

CIDADES SUSTENTÁVEIS: QUALIDADE AMBIENTAL E CONFORTO URBANO NA CIDADE DE FREIBURG, ALEMANHA.

Marcelo Arrais de Lavor M. Dias (1); Ruskin Marinho de Freitas (2)

- (1) Arquiteto, Mestrando em Desenvolvimento Urbano pelo departamento de Arquitetura e Urbanismo – CAC - UFPE, bolsista FACEPE, arq.lavv@gmail.com – Estrada de Aldeia Km5, C.P. 1221, Camaragibe/PE – F. (81) 9251-8044
- (2) Arquiteto, Dr. Professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo – CAC - UFPE, ruskin37@uol.com.br

RESUMO

Embora seja, a princípio, um problema de abrangência regional e nacional, a crise ecológica atinge todo o planeta de forma conjunta e os fatos que ocorrem em um país acabam por afetar outras diversas regiões do mundo. O trabalho aqui proposto pretende realizar uma análise crítica sobre a carência de um desenvolvimento sustentável nas cidades de todo planeta. Inicialmente, faz uma revisão abrangente e cronológica desde os séculos passados até as últimas décadas, para enfatizar que os impactos humanos no meio ambiente também têm consequências históricas e culturais, até chegar aos últimos anos, em que houveram diversas conferências sobre meio ambiente com o intuito de mostrar que as transformações aceleradas no ambiente natural e no meio construído acontecem numa velocidade tão intensa, que as alternativas para a reversão da problemática ambiental tornam-se cada vez mais difícil e, em alguns casos, já se apresentam irreversíveis. Em seguida, a pesquisa expõe soluções sustentáveis, de forma geral, para se conquistar uma infraestrutura mais verde nas cidades e, por fim, apresenta a cidade de Freiburg, na Alemanha, a exemplo de cidade sustentável que já está totalmente inserida em políticas ecológicas urbanas, sociais, econômicas e culturais, apresentando as características gerais da cidade, contextos climáticos e geográficos, soluções em mobilidade, energia e planejamento de bairros ecológicos.

Palavras-chaves: Sustentabilidade urbana, Infraestrutura verde, Conforto, Desempenho Ambiental.

ABSTRACT

Although, in principle, a problem of regional and national scope, the ecological crisis hits the entire planet jointly and facts occurring in a country eventually affect other regions of the world. The work proposed here aims to make a critical analysis of the lack of sustainable development in cities across the planet. Initially, makes a comprehensive and chronological review since the past centuries until recent decades, to emphasize that human impacts on the environment also have historical and cultural consequences, until reach the recent years, in which there were several conferences about the environment in order to show that fast transformations in the natural and built environment happen in such an intense speed, that alternatives for the reversal of environmental concerns become increasingly difficult and, in some cases, are already irreversible. Then, this paper exposes sustainable solutions, in general, to gain a more green infrastructure in cities and, finally, presents the city of Freiburg in Germany, as sustainable city which is already fully inserted in urban ecological policies social, economic and cultural, presenting the general characteristics of the city, climatic and geographical contexts, mobility solutions, energy and ecological neighborhoods plannings.

Keywords: Sustainable Urbanism, Green Infrastructure, Comfort, Environmental Performance.

1. INTRODUÇÃO

É preciso mudar o olhar. Até o início do século XIX, apenas 3% da população mundial residia em cidades, hoje, de acordo com o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UNU-Habitat), a população urbana mundial já é cinco vezes maior, em relação a 1950, além do número de pessoas que vivem nas grandes cidades já superar a quantidade de indivíduos no meio rural. A aglomeração populacional cresce aceleradamente nas grandes regiões metropolitanas e a perspectiva, segundo a mesma instituição, é que o meio urbano englobe 75% dos indivíduos, em 2050.

As cidades, portanto, passaram a ser o grande alvo dos processos migratórios, as quais sofreram diretamente consequências nos espaços urbano-arquitetônicos e, conseqüentemente, tiveram suas características climato-geográficas alteradas, assim como transformações no meio social, político e cultural. No contexto de mudanças urbanas, as grandes metrópoles mostram-se cada vez mais inseridas em um crescimento insustentável, uma vez que as cidades não estão preparadas para rápidas transformações ou, ao menos, recebem intervenções baseadas em planejamento urbano sustentável. A crise ambiental propagou-se, a partir da relação desequilibrada entre o uso de recursos naturais e modificação contínua do meio urbano, ao longo do tempo, e hoje, a população mundial visa por uma total conscientização e mudanças comportamentais em vista da problemática ecológica atual, a qual demonstra velocidade de transformação espacial e crescente agravamento.

Na última década, a Alemanha tornou-se uma das maiores referências em desenvolvimento sustentável, uma vez que o governo alemão adotou estratégias sustentáveis como princípio orientador para todos os objetivos e ações fundamentais em todos os domínios de política a nível nacional e internacional. A cidade de Freiburg, localizada no extremo sul germânico, recebeu o título de capital verde da Alemanha, além de ser considerada cidade mais sustentável do planeta, devido aos frequentes projetos sustentáveis que a cidade põe em prática e intensa relação do ambiente urbano com a população. Com modelo de cidade compacta, Freiburg é formada por “ecobairros” e já recebeu Prêmio Europeu de Transportes Públicos, Prêmio Alemão de Energia Solar, Prêmio Federal de Desenvolvimento Urbano Sustentável, entre outras qualificações.

2. OBJETIVO

A pesquisa tem por objetivo a elaboração de uma visão crítica em relação à questão do desenvolvimento “insustentável” que predomina sobre a maioria das cidades do planeta. Além de identificar as principais diretrizes para um melhor planejamento ecológico urbano e analisar as principais soluções ambientais adotadas pela cidade de Freiburg, capital verde Alemanha, para então promover uma reflexão sobre a relação entre o conceito de sustentabilidade e bioclimatismo, além de ampliar as concretizações dos respectivos projetos voltados ao meio ambiente.

3. METODOLOGIA

O processo metodológico da pesquisa optou por, inicialmente, contextualizar características históricas para avaliar o crescimento irregular das cidades ao longo dos séculos e mostrar que havia preocupações ambientais e buscas por soluções de conforto desde Egito Antigo e Renascimento. Em seguida, buscou-se por uma abordagem que esclarecessem soluções gerais de infraestrutura verde para o urbanismo sustentável, mostrando conceitos de tecnologias de biorretenção e exemplos reais em regiões da Alemanha.

O município de Freiburg, foi escolhido como estudo de caso principal do trabalho, visto ao grande destaque internacional da cidade devido às políticas sustentáveis que exerce frequentemente. Assim, procurou-se abordar características gerais da região, arquitetônicas, culturais e geográficas, com uma contextualização ampla sobre o clima da Alemanha e condições climáticas na qual a cidade de Freiburg está inserida, para melhor compreender os objetivos ambientais realizados e soluções voltadas à mobilidade, energia, água, infraestrutura e consciência ecológica.

4. CIDADES + SUSTENTABILIDADE: CONCEITOS E CONTEXTOS

Embora os conceitos sobre sustentabilidade e discussões em torno dos riscos da degradação do meio ambiente sejam situações recentes, que se evidenciaram há pouco mais de cinco décadas atrás, as preocupações com conforto urbano das cidades, assim como, das edificações, podem ser percebidas desde séculos passados. Do Egito Antigo ao Renascimento é possível encontrar soluções arquitetônicas que buscavam a ventilação natural, além da iluminação solar ser de grande importância para as edificações, uma vez que o jogo dramático entre luz e sombra era parte essencial do conceito arquitetônico da época.

Com o advento do período industrial, as cidades passaram por um acelerado crescimento urbano e acabaram por perder o controle quanto ao desenvolvimento saudável ambiental e da respectiva população. O meio físico dos grandes polos urbanos sofreram fortes consequências socioambientais no final do século XVIII, e no período pós-industrial as cidades apresentavam-se insalubres, com diversas doenças propagadas e milhares de pessoas desabrigadas. Os campos tornavam-se cada vez mais vazios e as cidades não se sustentavam mais.

Com o intuito de solucionar os problemas urbanos da época, pobreza, insalubridade, poluição, Ebenezer Howard idealiza modelos para a nova cidade ideal, as cidades-jardins, que deveriam ter estreita relação com o campo (*Fig. 01*). As cidades-jardins foram modelos vanguardas, inicialmente utópicos, que surgiram antes mesmo do aparecimento do termo “urbanismo”¹, as quais, até hoje, são pautas nas discussões sobre planejamento urbano sustentável, já que as estratégias de Howard, para a melhor organização do meio urbano, visavam evitar o fluxo migratório em direção as grandes cidades. O novo conceito de cidade refere-se a núcleos urbanos independentes, que obtinham amplos planejamentos sociais, com uma harmonia e união inexistentes na cidade industrial. As cidades-jardins tiveram êxito para as gerações futuras, já que, na prática, foi possível observar fundamentos formais para um meio urbano sustentável. Vias largas e arborizadas, ampla massa vegetativa, integração entre edificações e jardins, acomodação arquitetônica às condições climáticas, busca por materiais locais e grande diversidade de modelos habitacionais foram características que fizeram das cidades-jardins exemplo essencial para contextos urbanos contemporâneos por todo o mundo. Após a Segunda Guerra Mundial, apesar de ser aprovado o “New Towns Act”, novo programa com ideais bastante próximos aos de Howard, o conceito das cidades-jardins começa a ser confundido com o de subúrbios-jardins, que se alastravam pelos arredores de Londres, e as memórias de Ebenezer Howard passam a perder força, a partir dos anos setenta, década que ocorre a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente, em Estocolmo, 1972, momento em que discussões ambientalistas começam a entrar em pauta frequentemente pelo mundo.

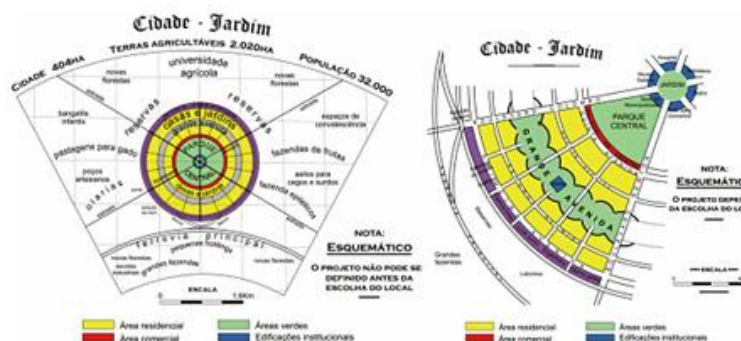


Figura 01 – Modelo de Cidade Jardim, planejado por Howard. Fonte: Howard, 1996.

As preocupações com o meio ambiente e respectiva interferência humana na qualidade de vida socioambiental tiveram início na década de cinquenta, quando ocorreu uma descarga de água contaminada com mercúrio pela fábrica Chisso, a qual ocasionou efeitos congênitos além de mortes de pessoas e animais, na cidade de Minamata, Japão. Desastres ambientais continuaram a ocorrer e aos poucos surgiram eventos importantes de

¹ Existem várias versões para o surgimento do termo “urbanismo”, entretanto a mais difundida é de origem francesa. O termo surgiu por volta de 1910, na França, no *Bulletin de La Societé Geographique*. Antes, porém, mesmo sem ter utilizado o termo “urbanismo”, Idelfonso Cerdá usou o termo “urbe”, em “Teoria Geral da Urbanização”, para exemplificar os diferentes tipos de assentamento humano.

abrangência internacional com o objetivo de debater sobre a problemática ecológica que cresce até os dias atuais. Em 1987, foi elaborado o Relatório Brundtland (“Nosso Fórum Comum”), pela instituição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, que divulgou internacionalmente o conceito, até então mais conciso, sobre desenvolvimento sustentável, que é “aquele que responde as necessidades do presente de forma igualitária, mas sem comprometer as possibilidades de sobrevivência e prosperidade das gerações futuras”. Logo em seguida, no Rio de Janeiro, foi realizado o RIO 92, de onde surgiu a AGENDA 21, documento que estabeleceu um pacto entre diversos grupos de interesses políticos, sociais, éticos e comerciais (DEMANTOVA, 2012).

Apesar dos conceitos sustentáveis pelo planeta, as grandes metrópoles mundiais, assim como o meio rural, não conseguiram solucionar os problemas referentes aos impactos socioambientais, os quais, em muitos casos, foram agravados. Neste contexto, alguns países tiveram iniciativas para estruturar políticas sustentáveis urbanas, com o intuito de oferecer cidades mais ecologicamente corretas. Atualmente, as cidades consideradas sustentáveis procuram focar na relação entre infraestrutura verde e edificações de baixo impacto ambiental, com soluções viáveis para o respectivo local. Tal modelo incentiva a população a fazer uso eficiente e sem desperdícios de energia e água, a reciclagem, o uso de materiais renováveis, além de tornar o transporte alternativo principal meio de locomoção, sempre com o objetivo de mitigar a poluição do planeta e preservar o ecossistema natural.

5. INFRAESTRUTURA VERDE

Ao buscar uma melhor qualidade ambiental para as cidades, torna-se essencial o uso de estratégias bioclimáticas na plataforma urbanística para suprir com as necessidades da sociedade, de forma a ter menor interferência possível na degradação do ambiente e, assim, projetos de infraestrutura verde tornam-se cada vez mais fundamentais. O novo modelo infraestrutural pode ser considerado como uma solução para diversos objetivos e é definido também como uma rede interconectada de “sistemas verdes”, os quais reduzem os riscos de alagamento, criam habitações saudáveis, melhoram a qualidade da solo e reaproveitam as águas pluviais. De acordo com Nancy Stoner, assistente administrativa do setor de águas, do *Envioronmenatal Protection Agency* (E.P.A), localizado nos Estados Unidos:

“infraestrutura verde são sistemas e práticas que imitam os processos naturais do meio ambiente. É uma questão de adaptação, naturalização da paisagem construída, introdução de árvores e vegetação no interior das edificações, para que se tornem construções ecológicas. Tais sistemas podem incluir tecnologias de biorretenção (jardineiras, biovaletas, jardins de chuva), canteiros pluviais e pavimentos permeáveis.”
(Fig. 02, 03)

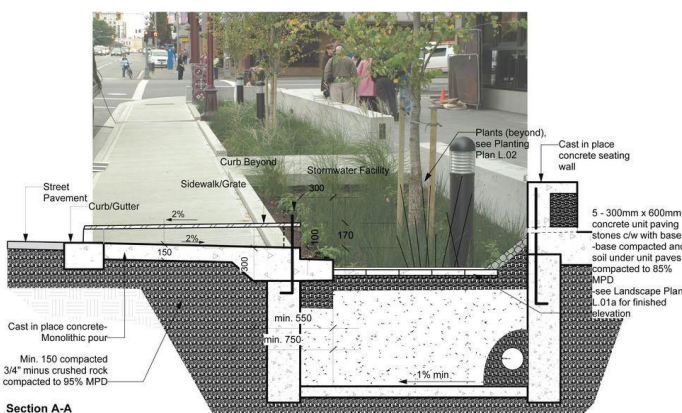


Figura 02 – Imagem e Seção de biovaletas aliadas a jardins de chuva. Fonte: Gangal, 2012.



Figura 03 – Infraestrutura verde: canteiros pluviais. Fonte: Demantova, 2012.

A vegetação é de grande importância para o conforto bioclimático. Além da qualidade estética-paisagística, apresenta boa função no controle de ruídos, filtragem de poluição atmosférica, modificação de microclimas, assim como favorece um melhor desempenho energético do local. Em regiões de clima quente, a massa vegetativa ameniza as altas temperaturas, proporciona sombras e aumenta a umidade relativa do ar; já em climas frios, a densidade das copas arbóreas diminui o fluxo indesejado de ventilação e a vegetação predominantemente caducifólia alimenta o solo com o cair das folhas, o que torna o mesmo bastante rico nutricionalmente. Pensar em infraestrutura urbana sustentável é o modo mais viável para adaptar os espaços às transformações climáticas. Solos permeáveis, arborização, sombreamento, transportes alternativos, coleta e drenagem das águas da chuva, transformação de espaços monofuncionais em multifuncionais, diminuição de ilhas de calor, são algumas das soluções ecológicas que podem ser inseridas nas políticas ambientais das cidades.

Infraestrutura verde já é realidade em diversos países, os quais realizam projetos urbanos que estão integrados às características climato-geográficas locais e consideram fatores abióticos, bióticos e antrópicos. Em Berlim, por exemplo, esta nova realidade já está presente. Devido a fatores políticos, a cidade obteve diversas áreas abandonadas por conta das zonas de exclusão, onde, neste contexto, está inserido Tempelhof, um antigo aeroporto alemão que teve as áreas desativadas e posteriormente, foi transformado em parque (SMEE, 2010). Apenas com árvores em alguns pontos, o conceito do novo e enorme parque é proporcionar grandes espaços abertos e livres, com ampla vegetação biodiversa que se regenera naturalmente (*Fig.04*). Mais uma vez, o governo alemão consegue driblar os interesses imobiliários, que se apossariam do espaço, e destinou o terreno a população da cidade, principalmente aos moradores da vizinhança, os quais projetaram hortas criativas que além de produzir alimentos, tornaram-se extensões das habitações existentes: salas de estar ao ar livre. Ademais, todo objeto sem uso em Tempelhof é reaproveitado, caixas de madeira, estrados, ripas, vidros, latões e diversos outros.

Outro exemplo de infraestrutura verde é encontrado em *Adlershof*, subúrbio berlinense e também localizado na zona de desenvolvimento urbano, que abriga empresas de alta tecnologia e tem crescimento da região pensado em função da qualidade de vida dos moradores e visitantes. Toda área é composta por biovaletas, trincheiras com cobertura vegetal, essencial para a cidade que tem uma pluviosidade significativa – média anual de 570mm - que filtram a água da chuva e retarda o tempo de escoamento da água, o que minimiza a carga na rede de drenagem e ameniza a poluição. A região também engloba parques em meios urbanos, que priorizam a biodiversidade e oferecem espaços esportivos.uvas. Ou seja, a infraestrutura agregada a soluções sustentáveis é existente no bairro e continua a ser executada. (*Fig. 05*)



Figura 04 – Parque Tempelhof, Berlim.
Fonte: Smee, 2010.



Figura 05 – Bairro de Adlershof, Berlim.
Fonte: Visit Berlin.de

7. ESTUDO DE CASO: FREIBURG, ALEMANHA

7.1. Características Gerais

Fundada em 1120 como cidade mercantil, Freiburg é um distrito urbano independente que pertence à região de Breisgau, no extremo sul ocidental da Alemanha, localizada no coração da Floresta Negra, é cercada pelas montanhas Roskopf e Bromberg a leste e Schönberg, Tuniberg e Kaiserstuhl, ao sul e oeste. Com aproximadamente 220 mil habitantes e área de 155 km², situa-se a exatamente a 47°59'43" norte e 7°51'11" leste (Fig. 06, 07). É reconhecida mundialmente por ser grande acolhedora àqueles que buscam por alto padrão educacional e diversidade cultural, assim como qualidade de vida, uma vez que é considerada capital verde da Alemanha e, por muitos, cidade mais sustentável do planeta.



Figura 06 – Localização de Freiburg.
Fonte: Dallmann, 2014.



Figura 07 – Vista aérea de Freiburg, cercada por montanhas e pela Floresta Negra. Fonte: Kunkel, 2014.

No entanto, não apenas pelo alto padrão de vida e práticas ambientais Freiburg é destacada, a cidade também é conhecida pela imponente catedral gótica *Freiburg Münster*, e antigo centro universitário, que atrai estudantes de todo mundo pela qualidade do ensino, pesquisa e também por conta do agradável ambiente social proporcionado. (Fig.08, 09, 10)



Figuras 08 – Freiburg, arquitetura mantém antigos traços regionais.
Fonte: Germany.Travel, 2014



Figuras 09 – Freiburg, arquitetura mantém antigos traços regionais.
Fonte: Germany.Travel, 2014



Figura 10 – Catedral de Freiburg.
Fonte: Germany.Travel, 2014

7.2. Contexto Climático

Ao buscar compreender as soluções adotadas pela cidade de Freiburg para um melhor desenvolvimento sustentável, é válido conhecer o contexto climático no qual a região encontra-se, visto que as decisões tomadas na questão do conforto urbano-arquitetônico estão diretamente relacionadas à geografia local. A Alemanha apresenta clima temperado predominantemente frio. Ao norte e oeste, o país recebe influência marítima do Mar do Norte e o clima é caracterizado por temperado oceânico, ou seja, chuvas abundantes, invernos amenos e verões úmidos. Já ao leste e sul, predomina a influência do clima temperado continental, caracterizado pela alta amplitude térmica, com verões quentes e invernos rigorosos. A Alemanha também apresenta regiões de Alpes, no extremo sul e em pontos centrais do país, onde o clima é chamado por “clima de montanha”, caracterizado pelas baixas temperaturas devido às altas altitudes.

(Fig. 11)

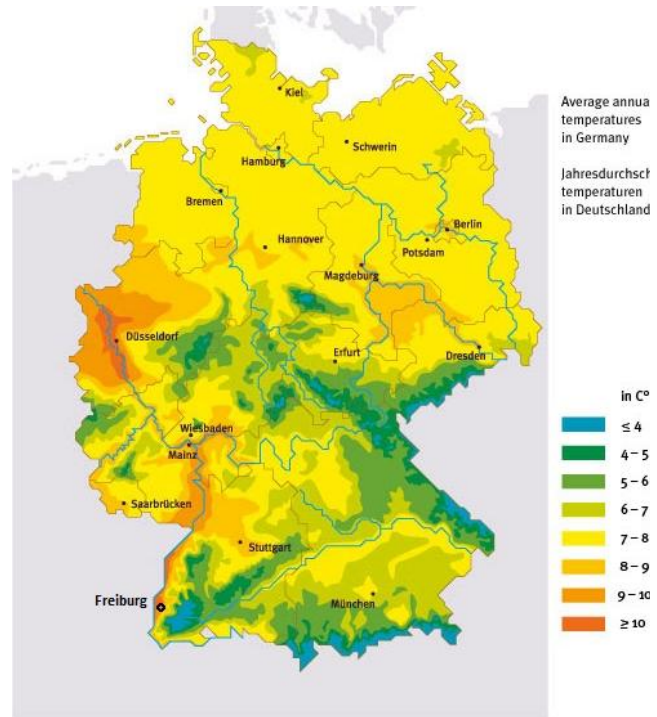


Figura 11 – Mapa de temperaturas médias anual da Alemanha.
Fonte: Keck, 2014.

Freiburg encontra-se no extremo sudoeste do país, porém a região montanhosa que circunda o município bloqueia a corrente continental leste e, assim, a cidade recebe mais influência das correntes marítimas e tem clima predominantemente temperado oceânico. No verão a temperatura média é em torno de 21°C, e pode atingir picos um pouco acima dos 30°C, enquanto no inverno a média é aproximadamente 3°C, com mínimas em torno de -10°C. A temperatura média anual da cidade é 11,8°C, no período que se refere aos últimos vinte anos. Natural de climas oceânicos, os índices de precipitação de Freiburg são elevados e distribuídos em todas as estações, com máximas de 97mm, no mês de maio. As temperaturas médias da cidade, na maioria dos meses, encontram-se acima das médias da Alemanha, fator que dá partido para tantos investimentos sustentáveis ao meio ambiente, entretanto, a umidade relativa do ar é um pouco abaixo à média do país (78%), em torno de 62%. (Fig.12)

Climate data for Freiburg 1990-2014													[hide]
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Average high °C (°F)	5.5 (41.9)	7.4 (45.3)	12.1 (53.8)	16.3 (61.3)	20.8 (69.4)	24.2 (75.6)	26.0 (78.8)	25.9 (78.6)	21.0 (69.8)	15.8 (60.4)	9.4 (48.9)	6.0 (42.8)	15.8 (60.4)
Average low °C (°F)	0.6 (33.1)	0.9 (33.6)	3.7 (38.7)	6.3 (43.3)	10.7 (51.3)	13.8 (56.8)	15.8 (60.4)	15.5 (59.9)	11.7 (53.1)	8.3 (46.9)	4.1 (39.4)	1.4 (34.5)	7.7 (45.9)
Average precipitation mm (inches)	40.3 (1.587)	45.3 (1.783)	52.6 (2.071)	61.5 (2.421)	95.9 (3.776)	88.7 (3.492)	92.3 (3.634)	79.4 (3.126)	79.7 (3.138)	84.9 (3.343)	73.7 (2.902)	67.4 (2.654)	861.8 (33.929)
Mean daily sunshine hours	2.2	3.2	4.7	5.8	6.6	7.8	7.8	7.4	5.7	3.7	2.2	1.8	4.91

Figura 12 – Gráfico climático, Freiburg.
Fonte: Weather Online, 2014.

7.3. Freiburg: capital ecológica

Responsável por uma beleza arquitetônica ímpar, dias ensolarados e fácil acesso à Floresta Negra, Freiburg tornou-se um dos principais polos turísticos alemães. Não suficiente, a cidade alia riqueza cultural a uma intensa e sincera política sustentável que fez a mesma ser intitulada capital verde da Alemanha. Princípios de sustentabilidade surgiram em Freiburg após a Segunda Guerra Mundial, quando o estado de Baden-Württemberg precisou ser reconstruído e implantou medidas de conservação ecológica e preservação de recursos naturais. Em seguida, ocorreu uma manifestação dos habitantes quando o governo decidiu implantar uma usina nuclear na região, no entanto, devido ao desastre de Chernobyl e insatisfação dos moradores, o governo em parceria com a população começou a estudar alternativas ecológicas para energia, o que transformou Freiburg em um grande exemplo de consciência sustentável atual. De acordo com o prefeito da cidade, Dieter Salomon, ideias sustentáveis apenas tornam-se realidade quando os habitantes estão também inseridos na participação da política ambiental. Em Freiburg, o novo plano de uso do solo “*Land Plan Use 2020*”, adotou objetivos os quais foram definidos por um grupo da população, como condições estruturais básicas para o novo regime de uso do solo (DALLMANN, 2014). Neste contexto, é possível ter compatibilidade ecológica, justiça social e viabilidade econômica, integrados, uma vez que há diálogo entre o governo e uma população. De acordo com os gráficos climáticos mostrados anteriormente, é claramente notável temperaturas mais elevadas em Freiburg do que no resto da Alemanha e, portanto, o governo procura ao máximo utilizar a energia solar em substituição da energia elétrica. Inovações no ramo na engenharia solar fizeram Freiburg receber o Prêmio Solar Alemão e o escritório da arquitetura da cidade “Rolf Disch” foi honrado com o Prêmio Europeu de Meio Ambiente, devido aos projetos e concepções voltados para a arquitetura solar.

Pedestres e ciclistas são, de fato, os membros da cadeia populacional em que a capital verde está interessada. A questão do transporte público não é problema para a cidade, a qual solucionou o tráfego intenso com a mais simples lei da mobilidade urbana: proíbe a circulação de automóveis no centro da cidade. O sucesso se deu, também, devido à implantação do conceito de cidade compacta² na prática, que prioriza o crescimento dos bairros centrais sobre os periféricos, investe na eficiência do transporte público e pode ser atravessada rapidamente. Automóveis em Freiburg devem atingir até 30 km/h e vagas para estacionamento de carros podem custar até 50 mil reais, enquanto a cidade apresenta 500 km de ciclovias (na década de 70 não havia nenhuma), nove mil pontos para estacionar bicicletas e 220 mil bicicletas, para 100 mil automóveis (Fig. 13, 14). Entre 1982 e 1999, o número de ciclistas, medidos a partir do volume total de tráfego do centro da cidade, cresceu de 15% para 27% e o uso de transporte público também aumentou, de 11% para 18%. Durante o mesmo período, o volume de carros diminuiu cerca de 6% e em comparação aos outros municípios alemães, a densidade de automóveis em Freiburg (423 veículos para cada mil pessoas) está bastante abaixo da média do país.



Figura 13 – Circulação de transportes, em Freiburg.
Fonte: Dallmann, 2014.

² Segundo Richard Rogers, arquiteto, “cidades compactas são sustentáveis”. O conceito de cidade compacta deve ser pensado de acordo com a realidade de cada metrópole. Portanto, é preciso pensar em espaços multifuncionais e bairros com alta diversidade de funções: residenciais, comércio e serviços, o que favorece menor deslocamento e possibilita oportunidades de emprego perto de casa. As cidades compactas investem em infraestrutura verde, proporcionam qualidade de vida no centro, assim como o uso de transportes públicos alternativos.

7.3.1. Schlierberg – Complexo Residencial, Vauban, 2006

Conhecido como bairro solar da Alemanha, Schlierberg é um exemplo do auge atual dos ecobairros, de arquitetura sustentável e infraestrutura verde. Projetado pelo escritório *Rolf Disch Arquitetura Solar*, o complexo apresenta 59 habitações, um edifício comercial e escritórios que os próprios arquitetos consideram como “Construção com Energia Positiva”, norma não oficial que demonstra que o complexo gera mais energia do que necessita. O conjunto é todo ecológico, com casas construídas em madeira e estruturas leves metálicas, possuem aquecimento solar, painéis fotovoltaicos nos telhados, que também apresentam sistemas de captação de água da chuva. (Fig. 14, 15)

Todos os edifícios estão localizados notoriamente para o sul e a distância entre as fileiras edificadas foi calculada para que o sol de inverno, mais baixo, também seja aproveitado. O objetivo desta pioneira construção é a produção de energia solar comunitária com o intuito de ser consumida pelo próprio complexo. As necessidades energéticas de ar condicionado térmico do local provêm de depósitos de água aquecida por uma caldeira com energia solar e também de uma central que funciona com pellets e restos de lenha. (HERRERO, 2006)

7.3.2. Rieselfeld – Território ecológico

Freiburg é também proprietária de outro bairro conhecido pelas soluções sustentáveis no planejamento urbano e arquitetônico. Rieselfeld é um distrito construído em 1995, com área de 70 hectares e 4.200 habitações residenciais, onde residiam entre dez e doze mil pessoas, em 2012 – densidade em relação à população e área bruta, ou seja, sem descontar as vias, áreas verdes, áreas comerciais e de serviços. A imagem positiva, ampla infraestrutura ecológica e o cotidiano movimentado da região fizeram Rieselfeld ser bastante procurada por jovens e tradicionais famílias para viver.

O bairro está localizado adjacente a uma reserva natural com área de 250 hectares e permitida para recreação aos moradores de Rieselfeld. Todas as habitações são construídas com o mínimo custo de energia e muitas utilizam tecnologias solares e fotovoltaicas para captar energia solar. É possível encontrar grande variedade de tipologias arquitetônicas no bairro, casas térreas, duplex, conjuntos habitacionais, além de diversas residências marcadas por terraços e varandas. A malha urbana em Rieselfeld é ortogonal e gera a base para o planejamento de tráfego, o qual tem como princípios: prioridade para pedestres, ciclistas e transporte público; fácil acesso às residências através do transporte público; velocidade máxima de 30 km/h; diversas “ruas de lazer”, onde crianças tem a prioridade para brincar; e três principais tráfegos de drenagem para área geral. (Fig. 16, 17)



Figura 14 – Schlierberg, Freiburg.
Fonte: Duran e Herrero, 2010



Figura 15 – Schlierberg, Freiburg.
Fonte: Duran e Herrero, 2010.



Figura 16 – Distrito de Rieselfeld, vista aérea.
Fonte: Freiburg im Breisgau, 2014



Figura 17 – Distrito de Rieselfeld, tipologias arquitetônicas variadas.
Fonte: Badische-Zeitung, 2014.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível compreender necessidade de absorver conceitos e por em prática ações relacionadas à consciência ecológica, visto a crescente crise ambiental e desenvolvimento “insustentável” das cidades, proporcionados diretamente pelas mudanças climato-geográficas relacionadas ao agressivo desenvolvimento econômico mundial. Algumas cidades, a exemplo de Freiburg, já se mostram bastante empenhadas quanto à busca por uma melhor qualidade de vida aos respectivos moradores. O selo de “cidade sustentável”, na verdade, representa uma combinação de ideias, onde todos os elementos adotados alimentam uns aos outros e juntos formam um município de consistência, consciência e proteção ambiental. Porém, as soluções para projeto adotadas na Alemanha não necessariamente devem ser as mesmas inseridas em regiões da Zona Tropical, visto às diferenças climáticas, entretanto, serve de referência quanto à educação e consciência ecológica. Evitar a expansão urbana do território, reutilizar áreas abandonadas, construir com respeito e consideração aos recursos locais e limites naturais, são fatores os quais, antes de serem sustentáveis, são primeiramente questão de bom senso. Freiburg, portanto, tornou-se um exemplo para cidades de todo o mundo e tal reconhecimento gera motivação para desenvolver novas ideias e trabalhar para realizar em prática os objetivos pretendidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DALLMANN, B. **Green city Freiburg: approaches to sustainability**. Freiburg: Wirtschaft Touristik und Messe GmbH & Co.KG, 2014
- DURAN, S.; HERRERO, J. **Atlas de arquitetura ecológica**. Rio de Janeiro: Paisagem, 2010
- EDWARDS, B. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gii, 2008
- FARR, D. **Urbanismo sustentável**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- FEUERSTEIN, G. **Nuevos caminos de la arquitectura Alemana**. Barcelona: Editorial Blume, 1969.
- FREITAS, R. **Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo, face à qualidade e vida no ambiente urbano**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2008.
- HIGUERAS, E. **Urbanismo bioclimático**. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.
- HOWARD, E. **Cidades-Jardins de amanhã**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- KUNKEL, P. **Environmental Policy in Freiburg**. Freiburg: Stadt Freiburg im Breisgau, 2011.
- LEITE e AWAD. **Cidades sustentáveis – cidades inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2012
- MITSCHERLICH, A. **A cidade do futuro**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1972.
- SERRADOR, M. E. **Sustentabilidade em arquitetura: referências para projeto**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

Fontes Eletrônicas:

- BADISCHE-ZEITUNG. **Idylle nach Plan im Rieselfeld**. Disponível em: < <http://www.badische-zeitung.de/freiburg/idylle-nach-plan-im-rieselfeld--8824430.html> >. Acesso em 20.08.14
- DEMANTOVA, G. **Sustentabilidade e o futuro das cidades: a arquitetura como indutora de transformações sociais e ambientais**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/ocs5737> >. Acesso em 04.07.2014
- Dez anos de sustentabilidade na Alemanha: estratégia nacional para desenvolvimento sustentável**. Disponível em: < http://www.brasil.diplo.de/contentblob/3553390/Daten/2429174/1306_Revista_Rio20.pdf >. Acesso em 26.06.15
- FREIBURG IM BREISGAU. **Luftbilder**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/qdebuq9> >. Acesso em 20.08.14
- GANGAL, S. **The Atrium in Victoria, B.C. by D’Ambrosio Architecture + Urbanism**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/q5m3o7a/> >. Acesso em 13.07.14
- GERMANY TRAVEL. **Freiburg**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/lottfs8> >. Acesso em 25.07.14
- KECK, A. **A manual for germany**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/norznp1> >. Acesso em 13.08.14
- SMEE, J. **Trail of the unexpected: Tempelhof Park, Berlin**. Disponível em: < <http://tinyurl.com/2wbn8yr> >. Acesso em 20.07.14