanism. **Leed For Neighborhood Development** [Online] // CNU. 2007. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.** em: 20 jan, 2019.

CNU, Congress for the New Urbanism. **What is New Urbanism** [Online] // CNU. - 2006. Disponível em: <https://www.cnu.org>. Acesso em: 13 mar, 2019.

DISCOVERING BARCELONA. **22@ History Of Poblenou** [Online] // 2013. Disponível em: <https://discoveringbcn22.wordpress.com>. Acesso em: 28 dez, 2018.

DUARTE, Natalie Costa; [et al.] **Comparativo dos Requisitos Leed e Aqua para Certificação Ambiental de Edificações** [Livro]. - Porto Alegre : Instituto Venturi, 2016.

ENERGIE-CITÉS. **Sustainable neighbourhood - Vauban (Freiburg im Breisgau - DE)** [Relatório]. - 2008.

EOS, Organização e Sistemas. **A Situação do Consumo e Desperdício de Água no Brasil** [Online] // EOS. - 2017. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br>. Acesso em: 12 jan, 2019.

FARR, Douglas. **Urbanismo Sustentável Desenho Urbano Com a Natureza** [Livro]. - Chicago : Bookman, 2013.

FHWA. **Neo-traditional Neighborhood Design** [Jornal]. - [s.l.] : FHWA, 2010.

GADENSA, Letícia Nerone; BELB, Joaquim Sabaté. **Planejamento Urbano Flexível na Cidade Contemporânea: Contribuições a Partir da Análise do Plano 22@ Barcelona** [Jornal]. - Curitiba : Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2018.

GENCAT. **Catalunya Generalitat de Patrimoni Cultural - Torre Agbar** [Online] // Gencat.cat. 2010. Disponível em: <http://patrimoni.gencat.cat>. Acesso em: 28 nov, 2018.

GLEYSSON. **Situação Atual dos Resíduos Sólidos no Brasil** [Jornal] // Portal dos resíduos sólidos. 2017.

GREENME. **Conheça Vauban, Um Bairro Sustentável Em Friburgo, na Alemanha** [Online] // GreenMe. 2019. Disponível em: <https://www.greenme.com.br/>. Acesso em: 12 dez, 2018.

INVERDE, Instituto de Pesquisas em Infraestrutura Verde e Ecologia Urbana. **Parâmetros de Projeto Sustentável** [Online]. 2014. Disponível em: <https://inverde.wordpress.com>. Acesso em: 15 nov, 2018.

JESUS, Ligia de Pinheiro. **Projeto de Intervenção Urbana Como Articulador de Políticas Públicas. – São Paulo:** Arquiteta urbanista; doutoranda pelo departamento de Geografia Humana da Universidade de São Paulo (USP), 2001.

KAKAZU, Daniella. **Análise do Ciclo de Vida: Uma Ferramenta para Calcular Impactos Ambientais** [Jornal] // Pará+. - 2016.

KAKI, Afonso. **Um novo conceito de Parque: Parque de Poblenu.** [Online] // Kaki Afonso Arquitetura. - 2009. Disponível em: <http://kakiafonso.blogspot.com>. Acesso em: 25 out, 2018.

LIMA, Manolita Correia. **O Método de Pesquisa Ação nas Organizações: do Horizonte Político à Dimensão Formal** [Jornal]. - São Paulo : ESPM-SP, 2005.

MAGALHÃES, Andréa Tavares. **Projeto Político-pedagógico e Planejamento Estratégico: é Possível?.** - Campinas : Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação, 2006.

MAGAZINE NEWS. ISO 14040 – **Análise do Ciclo de Vida do Produto** [Online] // Cened Cursos. 2015. Disponível em: <https://www.cenedcursos.com.br/>. Acesso em: 17 nov, 2018.

MANAGEMENT, 22@ Barcelona. **Urban Planing 22@ Barcelona Plan** // Dossier. - Barcelona : [s.n.], Junho de 2012.

MARTINS, Manuel Carlos Reis. **Certificação Processo Aqua – Bairros e Loteamentos** [Jornal]. - São Paulo : [s.n.], 2012.

MARTIRES, Angela; [et al.] **Estação da Luz** [Online] // Histórias de São Paulo - 2002. Disponível em: <https://historiadesaopaulo.wordpress.com/> Acesso em: 30 jan, 2019.

MEENAKSHI. **Neighborhood Unit And Its Conceptualization In The Contemporary Urban Context** [Jornal]. - [s.l.] : Institute of Town Planners, 2011.

MELHADO, Ana Rocha; MELHADO, Silvio Burrattino; GURGEL, Adriana. **Projetar e Construir Bairros Sustentáveis** [Livro]. - São Paulo : PINI, 2013.

MEURON, Dezeen. **Lyon Confluence** [Online] // DE ZEEN. 2014. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2014/01/22/lyon-confluence-masterplan-herzog-de-meuron/>. Acesso em: 1º dez, 2018.

MONIE, Jaquie. **Christie Walk, Adelaide - Cooperative Approach Delivers Community-focused Eco-village** [Jornal]. - [s.l.] : Sustainability Victoria, 2018.

MORAES, Thiago Pimentel. **Desenvolvimento de Bairros Sustentáveis. - Rio de Janeiro.** Universidade Federal do Rio de Janeiro Escola Politécnica Departamento Construção Civil, 2013.

MUNDO JARDIM. **Os 5 Bairros Mais Sustentáveis do Mundo** [Online] // Jardim do Mundo. - 2017.

NETWORK, Design Build. **Torre Agbar** [Online] // Design Build Network. 2007. Disponível em: <https://www.designbuild-network.com>. Acesso em: 12 jan, 2019.

ONU. **Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** [Relatório]. - Rio de Janeiro : [s.n.], 1992.

ONU. **World Population Monitoring** [relatório]. - Nova Iorque : Department Of Economic And Social Affairs Population Division, 2001.

PEREIRA, Luiz Augusto Almeida. **Construções Sustentáveis precisam de legislação sustentável**. [Jornal]. - São Paulo. AECweb, 2014.

PLANNING, Tank. **Garden City Movement a Concept In Urban Planning By Sir Ebenezer Howard** [Online] // Planning Tanks. 2008. Disponível em: <https://planningtank.com/> Acesso em: 12 jan, 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Projeto Nova Luz** // Projeto Urbanístico Específico (PUE). - São Paulo : [s.n.], 2011.

PROCEL. **Info Procel Edifica - Eficiência Energética nas Edificações** [Online] // Procel info. - 2006. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>. Acesso em: 23 nov, 2018.

URBAN ECOLOGY. **Australia Inc Christie Walk - a Piece Of Ecocity** [Online] // URBAN ECOLOGY. 2008. Disponível em: <https://www.urbanecology.org.au/>. Acesso em: 20 out, 2018.

REALTOR. **Barcelona's 3 Sustainable Buildings** [Jornal]. - 2015.

ROUSE, Margaret. **Definição de Um Escopo de Projeto** [Jornal]. - [s.l.] : Tech Tatget, Janeiro de 2018.

SAFFER, Mario; [et al.]. **Boas Práticas Brasil e Espanha Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos Com Foco na Coleta Seletiva, Reciclagem e Participação dos Catadores** [Livro]. - Brasília : [s.n.], 2014.

SALA, Isabel. **Banco de Sangre y Tejidos de Catalunya** [Online] // Construcción 21 España. 2009. Disponível em: <https://www.construction21.org/>. Acesso em: 30 out, 2018.

SAMORA, Patrícia. **Misusing the City Statute in São Paulo: the Nova Luz urban renewal project** [Livro]. - Campinas : [s.n.], 2012.

SEOANE, Tati. **Coleta de Lixo Subterrânea e a Vácuo** [Jornal]. - São Paulo : Revista Infraestrutura Urbana, 2013.

SHARIFI, Ayyoob. **A Evolução do Planejamento de Bairro Desde o Início do Século 20** [Periódico]. - Tokyo : UGEC View points, Novembro de 2015.

SILVA, Nilbberth; SAMORA, Patrícia. **Projeto Final para a Nova Luz, no Centro de São Paulo, Tem Como Desafio Evitar a Expulsão de Grupos Pobres Com a Valorização Imobiliária** [Jornal] // aU. - São Paulo : PINI, 2011.

STAINBERGER, Marília. **A Reconstrução de Mitos Sobre a Insustentabilidade do Espaço Urbano** [Jornal]. - Brasília : R. B. ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS, 2001.

STRATFOR **Global Intelligence Water Scarcity - Examining Impacts Around The World** // Estudo. - 2014.

THE GREEN TRIP. **Christie Walk Eco-city** [Online] // THE GREEN TRIP - Green ideas and perceptions of a travel around the world. 2015. Disponível em: <https://thegreentrip.wordpress.com/>. Acesso em: 18 dez, 2018.

VAHAN, Agopyan; VANDERLEY, John M. **O Desafio da sustentabilidade na construção civil**. [Livro]. - [s.l.] : Blucher, 2011.

VANZOLINI, Fundação. **AQUA-HQE** [Relatório]. - 2011.

VENKITESH, Sree. **Saving Water With Smart Irrigation System In Barcelona** [Jornal]. - [s.l.] : IoT League, 2016.

VIANNA, André Mari. **Características Principais do Projeto "Nova Luz": Atores e Discursos Envolvidos** // TCC - USP. - São Paulo : [s.n.], 2016.

22 BARCELONA. **Adjuntament de Barcelona Edificio MEDIA-TIC**. [Online] // 2012. Disponível em: <http://www.22barcelona.com/>. Acesso em: 10, nov, 2018.

22 BARCELONA. **Adjuntament de Barcelona Trias: La Central Energética de Tánger, un exempli de la apuesta de Barcelona por las Smarts Cities**. [Online] // 2012. Disponível em: <https://git.linux-a11y.org/AIT/langdata/raw/.../cat.wordlist.clean>. Acesso em: 10, nov, 2018.

22 BARCELONA. **Barcelona Adjuntament de el Proyecto 22@Barcelona**. // Escopo de Projeto. Barcelona : [s.n.], 2005.