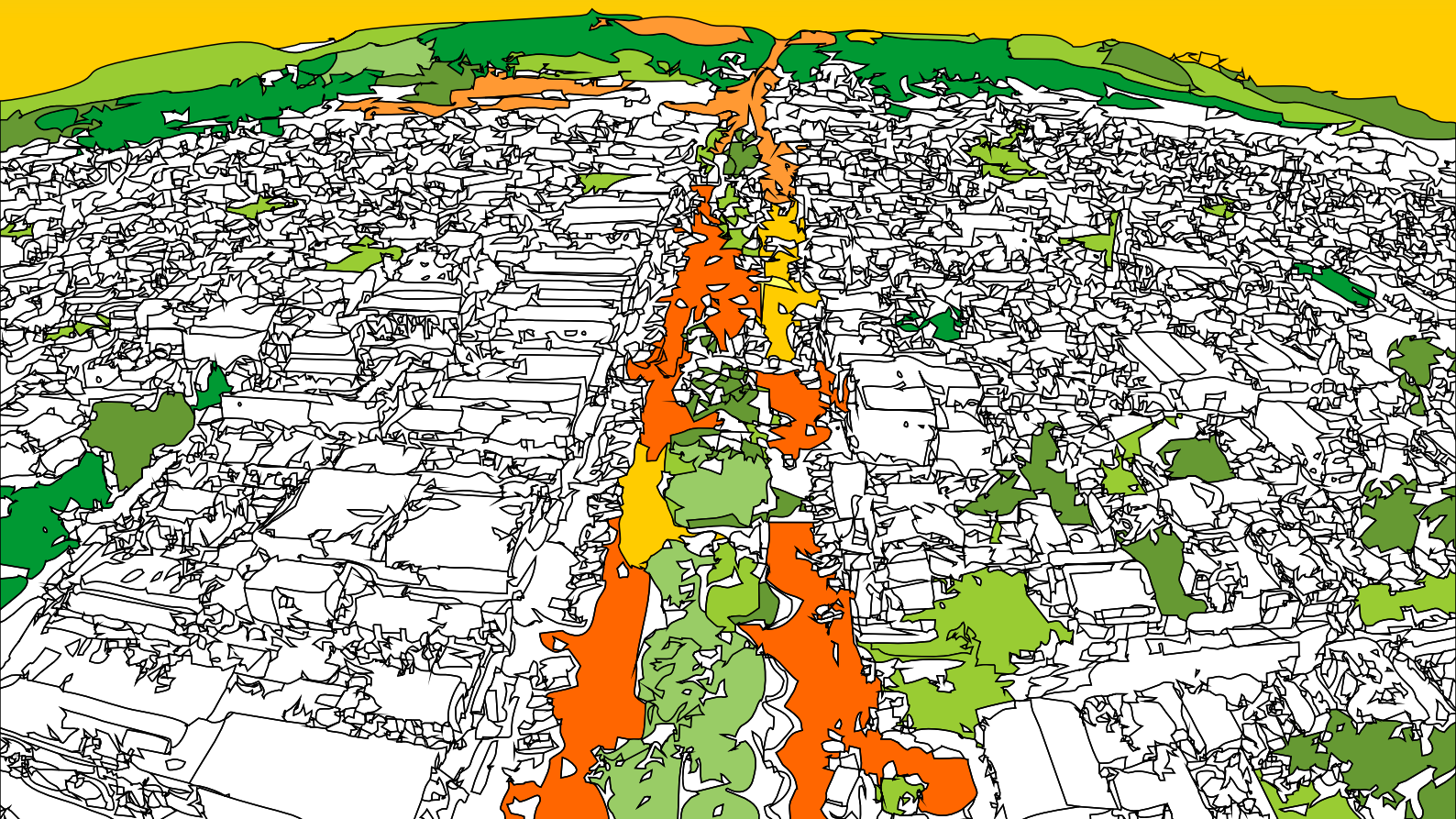


Universidade Federal do Pará
Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Christiane Helen Godinho Costa

pela
NATURALIZAÇÃO
do
URBANO AMAZÔNICO

Uma Requalificação de Canaã dos Carajás
sob perspectivas ecológicas



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C837n Costa, Christiane Helen Godinho
 Pela Naturalização do Urbano Amazônico : Uma Requalificação de Canaã dos Carajás sob
 perspectivas ecológicas / Christiane Helen Godinho Costa. — 2017
 156 f. : il. color
- Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU),
 Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
 Orientação: Profa. Dra. Ana Cláudia Duarte Cardoso
1. Ecologia Urbana. 2. Amazônia. 3. Naturalização Urbana. 4. Canaã dos Carajás. 5.
 Urbanismo. I. Cardoso, Ana Cláudia Duarte, *orient.* II. Título
-

CDD 711.42098115



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

PELA NATURALIZAÇÃO DO URBANO AMAZÔNICO
Uma requalificação de Canaã dos Carajás sob perspectivas ecológicas

CHRISTIANE HELEN GODINHO COSTA

Belém - PA
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

CHRISTIANE HELEN GODINHO COSTA

PELA NATURALIZAÇÃO DO URBANO AMAZÔNICO
Uma requalificação de Canaã dos Carajás sob perspectivas ecológicas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração: análise e concepção do ambiente construído na Amazônia, linha de pesquisa: tecnologia, espaço e desenho da cidade.

Orientadora: Ana Cláudia Duarte Cardoso, PhD.

Belém - PA
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

CHRISTIANE HELEN GODINHO COSTA

PELA NATURALIZAÇÃO DO URBANO AMAZÔNICO

Uma requalificação de Canaã dos Carajás sob perspectivas ecológicas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo, área de concentração: análise e concepção do ambiente construído na Amazônia, linha de pesquisa: tecnologia, espaço e desenho da cidade.

Aprovado por:

Profa. Dra. Ana Cláudia Duarte Cardoso, PhD (Orientadora)
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Juliano Pamplona Ximenes Ponte
Universidade Federal do Pará

Prof. Dra. Liza Maria Souza de Andrade
Universidade de Brasília

Belém - PA
2017

A Deus, por toda graça e bondade,
à minha família, por todo amor e paciência
dedicada na construção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Antes de todos, tenho a necessidade de expressar a tamanha gratidão que tenho a Deus, por me sustentar, pelo ânimo renovado nos últimos meses e por colocar pessoas incríveis no meu caminho. Nada seria possível sem Ele.

Depois de quase três anos construindo este trabalho, sua conclusão só foi possível através do apoio e parcerias estabelecidas nos últimos anos, tanto os que seguiram no mesmo caminho, como pelo apoio e compreensão de quem me ama.

Agradeço, principalmente, minha família - Gilberto Costa, Nazaré, André, Jaqueline e Lucélia -, a base das minhas conquistas e sonhos, e origem da minha necessidade de sempre melhorar. São vocês que mais me ajudaram a trilhar meu caminho, em todas as esferas da minha vida.

Aos amigos de longa data - Ruth Lima, Taynara Gomes e Rodrigo Bastos -, obrigada pela paciência, por sempre terem palavras boas em momentos de fraqueza, e por manterem meu equilíbrio mental. Vocês são os irmãos que eu escolhi pra vida, parceiros para todos os momentos.

Agradeço minha orientadora, Ana Cláudia Cardoso, que mesmo com toda a barreira que eu criei, não desistiu deste trabalho. Ao professor Juliano Ponte, por seguir me orientando desde a graduação. E aos meus amigos, Camila Madeira, Emanuella Piani, Thales Miranda, Renata Durans, Louise Pontes e Ana Carolina Melo, que me ajudaram direta ou indiretamente neste processo.

Toda essa equipe foi essencial para que esta dissertação fosse concluída. Desde as palavras de apoio, inspiração, mapas, ou mesmo companhia para trabalhar e discutir. Essas páginas refletem minhas ideias e perspectivas dos últimos anos, e em cada uma delas tem um pouco da participação de cada um aqui citado.

⁹ Melhor é serem dois do que um, porque têm melhor paga do seu trabalho. ¹⁰ Porque, se um cair, o outro levanta o seu companheiro; mas ai do que estiver só; pois, caindo, não haverá outro que o levante.

Eclesiastes 4:9-10

PELA NATURALIZAÇÃO DO URBANO AMAZÔNICO: UMA REQUALIFICAÇÃO DE CANAÃ DOS CARAJÁS SOB PERSPECTIVAS ECOLÓGICAS

RESUMO: Este trabalho busca, a partir da evolução do pensamento urbano-ambiental no mundo e das contribuições de teorias urbanas desenvolvidas na segunda metade do século XX, mostrar as possibilidades de adequação destas contribuições à realidade urbana amazônica, mais especificamente, à realidade do município de Canaã dos Carajás, localizado no sudeste paraense. E sede deste município teve sua gênese em um período em que intensa discussão ambiental se desenrolava no mundo a partir da compreensão de finitude de recursos naturais, após uma sucessão de desastres ambientais globais terem contribuído para a consolidação de novas teorias urbanas e para a busca de interfaces entre estudos urbanos e ambientais. Mas a cidade cresceu para atender as necessidades de um novo Projeto de Mineração no município, reproduzindo um modelo urbano-industrial já considerado obsoleto, especialmente para o contexto amazônico. Contudo, a pesquisa revela que por se tratar de uma cidade jovem e pouco consolidada, ainda é possível introduzir uma visão ecológica na sua gestão e redirecionar sua reestruturação urbana. Através da análise realizada foram mensuradas capacidades e limitações relativas a forma como o sítio da cidade foi ocupado, como uma indicação de mediação possíveis entre os processos de urbanização e naturalização. Através desse estudo de caso, espera-se subsidiar a concepção de um urbano-natural na Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanismo, Ecologia Urbana, Canaã dos Carajás, Amazônia.

SUMMARY: this thesis departs from the evolution of the urban and environmental thinking in the world and from contributions of urban theories developed in the second half of the 20th century, to show the possibilities of adaptation of these contributions to urban reality in Amazon, more specifically, to the municipality of Canaã dos Carajás, located in the southeast of Pará. The seat of this municipality had its Genesis in a period in which intense environmental discussion unfolded in the world, after the understanding of resources finiteness, and when a succession of global environmental disasters have contributed to the consolidation of new theories and the convergence between urban and environmental studies, but the city grew to meet the needs of a new mining project in the city, recreating a urban industrial model already considered obsolete, especially to the context Amazon. However, the research revealed that, as a young city and little consolidated, it is still possible to introduce an ecological vision in its management and redirect its urban restructuring. Through analysis performed capacities and limitations of city's natural site were measured, as an indication of possible mediation between the processes of urbanization and naturalization. Through this case study, it is expected to offer support to the devising of a natural urban in the Amazon.

Keywords: Urbanism, Urban Ecology, Canaã dos Carajás, Amazon.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	006
2.	CONTEXTO HISTÓRICO: Origem da abordagem urbano-ambiental no Brasil e na Amazônia	010
2.1.	Contexto Ocidental	014
2.1.1.	Século XX: Auge da Discussão Ambiental no mundo	
2.1.2.	Críticas do Século XXI	
2.2.	Trajetórias Paralelas	028
2.2.1.	Amazônia Pré-Colombiana: uma floresta construída	
2.2.2.	América Latina e a Constitucionalidade do Buen Vivir	
2.2.3.	Comunidades Rurais Judaicas e o reflorestamento de Israel	
2.3.	Contexto Brasil – Canaã dos Carajás	037
2.3.1.	A formação urbana brasileira até a Integração da Amazônia	
2.3.2.	Urbano Brasileiro do Séc XXI	
2.4.	Considerações do Capítulo	048
3.	CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS: Vertentes do pensamento ambiental adequáveis ao contexto amazônico	052
3.1.	Ecologia Urbana	057
3.2.	Infraestrutura Verde	067
3.3.	Gestão Ambiental de Áreas de Risco	077
3.4.	Desenho Urbano	082
3.5.	Considerações do Capítulo	086
4.	POTENCIAIS URBANO-AMBIENTAIS: Possibilidades de repensar a cidade de Canaã dos Carajás sob uma perspectiva Urbano-Natural	088
4.1.	Caracterização do Município	091
4.2.	Aspectos Naturais	095
4.2.1.	Água	
4.2.2.	Tipos de Solo	
4.2.3.	Relevo	
4.2.4.	Permeabilidade do Solo	
4.2.5.	Vegetação	
4.2.6.	Clima	
4.3.	Aspectos Antrópicos	120
4.3.1.	Morfologia	
4.3.2.	Dinâmica Populacional	
4.3.3.	Mobilidade	
4.4.	Ecossistema Urbano	136
4.4.1.	Infraestrutura Verde	
4.4.2.	Cidade para Todos	
4.4.3.	Diversidade Urbana	
4.4.4.	Alternativas Paralelas	
4.5.	Considerações do Capítulo	145
5.	CONCLUSÃO	147
6.	BIBLIOGRAFIA	150

“Acho que nada acontece por acaso, sabe?
Que no fundo as coisas têm seu plano
secreto, embora nós não entendamos.”

- **Carlos Ruiz Zafón, *A sombra do Vento***

INTRODUÇÃO

O primeiro passo para a elaboração dessa pesquisa foi dado no ano de 2015, com o início da participação em um projeto de assessoria técnica, desenvolvido no âmbito de um convênio firmado entre a UFPA e a Fundação Vale em benefício da Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás para desenvolvimento de um diagnóstico e de proposta de revisão ao Plano Diretor Municipal e elaboração de um Plano de Mobilidade para o município. Nessa ocasião, já vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, a autora tinha a pretensão de abordar a cidade de Canaã dos Carajás apenas pela perspectiva ambiental.

A ação de assessoria técnica demandou várias missões de campo, na primeira delas, dedicada a levantamentos das formas de uso e ocupação do solo do núcleo urbano, foi possível observar que, apesar da mancha urbana espalhada, a formação urbana ainda apresentava grandes áreas de margem dos córregos que cortam o núcleo. Somava-se a isso, a presença de canteiros no centro das vias principais, que mesmo que mal aproveitados, contam com potencial de aproveitamento sob o ponto de vista ambiental, principalmente para a melhoria da arborização urbana, muito escassa no município.

A análise dos dados - empíricos obtidos nos levantamentos realizados no município ao longo dos dois anos seguintes, e obtidos em fontes secundárias, redefiniu a direção dessa pesquisa. Foi possível mudar o foco para o estudo do potencial ecológico da cidade, tão marcada fisiograficamente pelo conjunto de morros que definem o acesso à cidade e ao município.

Sob essa perspectiva, a cidade de Canaã dos Carajás, tornou-se um objeto de pesquisa instigante, devido a sua formação recente e pela influência que sofre de metrópoles muito distantes, devido à grande disponibilidade de minério na região. A valorização que o minério de ferro obteve no decorrer da última década, justificou grandes investimentos da indústria de extração mineral em curto espaço de tempo e demandou grande contingente de mão-de-obra.

Todavia, toda essa transformação não contabilizou os impactos causados no meio natural fora dos sítios de operação, e particularmente a associação entre impactos ambientais, sociais e urbanos provocados no município a médio e longo prazo, conforme exposto no breve histórico a seguir.

O município nasceu de um projeto de colonização com o objetivo de apaziguar conflitos fundiários e dar suporte à oferta de alimentos ao Projeto Grande Carajás. Após a extinção do GETAT e do fim da oferta de auxílio técnico e financeiro aos colonos, houve progressivo abandono dos lotes de assentamento, o que facilitou o avanço da pecuária extensiva na região. Por volta do ano de 2000, os principais atores na região eram madeireiros, fazendeiros e os pequenos produtores remanescentes (BANDEIRA, 2014).

A função de produção de produtos agrícolas para o Projeto Carajás foi completamente alterada, e a partir da década de 2000, com o início da atividade de

exploração mineral no município, houve intensa migração e a ampliação do comércio e serviços locais. A assimilação do território pela lógica de produção capitalista e a atuação de agentes sociais com práticas e padrões de consumo baseados no paradigma urbano-industrial promoveram mudanças na estrutura sócio espacial do município e da cidade, afetando o padrão de uso e ocupação da terra, o modo de produção e as tipologias construtivas, e a transformação da cidade pela expansão urbana especulativa. A pressão pelo acesso à terra, influenciada pelos grandes proprietários do agronegócio e pela empresa mineradora, diminuiu a ocorrência da pequena propriedade baseada na agricultura familiar, desdobrando-se na queda da área destinada ao plantio na região e na ocupação de terras das comunidades tradicionais (BANDEIRA, 2014).

Os migrantes de origem metropolitana impuseram seu estilo de vida em Canaã dos Carajás. O município absorveu a concepção de urbano associada à busca do lucro e ao consumo exacerbado. É esse urbano do século XX que tem determinado a organização da cidade. A estrutura inicial do município, de pequenos núcleos urbanos (uma pequena sede e vilas) rodeados de grandes áreas rurais vem sendo substituída por um urbano extensivo, que se sobrepôs ao território rural sem compreender as características da base biofísica, mas que cresce demasiadamente suprimindo qualquer coisa que esteja fora de seus parâmetros, pautado pela ampliação do lucro através da facilitação da produção (MONTE-MÓR, 1994).

Essa lógica estaria alinhada com o que Monte-Mór (2015), Becker (2013), consideram por uma concepção equivocada de desenvolvimento para a região, na medida em que é completamente baseada no aspecto econômico - com foco no lucro e na contribuição que a exploração de recursos naturais oferece para o equilíbrio da balança comercial brasileira.

Essa concepção de cidade segue na contramão do avanço da consciência ambiental, em curso desde a década de 1960. Após a destruição causada pelo lançamento de bombas atômicas durante a segunda Grande Guerra e da publicação do relatório Limites do Crescimento, por pesquisadores do Clube de Roma em 1972 (VEIGA, ZATZ, 2008), ficou evidente a necessidade de proteção da vida, do controle da exploração de recursos naturais, reconhecidos como finitos, e do compromisso com a preservação do meio ambiente.

Não obstante, essa mudança de consciência sobre os temas ambientais afetou a compreensão do urbano e da cidade nos países centrais. Gradativa-mente, ampliou-se a compreensão de que as cidades não devem causar ou justificar a destruição ao meio natural na qual estão inseridas.

McHargh (1969) foi pioneiro ao exemplificar em seu livro *Design with Nature*, como é possível compreender os processos que envolvem o meio natural e como eles podem ser trabalhados na construção das cidades, limitando os espaços de ocupação ou estabelecendo formas de uso desse meio de maneira a aproveitar urbanisticamente o

funcionamento desses processos. Anos mais tarde, Spirn (1995), seguiria os passos de McHargh aplicado esse tipo de estudo ao espaço construído, e influenciando ainda mais pesquisadores nesta área.

Estes estudos nos mostram a importância do entendimento dos processos naturais, manifestos dentro e fora do ambiente construído, para conseguirmos criar ou modificar cidades de modo que elas cresçam e se desenvolvam sem alterar drasticamente esses processos. Essa trajetória dá a dimensão da importância do estudo da ecologia para compreensão destes processos e do sistema ecológico em que a cidade está inserida, embora esta compreensão não tenha sido difundida da mesma forma em termos globais devido a inserção diferenciada dos países na divisão internacional do trabalho.

Dentre os conceitos fundamentais para a pesquisa, destaca-se o de ecologia, como a ciência das inter-relações que ligam os organismos vivos ao seu ambiente e aos demais organismos vivos. Podemos considerar essa ciência como natural e social ao mesmo tempo, pois possui potencialidades que podem ser aplicadas na interpretação e compreensão dos assuntos humanos, ao entender que em todas as situações há relações e influências entre os componentes ambientais, sociais, políticos e econômicos, o que configura um sistema (RICKLEFS, 2003). A partir da aplicação dessa concepção de ecologia ao meio urbano, inúmeras linhas de pensamento surgiram no século passado, para oferecer formas de interpretar a cidade, e o meio em que ela está inserida, vinculados aos estudos da ecologia urbana, campo desdobrado em novas abordagens tais como as cidades sustentáveis (FARR, 2013), ecológicas (HAHN, 1994; GAUZIN-MÜLLER, 2011), ou com foco na paisagem (ROSS, TURNER, MLADENOFF, WIENS, 2006; GRAY, 2011), a cidade biofílica (BEATLEY, 2013), entre tantas outras.

A partir da compreensão desse conceito de ecologia urbana, e das suas vertentes, e de suas contribuições para análise do espaço da cidade, é que assumimos como objetivo geral deste trabalho o desenvolvimento de uma abordagem de análise que articule aspectos urbanísticos e ambientais de modo a subsidiar a produção de um novo padrão de urbanização para o município de Canaã dos Carajás, mais compatível com as demandas do século XXI, e próximo do que Monte-Mór (2015) propõe como a utopia do urbano natural, ou da necessidade de fomento à naturalização da cidade, por mais paradoxal que isso possa parecer para uma área originalmente de floresta tropical úmida.

Apesar do município estar inserido na Amazônia Legal Brasileira e de contar com cerca de 40% do seu território tomado por uma floresta nacional (FLONA Carajás), a área em que a cidade está inserida encontra-se bastante antropizada, e sob intensa transformação de uso da terra, devido à intensa atividade mineral e agropecuária na região (MELO, CARDOSO, 2016; CARDOSO, CÂNDIDO, MELO, 2017).

Os objetivos específicos da pesquisa determinaram a estruturação dos capítulos desta dissertação. Cada objetivo específico gerou um capítulo do documento,

como segue:

(1) a compreensão da origem do pensamento ambiental urbano no mundo e a construção de um paralelo entre sua evolução e a trajetória de consolidação da cidade de Canaã dos Carajás. O capítulo 1 foi construído de modo a apresentar paralelos entre os avanços do debate ambiental em meio urbano já conhecidos e a realidade de Canaã dos Carajás;

(2) apresentar as vertentes do pensamento urbano que guiam a análise proposta neste trabalho, e apontar quais avanços urbano-ambientais são passíveis de implementação no município; conforme foi apresentado no capítulo 2.

(3) analisar os aspectos do ecossistema urbano da cidade de Canaã dos Carajás, passíveis de serem transformados para fins da criação de um ambiente onde ambiente construído e elementos naturais possam coexistir; os resultados dessa análise foram apresentados no capítulo 3, como base de inspiração para cidades sob circunstâncias semelhantes na Amazônia e em outras regiões onde a exploração de recursos naturais ocorre em grande escala, e a partir de agentes com grande poder econômico.

Para alcançar os objetivos citados, o percurso metodológico traçado, teve em vista o aproveitamento dos elementos e potenciais de intensificação da presença e contato com recursos naturais na cidade, e quais seriam os benefícios de sua aplicação. O início da pesquisa foi focado na obtenção de dados históricos de Canaã dos Carajás em comparação com o contexto histórico mundial e do Brasil, assim como o levantamento de vertentes urbanas que buscam a renaturalização das cidades, apontando as que são passíveis de adequação à realidade do município. A Segunda etapa da pesquisa dá início às análises territoriais do sítio estudado. Para tal análise foi necessário levantamento das bases cartográficas locais, em grande maioria defasada, e construção de uma base cartográfica - a partir de imagens de satélite recentes e levantamentos em campo - capaz de permitir a identificação e análise dos aspectos urbanos e naturais do município.

Esses aspectos consistem na identificação dos elementos naturais da cidade, suas áreas de influência - cursos d'água e suas áreas de várzea, morros e áreas de preservação permanente -, na permeabilidade do território e nas possibilidades que o assentamento urbano permite a regulação desse aspecto, o tipo e distribuição da vegetação urbana, o estudo da morfologia da cidade, perspectivas populacionais e densidade urbana. Após a construção desta base e análise territorial foi possível apontar paralelos e possibilidades em consonância com as vertentes urbanas estudadas.

“O tempo é sequencial, como um fio que cobre a distância entre nascimento e morte. No entanto, os acontecimentos se parecem mais com um tapete persa – milhares de fios das mais lindas cores se entrelaçando para formar complexos padrões e imagens. Qualquer tentativa de colocar os acontecimentos em uma ordem puramente cronológica seria como soltar os fios e organizá-los em uma sequência linear. Isso poderia ser mais simples, mas o desenho se perderia.” Mosab Hassan Yousef – Filho do Hamas

CONTEXTO HISTÓRICO

Abordagem urbano-ambiental
no Brasil e na Amazônia

A rede urbana amazônica teve um processo singular de formação se comparado às demais regiões do Brasil (CORREA, 1985). Um grande número de cidades da região é de origem ribeirinha – seguindo a vocação natural de mobilidade por meio dos rios, que historicamente constituíram a principal forma de locomoção entre localidades e núcleos urbanos. Os rios e várzeas também condicionaram a formação e crescimento dos núcleos urbanos (WAGLEY, 1953), oferecendo barreiras que foram respeitadas até a primeira metade do século XX. A partir do fim da década de 1960, o Estado promoveu a “ocupação” da Amazônia por meio da implantação de assentamentos rurais ligados à reforma agrária, grandes rodovias e dos grandes projetos de extração mineral e produção de energia (SOUSA, 2011; CASTRO, 2012; PINTO, 2012), de concepção híbrida: tais projetos eram localizados em meio rural, mas concebidos com um ritmo de mobilização de mão de obra e escala de investimentos de tal magnitude que resultaram em uma intensa migração e posterior urbanização da região (TAVARES, 2011; BECKER, 1998; CARDOSO, LIMA, 2006).

A partir de então, a urbanização ocorrida na região e a forma de produzir cidade passaram a sofrer influência de um padrão tipicamente urbano-industrial. O direcionamento da massa de trabalhadores migrantes para as cidades após a extinção das frentes de obra acarretou explosões populacionais em série nas cidades da Amazônia próximas aos grandes projetos federais. Elas foram instrumentais para os empreendimentos, segundo um padrão híbrido de fronteira de recursos naturais e de periferia ao sistema capitalista, onde a natureza é tomada como algo a ser explorado, mas cresceram sem o devido planejamento, suprimindo vegetação e rios, sem considerar os condicionantes do meio biofísico (op.cit.).

As cidades que surgiram após a década de 1960 já se desenvolveram dentro do paradigma urbano industrial e da acessibilidade rodoviária, como foi o caso de

Adota-se como referência, o eixo espaço temporal de urbanização da humanidade proposto por Henri Lefebvre, que situa o atual estágio da humanidade (urbano-industrial) como aquele que impõe a homogeneidade a hegemonia da técnica, da lei e do poder das elites. Além da dominação da natureza segundo a lógica do mercado (LEFEBVRE, 1999).

Canaã dos Carajás, cidade objeto desta pesquisa. A cidade teve origem a partir de uma vila de apoio a produtores agrícolas atraídos para atender a demanda alimentícia do Projeto Grande Carajás (o CEDERE II). A região se constituiu em bacia leiteira após a extinção do GETAT, durante os anos 1990. Essa trajetória culminou na emancipação do município de Canaã dos Carajás do município de Parauapebas em 1994, em decorrência do potencial de exploração mineral do novo município. A partir de 2000, após a instalação de uma mina de minério de cobre no município, teve início a transformação da cidade segundo uma lógica de acumulação especulativa e visão de curto prazo (BANDEIRA, 2014), características da fase denominada por Lefebvre (1999) como urbano-industrial.

Entretanto, esse novo padrão de urbanização revelou-se predatório e elitista. Ao crescer sem considerar o meio biofísico a cidade também excluiu a população que dependia dos recursos naturais para sobreviver, assumindo que a atividade industrial (extração mineral) seria capaz de absorver todos os trabalhadores que existiam e que chegaram na cidade em busca de oportunidades. A vegetação e os rios foram suprimidos, os morros aplainados para facilitar a implantação do parcelamento mais rentável possível, quadrícula de lotes mínimos, dimensionados apenas para o uso habitacional. Ainda, a malha urbana planejada, mesmo que fosse a partir da estrita racionalidade econômica, assim como o verde e a segurança também, se transformaram em bens de acesso mediado pela renda. As áreas ambientalmente sensíveis ou não regularizadas foram as habitadas pela população mais pobre, constituídas como espaços precários e, via de regra, periféricos.

Tal situação é fruto de determinações mais amplas, da concepção que associa o desenvolvimento à dominação da natureza pelo homem (PELIZZOLI, 2004). No entanto, predominam as interpretações equivocadas

sobre a natureza, e de que se trate de algo que pode ser dominado. Esse paradigma faz parte do percurso da humanidade, à etapa dedicada à acumulação de riquezas, reconhecimento e poder, e também do controle de terras e de recursos naturais para, em suas diversas escalas, benefício de poucos (PONTES, 2015).

Este capítulo recupera a trajetória que levou a esse tipo de urbanização na Amazônia, buscando suas origens na história do urbanismo europeu e norte-americano, assumidos como vanguarda do planejamento urbano e do urbanismo em diversos momentos, e fortemente vinculados à lógica da produção industrial e da grande aglomeração. Procurou-se explorar os reflexos dessa trajetória na produção da cidade no Brasil e, em particular, de Canaã dos Carajás, com foco na evolução do relacionamento entre população e ambiente natural que lhe é circundante.

CONTEXTO OCIDENTAL

Século XX: Auge da Discussão Ambiental no mundo

A discussão sobre os problemas ambientais que atingem o planeta e, conseqüentemente, suas cidades, foi levantada durante a segunda metade do século XX. Até então, os Estados nacionais almejavam o crescimento econômico (a essa altura tomado como desenvolvimento) e exploravam seu território sem a devida preocupação com a finitude dos recursos naturais. Até esse período, a concepção do homem em relação à natureza evoluiu pautada pela aceitação da exploração e acumulação e não apenas de apropriação de recursos naturais para o justo atendimento das necessidades (VEIGA, ZATZ, 2008; ALENCAR, DIAS, 2004). Pontes (2015), aponta quatro estágios dessa visão antrópica sobre a natureza, considerados obsoletos pelas formulações críticas já apresentadas nas primeiras décadas do século XXI, mas recuperados nesta sessão.

Até o século XIV, na Europa, as áreas verdes não ocupadas eram objeto de apropriação coletiva, dentro de uma **visão orgânica de mundo**, na qual a população tinha acesso a mantinha uma relação mais próxima com os ambientes naturais. Todavia, com a crise do sistema feudal e o fortalecimento dos Estados nacionais, extensas áreas de floresta foram devastadas e os camponeses que ali viviam foram expulsos. O período entre os séculos XV e XVII, foi marcado pela transição de uma visão orgânica da natureza para uma visão de **natureza como privilégio da nobreza**. Com o surgimento da cidade medieval, conhecida por seus muros e também pelo avanço da racionalidade capitalista e da apropriação privada da terra, nasce uma nova visão de **natureza dualista e maniqueísta**: dentro dos muros existiam os jardins geométricos, pertencentes à nobreza; do lado de fora, a floresta selvagem, incontrolável e perigosa (HERZOG, 2013; CAPEL, 2002; SMITH, 1988 apud PONTES, 2015).

No fim do século XIX, período em que o urbanismo surgiu como campo de conhecimento e de

atuação de profissionais voltados a produção do espaço, após a Revolução Científica, a consolidação da Era Moderna e ao avanço na ciência, do conhecimento da anatomia humana e da relação entre meio ambiente e doenças, surgiu a preocupação de controlar certos aspectos insalubres das cidades, gerando a **visão higienistas e de embelezamento do espaço urbano**. A partir desta concepção, a natureza passou a ser considerada útil, transformada em instrumento higienista para a cidade (HERZOG, 2013; CAPEL, 2002; apud PONTES, 2015).

A evolução dessa visão de cidade e natureza não se deu de forma homogênea, nem no espaço e nem no tempo. Enquanto de um lado estava a instrumentalização intensa da natureza, de outro surgiam projetos e teorias sobre sistemas de espaços livres, cinturões verdes e os ciclos da cidade (a exemplo de trabalhos de Camilo Sitte, Conzen e Frederic Law Olmsted). Além disso, destaca-se que essa visão de mundo destoava das encontradas em outras partes do planeta, onde houve integração entre população e natureza, como ocorreu na produção da Amazônia pelos povos indígenas, segundo Magalhães (2008). Enquanto a compreensão de natureza no contexto europeu ia se transformando e se distanciando do conceito de cidade, povos tradicionais amazônicos já estabeleciam um relacionamento simbiótico com o meio em que viviam (MAGALHÃES, 2008).

Vale destacar as formulações oferecidas por Geddes (1905), vanguarda da articulação dos conceitos de região com métodos de planejamento que compreendiam a cidade como inseparável da natureza e seus ciclos, estabelecendo sobreposições entre o paisagismo e o urbanismo (PONTES, 2015).

Protocolos pioneiros em prol do controle das consequências da exploração do meio natural pelo sistema capitalista surgiram por volta de 1872, quando foi criado o primeiro parque natural do mundo, o Yellowstone,

É desse período a criação de parques urbanos, como pulmões da cidade, a canalização e tamponamento de rios, a descoberta da importância da iluminação natural e da arborização urbana como elementos necessários à saúde humana e, consequentemente, ao planejamento urbano.

nos Estados Unidos. Este parque inspirou a criação de inúmeros parques, ou reservas florestais, no Canadá, África do Sul, Austrália, México e Nova Zelândia, ainda no século XIX. No Brasil, já em 1821, José Bonifácio mostrou preocupação com a questão ambiental e a degradação das matas brasileiras, sugerindo a criação de um órgão para preservar as florestas, todavia o Serviço Florestal foi criado apenas um século depois, em 1921, e o primeiro parque – Parque Nacional de Itatiaia – foi criado em 1937 (VEIGA, ZATZ, 2008).

Nos primeiros anos do século XX ocorreram inúmeros encontros internacionais organizados para proteger desde animais ameaçados até florestas inteiras. No entanto, essas iniciativas não trouxeram resultados satisfatórios, por diversas causas, a mais evidente teria sido a falta de compreensão do impacto ambiental que se desdobrava das atividades produtivas. Apenas na segunda metade do século XX, surgiu a consciência generalizada de que nossa biosfera vinha sendo submetida a pressões insuportáveis à vida silvestre e prejudiciais para a qualidade de vida do homem, no que diz respeito tanto às suas condições de produção quanto de reprodução da vida (VEIGA, ZATZ, 2008; ALENCAR, DIAS, 2004).

São desta primeira metade de século, o surgimento do movimento moderno, que se propunha romper com qualquer tradição que o antecedeu, acabou por manter a mesma visão de natureza subjugada ao homem, intensificado sob a ideologia de modernização. E deste mesmo período, são as duas grandes guerras, que colocaram os Estados Unidos como ponto focal de poder e exportação de modelos para as cidades brasileiras. O panorama que se deu a seguir, com o pós-guerra e a reconstrução de cidades europeia foi essencial para a formação de novas abordagens e visões de mundo a partir da década de 1950, quando a consciência da escassez dos recursos naturais deu início à discussão ambiental

vigente nos últimos anos.

A segunda metade do século XX foi marcada por intensa discussão internacional sobre meio ambiente e desenvolvimento. Em um cenário pós-guerra, com ameaças nucleares e cidades se reconstruindo, novas visões de urbano passaram a ser discutidas e propostas, perpetuando a desconstrução do pensamento homogeneizante da cidade industrial, tanto na dimensão ambiental quanto urbana (VEIGA, ZATZ, 2008; ALENCAR, DIAS, 2004).

Os primeiros anos deste período foi fortemente marcado pela busca pelo desenvolvimento, meta comum em grande parte dos países considerados subdesenvolvidos. O processo intenso de industrialização, a velocidade com que as novas tecnologia se propagavam e a tentativa de alcançar o estilo de vida dos países desenvolvidos foram expectativas frequentes da gestão e da grande massa da população. As expectativas citadas também serviram de justificativa para a busca de um desenvolvimento compreendido como crescimento econômico do país (LARREA, 2014).

Neste contexto, a gestão pública brasileira também buscava seguir o padrão de crescimento econômico predominante no mundo capitalista contemporâneo como forma de desenvolvimento, seguindo a trajetória de inúmeros outros países periféricos na divisão internacional do trabalho.

Tal orientação advém da crença de que o desenvolvimento econômico será alcançado da mesma forma que foi sendo experimentado e mundializado pelos países desenvolvidos ou centrais, que comandam a economia mundial. O quadro de busca do sonhado desenvolvimento pelos países periféricos e a trajetória dos países centrais de consumo intensivo, industrialização generalizada, disseminou em ambos os contextos (central e periférico) a despreocupação com o controle de captação de recursos naturais. Até o os anos 1970 o setor produtivo agia como se a matéria prima disponível fosse ilimitada (ALENCAR,

Nos países periféricos busca-se alcançar o estilo de vida dos países centrais, onde é permitido o consumo intensivo, há disponibilidade de trabalho pleno para a sociedade, e menores índices de desigualdades sociais; para isso, tenta-se seguir os mesmos passos que esse países, pioneiros da industrialização, seguiram. Todavia, houve uma enorme discrepância entre o momento em que esses países iniciaram seu percurso desenvolvimentista e o momento em que os países periféricos iniciaram seu processo de independência como colônia de suas respectivas metrópoles e começaram a buscar o fortalecimento de suas economias e a melhoria das condições de vida de sua população (FURTADO, 1974).

DIAS, 2004).

Em função da notável degradação dos recursos naturais, formou-se o Clube de Roma, um grupo composto em 1966 por 30 especialistas, economistas, cientistas, educadores e industriais, que se reuniram em Roma com o objetivo de compreender diversos componentes do sistema global (economia, política, sociedade e meio ambiente). Esse grupo propôs atitudes alternativas para minimizar os problemas já constatados em relatório publicado em 1972 (PHILIPPI Jr. et al., 2004), como resposta à evidente degradação que já podia ser percebida e associada à contaminação da água e do ar em países industrializados, ainda que sempre assumindo o paradigma capitalista como hegemônico.

Ocorrências desastrosas, como a contaminação da Baía de Minamata, no Japão por mercúrio proveniente de uma indústria química, acabaram por gerar uma consciência de que era necessário tomar atitudes para reverter os problemas causados pela degradação ambiental. Essa nova compreensão passou a inspirar atitudes para reversão de problemas pontuais, como a descontaminação do rio Tâmesa e a melhoria do ar em Londres (VALLE, 2002).

O primeiro grande debate que marca o início da consciência ambiental contemporânea ocorreu na década de 60, em plena Guerra Fria, motivado pelo temor nuclear, tanto pela ameaça de uma guerra atômica, como pelas conseqüências dos testes que estavam sendo realizados com armas nucleares (VEIGA, ZATZ, 2008). Mesmo depois da devastação vista pelas duas bombas, a energia nuclear continuou sendo estudada e desenvolvida para fins bélicos. Apenas em 1963 foi assinado um tratado que os proibia estes testes na atmosfera, debaixo d'água e no espaço exterior, mas ainda os permitindo se fossem subterrâneos. Mesmo assim, alguns países continuaram realizando testes atmosféricos. Em 1996, novo tratado estabeleceu sua proibição total. Entretanto, ainda existem

Em agosto de 1945, no final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), os Estados Unidos haviam lançado bombas atômicas sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki, no Japão, matando milhares de civis e causando enorme destruição e contaminação

Muitos testes foram feitos por inúmeros países, sendo o mais marcante a bomba de hidrogênio detonada pelos EUA em 1954 no Pacífico Ocidental, bem mais devastadora que as duas lançadas durante a guerra. Testes comprovaram que o impacto da bomba de hidrogênio é 5 mil vezes maior que da bomba de Hiroshima. Esse episódio no Pacífico, espalhou altos níveis de cinzas radioativas por centenas de quilômetros, contaminando a população de várias ilhas.

países, que não o assinaram, e continuam realizando testes (VEIGA, ZATZ, 2008).

A discussão sobre o perigo do uso de energia nuclear foi, paulatinamente, se somando aos demais problemas ambientais que podem provocar a extinção do homem. A contaminação da água e a escassez de alimentos em algumas localidades suscitou outro problema mundial: a explosão demográfica. Na década de 1960 houve um grande alarde para o avantajado crescimento populacional de países mais pobres (op. Cit).

A década de 1960 também foi marcada por um avanço em teorias e críticas urbanas, como as publicações de Jane Jacobs (1961), Christopher Alexander (1965), ou Kevin Lynch (1960). Outro nome importante da década foi Ian McHarg (1969) que originou a abordagem da Paisagem através de novas formas de relacionar o espaço físico, planejamento e desenho urbano (PONTES, 2015).

Em 1972, através do Clube de Roma, foi publicado o estudo “Limites do Crescimento”, elaborado por Dennis L. Meadows e uma equipe de pesquisadores. Suas teses em síntese são: (A) Se continuarem imutáveis as tendências de crescimento da população mundial, da industrialização, da poluição, da produção de alimentos versus a diminuição dos recursos naturais, serão alcançados os limites do crescimento econômico; (B) O equilíbrio global poderá ser planejado, modificando tais tendências, sem o risco da satisfação das necessidades básicas de cada pessoa (ALENCAR, DIAS, 2004). No mesmo ano foi criado o PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (em inglês: United Nations Environment Programme, UNEP) com o objetivo de coordenar as ações internacionais de proteção ao meio ambiente e de promoção do desenvolvimento sustentável (SINUS, 2014).

Todavia, em 1974, como resultado da Conferência da UNCTAD (UN - Conference on Trade and Development) e da UNEP (PNUMA), foi publicado a

Na década de 1970, algumas cidades americanas apresentavam um consumo médio *per capita* de 600L de água por dia, enquanto a média em Londres, Berlin e outras cidades européias era em média de 150L diários (SPIRN, 1995). A partir destes dados, é preocupante a constatação de que a nova classe média dos países em desenvolvimento está elevando seu nível de consumo e geração de lixo, aumentando assim o impacto ambiental global.

Declaração de Cocoyok, que refuta a publicação do Clube de Roma. A declaração afirmava que a causa da explosão demográfica era a pobreza, que também gerava a destruição desenfreada dos recursos naturais e os países industrializados contribuem para esse quadro com altos índices de consumo. Entretanto, em 1975 outro relatório é elaborado, o Dag-Hammarskjöld, preparado pela fundação de mesmo nome com colaboração de políticos e pesquisadores de 48 países. O Relatório Dag-Hammarskjöld completa o de Cocoyok, afirmando que as potências coloniais concentraram as melhores terras das colônias nas mãos de uma minoria, forçando a população pobre a usar outros solos, promovendo a devastação ambiental. Os dois relatórios têm em comum a exigência de mudanças nas estruturas de propriedade do campo (ALENCAR, DIAS, 2004).

A década seguinte foi marcada por três grandes desastres no mundo, salientando os debates ambientais vigentes (ver Box 01). Em 1984 ocorre o maior desastre químico da história, ocorrido em Bhopal, na Índia, que gerou impactos que alcançam o presente. Dois anos depois do ocorrido o debate sobre o uso de energia nuclear volta à tona devido a um grande acidente nuclear ocorrido em 1986, na Usina Nuclear em Chrenobyl. No ano seguinte, outro incidente ocorre no Brasil, não nuclear mas radioativo. Muitas pessoas foram contaminadas, muitas morreram e muitas outras ficaram doentes, como ocorreu em Chernobyl. As consequências foram bem menores que da primeira ocorrência, mas foi causada por maior negligência. Atualmente, não há como saber qual o propósito que cada país tem no uso e pesquisa de energia nuclear. Os acordos vigentes a respeito não abrangem todos os países que utilizam esse tipo de energia. É imprescindível que seja garantido o seu uso ocorra somente para fins pacíficos, pois ainda assim os riscos são grandes (VEIGA, ZATZ, 2008).

Em 1987, diante de toda discussão sobre o uso e

manejo das águas, escassez de alimentos e degradação das florestas, é publicado o Relatório Brundtland, documento intitulado “Nosso Futuro Comum” (Our Common Future). Neste documento o desenvolvimento sustentável é concebido como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a

Box 01- Três grandes desastres ambientais ocorridos na década de 1980

(1) Em 1984, ocorreu um desastre químico, considerado o maior da história, em Bhopal, na Índia. Na ocasião, 40 toneladas de gases tóxicos vazaram de uma fábrica de agrotóxicos. Durante operações de rotina, gases como o isocianato de metila e o hidrocianeto escaparam de um tanque. E os dispositivos de segurança que deveriam evitar desastres como esse apresentavam problemas ou estavam desligados (CHEMELLO, 2010; GREENPEACE, 2002).

Três dias após o desastre, 8 mil pessoas já haviam morrido pela exposição. Estima-se que atualmente, ainda existam mais de 150.000 sobreviventes com doenças crônicas que precisam de cuidados médicos, e uma segunda geração de crianças continuam a sofrer efeitos da herança tóxica. Na época do acidente, a empresa responsável pela fábrica não divulgou os componentes químicos dos gases impossibilitando que qualquer atendimento médico fosse eficaz, e essa situação perdura até hoje (op. Cit.).

A dona da fábrica de agrotóxicos na época do vazamento dos gases, a Union Carbide, abandonou a área, deixando para trás uma grande quantidade de material perigosos. A empresa tentou se livrar da responsabilidade pelas mortes provocadas pelo desastre, pagando ao governo da Índia uma indenização irrisória diante da gravidade da contaminação. (CHEMELLO, 2010; GREENPEACE, 2002). Estudos realizados pelo Greenpeace e grupos comunitários de Bhopal, em 1999, mostraram níveis elevados de compostos clorados no lençol freático, os quais tiveram acesso a partir da água de poços, incluindo clorofórmio e tetracloreto de carbono, indicando contaminação a longo prazo. No solo, foram encontrados chumbo, níquel, cobre, cromo, hexaclorociclohexano (HCH) e clorobenzenos. A contaminação geral do local e dos arredores deve-se a vazamentos e acidentes rotineiros durante o período em que a fábrica funcionava, ou às contínuas emissões resultantes dos resíduos tóxicos que permanecem no local. A população que reside no local não tem outra alternativa, e acaba por utilizar a água contaminada do lençol freático para consumo (GREENPEACE, 2002). Os resultados deste incidente afeta pessoas até os dias de hoje, e demorarão muito a se dissipar, sendo comparados ao efeito catastrófico das bombas atômicas lançadas em Hiroshima e Nagasaki.

(2) Em 1986, ocorreu um enorme acidente nuclear, na Usina Nuclear em Chrenobyl, na Ucrânia. Um dos reatores explodiu espalhando material radioativo por uma vasta região da Europa. Considerado o pior acidente nuclear da história, foi classificado como nível 7 (acidente nuclear grave, sendo 7 o maior nível da escala INES). Embora seja a mesma classificação do acidente em Fukushima (2011), as consequências do acidente em Chernobyl foram muito piores (VEIGA, ZATZ, 2008).

(3) Um ano depois, outro incidente ocorreu, no Brasil, não nuclear, mas radioativo. Dois catadores de sucata encontraram um aparelho de radioterapia, para tratamento de tumores, em um hospital abandonado. O dono do ferro-velho que comprou e abriu o aparelho, achou uma pedra de pó branco que emitia um brilho azulado – Césio-137, material radioativo altamente perigoso se não for utilizado com precaução. Encantado com o brilho da pedra, levou para sua residência e distribuiu entre amigos e familiares (VEIGA, ZATZ, 2008).

capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (BRÜSEKE, 1993).

Esse Relatório, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, faz parte de uma série de iniciativas, as quais reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, e que ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. O relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes (op cit.). Ele retoma a proposta da limitação do crescimento populacional (do Clube de Roma), propõe a garantia da alimentação (mas só no longo prazo), a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, a industrialização na base de tecnologias limpas, o controle da urbanização e a integração campo-cidade. Esses conceitos abstratos

Box 02- Esgotamento de Recursos: Fim do Mar do Aral

No Uzbequistão, o Mar do Aral, considerado a quarto maior lago do mundo em 1960, perdeu 90% de seu volume nos últimos anos. O lago era abastecido pelos dois maiores rios da Ásia Central (Syr Darya e o Amu Darya). Mas os dois rios se tornaram a fonte de irrigação para a indústria de algodão soviética. Na época, os soviéticos queriam transformar a Ásia Central na maior região produtora de algodão do mundo, em meados de 1980, o Uzbequistão cresceu mais do que qualquer outro país. Essas ações tomadas causaram o fim do Mar do Aral (ADEODATO, 2009; QOBILOV, 2015).

Com a redução da extensão do lago, e os enormes volumes de pesticidas e inseticidas jogados no lago ao longo dos anos tornaram-se gradualmente mais concentrados, até que os peixes começaram a morrer. O clima também começou a mudar. A chuva parou. A grama secou, e os pequenos lagos de água doce que existiam perto da costa desapareceram, bem como os rebanhos de antílopes que costumavam vagar pela área. O que antes eram 60 mil quilômetros quadrados de água, com profundidade de 40m em alguns locais, evaporou. Com a seca, o grande lago se dividiu entre o Mar do Aral do Sul, a parte mais extensa do lago, conhecida como grande Aral, e o Mar do Aral do norte, um lago menor, conhecido como pequeno Aral, que ainda resiste, apesar da estiagem (ADEODATO, 2009; QOBILOV, 2015).

A gestão local pretende fazer com que o pequeno Aral se expanda até atingir sua antiga costa. Todavia, salvar o Pequeno Aral pode significar a morte do Grande Aral. Grande número de estudiosos e ambientalistas acredita que não é da preocupação das autoridades uzbeques salvar o Aral do Sul, pois foi encontrado depósitos de petróleo e gás no deserto onde se localizava o fundo do Mar do Aral, e a situação atual torna mais fácil sua extração (QOBILOV, 2015).

como os de “tecnologias ecologicamente adaptadas” e “integração campo-cidade” são evidenciados evitando entrar em questões cruciais como a da concentração da propriedade da terra no campo e do solo urbano nas cidades, ou a redução da desigualdade social (ALENCAR, DIAS, 2004).

Todavia, o conceito de desenvolvimento sustentável foi banalizado em meio a estratégias de marketing, suscitando uma série de críticas sobre o “esverdeamento” ou “ecocentrismo” que não se preocupavam com questões sociais, culturais e espaciais (ACSELRAD, 1999; COSTA, 2000; LIMONAD, 2013; KAIKA, 2011). O mercado absorveu o termo e abriu novos caminhos de acumulação de capital, transformando o termo sustentabilidade, ou verde em características de agregação de valor.

Na década de 1990, as mudanças climáticas observadas no planeta se tornaram prioridade na discussão internacional desde a Conferência Rio-92 ou Eco-92. Mas apesar do assunto estar em evidência, atitudes demoraram a ser tomadas. Apenas em 1997 houve a mobilização do famoso Protocolo de Kyoto, que estabeleceu metas de redução dos gases de efeito estufa, e esperou-se mais oito anos para que esse compromisso pudesse entrar em vigor e se tornasse um tratado internacional referendado pelos parlamentos dos países envolvidos. Infelizmente o acordo não foi assinado por muitos países: os EUA, país mais rico e um dos grandes poluente do mundo, não assinou; a Austrália, também muito rica e poluente, só aceitou o acordo em 2007; e a China, que atualmente já emite mais gases poluentes que os EUA, nem está na lista de países que são afetados pelo Protocolo (ALENCAR, DIAS, 2004; VEIGA, ZATZ, 2008).

Dentro dos estudos urbanos, a segunda metade do século XX foi de fundamental importância para a revisão de modelos e métodos adotados até então, as diversas abordagens deram lugar a transdisciplinaridade dentro do urbano. Também é importante destacar que os anos 1990

O aquecimento global é problema de grande relevância. Há fortíssimo consenso de que a mudança climática que está ocorrendo se dá pelo aumento dos gases chamados de efeito estufa, ou seja, o dióxido de carbono, o metano, o vapor d'água e outros. É preciso entender que o efeito estufa é essencial para nossa vida no planeta. Aliás, se ele não existisse, a humanidade também não existiria, pois a temperatura média do planeta seria de 33 graus negativos. O que o torna preocupante é o crescimento excessivo da concentração desses gases na atmosfera e, portanto, causando rápido superaquecimento (VEIGA, ZATZ, 2008; ALENCAR, DIAS, 2004; KLUG, MARENGO, LUEDEMANN, 2016).

Em 2011, cientistas se reuniram na Sociedade Geológica de Londres, e reconheceram a possibilidade do Antropoceno. O estudo mostrou que a humanidade já alterou mais de 75% da superfície do planeta. As alterações climáticas ocorridas nos últimos 200 anos já afetaram a terra, os mares e a atmosfera por milhares de anos. Isso vai acarretar uma acidificação de longo prazo dos oceanos por conta do dióxido de carbono, a qual terá impacto duradouro na formação de rochas no leito marinho (BOFF, 2011).

Ambientalistas sustentam a tese de que o aquecimento global seria oriundo da reemissão causada por gases ditos de "efeito estufa", graças a sua elevação de concentração na atmosfera, por exemplo, do dióxido de carbono. Todavia, cientistas céticos quanto ao papel do homem nas causas do aquecimento global, apontam ser um absurdo achar que um elemento só controla tudo, dizendo que o CO₂ ou qualquer outro gás causaria o efeito estufa. Afirmam que quem controla o clima da Terra é o Sol, e depois são os oceanos, que são 3/4 do planeta. Outro argumento para sustentar a teoria do aquecimento global, refere-se ao derretimento do gelo nos oceanos, que estariam elevando o nível do mar. Vivemos no período interglacial, e nesta época, é natural os gelos se derreterem. É resultado da devolução de água para o sistema hidrológico. Depois o processo se inverte, e a água é depositada nas geleiras em forma de neve (FELICIO, 2012 apud PAULO, 2012).

foram marcados por uma busca da inserção das preocupações ambientais no meio urbano, influenciados pelo Rio-92, que geraram planos "verdes" para cidades como Paris, Berlim e Barcelona (TARDIN, 2008).

Críticas do Século XXI

A discussão efervescente do século XX levantou muitas críticas às teorias lançadas nas últimas décadas. De um lado, pesquisadores apontam o homem como causador das grandes alterações climáticas ocorridas nos últimos séculos, sendo apontado por estudiosos a possibilidade de estabelecer nosso período na Terra como uma nova Era Geológica: o Antropoceno, justificada pelas intensas alterações climáticas ocorridas nos últimos 200 anos; do outro lado, cientistas afirmam que o homem não é responsável pelas mudanças climáticas ocorridas até então, e sim o próprio Sol, em seu período de atividade máxima e que o clima global já mudou várias vezes alcançando temperaturas mais extremas que as atuais.

Ambas vertentes são preocupantes, ações antrópicas sendo ou não a causa principal das mudanças climáticas, não muda o fato de que elas continuam acontecendo, e as cidades são diretamente afetadas por elas. Outro fator, é que mesmo que variações de temperatura e aumento do nível do mar não estejam ao nosso controle, a degradação ambiental é real: cursos d'água continuam sendo poluídos ou mortos, morros vem sendo aterrados, a poluição do ar intensa em muitos países. Recentemente (16 de dezembro de 2016), 21 cidades da China, e a capital Pequim, foram colocadas em alerta vermelho pelas autoridades por conta da poluição do ar. Nos EUA, a Califórnia já se encontra em estado de seca, e, por ser o maior produtor de mantimentos agrícolas do país, tem sofrido grandes reduções na sua produção. Medidas precisam ser tomadas para amenizar a degradação de já foi feita para não esgotar recursos (ver Box 03).

Em 2012, mesmo ano da conferência Rio+20, foi

lançado um estudo de perspectivas para 2050: a “OECD Perspectiva Ambiental para 2050: As consequências da inação” (OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction), esse estudo apresenta as últimas projeções socioeconômicas para as próximas décadas, e suas implicações em cada uma das quatro áreas de maior preocupação: as mudanças climáticas, biodiversidade, água e impactos na saúde das pessoas causados pela poluição ambiental. Até 2050, Padrões de vida irão ser acompanhados por um aumento da demanda por alimentos, energia e recursos naturais e aumento da poluição. Não tomar atitudes para frear a degradação atual gerará custos exorbitantes, tanto em termos econômicos e humanos (OECD, 2012).

As projeções para os próximos anos nos mostram a necessidade de tomar atitudes mais efetivas (ver Box 04), ou caminharemos para a extinção de nosso capital ambiental criando mudanças irreversíveis. Implementar políticas bem concebidas para resolver os problemas ambientais também pode ajudar a enfrentar outros desafios ambientais. Combater poluição atmosférica local contribui não só para reduzir as emissões de gases do efeito estufa, mas também para a redução da carga econômica de problemas crônicos de saúde. Além disso, as políticas ambientais podem ajudar a proteger a biodiversidade com a redução das emissões provenientes do desmatamento.

A publicação mais recente foi o 5º relatório do IPCC, lançado em 2014, que aponta que o planejamento urbano integrado, o desenvolvimento orientado para o trânsito e formatos urbanos mais compactos que favoreçam o deslocamento a pé e de bicicleta podem levar a mudanças de modais, tirando o automóvel como meio de transporte mais utilizado. Essa mudança, apoiada por investimentos em infraestrutura interurbana, como trens de alta velocidade que substituam voos de curta duração, poderia reduzir as emissões do transporte em 20% e 50%

Organisation for Economic Cooperation and Development - A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, é uma organização internacional de 34 países. A maioria dos membros da OCDE é composta por economias com um elevado PIB *per capita* e Índice de Desenvolvimento Humano e são considerados países desenvolvidos.

Box 03- Consequências ambientais na China e nos Estados Unidos

Em dezembro de 2016, na China, cerca de meio bilhão de pessoas viveram sob uma densa poluição, onde o nível de partículas no ar é seis vezes maior que o limite estipulado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Especialistas dizem que este ar tóxico contém micropartículas que podem chegar ao fundo dos pulmões e até mesmo entrar na corrente sanguínea. Autoridades chinesas pediram para a população não usar carros e evitar sair de suas casas. Escolas estão fechadas, a visibilidade na rua é de cerca de 50 metros, e muitos de voos foram cancelados. Às indústrias que causam maior impacto ambiental na região foi requerido a redução ou a suspensão de suas atividades (BBC, 2016).

Esse ocorrido vem sendo tratado pelas autoridades como um “desastre meteorológico”, gerando críticas por parte de ambientalistas e agentes da sociedade, pois compara o ocorrido às tempestades de areia ou as fortes chuvas, eventos meteorológicos comuns na cidade, e isentam da responsabilidade os grandes emissores da poluição local. Muitos moradores estão deixando suas cidades para evitar os riscos que essa fumaça causa à saúde. Sendo o país mais populoso do mundo, a China também apresenta os maiores índices de morte relacionadas à poluição do ar. Dados de 2012 mostram que, aproximadamente, 1 milhão de pessoas morrem anualmente por esse motivo no país (BBC, 2016).

Os números de mortes por ano na China, por conta da poluição do ar, superam a estimativa de vítimas do maior desastre químico da história, ocorrido na Índia, em Bhopal, citado anteriormente. Ambos são exemplos diretos de como a ação extrema do homem pode afetar tanto o meio natural de forma a atingir milhares e até milhões de pessoas. E mesmo assim, pode ser ultrapassado, por problemas atuais como a poluição do ar na China, ou a “megasseca” estimada a atingir a América do Norte em breve.

Um estudo da Academia Nacional de Ciências mostrou que os aquíferos do estado da Califórnia já sofreram uma redução de 30% de seu volume, e tendem a reduzir mais 39% nos próximos 50 anos. Se o consumo no país não for minimizado, estima-se que, em 2050, os EUA enfrentarão uma “megasseca” nunca registrada na região. Toby Ault, coautor do estudo realizado pela Universidade de Cornell, afirma que há o risco de “80% de uma seca de 35 anos até o final do século, se a mudança climática se consumir” (AMOS, 2015; FELLET, 2015).

Box 04- Projeções para 2050 - OECD

De acordo com a publicação da OECD, em 2050, a demanda mundial de energia será 80% maior, com maior crescimento das economias emergentes (Para a América do Norte cerca de 15% para os países europeus da OCDE 28%, 2,5 para o Japão para o México 112%). A dependência de combustíveis fósseis crescerá para 85%, o que poderia levar a um aumento de 50% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) e o agravamento da poluição do ar (OECD, 2012).

As projeções apontam a poluição do ar urbano como a principal causa ambiental de morte no mundo em 2050, sobrepondo o consumo de água contaminada e falta de saneamento. A mortalidade infantil por exposição a poluentes do ar, causando insuficiência respiratória, pode dobrar os níveis atuais e chegar a 3,6 milhões por ano no mundo, com maior incidência na China e Índia. Aproximadamente já se perdeu um terço da biodiversidade nos rios e lagos do mundo, estima-se que a diminuição global seja de 10% até 2050, com perdas significativas na Ásia, Europa e sul da África. Áreas de florestas maduras irão diminuir em 13% (op. Cit.).

Haverá um aumento de 55% sobre a demanda mundial por água, mais por conta da indústria que pelo uso doméstico (na fabricação o aumento será de 400%, usinas termelétricas aumentarão sua demanda em 140%, e eletrodomésticos em 130%). Este excesso de demanda para diferentes usos mutuamente exclusivos comprometem o uso da água para fins agrícolas (op. Cit.).

nas previsões futuras (KLUG,MARENGO,LUEDEMANN, 2016).

Nesse início do século, a consolidação do urbanismo, como nova área do conhecimento, e as novas condições de vida dos países ricos propiciaram a busca por bem-estar e qualidade de vida nas cidades, principalmente através de medidas de conciliação ambiental com o meio urbano. Em cidades da Europa e nos Estados Unidos, experiências recentes mostram como a qualidade urbana vem sendo tratada como prioridade nos últimos anos. Na França, formas de gestão ambiental vêm sendo agregadas ao planejamento urbano, conhecidas como Trama Verde e Azul que buscam articular espaços verdes de diferentes tipos e extensões às bacias hidrográficas de forma integrada com a malha urbana, garantindo a recuperação do solo, ar e água articulando todo o território do país (MENERAULT, 2014 apud PONTES, 2015).

Todavia, foram as regras mais rígidas sobre o território e o êxodo industrial para países com menos rigidez ambiental que permitiu que essas ações fossem tomadas. A discussão ambiental cresceu consideravelmente nos últimos séculos, mas poucas ou nenhuma ação foi efetiva para uma mudança de concepção global. Os países considerados subdesenvolvidos seguem explorando seus recursos em busca do dito desenvolvimento, enquanto os países desenvolvidos garantem seu bem estar a partir da exploração de localidades menos desenvolvidas e mais flexíveis legalmente.

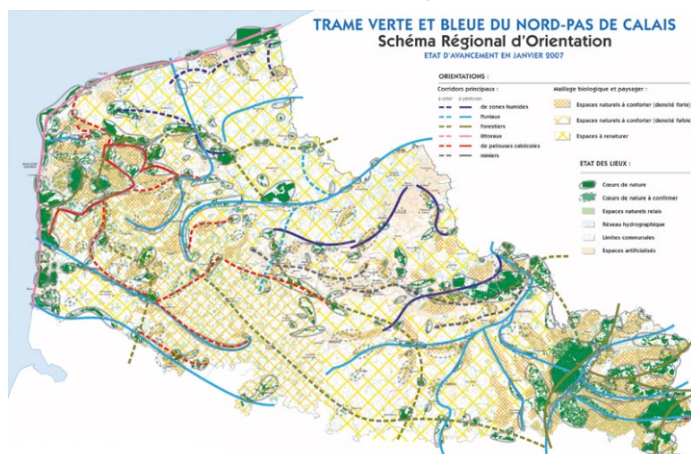


Figura 01: Trama Verde e Azul regional de Nord-Pas de Calais na França.
Fonte: <http://www.ville-leers.fr/>

TRAJETÓRIAS PARALELAS

Em uma linha do tempo distinta à história dos países ocidentais dominantes e do percurso nacional, outras realidades se apresentaram em diversas partes do mundo. Algumas dessas sociedades foram subjugadas pela expansão capitalista generalizada, outras duram até os dias atuais, e muitas delas merecem atenção para a forma diferenciada com que tratam o meio natural no qual estão ou estavam inseridas.

A seguir explanamos a cerca de três exemplos distintos no espaço e no tempo, dessas sociedades, que, ao se apresentarem em contextos diferentes, nos mostram novas perspectivas do tema abordado.

Amazônia Pré-Colombiana: uma floresta construída

Muito antes da trajetória ocidental contada anteriormente, há indícios de ocupações organizadas na Amazônia, datadas com mais de 12 mil anos. Ao contrário do pensamento que dominou nossa formação de uma floresta intocada e inóspita, estudos recentes nos mostram que quando os portugueses chegaram ao Brasil, a Amazônia era densamente ocupada, com sociedades organizadas, e conhecimentos avançados sobre a floresta e seu manejo. Populações indígenas que, ao ocuparem o espaço, aprenderam a interagir com o meio de forma equilibrada, alterando a natureza na qual estavam inseridos de forma não predatória e propiciando o aumento da biodiversidade local (MAGALHÃES, 2008; CORREIA, 2017).

Segundo pesquisas arqueológicas realizadas na região de Carajás, no Pará, foram descobertas entre os restos vegetais, sementes de mandioca com mais de 7 mil anos de idade, mudando completamente a visão mítica de uma floresta intocada, mostrando que a capacidade do homem de se adaptar à floresta Amazônica é muito antiga. Esta descoberta nos mostra que boa parte das florestas atuais podem ter sido resultado de ação humana e não de evolução natural. A partir da ideia de que a população

indígena teria percorrido e explorado quase toda a Amazônia, é possível argumentar que a extensão das áreas antropicamente manejadas alcancem 60% dos 6,5 milhões de km² da nossa atual floresta amazônica. Assim, a paisagem Amazônica seria um “um artefato cultural, resultado de uma ação cultural com forte influência na seleção, distribuição e até na evolução das espécies” (MAGALHÃES, 2008).

Essas evidências nos mostram como o mito da natureza selvagem é equivocado, não só os variados ecossistemas eram manejados a partir de táticas exploratórias adequadas à cada ambiente, como também nos mostra que os nativos teriam exercido um planejamento criativo sobre eles, e isso em período ocorrido a uns 12 mil anos atrás (MAGALHÃES, 2008). Estima-se que no período pré-colombiano, a Amazônia era ocupada por cerca de 8 milhões de habitantes (CARVALHO, 2017), havendo ainda, outra estimativa, de cerca de 20 milhões de habitantes (ZIEGLER, 2010), descartando completamente a ideia de uma região inóspita. Independente do valor numérico, atualmente é incontestável a presença de sociedades pré-colombianas complexas no território Amazônico.

Mais uma prova dessas grandes aglomerações é a presença de terra preta nos sítios arqueológicos. A terra preta é tipo de solo produzido há milhares de anos, é o resultado da junção de restos de peixes e animais de caça, sementes e restos de vegetais queimados para aumentar a fertilidade do terreno (CARVALHO, 2017). Por muito tempo, se pensou que essa terra era um produto de transformações naturais, fundamentada no mito da natureza selvagem, mas evidências mostraram o contrário ao identificarem que essa terra era encontrada principalmente em locais anteriormente ocupados por essas sociedades antigas (ZIEGLER, 2010). O registro mais antigo de terra preta foi encontrado em Rondônia, às margens do Rio Madeira, de 6 mil anos atrás (CARVALHO, 2017).

Em estudo mais recente, Levis (2017) aponta a relação entre a localização das árvores já domesticadas e os assentamentos humanos. Estima-se que o número de espécies de árvores na Amazônia seja de, aproximadamente, 16 mil. Dentre elas, 85 espécies são conhecida-mente domesticadas pelos pré-colombianos, e 20 delas são consideradas hiperdominantes, ou seja, estão no grupo das poucas espécies que englobam metade das árvores amazônicas. O número dessas espécies é cinco vezes maior que o esperado naturalmente. O estudo ainda mostra que quanto mais perto de um sítio arqueológico, os antigos assentamentos humanos, maior o número de árvores de espécies domesticadas.

Essas pesquisas, frutos de colaboração multidisciplinar, evidenciam o impacto que os povos indígenas antigos tiveram sobre a Amazônia, e mostram a seleção intencional de plantas de maior utilidade plantadas próximas às ocupações, e a fertilização antrópica da terra (MAGALHÃES, 2008; LEVIS, 2017). Diferente do que era apontado pelos portugueses como uma floresta inóspita e intocada, a Amazônia se encaixa melhor no conceito de segunda natureza de Smith (1988), por ser uma natureza produzida pelo homem.

Recentemente, baseados nesses conhecimentos tradicionais indígenas, surgiu o conceito de agroflorestas, uma técnica que parte do princípio de utilizar a característica de cada planta, desde grandes árvores até trepadeiras e hortaliças, para a criação de um ecossistema completo, aumentando muito a produtividade de cada metro cúbico de terra. Essa técnica também leva em conta a região da plantação, adotando plantas nativas ou de fácil adaptação. Esse sistema favorece a recuperação de áreas degradadas, evita o esgotamento da terra causada pela monocultura, e a variedade de alimentos plantados possibilita a colheita durante o ano inteiro. Vem sendo estudada no Brasil nas últimas quatro décadas, mostrando viabilidade técnica e econômica para consumo de massa,

além de favorecer também a agricultura familiar (GÖTSCH, 2012).

Então, concebendo essas descobertas para a urbanização atual, se nosso ancestral amazônico conseguiu transformar a paisagem da floresta, superando barreiras ecológicas e contribuindo na evolução das espécies, fazendo aumentar, e não diminuir, a biodiversidade local, podemos afirmar que somos capazes, como humanos socialmente desenvolvidos, de transformar o ambiente promovendo vantagem para ambos os lados – transformar nosso campo e construir cidades em arranjo com os processos naturais.

América Latina e a Constitucionalidade do Buen Vivir

Um outro exemplo próximo, em um tempo mais recente, é a forma como alguns países da América Latina tratam sua relação com a natureza, trazendo essa cultura e costume de sua população indígena para a composição de suas próprias constituições. Em diversas culturas da América Latina, a natureza é considerada uma deidade, e reconhecida constitucionalmente como a Pachamama (Mãe Terra). Essa entidade divina é entendida como a “natureza que está em permanente contato com o homem” (PEREZ, GARDEY, 2013). A Pachamama é celebrada em diversos países, como o Peru, Bolívia, Equador, noroeste da Argentina e extremo norte do Chile. No Equador e na Bolívia, a natureza como Pachamama, é citada pela constituição do país, as quais estabelecem proteção e respeito à natureza. O texto constitucional equatoriano, em seu artigo 71, estabelece que a “Natureza ou Pachamama, onde se reproduz e realiza a vida, tem o direito de integral respeito a sua existência e manutenção e regeneração de seus ciclos vitais, estrutura, funções e processos evolutivos” (tradução livre, Constituição do Equador, 2008).

A Constituição equatoriana se aprofunda mais nesse relacionamento com a Pachamama. Considerada

A Constituição Boliviana, incorpora esses conceitos no ano de 2009 (NOGUEIRA, DANTAS, 2012).

vanguardista, em 2008, introduziu conceitos como Sumak Kawsay e Buen Vivir para estabelecer uma relação ideal do homem com a natureza, reforçando a importância da Pachamama para os povos indígenas destes países (NOGUEIRA, DANTAS, 2012; MALDONADO, 2014). O conceito de Buen Vivir deriva do Sumak Kawsay, este último, em tradução literal, seria algo próximo de vida plena, ou viver em plenitude, mas foi traduzido para o castelhano como Buen Vivir (FARIA, 2016; MALDONADO, 2014), conceito abordado por Dávalos (2008) como “uma forma diferente de relação entre a sociedade e a natureza, e a sociedade e suas diferenças”, onde “a individualidade egoísta deve se submeter a um princípio de responsabilidade social e compromisso ético”. Desta forma, a natureza é reconhecida como parte fundamental da socialidade.

O conceito de buen vivir passou a ser uma ideia central da política nacional equatoriana (MALDONADO, 2014). E possui grande semelhança com a noção de “bem comum da humanidade” desenvolvida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em suas práticas internacionais, motivada justamente pela crise e esgotamento do sistema capitalista (HOUTART, 2011). A ideia do buen vivir pode ser considerada como o ponto de partida para uma mudança de mentalidade da sociedade, uma filosofia de mudança do paradigma da modernidade, que trouxe a dissociação entre natureza e ser humano. Tentando inverter ideais capitalistas, como a individualidade em detrimento das coletividades; e a propriedade privada substituindo as propriedades coletivas. E, desta forma, o buen vivir traz a crítica ao capitalismo e à modernidade (NOGUEIRA, DANTAS, 2012; MALDONADO, 2014)

O que se busca com a institucionalização do buen vivir, é alcançar o entendimento holístico das relações entre ser humano e natureza, e reformular o desenvolvimento passando por uma descolonização epistemológica, assim como das institucionalidades e subjetividades jurídicas. (NOGUEIRA, DANTAS, 2012). O conceito de

buen vivir se tornou uma das grandes utopias do mundo contemporâneo; um horizonte a ser buscado; uma ideia, que mesmo ainda em construção, se tornou o eixo estruturador da Constituição da República do Equador; sendo uma conquista importante na mudança de uma mentalidade hegemônica (MALDONADO, 2014).

Não apontamos aqui as mudanças na qualidade de vida ocorridas no país a partir das mudanças constitucionais do Equador, mas é importante evidenciar iniciativas que busquem a contramão do ideal de desenvolvimento ainda hegemônico no mundo, que prioriza o desenvolvimento econômico em detrimento dos demais aspectos do desenvolvimento, e que mostrem uma concepção diferente da relação entre homem e natureza, a partir de culturas tradicionais. Os conceitos trazidos pela Constituição equatoriana nos trazem uma ideia maior de comunidade, de bem comum, com foco na qualidade de vida da população e não no acúmulo individual de riquezas. Podem soar apenas como ideais utópicos, mas somam à procura de uma nova concepção de vida urbana para substituir os modelos falidos vigentes, capaz de reconhecer a diversidade de povos e a existência de populações que não estejam diretamente vinculadas aos processos capitalistas.

Comunidades Rurais Judaicas e o reflorescimento de Israel

Nosso último exemplo se encontra no Oriente Médio, que já foi considerado “terra do leite e mel”, e tornou-se um grande deserto causado pela exploração desmedida de seus recursos, mas houve uma exceção na antiguidade: o povo israelita adotava técnicas tradicionais de agricultura canaanita. Essas técnicas respeitavam a fertilidade do solo e faziam rotação de plantio, além de respeitarem o relevo, ao plantarem em terraços que se acomodavam ao terreno, evitando erosões. Deixavam a terra descansar a cada sete anos, e fertilizavam a terra

com esterco e resíduos orgânicos. Acreditam, até os dias atuais, que a terra é propriedade de Deus, e é papel do povo de Israel cuidar dela (HERZOG, 2013).

Atualmente, Israel é uma sociedade urbana, onde cerca de 90% da população vive em cem localidades urbanas. Sendo Jerusalém, a capital e centro histórico e espiritual do povo judeu; e Tel Aviv, cidade fundada em 1909, é o principal centro industrial, comercial, financeiro e cultural do país e foi, também, a primeira cidade judaica estabelecida nos tempos modernos. Dos 10% da população

A maioria deles possui uma estrutura semelhante, com instalações comunais como refeitórios, escritórios, bibliotecas no centro, cingidas pelas casas dos membros residentes, alojamentos e jardins. Possuem ainda, instalações esportivas e educacionais, sendo que os edifícios industriais e os terrenos cultiváveis normalmente ocupam a periferia. Atualmente, existe um escritório do governo de Israel que recebe a matrícula de pessoas e encaminha para os kibutzim a fim de pré-selecionar voluntários que desejem passar uma temporada nestas comunidades (SOUZA, MAIANETO, 2005).

que vive fora das cidades, mais de 6% faz parte de comunidades cooperativas agrícolas, chamadas de kibutz e moshav, que apresentam grande importância na reestruturação do país. O restante da população se encontra em aldeias de pequeno porte ou em grandes povoados nos quais habitam, principalmente, árabes muçulmanos, drusos e circassianos (SOUZA, MAIANETO, 2005).

Essas comunidades agrícolas são de grande importância para a economia de Israel, fornecem grande parte do alimento consumido no país, e contribuem para a exportação nacional. Os primeiros assentamentos do tipo Kibutz – que em hebraico significa estabelecimento coletivo – foram fundados por jovens sionistas advindos da Europa Oriental (em maioria), cerca de 40 anos antes da criação do Estado de Israel. Os kibutzim (plural de Kibutz) são comunidades baseadas na justiça social, com sistema sócio-econômico no qual os indivíduos repartem o trabalho e a propriedade. Os moradores consideram os kibutzim como uma comunidade unida e igualitária, baseada em meios de produção e consumo, onde tudo é bem comum e todos tomam conjuntamente as decisões e assumem responsabilidades coletivas. Já os moshavim, também são baseadas no cooperativismo agrícola, mas advém de iniciativas privadas. São aldeias formadas por chácaras de cinco hectares em média, baseadas no trabalho familiar com ajuda mútua, cujos produtos são comercializados por uma cooperativa, como as dos pequenos produtores no

Brasil (SOUZA, MAIA NETO, 2005). A grande maioria da agricultura israelense é baseada em princípios cooperativos envolvendo pequenos agricultores, sendo kibutzim e moshavim responsáveis pela produção 76% do alimento do país (GRUBERGER, 2015).

Essas comunidades são responsáveis pelo desenvolvimento de áreas desérticas (ao sul do país) ou pantanosas (ao norte). Com a junção do trabalho desenvolvido por voluntários estrangeiros e moradores, os kibutzim desenvolvem a produção agrícola mecanizada, com vistas nas exportações e também na subsistência da própria comunidade. Constituindo uma forma alternativa de organização social, semi-independente dos centros urbanos, mas ainda vinculados a estes no âmbito da saúde, formação militar e religião (GRUBERGER, 2015; SOUZA, MAIA NETO, 2005). Até 2015, o país produzia 95% de seu consumo próprio de produtos agrícolas, sendo um valor significativo se considerarmos que o país tem apenas 20% de terras 'naturalmente' férteis. Desde 1948, o número de hectares cultivados subiu 2,6 vezes, de 165 mil para 430 mil. No mesmo período, a produção agrícola subiu 16 vezes (GRUBERGER, 2015).

A ciência tem enorme influência sobre o desenvolvimento da agricultura israelense. A escassez de água e de terra cultivável levaram Israel a embasar sua economia em mão de obra qualificada e em tecnologia sofisticada, apoiadas por uma rede de instituições de pesquisa e de educação superior. O país tem inúmeros institutos científicos e de educação que lidam com o tema (GRUBERGER, 2015).

O país trouxe desenvolvimentos em diversas áreas da agricultura. Por exemplo, a falta de recursos hídricos fez com que o país alcançasse marcas impressionantes no campo da irrigação. Primeiramente, a irrigação por gotejamento foi levada ao nível industrial pela primeira vez em Israel. O uso pontual de água leva à maior produtividade, e Israel tem conseguido aumentar sua produção agrícola enquanto diminui o uso de recursos hídricos na agricultura

(SOUZA, MAIA NETO, 2005; GRUBERGER, 2015). Atualmente, Israel se tornou referência mundial no uso e manejo de águas, suprindo a escassez do recurso através do tratamento e reuso, dessalinização e gestão inteligente para evitar desperdícios (GOUSSINSKY, 2017).

Israel também trouxe mais avanços tecnológicos para o campo como: a diminuição de perdas (manutenção de grãos colhidos contra umidade e oxigênio), a substituição de químicos nocivos, o uso de melhoramento genético de sementes, sistemas de gerenciamento e automatização de fazendas de carne e leite, invenções de variedades de vegetais para adaptação a climas diferentes, além de promover a integração de dados, pois tecnologias israelenses ajudam fazendas do mundo inteiro a informatizarem suas atividades (GRUBERGER, 2015). A presença israelense no mercado de tecnologia agrícola é importante diante do desafio mundial de manter uma produção crescente de alimentos, em consonância com as previsões populacionais futuras.

Além disso, outro ponto interessante nos avanços apresentados por Israel, é o reflorestamento do deserto. Uma terra que já foi floresta milhares de anos atrás, mas que virou deserto após intenso desmatamento no período do exílio judaico, voltou a ser reflorestada aos poucos, no final do século XIX, com o movimento sionista, que incentivava o retorno do povo à terra considerada sagrada. Com o estabelecimento do Estado de Israel, em 1948, a responsabilidade por todo o reflorestamento foi transferida para o Fundo Nacional Judaico, e extensas áreas de florestas foram plantadas, transformando Israel no país com maior extensão de reflorestamento no mundo (MAU, 2015; VAZ, 2012; COHEN, 2017).

Este último exemplo citado faz parte de um contexto distante da realidade brasileira, mas mostra uma iniciativa que fugiu do padrão capitalista vigente, e que, até então, tem mostrado sucesso em seus resultados, além de muitos avanços tecnológicos ambientais e agrícolas.

CONTEXTO BRASIL - CANAÃ DOS CARAJÁS

A trajetória urbana no Brasil e os avanços ambientais diferem em muito da trajetória percorrida pelos países europeus. A forte influência externa (europeia e norte americana) restringiu-se à integração da produção e intensa urbanização, sem alcançar o debate ambiental sobre a cidade, já em curso nos países pós-industriais. Somente nas últimas décadas foi possível ver intervenções e propostas que buscavam a integração entre projetos urbanos e melhorias ambientais (PONTES, 2015).

A chegada do português no Brasil subjugou os costumes indígenas ao europeu, e o conceito de cidade brasileira nasceu renegando a cultura Amazônica advinda das sociedades indígenas organizadas. Por muito tempo, baseada no ideal português sobre a floresta, acreditou-se que a Amazônia era intangível e inóspita, incapaz de abrigar sociedades minimamente desenvolvidas, e a floresta era tratada como algo intocado (MAGALHÃES, 2008). Na Amazônia atual, ao mesmo tempo em que ainda existem muitas cidades com perfis tradicionais, a visão do urbano-industrial vem sendo disseminada desde a integração nacional, impedindo qualquer avanço na consciência ambiental da população do país.

A disparidade entre as linhas do tempo mundial e nacional/local ajuda na compreensão dos destinos possíveis. É clara a encruzilhada entre as possibilidades de uso do saber indígena para o desenvolvimento enraizado, e do uso de lógicas exógenas que desagregam antigos relacionamentos entre sociedade e natureza.

A formação urbana brasileira até a Integração da Amazônia

Enquanto na Europa, muitas cidades tiveram origem sob concepções de artes urbanas, que manejavam solo, as águas, o clima e a adequação do território à vida humana; a grande maioria das cidades brasileiras foram instaladas em locais estratégicos com foco na exploração

e controle do território, muitas vezes em áreas inadequadas à lógica exógena de produção do espaço da cidade, que se apropriavam dos sítios indígenas definidos a partir de um paradigma completamente distinto. Os povos nativos do território brasileiro, até então, mantinham um estilo de vida equilibrado com o meio no qual viviam, enquanto a colonização portuguesa de exploração foi pautada pelo controle e dominação da natureza no mundo, vigente na época das Grandes Navegações e colonização de vários povos (SILVA, 2017).

Essa visão de controle e rejeição da natureza ditou a formação das cidades brasileiras em favor dos interesses da elite, como forma de controle social. Na medida em que os índios detinham o conhecimento sobre os ciclos naturais e deles garantiam seu sustento, a criação de cidades que negavam seus aspectos naturais, em detrimento dos saberes tradicionais pré-existentes, também os marginalizava (BECKER, 1982).

Dispositivos de proteção ambiental já existiam no Brasil desde o período colonial, mas eram relacionados à proteção do território e dos recursos naturais para interesses militares e econômicos. A forma de tratar os recursos naturais só foi repensada quando os impactos ambientais prejudicaram a produção agrícola e o acesso a recursos hídricos (MEDEIROS, 2006). Ao final do século XIX e início do século XX foram estabelecidas medidas inspiradas no modelo norte-americano de Yellowstone (1872), como criação do primeiro Parque Nacional do Brasil e a elaboração do Mapa Florestal do Brasil que pretendia subsidiar a criação de parques pelo país (VEIGA, ZATZ, 2008).

.....
O caso da recuperação da floresta da Tijuca é o exemplo mais lembrado da época, após a floresta ser devastada houve redução de produtividade e aumento de pragas nas plantações de café no Rio de Janeiro (MEDEIROS, 2006).

No campo, o Brasil tem o agronegócio enraizado em sua história desde a exploração portuguesa. Foi à exploração do pau-Brasil que deu nome ao nosso país, e a ocupação do território brasileiro, durante o século XVI, foi apoiada na doação de terras por intermédio de sesmarias, monocultura da cana-de-açúcar e no regime escravocrata,

responsável pela expansão do latifúndio. A extração do pau-brasil foi a primeira atividade econômica do país, sendo substituída pela implantação da lavoura canavieira, que durante esse período serviu de base e sustentação para a economia (LOUREÇO, LIMA, 2009). Com o passar dos anos, o agronegócio brasileiro vem crescendo e passou por um grande impulso entre as décadas de 1970 e 1990, com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, que proporcionou o domínio de regiões antes consideradas “inóspitas” para a agropecuária, aumentando a diversidade de produtos.

No âmbito urbano, foi na década de 1930 que o modelo dominante de cidade foi importado para o Brasil. Este mesmo ano marca a chegada de Getúlio Vargas, responsável pela política econômica de substituição de importações baseada na proteção do mercado interno, incentivando a diversificação da indústria nacional por meio da elevação da taxa de câmbio (TAVARES, 1973 apud PESCATORI, 2014). Enquanto o Estado Brasileiro se reorganizava e eram lançadas as bases para a industrialização do país, muitas referências foram importadas das sociedades urbano-industriais, viabilizando intervenções sanitaristas e de embelezamento de áreas urbanas e com elas parques e praças nas grandes cidades. Em 1934, a natureza passou a ser patrimônio natural a ser preservado através da publicação de uma Constituição conservacionista, nesse mesmo ano foi criado o primeiro Código Florestal brasileiro (VILLAÇA, 2001).

Concomitantemente, na Amazônia predominava a cultura ribeirinha, baseada no extrativismo e na mão de obra cabocla que vivia em família nas margens dos rios, a formação urbana era vernácula e implantada em um território entrecortado por igarapés, varjões e riachos, circundado pela floresta e marcado por suas inundações sazonais. Essas características fisiográficas eram pouco compatíveis com o padrão almejado para as cidades da

.....
Esse repertório já tinha sido introduzido em Belém durante o ciclo da Borracha, entre 1850 e 1910.

.....
As exceções eram as metrópoles de Belém e Manaus, que lideraram a exportação durante ciclos de produtos

civilização industrial, e foram continuamente alteradas nas décadas seguintes, proporcionalmente à dinâmica econômica e à intensidade dos fluxos migratórios (PONTES, 2015). Atualmente a Amazônia é uma das poucas regiões do país onde esse modelo homogeneizante não se impôs completamente.

Até então, as cidades brasileiras ainda sofriam forte influência das práticas e teorias européias, mas essa influência foi quebrada a partir da segunda metade do século XX, quando a referência predominante passa a ser a das práticas e códigos espaciais do subúrbio norte-americano, desde então foi implantado um modelo rodoviarista em todo território nacional. Além desta mudança, sob influência modernista, o governo brasileiro estabeleceu um novo padrão espacial para as cidades, com ruas largas, casas alinhadas, praças e parques, assumidos rapidamente pelas áreas formais das cidades brasileiras enquanto as periferias se formavam como podiam (VILLAÇA, 2001). Enquanto no contexto do mundo ocidental ocorriam diversas discussões a respeito dos problemas ambientais e conceitos eram reformulados a partir de inúmeras críticas aos modelos vigentes na época, no Brasil vivia-se o ápice do desenvolvimentismo, o período do “milagre econômico”.

A década de 1950, no Brasil, foi marcada pelos Grandes Projetos de integração da Amazônia. Quando houve a implantação de duas extensas rodovias, estabelecendo a integração definitiva da Amazônia com o restante do país (Rodovias Belém-Brasília e a Brasília-Acre). Apesar dessa fase de integração ter se iniciado no governo do presidente Juscelino Kubitschek, que buscava acelerar o desenvolvimento do país, a consolidação da fase dos Grandes Projetos ocorreu durante o governo militar, entre 1964 e 1985 (PINTO, 2012).

Os Planos de Desenvolvimento para a região amazônica faziam parte da ideologia desenvolvimentista da ditadura militar no Brasil. Em termos de realização de

Grandes Projetos, os principais empreendimentos instalados na região foram: a Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHT); a Mineração Rio do Norte (MRN), de exploração de bauxita metalúrgica em Oriximiná; o da Albrás e Alunorte de produção de alumínio e alumina, no município de Barcarena; o Projeto de Ferro Carajás (PFC), na Região de Carajás, sudeste do Estado, englobando o município de Parauapebas. Esses projetos representavam um processo expansionista que tinha como objetivo ocupar os “espaços vazios” da região amazônica (SOUSA, 2011). Em uma região de povos e culturas diversificadas, e rica biodiversidade regional, houve intensa degradação justificada por um projeto maior de desenvolvimento.

Um dos projetos de grande impacto foi o Projeto Ferro-Carajás, instalado na Serra dos Carajás, estado do Pará. A serra ficou conhecida pela imensa riqueza mineral (estimado um volume de ferro de 5 milhões de toneladas). As jazidas de ferro foram descobertas, em 1967 na serra dos Carajás, pela Companhia Meridional de Mineração, subsidiária da United States Steel Corporation. A importância da descoberta levou a participação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), e a criação, em 1970, da Amazônia Mineração S/A (que associava empresas estrangeiras, inclusive a United States Steel, com a CVRD) para desenvolver o Projeto Carajás. No final dos anos 1970 a CVRD pagou uma vultosa indenização à sua parceira, para poder assumir sozinha o controle do empreendimento e lançou o Programa Grande Carajás (PGC), que também empreendeu a construção da UHE de Tucuruí, do Porto de Vila do Conde, do Complexo da Albras/Alunorte, e do Porto de Itaqui, em São Luís, Maranhão. Outras reservas foram descobertas na região (cobre, manganês, bauxita, níquel, estanho e ouro), intensificando diversos conflitos pela posse de terras (SOUSA, 2011; CASTRO, 2012).

No ano de 1997, sob justificativa do então presidente Fernando Henrique Cardoso de diminuição da

dívida pública, a Companhia Vale do Rio Doce foi privatizada, passando a se chamar Vale S.A (SANTOS, 1998). A partir de então, a Vale S.A difundiu o uso intensivo do capital e tecnologia, com redução de mão-de-obra. Os projetos mais recentes provocaram uma grande migração de mão-de-obra durante a sua implantação, mas enxugaram o contingente de trabalhadores na fase de funcionamento (SOUSA, 2011; CASTRO, 2012).

Tais ações desencadearam profundas mudanças econômicas, sociais e ambientais do território amazônico, assim como na rede urbana em formação, em função da abertura de eixos rodoviários, implantação de projetos de assentamentos rurais e das grandes obras de infraestrutura logística, que desencadearam um intenso fluxo migratório para a região. As ações federais orientadas para a região subordinaram as ações de urbanização e expansão urbana às estratégias de desenvolvimento econômico, sem a devida preocupação com a questão urbana e nem ambiental (CARDOSO, LIMA, 2006, BECKER, 2013).

Em vez de integrar as questões ambientais à construção urbana, cidades crescem suprimindo as características ambientais locais. O método de conservação prioritariamente adotado no território nacional é a criação de unidades de conservação (UC). No entanto, essa forma de tratar o meio natural em relação ao espaço urbano acaba por transformar as UCs em reservas de valor. Ao definir uma área a ser preservada, pressupõe-se que as demais áreas ao seu entorno podem ser exploradas, mesmo com a definição das áreas de amortecimento que são facilmente suprimidas por falta de regulamentação técnica. A centralização do verde, em detrimento de um tratamento mais espraiado do mesmo, apenas posterga sua supressão futura, no momento em que sua assimilação pelo mercado se torne oportuna.

A produção do espaço urbano vem sendo historicamente determinada por dinâmicas econômicas,

enquanto as necessidades espaciais dos habitantes têm sido deixadas em segundo plano. As políticas públicas estabelecidas para a gestão urbanística têm sido genéricas e propensas a copiar um repertório externo, por vezes defasado. As concepções urbanísticas implementadas na Amazônia a partir dos anos 1970 apresentaram pouca aderência tanto às necessidades presentes na escala intraurbana quanto à expectativa de formação de uma rede urbana (CARDOSO, 2011). Não reconheceram os padrões de ocupação dispersa dos povos originais, e após séculos de genocídio entre esses povos, apresentaram a região como um vazio demográfico.

A ocupação do território brasileiro se desenvolveu através de duas frentes de exploração, os núcleos urbanos foram formados visando a dinamização produtiva enquanto o campo, através das doações de sesmarias que geraram os grandes latifúndios, foi arraigado pela monocultura e pecuária extensiva, maiores responsáveis por área degradada no país (PINTO, CORONEL, 2013).

Nesse contexto foi criado o município de Canaã dos Carajás, foco de estudo deste trabalho. Diferentemente das cidades ribeirinhas da Amazônia, Canaã já evoluiu de uma vila, localizada no cruzamento de vicinais e uma rodovia, criada para atender a demandas do Projeto Grande Carajás. Essa vila evoluiu através do projeto de colonização implantado pelo Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins (GETAT) na região sudeste do estado do Pará, em 1982. Este projeto tinha como objetivo minimizar conflitos fundiários na região conhecida como “Bico do Papagaio” e dar suporte à oferta de alimentos, à frente de exploração mineral instalada na região de Carajás (Projeto Grande Carajás), iniciada pela então estatal Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) na década de 1980.

No contexto nacional, o “milagre econômico” correspondeu à explosão do crescimento econômico e à concentração de renda e capital. Fórmulas espaciais

elitistas e excludentes foram estabelecidas, e contribuíram para o aumento da desigualdade social em todo o país, criando “bolsões de pobreza” e marginalidade nas grandes cidades e regiões metropolitanas, mas também nas pequenas cidades de rápido crescimento populacional e territorial, como foi o caso de Canaã dos Carajás. (PONTES, 2015).

Juntamente com o fim do governo militar, em 1985, o GETAT foi extinto, e com ele o auxílio técnico e financeiro ao pequeno produtor, provocando a estagnação da região e o empobrecimento do colono e sua família. Estima-se que somente 10% do total de famílias assentadas permaneceram em suas terras na década de 1990. Este momento marca o declínio da agricultura e o avanço da pecuária extensiva como principal atividade econômica da localidade. A ocupação extensiva do território, na forma de grandes latifúndios para pastagem, provocou conflitos fundiários e promoveu destruição maciça da mata local. (BANDEIRA, 2014).

Apenas entre as décadas de 1980 e 1990, com o fim do governo militar, foi reconhecida a fragilidade das soluções massificadas e padronizadas para as cidades brasileiras, com maior reconhecimento de diversidades étnica, de gênero, social e cultural, e reconhecimento da complexidade urbano regional. Todavia, o debate urbano no Brasil priorizou questões sociais, deixando em segundo plano as dimensões espaciais e ambientais (KOHLSDORF, 1985; COSTA, 2000; PONTES, 2015).

Urbano Brasileiro do Séc XXI

Após a virada do século, o Brasil continuou seguindo na contramão dos países ricos, que buscavam qualidade de vida urbana. As cidades brasileiras são marcadas pela intensificação dos problemas urbanos e ambientais. A maior cidade do país e referência de progresso, São Paulo, desde 2014 até o último ano, passou por um preocupante período de escassez de água

que fez saltar aos olhos da população as falhas e prejuízos da homogeneização das paisagens e biomas.

No estado do Amazonas, em outubro de 2015, a capital Manaus passou cinco dias coberta por uma densa fumaça. Diferentemente do que ocorre na China, onde a fumaça advém das indústrias e da queima de carvão, em Manaus a fumaça foi causada pelo desmatamento e queimadas na floresta. Aponta-se como agravante o fenômeno El Niño, que causa a diminuição da umidade do ar na região, causando a propagação de pequenas queimadas realizadas para fins de limpeza da terra. A nuvem de fumaça colocou os mais de 2 milhões de habitantes do Amazonas em risco de contrair doenças cardiopulmonares (CALIXTO, 2015).

Em novembro do mesmo ano, ocorreu o pior acidente da mineração brasileira no município de Mariana, em Minas Gerais (Ver box 05). A tragédia ocorreu após o rompimento de uma barragem (Fundão) da mineradora Samarco, que é controlada pela Vale S.A. e pela BHP Billiton. O rompimento da barragem provocou uma enxurrada de lama que devastou o distrito de Bento Rodrigues, deixando um rastro de destruição à medida que avança pelo Rio Doce. Várias pessoas ficaram desabrigadas, com pouca água disponível, sem contar aqueles que perderam a vida na tragédia. Além disso, há os impactos ambientais, que são incalculáveis e, provavelmente, irreversíveis. Um ano após o acidente, o pó de minério ainda encobria grandes áreas devastadas. Até o ano de 2016, a Samarco só havia tirado 2% da lama que se acumulou entre Bento Rodrigues, o distrito mais afetado pela tragédia, e a Usina Hidrelétrica de Risoleta Neves (FREITAS, 2016).

No âmbito urbano nacional, o setor imobiliário se apropriou do discurso da sustentabilidade de forma irresponsável e superficial. O crescimento demográfico e o processo de verticalização levaram à perda dos quintais e dos espaços livres de uma forma geral, em todo o país

Box 05- Acidente em Mariana - MG

O acidente em Mariana liberou cerca de 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, que eram formados, principalmente, por óxido de ferro, água e lama. Apesar de não possuir, segundo a Samarco, nenhum produto que causa intoxicação no homem, esses rejeitos podem devastar grandes ecossistemas. A lama que atingiu as regiões próximas à barragem formou uma espécie de cobertura no local. Essa cobertura, quando secar, formará uma espécie de cimento, que impedirá o desenvolvimento de muitas espécies. Essa pavimentação, no entanto, demorará certo tempo, pois, em virtude da quantidade de rejeitos, especialistas acreditam que a lama demorará anos para secar. Enquanto o solo não seca, também é impossível realizar qualquer construção no local (SANTOS, 2015).

A cobertura de lama também impedirá o desenvolvimento de espécies vegetais, uma vez que é pobre em matéria orgânica, o que tornará, portanto, a região infértil. Além disso, em virtude da composição dos rejeitos, ao passar por um local, afetarão o pH da terra e causarão a desestruturação química do solo. Todos esses fatores levarão à extinção total do ambiente presente antes do acidente. O rompimento da barragem afetou o rio Gualaxo, que é afluente do rio Carmo, o qual deságua no Rio Doce, um rio que abastece uma grande quantidade de cidades. À medida que a lama atinge os ambientes aquáticos, causa a morte de todos os organismos ali encontrados, como algas e peixes (SANTOS, 2015).

Após o acidente, vários peixes morreram em razão da falta de oxigênio dissolvido na água e também em consequência da obstrução das brânquias. O ecossistema aquático desses rios foi completamente afetado e, consequentemente, os moradores que se beneficiavam da pesca. A grande quantidade de lama lançada no ambiente afeta os rios não apenas no que diz respeito à vida aquática. Muitos desses rios sofrerão com assoreamento, mudanças nos cursos, diminuição da profundidade e até mesmo soterramento de nascentes. A lama, além de causar a morte dos rios, destruiu uma grande região ao redor desses locais. A força dos rejeitos arrancou a mata ciliar e o que restou foi coberto pelo material. Por fim, ao atingir o mar, afetará diretamente a vida marinha na região do Espírito Santo onde o rio Doce encontra o oceano. Biólogos temem os efeitos dos rejeitos nos recifes de corais de Abrolhos, um local com grande variedade de espécies marinhas (SANTOS, 2015).

(MACEDO, 2012). A ideia do “verde” virou slogan publicitário para a venda de condomínios de luxo. Todavia, é notável a romantização da natureza, exógena, artificial, desconectada com o ecossistema local; ao passo da perda da qualidade ambiental de acesso público. Ao mesmo tempo eles negam a natureza local e privatizam o acesso ao espaço livre verde (PONTES, 2015).

Neste mesmo contexto, é somado o modelo de assentamento do Programa Minha Casa Minha Vida, que parte do mesmo paradigma de homogeneização do território (LIMA et al, 2015). O PMCMV repete um padrão conhecido e criticado no Brasil: a conversão de terra rural em urbana, procurando atingir metas quantitativas,

destinam a população pobre para áreas distantes do centro urbano sem garantir acesso aos serviços necessários e sem gerar novas centralidades, e no caso da Amazônia sem considerar as atividades praticadas pela população que irá habitar os empreendimentos, ou considerar as condições ambientais e climáticas no dimensionamento de infraestrutura física ou social (PONTES, 2015).

Métodos que buscam conciliar cidade e natureza não foram desenvolvidas para a escalas local e não foram tomadas como um assunto relevante na escala nacional, fato cada vez mais evidente nas reações as tragédias ambientais urbanas brasileiras, devastadoras e distribuídas por todas as regiões do país.

No contexto de Canaã dos Carajás, a virada do milênio marcou uma mudança no setor produtivo do município, além de alavancar um retorno do crescimento local. Até o ano de 2000 a ocupação territorial e o desenvolvimento da atividade econômica em Canaã dos Carajás se caracterizaram pela presença de madeireiros, fazendeiros e do pequeno produtor no ciclo de produção do setor primário. Depois de 2000, o setor secundário, a partir da implantação da atividade de exploração mineral, foi assumindo o papel de destaque e potencializou o desenvolvimento dos setores de comércio e serviço e iniciou o processo de urbanização do município. Os incentivos fiscais e financeiros destinados às atividades agrícolas, pecuárias e minerais, desenvolveram o modelo de propriedade privada capitalista na região e aceleraram a degradação do ambiente natural. O apoio do Estado incentivou a forte concentração fundiária no município (BANDEIRA, 2014).

A partir da década de 2000, com o início da atividade de exploração mineral, houve intensa migração e a ampliação do comércio e serviços locais. Canaã dos Carajás foi criada com a função de dar apoio a oferta de produtos agrícolas para o Projeto Carajás, mas teve suas

características alteradas. A lógica de produção capitalista, a atuação de agentes sociais com práticas e padrões de consumo baseados no paradigma urbano-industrial promoveram mudanças na estrutura sócio espacial, principalmente na estrutura da área rural, no padrão de uso e ocupação do espaço, no modo de produção e nas tipologias construtivas, causando mudanças e transformando grande maioria em área urbana. Ou seja, maior parte do território do município, que não é ocupado pela FLONA, tornou-se subordinada à lógica urbana, constituindo um urbano extensivo que extrapola a sede municipal e abrange vilas, acampamentos, a logística de transporte, minas, fazendas hi-tech, etc.

A pressão pelo acesso à terra, exercida pelos grandes proprietários do agronegócio, e pela empresa mineradora, diminuiu a pequena propriedade baseada na agricultura familiar, desdobrando-se na queda da área destinada ao plantio na região e na ocupação de terras das comunidades tradicionais (BANDEIRA, 2014; FADESP, 2016).

Essa mudança do caráter produtivo do município causou consequências ambientais, houve mudança no sítio físico do município, com a substituição da floresta pela pecuária extensiva, pelas minas para exploração mineral e pela expansão urbana decorrente do processo intenso de urbanização. Vários corpos d'água menores sofreram degradação causada por atividades de exploração informal ou loteamento irregulares, houve desmonte de morros, supressão de nascentes, assoreamento de rios, e a redução do volume do rio Verde, que já não consegue receber o esgoto tratado da cidade (URBANA, 2011; FADESP, 2016).

CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Ao longo dos séculos, inúmeras visões sobre a relação entre cidade e natureza se sucederam. As matrizes europeias trazidas pelo colonizador substituíram o relacionamento de cooperação entre homem e natureza por uma visão de que a natureza precisava ser dominada. Ambos os conceitos, de cidade e natureza, foram sendo construídos ao longo da história de acordo com os interesses econômicos e políticos de cada década, até alcançar o nível de consciência sobre o tema que temos hoje.

Em contraponto a esta evolução do pensamento ocidental que absorvemos, pesquisas recentes nos mostraram que nossos antepassados pré-colombianos já viviam em uma sociedade organizada, capaz de manejar a natureza de forma não-predatória e favorável à biodiversidade. Perdemos grande parte dessa cultura indígena na nossa formação, mas a busca por compreender esses conhecimentos tradicionais pode nos levar a um desenvolvimento capaz de atender às necessidades da população, herdeiras desses modos de vida, em todos seus aspectos (ambiental, social e econômico).

Não apenas nossos ancestrais amazônicos são exemplos de formas diferenciadas de encarar o meio natural, a forma cultural hebréia de tratar a terra, respeitando seus ciclos, os exemplos com êxito das comunidades cooperativistas rurais, ou a compreensão andina da *Pachamama*, que a própria Constituição de alguns países latino-americanos instituem o respeito à esta entidade, são formas diferenciadas a serem apreendidas na formação de uma visão própria da relação entre homem e natureza que queremos estabelecer nas nossas cidades.

As últimas cinco décadas foram marcadas por intensa discussão no âmbito global sobre os problemas ambientais no mundo, o que gerou inúmeras críticas sobre o paradigma de urbanização contemporâneo e propostas que iam contra a visão dicotômica de cidade e natureza. Então, por mais que toda a metodologia proposta não alcance os problemas ambientais em todos os seus níveis

(aumento do consumo de recursos, desenvolvimento desigual), é notável a importância da busca por novos paradigmas, métodos e técnicas urbanas que ultrapassem essa visão dicotômica e desconstruam essa lógica urbano-industrial que vêm sendo impostas às cidades Amazônicas, a exemplo de Canaã dos Carajás, em direção a uma lógica urbana que considere aspectos sociais e ambientais (cidadania, respeito à identidade, apropriação da natureza sem exploração) tanto quanto aspectos econômicos.

O município estudado teve origem na década de 1980, auge da discussão ambiental no mundo, mas passa por um período de crise e se reergue no início da década seguinte, quando essa discussão ambiental já está mais consolidada. Na década de 2000, quando os países ricos colocam em prática a reestruturação ecológica, no Brasil, a cidade continua a ser determinada pelo interesse econômico, especialmente na Amazônia, a exemplo do que ocorre em Canaã dos Carajás.

O sítio da cidade de Canaã já vem sofrendo degradação, mas ainda apresenta potencialidades a serem desenvolvidas que melhorariam a qualidade de vida dos moradores: a localização da sede municipal a montante da bacia, a extensa área de margens preservada no meio urbano, a presença constante de canteiros permeáveis nas vias, possibilitando uma arborização mais densa no meio urbano, são alguns dos potenciais ecológicos identificados no núcleo urbano do município, e que serão trabalhados mais adiante.

A reconexão tardia entre o debate ambiental e o urbano, fez com que as intervenções em cidades consolidadas se tornassem mais custosas e complexas. Mas em cidades como Canaã, jovens e em processo de estruturação, esse retorno ainda é possível sem grandes custos. Diversas metodologias para conciliar o impasse entre o urbano e o ambiental estão disponíveis, embora não tenham sido incorporadas nacionalmente. É evidente, atra-

	Até séc XIV	Séc XV	Séc XVI	Séc XVII	Séc XVIII	Séc XIX	Séc XX	Déc 1950	Déc 1960	Déc 1970	Déc 1980	Déc 1990	Déc 2000	Déc 2010														
Dimensão Ambiental	Bens comuns e compartilhados	Jardins geométricos Conversão das estruturas feudais de bens comuns	Jardins monumentais e geometria perfeita das florestas	Emerald necklace Central Park	Cinturões Verdes Yellowstone	Chuvvas ácidas na Europa	Conflitos climáticos Acquecimento Global Clube de Roma	Movimento Ecológico Conf. de Estocolmo PNUMA-ONU Limites do Crescimento	Nail Smith Brundland (Nosso Futuro Comum) Partidos Verdes Tratado de Kioto	Rio+10 Diálogo de Saberes	Eco 92 Pegada Ecológica Etnobiodiversidade-Diegues Tratado de Kioto	Rio +20 5º Relatório IPCC																
Escala Global - Europa Ocidental e Estados Unidos																												
Dimensão Urbana	Visão de mundo orgânica	Cidade Medieval Murada	Absolutismo Colonização das Américas Renascimento Homem como centro do universo	Raízes da Ciência Moderna Racionalismo Transição do Feudalismo p/ Capitalismo	Erã Moderna Rev. Industrial Rev. Científica Iluminismo	Cidades Jardim Industrial Cidade Industrial Ville Raudiese I CIAM	2ª Guerra Mundial Hitler Mussoline	Dissolução da Tradição Moderna e do método racional	Mudança da Epistemologia Jane Jacobs Ian McHarg UN-Habitat	Kevin Lynch Cidade como Meio Ambiente Sustentável Cidade Global	New Urbanism Anne Spirm Desenvolvimento Sustentável Cidade Global	Smart Code Google Earth Revolução Digital	Busca pela qualidade urbana															
Dimensão Social	Revisão Epistemológica																											
Evolução da cidade e estabelecimento da visão dicotômica entre cidade e natureza																												
Dimensão Ambiental	Até séc XIV	Séc XV	Séc XVI	Séc XVII	Séc XVIII	Séc XIX	Séc XX	Déc 1950	Déc 1960	Déc 1970	Déc 1980	Déc 1990	Déc 2000	Déc 2010														
Dimensão Urbana	Treatado de Tordesilhas	Colônização Expedições exploratórias	Missões Jesuitas Bandeirantes Fundação de Belém	Lei das Índias	Sanitarismo e Salubrisimo Plano Urbanístico Belo Horizonte	Pereira Passos Bairros Jardins IPHAN BURguesia Industrial	Plano Desenvolvimentista Matriz Rodoviária Reforma Urbana	Regime Militar RD Belém-Brasil Plano de Integração nacional BNH	Assentamentos Precários I PND SERPHAU	Constituição de 1988 Aumento da informalidade exper. Paulistas bem sucedidas	Financiamento de urbanização dos assentamentos precários	Estatuto da Cidade Agenda 21 Campanha dos Planos Diretores PAC	Novo Código Florestal Desmora-nentos Enchentes															
Dimensão Social	Escala Nacional																											
Dimensão Econômica	Evolução da cidade e estabelecimento da visão dicotômica entre cidade e natureza																											
Crise Econômica																												
Escala Local - Canaã dos Carajás																												
Dimensão Social	Fundação da Cidade (1982) através do GETAT. 1985 - Fim do GETAT e estagnação da região.																											

Figura 02: Linha do tempo comparativa entre a evolução histórica global ocidental, a nacional e a local de Canaã dos Carajás.
Fonte: Louise Pontes, 2015. Editada pelo autor.

Fonte: Louise Pontes, 2015. Editada pelo autor.

“Os seres humanos, que são quase a única espécie que tem a capacidade de aprender com a experiência dos outros, também são notáveis por sua aversão aparente para fazê-lo.” Douglas Adams

CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

Vertentes do pensamento ambiental
adequáveis ao contexto amazônico

Como visto no capítulo anterior, a evolução do pensamento crítico sobre cidade e sua relação com a natureza viabilizou a criação de novos conceitos urbanísticos, que buscam métodos de conciliar o planejamento urbano e a gestão ambiental na cidade. Todavia, os estudos urbanos no Brasil contam com uma agenda mais ampla que a dos países pós-industriais que lideram a discussão ambiental na cidade, e ainda não priorizam esses conteúdos. Então, enquanto nos países mais ricos ocorre uma reestruturação ecológica de suas cidades nesse início do século XXI, a gestão urbana no Brasil ainda tem como prioridade aplacar seus problemas sociais e de saneamento básico, tão precários no nosso país.

Até 2003, o Brasil era o terceiro país com maior número absoluto de pessoas vivendo em favelas no mundo (36,6% de sua população urbana, que corresponde a, aproximadamente, 51,7 milhões de pessoas), atrás apenas da China e da Índia (DAVIS, 2006). No ano de 2015, apenas 50,3% dos brasileiros eram contemplados com serviços de coleta de esgoto, e apenas 42% tinham esgoto tratado, e esse índice é mais crítico quando se trata da Amazônia, onde apenas 18% de todo o esgoto gerado pela população dessa região vem sendo tratado (HERRERO, 2015). Desde o ano de 2009 um estudo tem sido feito nas 100 maiores cidades brasileiras, e muitas cidades da região Norte se encontram nas últimas colocações do ranking de fornecimento de saneamento básico em todo país.

Em 40 anos, a população urbana da Amazônia passou de 3,5% para 73% (Dados de 2009). As áreas metropolitanas de Manaus e Belém abrigam, cada uma, mais de 2 milhões de habitantes e uma nova hierarquia de cidades está se constituindo, mas ainda prevalece na região o padrão de dispersão de população em pequenos assentamentos. Nas cidades consolidadas, a maioria dessa população vive em condições piores às dos

Lançado desde 2009 pelo Instituto Trata Brasil, o novo Ranking do Saneamento Básico das 100 maiores cidades do país é mais uma vez publicado para chamar atenção dos preocupantes indicadores de saneamento nas 100 maiores cidades do Brasil. Feito em parceria com a GO Associados, especializada em saneamento básico, o trabalho usa dados oficiais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Ministério das Cidades – ano base 2015.

BOX 06 - As 10 piores cidades em fornecimento de Saneamento Básico
Entre as 100 maiores cidades do país

- 91º: Santarém - PA
- 92º: Gravatal - RS
- 93º: Duque de Caxias - RJ
- 94º: São João do Meriti - RJ
- 95º: Nova Iguaçu - RJ
- 96º: Macapá - AP
- 97º: Belém - PA
- 98º: Jabotão dos Guararapes - PE
- 99º: Ananindeua - PA
- 100º: Porto Velho - RO

Fonte: Instituto Trata Brasil, 2012

cidadãos do resto do país. Além disso, há necessidade de pesquisa sobre quais seriam os parâmetros adequados para os tipos de assentamentos localizados em área de várzea amazônica. O sítio indígena foi aproveitado sem atenção para a necessidade de repertório de soluções diferenciadas para a várzea. Além de problemas como a falta de segurança, o desemprego e a informalidade urbana, soma-se o fato de que os nortistas dispõem da pior oferta de infraestrutura, segundo os parâmetros assumidos como desejáveis no país. Na região que concentra 80% da água doce do país, falta água encanada. Em Rondônia, apenas 40% das casas têm acesso a esse serviço. Em 2013, somente as capitais do Norte lançaram 211 milhões metros cúbicos de esgotos na natureza (HERRERA, 2015).

Os problemas se intensificaram na região a partir dos elevados índices migratórios direcionados à Amazônia na época dos Grandes Projetos. A alta disponibilidade de postos de trabalho nas frentes de obra não foi acompanhada por uma estratégia ou política de planejamento urbano para as cidades que contemplariam esse contingente populacional.

Apesar da função agrária inicial do município, sua localização o transformou em destino dos fluxos migratórios anos depois, por ocasião da instalação de uma nova área de exploração mineral próximo ao seu núcleo inicial. A partir da década de 2000, Canaã dos Carajás apresentou índices alarmantes de crescimento populacional, passando de 3.924 pessoas, em 2000, para 45.737 pessoas em 2014, apresentando uma taxa de crescimento de 1065,67% em menos de duas décadas (Ver Figura 03) (DIAGONAL, 2011).

O acentuado fluxo migratório para a região alavancou a criação de novos loteamentos no núcleo urbano do município. Tal ação gerou o espraiamento da mancha urbana, muitas vezes não articulada internamente de modo adequado, sem preocupações com a qualidade

Crescimento Populacional de Canaã do Carajás

* Entre os anos de 2000, 2010 e 2014 *

Entre os anos **2000** e **2010** a população rural do município de Canaã dos Carajás teve uma queda de **14,41%**, indo de **6998** habitantes em **2000** para **5989 habitantes da zona rural** em **2010**. Nos anos seguintes, apresentou um leve crescimento, se comparado a seu crescimento urbano, de **18,96%**, alcançando **7125 habitantes** em **2014**.

2000
2010
2014

2014

Ao contrário da população rural, a população urbana teve altos índices de crescimento. Em 2000, a população do município consistia em apenas **3924 pessoas**, mas no período de 2000 a 2010 teve um crescimento de **428,2%**, quintuplicando seu número para **20727 habitantes** no município. Esse crescimento não parou, o espaço urbano do município teve novo crescimento populacional de **120,6%**, alcançando **45737** em **2014**.

Em menos de duas décadas a **população urbana de Canaã do Carajás** cresceu **1065,57%**.

2010

ambiental do loteamento ou com a promoção de qualidade de vida para a população. Até 2015, a prefeitura do município ainda concedia autorização para a implantação de novos loteamentos, mesmo que a mancha urbana da época já fosse capaz de comportar as projeções de crescimento populacional da década seguinte (200 mil habitantes, de acordo com projeções da prefeitura local).

Canaã dos Carajás cresceu espacialmente, sob uma lógica de parcelamento especulativo, de criação de espaço urbano para residir, mas não para viver. Enquanto no cenário mundial, as cidades mais desenvolvidas buscam melhor qualidade de vida para sua população, se transformando ecologicamente, a expansão da cidade de Canaã dos Carajás ocorreu com escassez de áreas de lazer e convivência, sem transporte público adequado e sem a preocupação com a gestão ambiental (DIAGONAL, 2011).

A coincidência temporal entre o crescimento da cidade de Canaã dos Carajás e o debate sobre o relacionamento entre cidade e natureza observado em

Figura 03 - Crescimento Populacional de Canaã dos Carajás entre os anos de 2000, 2010 e 2014.

Fonte: Relatório da assessoria técnica para a elaboração do Plano de Mobilidade e revisão do Plano Diretor de Canaã dos Carajás, 2015.

outros países, fez com que este capítulo fosse dedicado à exposição das vertentes do pensamento urbano que emergiram desta discussão e sintetizar suas contribuições para as cidades, focando na construção de um arcabouço teórico que contemple Canaã dos Carajás.

Dentre as abordagens apresentadas, algumas têm origens mais antigas e outras mais recentes, mas todas as abordagens advêm do compromisso de articular planejamento urbano e discussão ambiental. Com essa finalidade buscou-se abranger as contribuições de abordagens tais como a **Ecologia Urbana**, as **Infraestruturas Verdes**, a **Gestão Ambiental de Risco**, e o **Desenho Urbano**, lembrando que as linhas de pensamento citadas não são excludentes, e sim complementares, muitas vezes originadas ou influenciadas por um mesmo marco ou autor.

ECOLOGIA URBANA

A origem do campo de conhecimento da Ecologia Urbana é difusa, e é intrinsecamente ligada ao campo da Ecologia, e por isso foi assumido como ponto de partida desta narrativa.

O termo ecologia foi criado em 1866 pelo biólogo e zoólogo alemão Ernst Haeckel. As pesquisas sobre o assunto, no entanto, remontam à Antiguidade. O grego Teofrasto, seguidor do filósofo Aristóteles, foi considerado o primeiro ecologista da história, por ter sido o primeiro a observar e descrever as relações dos organismos entre si e com o meio que os cerca. A ecologia, estuda as relações totais dos animais tanto com seu ambiente orgânico quanto com seu ambiente inorgânico; incluindo, acima de tudo, suas relações amigáveis e não amigáveis com aqueles animais e plantas com os quais vêm direta ou indiretamente a entrar em contato – numa palavra, ecologia é o estudo de todas as inter-relações complexas denominadas por Darwin com as condições da luta pela existência (HAECKEL, 1870).

Então, assim como a Ecologia é a ciência pela qual estudamos como os organismos (animais, plantas e micróbios) interagem entre si e com o mundo natural, da mesma forma, a Ecologia Urbana, estuda essa interação tendo como foco o ambiente urbano.

Os variados objetos de estudo da ecologia são conhecidos como sistemas ecológicos, e um sistema ecológico pode ser um organismo, uma população, um conjunto de populações vivendo juntas (uma comunidade), um ecossistema ou a biosfera inteira da Terra. Cada sistema ecológico menor é um subconjunto de um próximo maior, e assim os diferentes tipos de sistemas ecológicos formam uma hierarquia de tamanho. Desta forma, uma população é formada de muitos organismos individuais, enquanto uma comunidade compreende muitas populações que interagem, e um ecossistema representa a conexão de muitas comunidades, através do uso de recursos de energia e nutrientes. Nessa sucessão de

sistemas e subsistemas, em maior escala está a biosfera. A Terra é o maior sistema ecológico que conhecemos, dentro do qual todos os subsistemas funcionam (RICKLEFS, 2003).

A Terra é um sistema dinâmico, e em constante evolução, e o movimento e a estocagem de seus materiais afetam todos os processos físicos, químicos e biológicos. As substâncias são continuamente transformadas durante a composição e a decomposição da matéria orgânica, sem escapar da biosfera, e sujeitas a permanente reciclagem. A matéria pode ser constantemente reaproveitada na natureza, ou seja, quando uma planta ou um animal morre, as bactérias e fungos que estão presentes nos solos dão início ao processo de decomposição desses seres, e nesse processo de decomposição são trazidos de volta ao solo sais minerais, água e outros elementos. Uma vez que esses elementos estão disponíveis novamente no solo, ar ou no ambiente de maneira geral, o processo todo se reinicia, como se fosse uma grande engrenagem (REZENDE et. al., 2003).

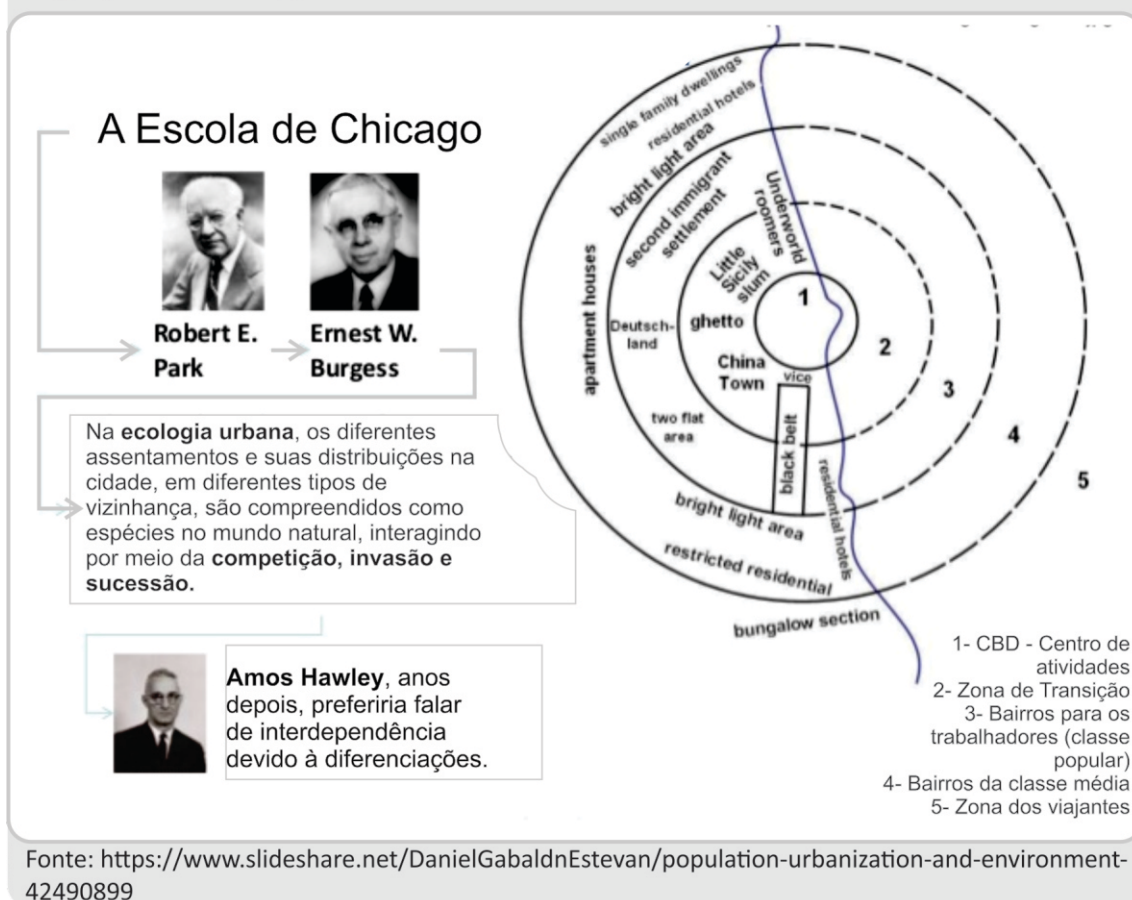
Podemos então enxergar a cidade como um subsistema ecológico da bacia hidrográfica em que esteja localizada, e esta um subsistema da região em que está inserida, e assim, sucessivamente, compondo subsistemas do planeta, onde a mesma matéria circula e se transforma. Desta maneira, o estudo das cidades pode ser considerado ponto de partida de transformação de problemas no globo, face à intensidade do fenômeno urbano no planeta.

O primeiro emprego do conceito da ecologia em ambiente urbano, foi feita pela Escola de Sociologia Urbana de Chicago (CANCIAN, 2003). Essa iniciativa trouxe grandes contribuições para métodos e pesquisas sociológicas voltadas aos problemas da época. A primeira geração de sociólogos da Escola de Chicago foi composta por Robert Ezra Park (considerado o grande ícone e precursor dos estudos urbanos), Ernest Watson Burgess e

Roderick Duncan McKenzie, que criaram o conceito de "ecologia humana", a fim de sustentar teoricamente os estudos de sociologia urbana (BEGOSSI, 1993; CANCIAN, 2003).

A evolução desta área de estudo percorreu diversos caminhos, de acordo com cada área disciplinar na qual atuou. Áreas como a antropologia, geografia, sociologia e psicologia também apresentam desenvolvimentos próprios de ecologia humana. Dentro dos estudos urbanos, é bastante conhecido o "modelo de zonas concêntricas" de Burgess (Ver Figura 04). O pesquisador utilizou conceitos como competição e sucessão, advindos da ecologia, em seus estudos. Esses foram os primeiros passos do que hoje conhecemos como "ecologia urbana", e certamente seu início é associado à Escola de Chicago e à sociologia (BEGOSSI, 1993).

Figura 04 - A primeira proposta urbana, a partir dos estudos da Escola de Chicago, foi a de Ernest W. Burgess, com sua concepção em círculos concêntricos.



A Ecologia Humana se propôs a estudar a "relação do homem com o ambiente". Apesar de se basear em conceitos advindos da ecologia, há divergências sobre ser considerada uma ramificação da biologia, pois inclui tantos outros fatores (como econômicos, sociais, psicológicos) que acaba por transcender um único campo de conhecimento. A ecologia humana também tem objetivos e metodologias mais específicos, que incluem entender o comportamento humano sob variáveis ambientais, tornando a generalização desse estudo a causa da perda de precisão (BEGOSSI, 1993; CANCIAN, 2003).

As diversas áreas que englobam a ecologia humana geraram diversas abordagens do tema, como a ecologia cultural, a etnobiologia, a sociobiologia, os modelos de subsistência e de transmissão cultural, e a ecologia aplicada. Não entraremos na especificidade de cada uma, mas é importante saber que apesar de vertentes diferentes em áreas diferentes de conhecimento, todas apresentam uma base ecológica com forte conteúdo biológico. E para entender a complexidade da relação do homem com a natureza é necessário conhecer todos os conceitos e modelos analíticos de ecologia. Todas as áreas são complementares pois abordam perguntas diferentes e têm metodologias próprias de trabalho. Por exemplo, a ecologia cultural estuda a influência de variáveis ambientais no comportamento e nas culturas humanas; a sociobiologia estuda as bases biológicas do comportamento e a etnobiologia os sistemas de classificação da natureza. Todas estas questões existem entre a humanidade e a natureza e perdem o sentido se são consideradas exclusivas. Ou seja, não cabe a cada linha de pesquisa aglomerar tudo, mas contribuir muito para uma pequena parcela do conhecimento sobre a relação do homem com o ambiente (BEGOSSI, 1993).

A ideia de um urbanismo com foco ecológico se estendeu ao longo das décadas. Um dos primeiros

milитantes da ecologia urbana, o professor alemão Ekhart Hahn, publicou em sua obra *Ökologische Stadplanung* (Planejamento Urbano Ecológico), de 1987, estabeleceu elementos que deveriam ser levados em conta no desenvolvimento urbano e propôs as primeiras medidas para alcançá-lo (Ver Box 07). No início dos anos 1990, um projeto internacional reunindo pesquisas teóricas e estudos de caso resultou em um relatório, o *Ökologischer Stadtumbau* (Reestruturação urbana ecológica), que destacou oito diretrizes: Ética e respeito ao ser humano; Participação e democratização; Organização em redes; Retorno à natureza e às experiências sensoriais; Uso misto e densidade urbana controlada; Respeito ao *genius loci* (o espírito do lugar); Ecologia e economia; e Cooperação internacional. Essas diretrizes, articuladas a uma estratégia de desenvolvimento ecológico dos bairros e a uma série de medidas distribuídas nos três setores de intervenção, constituem as ferramentas da ecologia urbana estabelecidas pelo autor (HAHN, 1994; GAUZIN-MÜLLER, 2011).

Hahn (1994), aponta como características da ecologia urbana a valorização do patrimônio construído e da paisagem, a riqueza social e econômica de um município. Tais diretrizes gerariam impactos positivos sobre o cotidiano da cidade: como ter uma cidade mais limpa, menos barulhenta e menos poluída; com tráfego que prioriza pedestres e ciclistas; espaços públicos mais agradáveis; vida social e senso cívico estimulados. Para que as cidades sejam ecológicas e viáveis, é necessário reduzir seus impactos prejudiciais sobre o meio ambiente e criar condições de vida e de trabalho agradáveis para os habitantes. A implementação de um urbanismo ecológico exige compromisso dos poderes públicos e posicionamento firme das lideranças políticas (HAHN, 1994; GAUZIN-MÜLLER, 2011). Tais proposições influenciaram vertentes como a do urbanismo sustentável e o urbanismo da paisagem.

BOX 07 - MEDIDAS PARA UM PLANEJAMENTO SUSTENTÁVEL DA CIDADE EM TRÊS SETORES DE INTERVENÇÃO

Concepção urbanística e técnicas urbanas	Efeito sobre a ecologia e democracia local	Economia e ecologia
Arquitetura e ecologia do setor da construção	Participação e responsabilização das pessoas interessadas	Imposto sobre energia
Geração de eletricidade e calefação	Informação e acessoria sobre o meio ambiente	Taxas sobre emissão de poluentes
Gestão da água	Descentralização da administração e das tomadas de decisão	Cobrança por consumo
Gestão dos Transportes	Educação para o meio ambiente e programas de consultoria e qualificação	Contabilidade ecológica para empresas e instituições
Redução dos resíduos e reciclagem ecológica	Novos modelos de cooperativas e de promoção imobiliária	Adaptação das ferramentas do planejamento, da normalização das edificações, das leis sobre as construções
Áreas verdes e proteção da natureza	Criação de ecoestações, espaços descentralizados para divulgação de temas ecológicos e culturais	Estabelecimento de medidas de incentivo e ajudas financeiras
Clima urbano e qualidade do ar	Criação de agências para energia, água e resíduos	Estratégias ecológicas para as atividades artesanais, comerciais e industriais
Proteção do solo e da água	Novos modelos de habitação e de vizinhança	Criação de centros de serviços, de comércio e de atividades ecológicas
Proteção contra o ruído		Criação de empregos no setor de ecologia
Saúde e alimentação		

Fonte: Ekhart Hahn, Ökologischer Stadtumbau IN GAUZIN-MÜLLER, 2011

A partir da articulação da concepção de ecologia urbana com o Relatório Brundtland, publicado em 1987, gerou o Novo Urbanismo nos EUA, com o objetivo de resgatar a qualidade de vida e melhorar o relacionamento entre o homem e a cidade. Essa ideia evoluiu para uma concepção de Urbanismo Sustentável com a proposta de criar um contraponto ao crescimento das cidades

modernas, que dão preferência ao automóvel e valorizam a separação das funções fazendo com que cidadãos precisem usar o carro para conseguir saúde, lazer, moradia e trabalho (EcoD, 2010).

A outra vertente que surgiu do mesmo debate, mas com foco na reconciliação entre cidade e natureza, foi o Urbanismo com enfoque na Paisagem, ou Urbanismo de paisagem. Essa teoria do planejamento urbano argumenta que a melhor maneira de organizar as cidades é através do design da paisagem. O termo apareceu pela primeira vez em meados da década de 1990, para denominar um campo que é fortemente influenciado por estudos de Ecologia da Paisagem. Estes estudos buscam entender todos os aspectos da paisagem, integrando os seres humanos com os ecossistemas naturais e trazem uma perspectiva espacial para campos como o gerenciamento de recursos naturais, conservação e planejamento urbano. Assim como a ecologia humana, é multidisciplinar e estuda tanto os aspectos biofísicos do meio, como aspectos sociais (ROSS, TURNER, MLADENOFF, WIENS, 2006; GRAY, 2011). O termo "Urbanismo da Paisagem" assumiu muitos usos diferentes, mas é citado com mais frequência como uma resposta pós-modernista às "falhas" do Urbanismo Sustentável e uma mudança de visão em relação à arquitetura moderna e o planejamento urbano.

A ideia de um urbanismo ecológico, somado à evolução de um pensamento ambientalista no mundo, perpetuou a criação de inúmeras críticas às práticas de urbanismo contemporâneas. Finalmente, em 2009, a Escola de Pós-Graduação em Design (GSD – Graduate School of Design) da Universidade de Harvard, em Cambridge, organizou uma conferência para discutir o que é, quais os rumos, e o que pode significar Urbanismo Ecológico no futuro. Essa conferência reuniu inúmeros pesquisadores e cientistas renomados de diversas áreas, entre eles haviam planejadores urbanos e regionais,

urbanistas, arquitetos, paisagistas, ecólogos, engenheiros, especialistas em saúde pública e economistas. Participaram também políticos locais (HERZOG, 2013).

Muitos caminhos foram indicados para abordar o Urbanismo ecológico, assim como aspectos essenciais para o desenvolvimento de cidades inteligentes, tais como: a densificação controlada dos espaços da cidade, pois possibilitam áreas permeáveis com vegetação arbórea de preferência nativa, para favorecer a biodiversidade; espaços urbanos para a convivência são essenciais para congregar as pessoas; políticas públicas têm a função de induzir as pessoas a fazer escolhas que causem menos danos ecológicos; hortas urbanas; o reconhecimento dos processos naturais, geológicos e hídricos como fundamentais para lidar com as questões urbanas de forma ecológica, entre tantos outros temas (Op. Cit.).

O consenso alcançado foi de que o Urbanismo Ecológico deve procurar caminhos nos ecossistemas naturais, nas interrelações das paisagens através da interdisciplinaridade. Kongjian Yu declarou que, o urbanismo, para ser ecológico deve: ser produtivo e funcional; valorizar o simples e reciclar o existente; ser amigável com as inundações renaturalizando os corpos d'água; ajudar a natureza a trabalhar e se recuperar (Op. Cit.).

O urbanismo ecológico, assim como as vertentes do pensamento originadas dele, buscam a compreensão do seu meio natural para desenvolver suas cidades respeitando o ecossistema em que cada uma está inserida. Dentro dessa linha ecológica, é notória a importância de Ian McHarg, que publicou, em 1969, seu trabalho *Design with Nature*, no qual evidencia a possibilidade de conciliar as aspirações da sociedade tecnológica com a preservação dos processos ecológicos existentes, peculiares de um território. Demonstrou,

através de um estudo empreendido nos vales de Worthington- - EUA, que ao se planejar considerando as características favoráveis e as limitantes oferecidas pelo ambiente físico e cultural, lucros e vantagens sociais também são obtidos, superando as expectativas.

McHarg (1969) utilizou a compreensão do meio natural como base para seu projeto, influenciando muitas linhas de pensamento urbano-ambiental, e muitos outros estudos regionais se basearam em seu trabalho para projetar cidades. Spirn (1995) nos EUA, e Schutzer (2012), Tardin (2008), Herzog (2013) no Brasil, dentre muitos outros seguiram a mesma linha, buscando utilizar os potenciais e restrições do terreno como partido para suas intervenções.

Mais recentemente, surgiu um novo conceito, o urbanismo biofílico, que tem seu foco central na pressuposição de que o contato com a natureza e o mundo natural é absolutamente essencial para a vida urbana moderna. O biólogo E.O. Wilson resume a biofilia como "a afiliação emocionalmente inata de seres humanos a outros organismos vivos. Inato significa hereditário e, portanto, parte da natureza humana final". Ele afirma que os humanos carregam consigo seus "cérebros antigos", por isso a presença da natureza, e de espaços verdes, deixem o homem mais relaxado e mais produtivo (BEATLEY, 2013). Essa linha de estudo ainda não foi muito difundida internacionalmente, mas agrega às contribuições da ecologia urbana o fato de que precisamos de ambientes mais verdes, não apenas pelos benefícios trazidos à nossa saúde física, mas também mental.

O estudo da Ecologia Urbana trouxe e ainda traz grandes contribuições para a bagagem teórica e prática de planejadores. As contribuições do urbanismo sustentável, urbanismo da paisagem, ou o mais recente urbanismo biofílico, entre outras vertentes são consideráveis para a análise das cidades Amazônicas, particularmente as da Amazônia Oriental, como é o caso de Canaã dos Carajás.

A seguir, no Box 08, sintetizamos as contribuições da Ecologia Urbana, para fins de posterior análise sobre a cidade estudada neste trabalho.

BOX 08 - Contribuições da Ecologia Urbana		
Ecologia Humana	Ian McHarg	Ekhart Hahn
Busca da compreensão da relação entre homem e o meio em que vive (natural ou construído). Ecologia Multidisciplinar: necessidade de compreender aspectos biológicos, geológicos, antropológicos, sociológicos, psicológicos, entre tantos outros para alcançar a compreensão da complexa relação entre homem e natureza. Utilizar conceitos de ecologia na concepção de cidade.	Uso da análise do sítio, e seus aspectos naturais, para conceber cidades que se adequam ao meio em que serão inseridas. Estudo da Paisagem Análise sistêmica do espaço.	Gestão de recursos Mobilidade, Clima, Densidade controlada Descentralização administrativa. Participação popular. Centros Comunitários/ Gestão de bairros Construções alternativas com propósito de controle de recursos. Educação ambiental.
Fontes: HAECKEL, 1870; BEGOSSI, 1993; MCHARG, 1969; HAHN, 2011.		

INFRAESTRUTURA VERDE

Outro conceito difundido a partir da movimentação ambiental na segunda metade do século XX, foi o de infraestrutura verde. Com base na preocupação com meio ambiente e com as pessoas, e as relações que ambos mantêm entre si no meio urbano, a infraestrutura verde surgiu como um instrumento para orientar o desenvolvimento urbano e a conservação do meio ambiente simultaneamente (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

Personalidades como McHarg (1969), Olmsted (1878), ou os planos de Albercrombie para a grande Londres (1945), e o Copenhagen Finger Plan (1947) tiveram grande influência na concepção do conceito de Infraestrutura Verde, utilizado pela primeira vez, em 1994, na Flórida, em um relatório endereçado ao governo americano sobre estratégias de conservação do meio ambiente. Este relatório tinha como objetivo mostrar que os sistemas naturais são tão importantes quanto os sistemas de infraestrutura convencionais para o desenvolvimento de uma cidade (BRANDÃO, CRESPO, 2016).

Apesar do termo infraestrutura verde ser novo, seus fundamentos já existem a mais de 150 anos. A origem do planejamento e projeto da infraestrutura verde se deu aglutinado em teorias e experiências práticas de diversas disciplinas, principalmente aquelas relacionadas à conservação da natureza através de planos de desenvolvimento, como planejamento urbano, paisagismo, planejamento ambiental, urbanismo sustentável, entre outras (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

Dentro deste conceito, é possível apontar duas contribuições muito significativas dos últimos anos. A primeira é a de Benedict e McMahon (2006), autores do livro *Green Infrastructure*, cujo lançamento causou grande reflexão acerca do tema. A segunda, é uma publicação nacional mais atual e bem expressiva, o livro de Cecília Herzog, *Cidade para Todos* (2013), que aborda a

A grande semelhança entre os planos até o período citado era a preocupação em apenas introduzir a natureza na cidade para o desfrute da população e para embelezá-la (TARDIN, 2008).

Infraestrutura Verde analisando os sistemas naturais e antrópicos separadamente, para depois integrá-los em uma infraestrutura verde.

Na visão de Benedict e McMahon (2006), a infraestrutura verde é composta por uma rede de espaços verdes interligados, que preserva valores e funções dos ecossistemas naturais e, ao mesmo tempo, oferecem benefícios para os seres humanos. O objetivo de se planejar uma infraestrutura verde seria promover a conservação estratégica, identificando, protegendo e manejando as redes de espaços verdes interconectados, para que sustentem as funções naturais enquanto promovem benefícios aos homens. Normalmente, estas redes se estendem sobre diversas paisagens, não se limitando aos limites políticos de território. É importante apontar que, geralmente, alguns elementos de infraestrutura verde já se encontram no local antes do planejamento. Então, promover a ligação entre os diversos elementos para que eles possam trabalhar juntos como um grande sistema multifuncional é a grande questão levantada nesta abordagem.

Em cada local onde essas infraestruturas verdes são instaladas os benefícios são diferentes. Elas podem auxiliar nos problemas causados pela ocupação espraiada, ou pela alta impermeabilização dos solos, ou servir de espaços abertos para lazer, contribuindo para a saúde física, mental e espiritual da população. Em locais onde o abastecimento de água é limitado, poderá ajudar purificando as águas, ou em locais propensos a alagamentos e enchentes, poderá minimizar os efeitos com seu sistema natural.

A grande questão dessa abordagem é promover a conexão entre cada elemento de infraestrutura verde, criando uma rede ecológica. Segundo eles, a rede de infraestrutura verde conecta as paisagens e os ecossistemas através de hubs e links, de diversos tamanhos e funções. São eles:

- Os hubs (nós) são espaços de diversas formas e tamanhos, para fins de proteção ou restauração dos ciclos naturais dentro da cidade, ou até mesmo habitat para diversos animais. Esses Hubs podem ser: reservas naturais, parques estaduais; terras públicas, incluindo florestas extrativistas nacionais e estaduais ou as de valor recreativo ou natural; áreas particulares como fazendas ou sítios; parques comunitários e espaços verdes, como parques urbanos.

- Os Links (conexões) conectam os hubs à rede e são imprescindíveis para a manutenção dos processos ecológicos, e fluxo de biodiversidade. São caminhos de largura, formato e comprimento variados, de acordo com a necessidade da ligação que configuram. Os links podem ser constituídos pelos seguintes elementos de paisagem: rios, córregos e planícies de inundação; ou cinturões verdes. Estabelecer um link numa rede de infraestrutura verde deve levar em conta os princípios geológicos desses caminhos (Ver Box 09 e Box 10).

Hubs e Links possuem igual importância para a eficiência de uma rede de infraestrutura verde. A ligação entre os sistemas é considerado um dos maiores indicadores da saúde da paisagem, pois, pesquisas apontam, que um caminho conectado a uma rede possui menor taxa de extinção local que um caminho com o

Box 09- Terras destinadas a compor uma Infraestrutura Verde

Benedict e McMahon (2006) listam uma série de exemplos de terras destinadas a diversos usos que poderão fazer parte de uma rede de infraestrutura verde. São eles: (1. Terras públicas, como áreas militares, porções de florestas, terras abandonadas, e outros espaços livres; (2. Áreas sensíveis, como encostas íngremes, áreas costeiras e áreas alagáveis; (3. Áreas cultiváveis, como as destinadas à agricultura, silvicultura e à caça; (4. Áreas de lazer, como campos de golfe, parques, ciclovias e trilhas; áreas privadas, como parques industriais; (5. Zonas destinadas à passagem de serviços concessionários como, adutoras e linhas de alta tensão; (6. Lugares abandonados ou subutilizados, como aterros sanitários desativados e vazios urbanos; (7. E corredores de transporte, como linhas férreas. Nem todos os sistemas naturais protegidos pela rede de infraestrutura verde são verdes. Rios e córregos são elementos essenciais para o funcionamento da rede. Ela deve ser planejada com base no sistema hídrico e de drenagem da escala de projeto para manter suas funções ecológicas. Posteriormente, elementos e funções adicionais (como hortas, áreas de cultivo, trilhas, áreas de lazer e locais turísticos e culturais) deverão ser incorporados ao projeto, dependendo das necessidades locais, contribuindo para a saúde e qualidade de vida da cidade.

Fonte: BENEDICT, MCMAHON, 2006

Box 10- Dez princípios fundamentais p/ instalação de Infraestrutura Verde

Benedict e McMahon (2006) estabeleceram 10 princípios que consideram fundamentais para o sucesso da infraestrutura verde. São eles: (1. Conectividade é a chave; (2. O contexto importa; (3. A infraestrutura verde deve ser fundada em conhecimentos científicos e na teoria e práticas do planejamento do uso do solo; (4. A infraestrutura verde pode e deve funcionar como uma rede para a conservação e o desenvolvimento; (5. A infraestrutura verde deve ser planejada e protegida antes do desenvolvimento; (6. A infraestrutura verde é um investimento público fundamental que deve ter prioridade de financiamento; (7. A infraestrutura verde proporciona benefícios para a natureza e para as pessoas; (8. A infraestrutura verde respeita as necessidades e os desejos dos proprietários e das partes envolvidas; (9. A infraestrutura verde implica a realização de atividades dentro e fora das comunidades; (10. A infraestrutura verde requer um comprometimento de longo prazo.

Fonte: BENEDICT, MCMAHON, 2006

mesmo tamanho que seja separado da rede (BRANDÃO, CRESPO, 2016).

A outra abordagem citada, trás as ideias de Herzog (2013), que tem como foco uma transformação de áreas impermeabilizadas com funções específicas em áreas multifuncionais. O objetivo da infraestrutura verde nessa abordagem é a desimpermeabilização de superfícies como concretos, asfaltos, cimentos, cerâmicas, pedras e telhas, reintroduzindo a biodiversidade urbana e, permitindo que os serviços ecossistêmicos estejam disponíveis para as pessoas.

Com forte influência de Benedict e McMahon, a autora também compreende que os elementos de infraestrutura verde devem fazer parte de uma rede de fragmentos permeáveis e vegetados interligados por corredores verdes e azuis para que a biodiversidade possa proteger e melhorar a qualidade das águas. Todavia, trata esses elementos de forma diferenciada, de forma que a infraestrutura verde compreende as cidades como um sistema socioecológico através de uma visão sistêmica, pretendendo, então, planejar, projetar e manejar infraestruturas novas ou existentes de forma que elas se tornem multifuncionais (HERZOG, 2013).

Por se tratar de uma abordagem multidisciplinar, para analisar o espaço e implantar infraestruturas verdes, é preciso entender seis sistemas que se superpõem e estão totalmente conectados, dos quais três são naturais

(geológico, biológico e hidrológico) e três são antrópicos (social, circulatório e metabólico). A compreensão dos seis sistemas separadamente, possibilita perceber que os seis sistemas alteram, interferem e/ou interagem um com o outro, ou seja, estão interconectados e funcionam como subsistemas do grande ecossistema urbano.

A análise seria realizada em camadas, específicas de cada localidade. A compreensão de cada uma separadamente permitiria a compreensão do todo e de como elas interagem entre si, possibilitando prover um planejamento de acordo com as necessidades encontradas em cada camada. Isto permite olhar a paisagem de forma sistêmica, como um grande ecossistema urbano.

Todos os sistemas, apesar de analisados separadamente, mostram ligações evidentes entre si: o sistema biológico, que possui como base o sistema geológico, corresponde à biodiversidade urbana, na qual está o ser humano e seus recursos de sobrevivência. A produção de alimentos dentro da cidade faz parte tanto do sistema metabólico quanto do biológico, pois é uma fonte de biodiversidade. O sistema hidrológico tem sua qualidade afetada diretamente pelo sistema biológico, principalmente nas cidades, onde as atividades humanas alteram as propriedades das águas. A interação dos processos geológico, hidrológico e biológico mantém os sistemas antrópicos e os processos que dão suporte à vida e às atividades humanas.

A partir disso, a autora aponta a bacia hidrográfica como a melhor unidade de planejamento para um projeto de infraestrutura verde, pois é fruto da interação de fatores geológicos, hidrológicos e climáticos. Tudo que ocorre à montante da bacia influencia diretamente nas partes mais baixas, à jusante (HERZOG, 2013).

Ambas as abordagens da infraestrutura verde são de grande contribuição para o tema, e vem mostrando grande eficácia em oferecer serviços ecossistêmicos,

“A infraestrutura verde é uma rede ecológica urbana que reestrutura a paisagem, mimetiza os processos naturais de modo a manter ou restaurar as funções do ecossistema urbano, oferecendo serviços ecossistêmicos no local. [...] Este tipo de infraestrutura tem como meta tornar os ambientes urbanos mais sustentáveis e resilientes por meio da interação cotidiana das pessoas com a natureza em espaços onde ambas tenham total prioridade” (HERZOG, 2013, p.111)

além de oferecer melhorias ecológicas reais que repercutem na qualidade de vida urbana, como aumento da qualidade das águas, oferta de alimentos, regulação do clima, aumento da biodiversidade e redução de enchentes e deslizamentos. A urbanização predatória prejudicou a saúde das pessoas, as águas, a biodiversidade e o clima (BRANDÃO, CRESPO, 2016).

Os serviços ecossistêmicos chegam como possível solução para mitigar estes efeitos e adaptar as cidades aos desafios climáticos e urbanos que serão enfrentados no futuro. Ao longo do tempo inúmeras tipologias de infraestrutura verde foram geradas para amenizar os impactos ambientais gerados pelas cidades. Com foco nos problemas hídricos de drenagem, estabilização de encostas, controle de temperatura ou até mesmo construções de baixo impacto, são desenvolvidas estruturas capazes de propiciar melhorias significativas.

A seguir, estão listados (Box 11) tipologias de infraestrutura verde para escala local, (Box 12) benefícios causados pela infraestrutura verde no manejo de águas, e, por fim, uma (Box 13) síntese das contribuições desse estudo para a concepção de um planejamento urbano que vise a qualidade ambiental da cidade.

Box 11 - Tipologias de Infraestrutura Verde

Alagado construído, Lagoa Pluvial e Lagoa Seca: Alagados construídos são regiões alagadas rasas que mimetizam corpos hídricos com extensa vegetação. Seu processo de funcionamento é baseado em criar formas de fazer a água percorrer lentamente por áreas de vegetação densa, de forma que os sedimentos e poluentes sejam decantados ou sejam absorvidos pelos microorganismos contidos nas plantas. A lagoa pluvial opera como uma lagoa artificial com o objetivo de reter grandes quantidades de chuva. A lagoa pluvial possui um volume permanente de água que se mantém em condições normais e é capaz de aportar uma maior quantidade de água até atingir o seu nível de transbordamento. E as lagoas secas são infraestruturas que operam normalmente em dias não chuvosos e que possuem capacidade de receber consideráveis quantidades de água de chuva em eventos de grandes chuvas. Em dias secos, operará normalmente com seus serviços de lazer e em eventos de chuva perderá sua função de lazer para poder aportar consideráveis volumes de água.

Canteiro pluvial e Jardim de Chuva: Canteiros pluviais são jardins de pequena dimensão localizados em cotas mais baixas como parte integrante das calçadas de vias públicas ou de condomínios com o objetivo de receber águas do escoamento superficial proveniente de áreas impermeáveis. Já os jardins de chuva, operam de maneira extremamente similar aos canteiros pluviais, no entanto, difere do sistema anterior, quanto a sua localização. Enquanto os canteiros pluviais são construídos próximos do meio fio, os jardins de chuva encontram-se incorporados à paisagem, no meio do caminho entre o sistema de drenagem e as localizações impermeáveis, fonte do escoamento superficial.

Biovaleta: Funcionam como uma espécie de vala vegetada com o objetivo de receber águas de escoamento superficial com resíduos de óleo, sedimentos, borracha ou outro tipo de poluição, realizar o tratamento destas águas e encaminhá-las para reuso ou outros corpos hídricos. Seu funcionamento baseia-se em remover estes

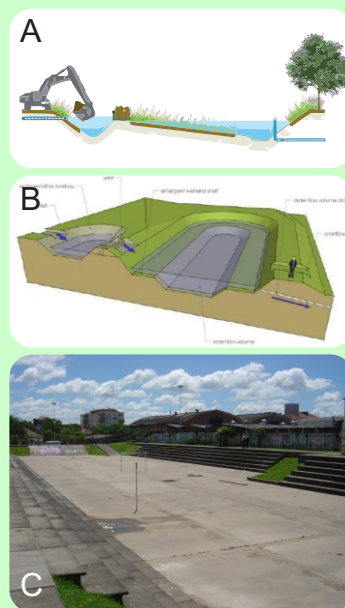
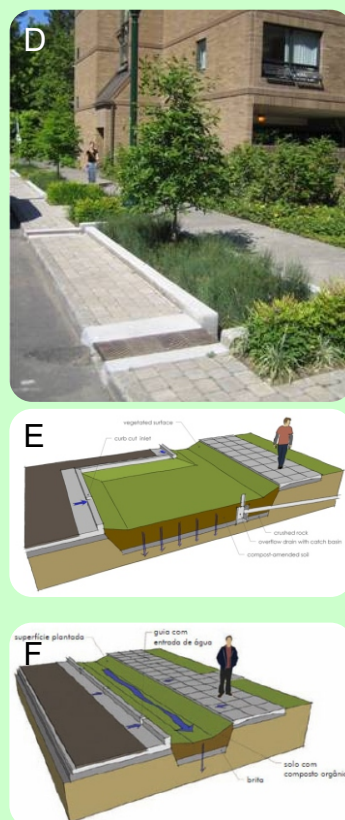


Figura 07 - (A) Perfil da tipologia Alagado Construído; (B) Esquema de uma Lagoa Pluvial; (C) Lagoa Seca ou Bacia de Retenção; (D) Canteiro Pluvial; (E) Esquema de um Jardim de Chuva; e (F) Esquema de Biovaleta. Fonte: Brandão, Crespo, 2016; Herzog, 2011.





poluentes através da absorção biológica, da filtração em leito de areia e da sedimentação.

Telhado Verde: Uma das tipologias que já vem ganhando espaço público há bastante tempo por todo o mundo e vem conquistado cada vez mais espaço em território nacional. Consiste basicamente em utilizar-se de vegetação para o recobrimento de coberturas de edificações. De forma que a precipitação encontre primeiramente uma vegetação ao invés de uma superfície impermeável.

Parede Verde: Consiste basicamente de cobrir fachadas de edificações ou muros com vegetação, de forma que a precipitação, as radiações térmicas e ondas sonoras encontrem primeiramente uma vegetação ao invés de uma superfície artificial.

Pavimento Permeável: São pavimentações que possuem maior capacidade de permeabilidade do que os pavimentos tradicionais. Existem diferentes formas de se projetar pavimentos drenantes, destacam-se os seguintes materiais e técnicas: asfalto poroso, concreto permeável, blocos intertravados semipermeáveis, brita e pedriscos.

Bioengenharia: Consiste na adaptação de técnicas e materiais tradicionais de engenharia adicionando princípios de infraestrutura verde e materiais de origem natural com outros materiais sintéticos. A maior parte dos princípios de bioengenharia está voltada para a estabilidade do solo, especificamente para encostas ou margens de rios, de forma que alguns autores inclusive optem pelo termo Bioengenharia de Solo.

Fonte: Brandão, Crespo, 2016; Herzog, 2011.

Figura 08: (G)e(H) são exemplos de Telhado Verde, utilizados em residências ou em equipamentos urbanos; (I) Exemplo de Parede Verde, ou Jardim Vertical; (J) e (K) são exemplos de pavimentação permeável, sendo a Segunda uma recente novidade de concreto permeável; e (L) e (M) são exemplos de bioengenharia, ou bioconstrução, onde residências utilizam materiais de baixo impacto ou os materiais disponíveis na região para realizar a construção. Fonte: Corsini, 2011; Oterprem, 2017; CicloVivo, 2016.

BOX 12 - Benefícios causados pela infraestrutura verde no manejo de águas

Benefícios Hídricos e Redução de Runoff: quatro categorias utilizadas pela CNT (2010) são:

- (1) Reduzir Alagamentos;
- (2) Reduzir a necessidade de Infraestrutura Cinza;
- (3) Reduzir necessidade de tratamento de água;
- (4) Melhorar a qualidade da água.

Reduzir a Demanda de Água: Dentre as tipologias que possuem mecanismos capazes de reter água e posteriormente fazer o uso desta água retida, é fácil enxergar que está sendo realizada uma economia de água ao aproveitar a água disponibilizada naturalmente.

Melhorar a qualidade do ar: A infraestrutura verde faz uso extensivo de aumento da cobertura vegetal, o que contribui significativamente para a melhora da qualidade do ar no entorno destas áreas vegetadas.

Reduzir o consumo energético: Algumas tipologias de infraestrutura verde são capazes de amenizar os efeitos relacionados à radiação solar excessiva, ilhas de calor ou outros efeitos térmicos prejudiciais. Estes efeitos de amenização de calor trazem benefícios diretos de economia de energia, uma vez que serão necessários menos gastos com climatização.



Lagoa de Contensão em Rieselfeld, Freiburg. Foto: Cecília Herzog, 2011.

Melhorar a recarga de aquíferos: Dentre as tipologias que possuem mecanismos capazes de infiltrar água para o solo, é possível destacar como benefício a recarga dos aquíferos.

Reduzir CO2 atmosférico: Assim como a vegetação contribui para a melhora da qualidade do ar, existe também a contribuição para a redução das concentrações de CO2 atmosférico, através dos mecanismos de sequestro de carbono relacionados à fotossíntese.

Reduzir Ilhas de Calor: Um dos principais fatores causadores da existência de ilhas de calor urbanas é o excesso de concreto, asfalto e outros materiais de construção civil tradicional que absorvem grandes quantidades de calor. Ao substituir estes materiais tradicionais por materiais alternativos e cobertura verde é possível reduzir estes efeitos de acumulação de energia térmica.

Melhorar qualidade estética: A paisagem verde dentro da cidade costuma ser percebida apenas como um elemento de embelezamento, capaz de agregar valor paisagístico. Um dos princípios da infraestrutura verde é o de transformar elementos monofuncionais em elementos multifuncionais, de forma que um canteiro verde passe não só a ter a função estética, mas também outros benefícios, como conter árvores para sombreamento ou pequenos espaços de lazer.

Reduzir Poluição Sonora
Algumas tipologias de infraestrutura verde são capazes de atuar também reduzindo efeitos de poluição sonora, pois a vegetação presente nessas tipologias opera como barreira para as ondas sonoras, fazendo com o que sua transmissão seja diminuída.

Aumentar Possibilidade de Lazer e Recreação: Aumentar as áreas verdes dentro das cidades é uma oportunidade de trazer mais oportunidades de lazer e de recreação para a população.

Promover a Agricultura Urbana: Oferecer espaço disponível para plantar não só espécies com função decorativa e paisagística, mas também são uma oportunidade de promover a agricultura urbana, através da criação de hortas e canteiros.

Promover Habitat p/ espécies: Tipologias que são capazes de aumentar significativamente a cobertura vegetal ou a cobertura hídrica de uma região acabam por se tornar um habitat em potencial não só p/ a flora, como já era de se esperar, mas também para a fauna.

Criar oportunidades de Educação Ambiental: Qualquer tipologia é um potencial objeto que pode e deve ser explorado como um tema de educação ambiental.

Fonte: BRANDÃO, CRESPO, 2016.

BOX 13 - Contribuições do Estudo de Infraestruturas Verdes

Benedict e McMahon	Cecília Herzog	Tipologias Propostas
Criação de uma rede de pontos e caminhos verdes (Hubs e Links), conectando todo a região, e promovendo fluxo de biodiversidade Sistema semelhante ao conceito francês de Trama Verde e Azul.	Análise sistêmica do espaço (grande influência de Ian McHarg) Classificação do espaço em 6 sistemas de análise que funcionam interligados e concomitantemente 3 Sistemas naturais: geológico, biológico e hidrológico 3 Sistemas antrópicos: social, circulatório e metabólico	Bioengenharia e mecanismos de adaptação ao meio (construções bioecológicas, contenção de encostas e margens) Tipologias de Contenção hídrica (alagado construído, lagoa pluvial, lagoa seca, canteiros pluviais e jardins de chuva, biovaletas, pavimentação permeável) Telhados ou paredes verdes, para fins de contenção hídrica ou controle de temperatura da edificação.

Fonte: BENEDICT, MCMAHON, 2006; HERZOG, 2011.

GESTÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DE RISCO

Também gerado a partir dos debates pertinentes do século passado, a Gestão Ambiental de Áreas de Risco surgiu com um foco mais específico: amenizar as consequências dos desastres naturais ocorrentes durante o século. A consciência dos problemas ambientais que alcançou o mundo a partir da década de 1960 veio acompanhada de inúmeros desastres ambientais durante as décadas seguintes. Em maioria, causados pela inconsequência da ação humana sobre os recursos naturais disponíveis, somadas ao aumento populacional nas últimas décadas do século passado.

Dados levantados entre os anos 1994 e 2013, estimam que, aproximadamente, 218 milhões de pessoas foram afetadas por desastres naturais, com perda de 68 mil vidas por ano. No setor econômico, houve um prejuízo de 2,6 bilhões de dólares, em um total de 6.873 desastres registrados (CRED, 2015). Independente das prováveis causas dos eventos, cada país onde os incidentes ocorrem os prejuízos financeiros e sociais são inevitáveis, gerando, assim, inúmeras consequências para o desenvolvimento produtivo local, e para a manutenção da qualidade de vida da população presente e futura (DALMAU, MACHADO, FRANCO, 2015).

Diante desta situação, a Organização das Nações Unidas (ONU) vem trabalhando desde 1960 promovendo debates e campanhas em torno da redução de risco de desastres, visando ações que respeitassem as particularidades de cada localidade e capacidades frente à eventos que não são controláveis pelo ser humano. Apesar de iniciativas já terem sido tomadas em décadas anteriores, a década de 1990 foi considerada o ponto de partida para um trabalho mais amplo e unificado nessa área de prevenção de riscos (op.Cit.).

No ano de 1994, foi realizada a Conferência Mundial sobre Redução de Risco de Desastres Naturais, em Yokohama – Japão, que produziu o documento intitulado Estratégia e Plano de Ação de Yokohama para

Conceitos adotados nesta área

AMEAÇA: Fenômeno, substância, atividade humana ou condição perigosa que pode ocasionar morte, lesão, impactos sobre a saúde e a propriedade, perda de meios de sustento e de serviços, transtornos sociais e econômicos, danos ambientais.

DESASTRE: Séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade com elevado número de mortes, perdas e impactos materiais, econômicos e ambientais acima da capacidade da comunidade ou sociedade afetada.

RISCO: A combinação da probabilidade de uma ameaça e suas consequências negativas.

SUSCETIBILIDADE: Potencial de ocorrência de processos (dinâmicas) não induzidos (i.e., sem intervenção humana), mas que podem causar danos.

FRAGILIDADE: Condições naturais inerentes a uma área que lhe conferem vulnerabilidade e risco ao uso e ocupação

VULNERABILIDADE: Condições de baixa resistência de uma área ao uso e ocupação com possibilidade de acidente e danos ambientais.

Fonte: UNISDR, 2009.

um Mundo mais Seguro (ONU, 1994). Este documento teve como objetivo alcançar soluções para uma preocupação comum: reduzir as vulnerabilidades locais e aperfeiçoar condições de atuação mais eficazes no desenvolvimento sustentável de ações voltadas à proteção ambiental (DALMAU, MACHADO, FRANCO, 2015).

Entretanto, as iniciativas tomadas ainda não eram suficientes para contemplar os desastres que continuavam ocorrendo. Principalmente com o fenômeno do El Niño, que não havia sido identificado até então. Ao final da década de 1990, para intensificar as medidas tomadas para prevenção de riscos, a ONU decidiu criar a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD), responsável pela promoção de eventos que buscassem a discussão do tema (ONU, 2005).

Em 2005, foi realizada a II Conferência Mundial sobre Redução de Risco de Desastres em Kobe (Japão). O documento resultante deste evento foi assinado pelos 168 países membros das Nações Unidas comprometendo-se a adotar medidas para a diminuição da vulnerabilidade das comunidades frente aos desastres e conseqüentemente à redução das perdas e prejuízos relacionados a estes eventos, ficando conhecido como o Marco de Ação de Hyogo, com vigência no período entre 2005 e 2015 (ONU, 2005).

Cinco anos depois, foi desenvolvida uma campanha em nível global intitulada “Construindo Cidades Resilientes: minha cidade está se preparando”. Lançada em 2010, pela ONU, essa campanha objetiva estimular governos locais a investirem no aumento da resiliência por meio da adoção de um conjunto de dez passos essenciais a serem implantados por prefeitos e gestores públicos, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável de maneira organizada e consciente (DALMAU, MACHADO, FRANCO, 2015).

O evento mais recente ocorrido com essa

temática foi a III Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Redução do Risco de Desastres, realizada em 2015, em Sendai, Japão. O evento publicou o Marco para a Redução de Riscos de Desastres 2015-2030, com novas estratégias para a gestão de áreas de risco. Com o objetivo de aprofundar mais os debates sobre a Gestão ambiental de Riscos, e fechar as lacunas deixadas nos anos anteriores.

Esta sequência de documentos e acordos internacionais expressa a evolução do pensamento ambiental voltado à preocupação com a gestão dos riscos e assume ser desejável o retorno a condição anterior a um desastre, que não se aplica ao caso de assentamentos onde a condição de vida já era inadequada. Até o início da década de 1990 a preocupação principal eram os aspectos técnicos e científicos da redução da vulnerabilidade, a primeira conferência trouxe como foco a preocupação com os fatores sociais envolvidos nos desastres e a vulnerabilidade da população envolvida. Com a virada do século e o desenvolvimento das discussões, a conferência seguinte trouxe como alvo principal a necessidade da criação de cidades mais resilientes, influenciando a iniciativa criada cinco anos depois para estimular a propagação de cidades realmente resilientes, através de medidas mais locais. O cerne mais recente da discussão, abordado na última conferência em Paris, 2015 (COP-21), são as formas de governança e a participação política da sociedade, definindo qual o papel do gestor na compreensão do espaço de risco e na comunicação com a população afetada.

Nessa linha, é importante a identificação das áreas de risco pelos municípios, e a análise local, para permitir o planejamento de métodos adequados para a minimização do risco eminente.

A conscientização da população também é necessária, tanto para controle de ocupações em áreas impróprias, como para a construção de políticas sociais

voltadas à população que já ocupa essas áreas. O Box 14 apresenta as diversas formas de degradação do meio pelo homem que o habita, e o quanto são preocupantes as consequências, e necessárias providências.

No âmbito nacional, os recorrentes desastres ambientais observados no meio urbano, causadores de inúmeras mortes, levaram o Governo Federal a criar o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, para tentar minimizar as consequências sofridas pela população através da prevenção desses desastres (Ver Box 14). Até o final de 2014, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa do Governo Federal ligada ao Ministério de Minas e Energia, mapeou áreas de alto risco de deslizamento, enxurradas e inundações em 821 municípios, com o objetivo de

BOX 14 - Principais Causas e consequências dos Desastres ambientais

Ações mais impactantes	Principais processos decorrentes	Principais consequências
Desmatamento indiscriminado e intenso Queimadas sem controle Ausência ou inadequação de práticas conservacionistas ou falta de manutenção Falta de manutenção de infraestrutura Edificações e traçado viário mal planejado Deposição inadequada de rejeitos em geral Aplicação inadequada e deposição de embalagens de agrotóxicos Irrigação mal planejada Retirada de materiais (solo) para aterros Terraplanagem, Terraplenagem Falta de Corredores ecológicos Falta de áreas protegidas por lei.	Erosão acelerada Movimentos de massa acelerados Sedimentação acelerada (assoreamento) Compactação dos solos Salinização dos solos Eutrofização dos corpos líquidos Enchentes e alagamentos Poluição dos recursos naturais Perda de biodiversidade e de bancos genéticos Irrecuperabilidade de terras agricultáveis, urbanizáveis etc	Perda de terras agricultáveis Diminuição ou perda total dos mananciais Riscos ou danos à saúde humana, animal e vegetal Perda de biodiversidade (risco de extinção) Perda ou comprometimento de obras em Geral (institucionais e residenciais)

Fonte: www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/IMPACTOS_AMBIENTAIS_SOBRE_SOLOS_75498.pdf

setorizar, descrever e classificar as áreas com potencialidade para risco alto e muito alto, além de monitorar e propor meios de intervenção e prevenção desses riscos.

Dentre esses municípios se encontra Canaã dos Carajás, o que viabilizou a utilização do relatório gerado pela CPRM como suporte às análises desenvolvidas nesta dissertação, que permitiu agregar as contribuições desta linha (dispostas no box 15) no contexto do município.

BOX 15 - Contribuições do Estudo e Gestão Ambiental de Áreas de Risco

Princípios	Metodologia
Aspectos técnicos e científicos voltados à redução da vulnerabilidade ambiental Preocupação com os fatores sociais envolvidos nos desastres e a vulnerabilidade social Estimular a propagação de cidades realmente resilientes, através de medidas mais locais. Formas de governança e a participação política da sociedade (qual o papel do gestor na compreensão do espaço de risco e na comunicação com a população afetada).	Avaliação de Danos: Identificação de áreas de risco, Análise da vulnerabilidade e monitoramento das ameaças, Planejamento e implantação de medidas de prevenção. Conscientização e Mudança de comportamento, participação popular Promover informação, educação, capacitação e investigação

Fonte: DALMAU, MACHADO, FRANCO, 2015; ONU, 2005; CPRM, 2014. Elaboração do próprio autor.

DESENHO URBANO

A última linha de pensamento, aqui descrita, emerge durante o mesmo período de discussão ambiental do século passado. Em um período de questionamento e crítica da tradição moderna, de importante revisão dos métodos aplicados na arquitetura e no urbanismo (as diversas abordagens abriram espaço para a transdisciplinaridade dentro dos estudos urbanos), que somados à consciência ambiental crescente na época, foram difundidas como a prática do Desenho Urbano na Europa da década de 1970.

A demanda urgente de reconstrução das cidades européias, pós segunda guerra mundial, propiciou a criação de diversos espaços urbanos segundo a concepção modernista. Mesmo que a maioria desses projetos tivessem como objetivo a criação de espaços urbanos confortáveis e socialmente mais justos, grande parte não respondeu às necessidades humanas básicas e acabou se constituindo em uma estratégia de produção de massa mais atenta às necessidades de produção do que dos futuros habitantes. A insatisfação de profissionais e usuários gerou inúmeras críticas. Através da sistematização dessas críticas foi desenvolvida a estrutura teórica do Desenho Urbano, e um grande número de estudos direcionados ao entendimento dessa relação entre o homem e o ambiente construído foi realizado desde os anos 1960 com acúmulo de uma razoável contribuição (BRANDÃO, 2002).

É nesse contexto que importantes teorias e críticas às cidades foram formuladas, como as de Jane Jacobs (2000) ou Christopher Alexander (1965), novos conceitos como os de Norberg-Schulz (1963) ou Kevin Lynch (1960) e novas metodologias de pensar cidade e paisagem como as expostas por Ian McHarg (1969), todas contribuições importantes para a construção de um urbanismo pós-moderno (GOMES, 2015).

Cabe salientar a importância da contribuição de Juan L. Mascaró, pesquisador argentino, na construção de

um arcabouço teórico de Morfologia Urbana a partir da década 1980, lançando discussões sobre a qualidade do espaço urbano a partir de parâmetros mínimos de densidade, configuração espacial de quadras e lotes, adequação do meio urbano ao sítio físico, custo dos projetos urbanos, entre tantas abordagens, insólitas entre os países do Sul (MASCARÓ, 2005,2008).

No Brasil, o estudo sobre a forma urbana teve início apenas em 1980, quando surgiram as primeiras discussões sobre esta abordagem. Nesta década, surgiram críticas nacionais sobre a concepção de cidade que estava sendo implantada no país, todavia o alto grau de carência de políticas urbanas existentes no Brasil, tornou o acesso a terra e a moradia alvos da discussão nacional e a qualidade do espaço urbano ficou para segundo plano. Somente no século XXI essa discussão voltou a ter notoriedade no espaço nacional, e no meio de uma disputa entre diversos atores, as políticas, ainda que em pequena escala, estão procurando garantir a qualidade desses espaços (GOMES, 2015).

O Desenho Urbano é a arte de desenvolver lugares, edifícios, grupos de edifícios, paisagens e processos que facilitam o desenvolvimento bem sucedido. Para Peter Webber, o design urbano é "o processo de moldagem da forma da cidade através do tempo". Para o escritor e crítico Peter Buchanan

O design urbano é sobre como recuperar certas qualidades (qualidades que experimentamos, bem como as que vemos) que associamos à cidade tradicional: um senso de ordem, lugar, Continuidade, riqueza de experiência, integridade e pertencimento.(...) Isso implica uma noção de cidadania: a vida no domínio público. Não é apenas sobre o espaço, mas o tempo também. (...). O bom design urbano é mais do que apenas tricotar a paisagem urbana (BUCHANAN in URBAN DESIGN GROUP, 2011).

Ou seja, o estudo do Desenho Urbano busca, através da concepção do espaço e da forma (de edifícios,

Características para
cada modelo de
cidade proposta por
Jan Gehl

CIDADE VIVA
Convidativa
Espaço público utilizável
Malha viária simples
Pessoas na rua
Edificações abertas para
rua
Alta densidade
Baixo fluxo de veículos
Longa permanência ao ar
livre
Áreas térreas dinâmicas

CIDADE SEGURA
Ruas com tráfego misto
Edificações abertas para
rua
Ruas movimentadas
Boa iluminação pública
Diversidade de usos
Espaços de transição entre
o privado e o público

CIDADE SUSTENTÁVEL
Acesso a energia, água,
esgoto e transporte
Substituição do automóvel
pela bicicleta e pelo
pedestre
Garantir acesso ao verde
Mistura de classes sociais
Igualdade de acesso ao
espaço público
Controle do clima

CIDADE SAUDÁVEL
Proporcionar
oportunidades de
exercícios físicos na cidade
Cidade convidativa para
caminhada ou pedalada
Qualidade do espaço
público e do sistema viário.

Fonte: Taynara Gomes,
2014.

de lugares, ou grupo de lugares), promover a qualidade de vida urbana e de desenvolvimento eficiente da cidade. Para entender o que acontece no espaço urbano, como esse espaço é produzido e quem são os atores que utilizam e modificam esse espaço é preciso entender que variáveis o compõem e como são organizadas entre si, sejam elas sociais, econômicas, ambientais ou morfológicas, pois é a combinação dessas variáveis que contribuem para uma melhor ou pior qualidade do espaço.

Muitas críticas e conceitos foram lançados desde a década de 1960. Diversos autores discutem sobre como seria um espaço ideal, e como alcançá-lo através de estudos de forma, da paisagem, dos aspectos sociais, da identidade visual e da percepção. Aponta-se a necessidade da mistura: a mistura de usos, a mistura de diferentes interesses ou a mistura de classes. Sempre buscando lugares mais seguros, harmônicos e atrativos. Para que isso seja possível, é necessário a implementação de políticas públicas que busquem a organização e controles sociais (GOMES, 2015).

Experiências recentes de Copenhagen ou Madri, o debate sobre Urban Design Codes, ou a Trame Verte et Bleue, na França são exemplos de iniciativas européias na busca por qualidade urbana, gerando cidades criativas por todo o continente. Mais recentemente, Jan Gehl (2010) lançou quatro concepções de cidade para se obter uma experiência urbana ideal: Cidade viva, segura, sustentável e saudável (ver quadro 5). Estabelecendo diretrizes para alcançá-las, mostrando a experiência de Copenhagen, que gradativamente conseguiu se transformar de uma cidade do automóvel em uma cidade para pessoas.

O estudo do Desenho Urbano trás contribuições para melhoria da qualidade de vida urbana. Focar o planejamento urbano dando prioridade ao pedestre, e ao ciclista, tornam as cidades mais habitáveis. Trabalhar em gestões de bairros, alcançam melhor os problemas e necessidades locais. É um exemplo a ser buscado pela

gestão para nossas cidades, planos voltados à qualidade de vida da população, observe-se, contudo, que tais concepções foram desenvolvidas em contextos pós-industriais, e que tais países ainda mantêm atividades produtivas sujas em países periféricos, onde as condições de subordinação política e econômica não permitem que suas populações possa usufruir de qualidades urbanas semelhantes. No Box 16 estão sintetizadas diretrizes de planejamento baseadas nas contribuições que o estudo de Desenho urbano nos trouxe nos últimos anos, que também será usado para fins de análise e concepção das necessidades de uma cidade amazônica mais ecológica (trabalhados no próximo capítulo).

Box 16 - Premissas e diretrizes para um espaço urbano de qualidade

Abordagem	Características
Lugares para pessoas	Segurança, Conforto, Opções de uso, e Atrações
Consolidação	Qualidade para as áreas que já existem Escalas: Região, cidade, bairro, quadra, rua e lote
Paisagem	Equilíbrio entre o natural e o edificado, Microclima, Relevo, Paisagem Natural (vegetação e águas)
Usos e formas	Conciliar diferentes demandas, Mistura de grupos sociais, Mistura de formas (gabarito e densidade) e Mistura de usos
Investimentos	Viabilidade econômica, Consolidação dos atores locais, Direcionamento dos investimentos, Processo e etapas do desenho
Mudança	Flexibilidade, Opções de Uso (versatilidade) Serviços de infraestrutura, Qualidade do espaço público

Fonte: Taynara Gomes, 2014.

CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A segunda metade do século XX, trouxe grandes contribuições para o estudo de um urbano mais ecológico, mas também presenciou uma revolução na concepção de cidade. Paulatinamente, atrelada à preocupação em trazer o natural para o meio urbano, houve o aumento da busca por uma melhor qualidade de vida para a população. A idealização do esverdeamento urbano passou de algo meramente estético, para algo necessário à manutenção do meio físico, à garantia da biodiversidade, e à saúde humana, ainda que essa constatação seja verdadeira especialmente para os países ricos.

A ideia de uma cidade mais verde, ou mais ecológica, não se resume apenas ao aumento de vegetação no meio urbano, aumento da permeabilidade ou manutenção dos cursos d'água e dos morros, é necessário entender a relação que o homem estabelece com o meio em que inserido e as necessidades que envolvem ambas as partes. O sítio físico precisa manter seus ciclos naturais, ou receber alterações para readaptação deles e não o rompimento brusco desses ciclos (poluição intensa, impermeabilização do solo generalizada, desmatamento intenso da vegetação nativa, entre outras formas de degradação), enquanto o homem carece de espaço para moradia, saúde e educação, espaços de lazer, trabalho, alimentação e mobilidade. Desta forma, para compor um sistema ecológico equilibrado, todas as necessidades precisam ser supridas.

As linhas de estudo aqui apresentadas oferecem contribuições significativas para a busca deste equilíbrio. É importante lembrar que as cidades estão em constante transformação, e um equilíbrio estático é impossível. Então o equilíbrio que tendemos, é a eterna busca por um urbano socialmente, economicamente e ambientalmente sustentável. Essa busca é foco deste trabalho, dentro do ponto de vista e limitações, de um Arquiteto e Urbanista.

Compreender os estudos da Ecologia Urbana, Infraestruturas Verdes, Gestão Ambiental de Áreas de

Risco, e do Desenho Urbano, faz repensar a concepção de cidades que vêm sendo reproduzidas na Amazônia e buscar novas alternativas. A partir desses ideais, o capítulo seguinte propõe a fazer uma ponte entre a situação urbana atual de Canaã dos Carajás, município do sudeste do Pará, e as contribuições de cada vertente urbana aqui abordada (sintetizadas no Box 17). A partir das premissas, agregadas à análise de Canaã dos Carajás, espera-se gerar contribuições e mediações dessas recomendações para o contexto amazônico, para revelar as limitações e possibilidades existentes.

Box 17 - Síntese das contribuições das linha de pensamento urbano-ambiental			
Ecologia Urbana	Infraestrutura Verde	Gestão de áreas de Risco	Desenho Urbano
Ecologia Humana	Benedict e McMahon	Princípios	Qualidades Urbanas
Busca o entendimento da relação entre homem e o meio em que vive (natural ou construído). Multidisciplinaridade	Rede de IV (Hubs e Links), conectando todo a região, e promovendo fluxo de biodiversidade	Aspectos técnicos e científicos para redução da vulnerabilidade ambiental Preocupação com os fatores sociais envolvidos nos desastres e a vulnerabilidade social Criação de cidades realmente resilientes, através de medidas mais locais. Participação política da sociedade.	Lugar para pessoas (com segurança, conforto, opções de uso, e atrações) Consolidação dos espaços, em diferentes escalas Identidade Local Estudo da Paisagem: Equilíbrio entre o natural e o edificado, Microclima, Relevo, Paisagem Natural
Ian McHarg	Cecília Herzog	Metodologia	Mistura de grupos sociais, Mistura de classes sociais, Mistura de formas e Mistura de usos Direcionamento dos investimentos Serviços de infraestrutura e Qualidade do espaço público
Estudo da Paisagem Análise sistêmica do espaço.	Sistemas de análise que funcionam interligados e concomitantemente: Naturais (geológico, biológico e hidrológico) e antrópicos (social, circulatório e metabólico)		
Ekhart Hahn	Tipologias de IV	Avaliação de Danos: Identificação, Análise da vulnerabilidade, Monitoramento das ameaças, Planejamento e implantação de medidas de prevenção. Conscientização Popular	
Gestão de recursos Mobilidade, Clima, Densidade controlada Descentralização administrativa. Participação popular. Centros Comunitários/ Gestão de bairros Construções alternativas com propósito de controle de recursos. Educação ambiental.	Bioengenharia; Tipologias de Contensão hídrica no solo; e Telhados ou paredes verdes, para contensão hídrica ou controle de temperatura da edificação.		

Fontes: HAECKEL, 1870; BEGOSSI, 1993; MCHARG, 1969; HAHN, 2011; BRANDÃO, CRESPO, 2016; BENEDICT, MCMAHON, 2006; HERZOG, 2011; DALMAU, MACHADO, FRANCO, 2015; ONU, 2005; CPRM, 2014; GOMES, 2014. Elaboração do próprio autor.

“A ciência, meu rapaz, é feita de erros, mas de erros que é bom cometer, pois levam, pouco a pouco, à verdade.” Júlio Verne – Viagem ao Centro da Terra

POTENCIAIS URBANO-AMBIENTAIS

Possibilidades de repensar a cidade de
Canaã dos Carajás sob uma perspectiva
Urbano-Natural

Este capítulo faz um exercício de aplicação de elementos das abordagens técnicas apresentadas nos capítulos anteriores ao caso de Canaã dos Carajás, cidade localizada no sudeste paraense, afetada diretamente pelos Grandes Projetos implantados na região Amazônica, na mesma época em que discussões de cunho ambiental estavam em foco no mundo.

A trajetória da urbanização brasileira difere das trajetórias dos países centrais e caracteriza-se por processos mal solucionados e defasados que não contemplam todos os aspectos humanos necessários. Diferentemente do contexto europeu, ainda tentamos solucionar problemas como a extrema desigualdade social, altos índices de pobreza e a ausência de saneamento básico em muitos municípios brasileiros. Todavia, ainda é possível nos apropriarmos dos avanços alcançados em outras sociedades. A urbanização brasileira segue reproduzindo equívocos. E o contexto se agrava ao focarmos nossa atenção à Amazônia brasileira, onde a coexistência de parâmetros típicos de práticas tradicionais (a exemplo dos assentamentos humanos localizados nas várzeas) com os parâmetros industriais (intensidade de provisão de infraestrutura, como aterros ou pavimentação viária) em contexto de expansão capitalista por exploração de recursos naturais gera índices extremos de precariedade.

Ao contrário de cidades mais típicas da Amazônia, Canaã dos Carajás é uma cidade de recente formação, o que permitiria que ações de cunho ecológico fossem tomadas sem o alto custo de intervenção em áreas já consolidadas e densas.

O pouco tempo de consolidação e o alto fluxo de transformações que ocorreram no município, tornaram os poucos dados disponíveis a respeito do município facilmente defasados. Esta pesquisa se beneficiou de levantamentos realizados no âmbito de ação de assistência técnica e de pesquisa que viabilizou a

construção de um banco de dados a respeito do sítio do município e morfologia da mancha urbana.

A partir dos dados coletados em campo (no decorrer de 2015), nos órgãos da prefeitura, em relatórios produzidos por consultorias, e imagens de satélite, foi possível construir essa análise comparando as potencialidades locais às contribuições ecológicas das vertentes apontadas no capítulo anterior.

Nosso ponto de partida para as análises deste capítulo foi o modelo de análise territorial de Herzog (2013) e, consecutivamente, de McHarg (1969), que teve forte influência sobre a primeira autora. Após caracterizarmos aspectos gerais do município, a análise se divide em dois tópicos principais: os aspectos naturais do município, e os aspectos antrópicos.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

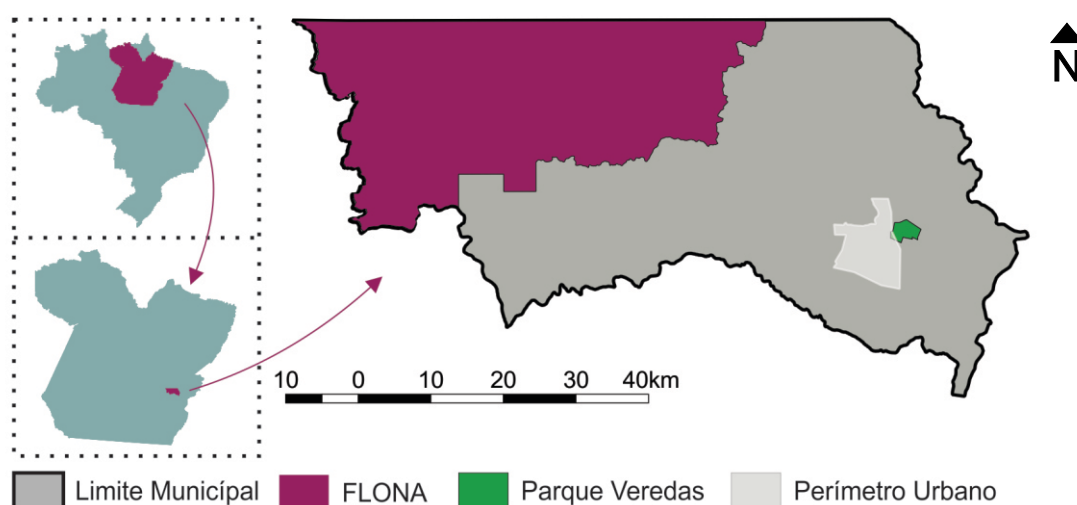
O município de Canaã dos Carajás está localizado na Mesorregião Sudeste do estado do Pará, dentro da Região de Influência de Carajás. O território de Canaã dos Carajás equivale a 0,252% do Estado do Pará e a 0,037% do território brasileiro (DIAGONAL, 2007) correspondente a uma área territorial de 3.146,407 km² (IBGE, 2013). Grande parte de seu território municipal corresponde a área da Floresta Nacional de Carajás (FLONA), com, aproximadamente, 38% da extensão do município. Como mostra a Figura 09.

Como já exposto na introdução, Canaã dos Carajás nasceu do projeto de colonização implantado pelo Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins (GETAT) na região sudeste do estado do Pará, em 1982. Este projeto tinha como objetivo minimizar conflitos fundiários na região conhecida como “Bico do Papagaio” e dar suporte à oferta de alimentos, à frente de exploração mineral instalada na região de Carajás (Projeto Grande Carajás), iniciada pela então estatal Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) na década de 1980.

Com o fim do GETAT em 1985, o auxílio técnico e financeiro ao pequeno produtor, assim como todos os objetivos do projeto, foram suspensos, o que provocou a

A Floresta Nacional de Carajás (FLONA) é alvo de múltiplos interesses ambiental, extrativismo vegetal e mineral. Sua área total é de, aproximadamente, 400 mil hectares abrangendo os municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte. A área da FLONA que pertence a Canaã dos Carajás tem extensão de, aproximadamente, 121 mil hectares. Criada em 1998, a região é conhecida pela grande riqueza mineral que, na década de 80, atraiu muitas pessoas para estes municípios. No interior da Floresta Nacional de Carajás são realizadas ações de pesquisa científica, conservação, visitação, e proteção. Também é nesta Unidade de Conservação que existe o maior projeto de mineração do Brasil, onde são diariamente exploradas toneladas de Ferro, Ouro, Manganês, Granito e Cobre (ICMBIO, 2017).

Figura 09 - Localização do Município de Canaã dos Carajás e Delimitação da FLONA.



Elaborado pela autora.

estagnação na região e empobrecimento do colono e sua família. Estima-se que somente 10% do total de famílias assentadas permaneceram em suas terras a partir da década de 1990. Este momento marcou o declínio da agricultura e o avanço da pecuária extensiva como principal atividade econômica da localidade. A ocupação extensiva do território, na forma de grandes latifúndios para pastagem, provocou conflitos fundiários e promoveu destruição maciça da mata local. (DIAGONAL URBANA, 2006).

Até o ano de 2000 a ocupação territorial e o desenvolvimento da atividade econômica em Canaã dos Carajás se caracterizaram pela presença de madeireiros, fazendeiros e dos pequenos produtores no ciclo de produção do setor primário. Depois de 2000, o setor secundário, a partir da implantação da atividade de exploração mineral, foi assumindo o papel de destaque e potencializou o desenvolvimento dos setores de comércio e serviço e iniciou o processo de urbanização do município. Os incentivos fiscais e financeiros destinados às atividades agrícolas, pecuárias e minerais, difundiram a propriedade privada capitalista na região e aceleraram a degradação do ambiente natural. O apoio do Estado incentivou a forte concentração fundiária no município (BANDEIRA, 2014).

A partir da década de 2000, com o início da atividade de exploração mineral no município, houve intensa migração e a ampliação do comércio e serviços locais. Canaã dos Carajás foi criada com a função de dar apoio a oferta de produtos agrícolas para o Projeto Carajás, mas teve suas características alteradas. A lógica de produção capitalista, a atuação de agentes sociais com práticas e padrões de consumo baseados no paradigma urbano/industrial promoveram mudanças na estrutura sócio espacial, principalmente na estrutura da área rural, no padrão de uso e ocupação do espaço, no modo de produção e nas tipologias construtivas, causando

mudanças e transformando grande maioria em área urbana. A pressão pelo acesso à terra, exercida pelos grandes proprietários do agronegócio, e pela empresa mineradora, diminuiu a pequena propriedade baseada na agricultura familiar, desdobrando-se na queda da área destinada ao plantio na região e na ocupação de terras das comunidades tradicionais (BANDEIRA, 2014).

Essa mudança do caráter produtivo do município causou consequências ambientais, houve mudança no sítio físico do município, com a substituição da floresta equatorial pela pecuária extensiva, pelas minas para exploração mineral e pela expansão urbana decorrente do processo intenso de urbanização. Vários corpos d'água menores sofreram degradação devido atividades de exploração informal ou loteamento irregulares (URBANA, 2011).

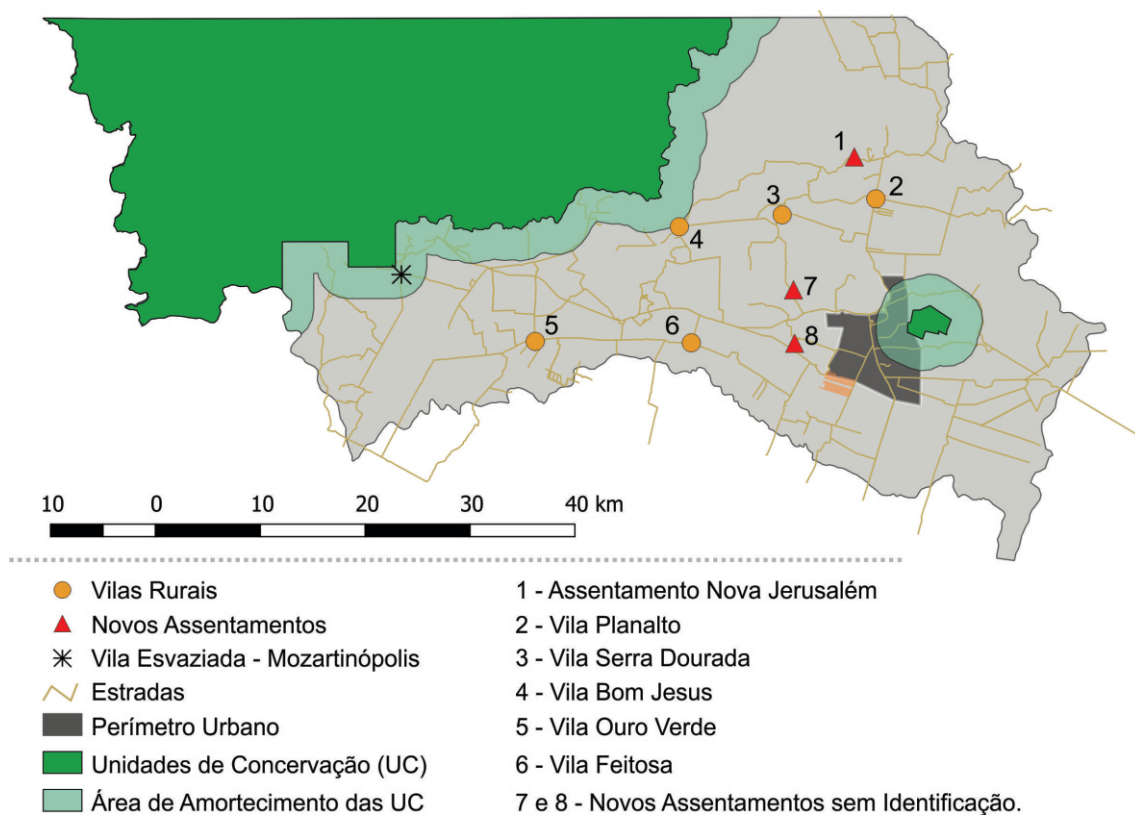
Em 2011, o município de Canaã dos Carajás era composto, além de sua sede municipal, por seis núcleos urbanos das vilas rurais. Dentre as vilas, estão a Vila Planalto, Vila Serra Dourada, Vila Bom Jesus, Vila Feitosa, a Vila Ouro Verde e a Vila Mozartínópolis. Todas providas parcialmente de infraestrutura urbana, apresentando fornecimento de energia elétrica, iluminação pública, serviço de coleta de lixo e sistema de abastecimento de água, com exceção apenas da Vila Serra Dourada, que contava apenas com energia elétrica e iluminação pública (URBANA, 2011). Em 2015, foi identificado em campo, que a Vila Mozartínópolis, havia sido esvaziada por se encontrar muito próxima a uma instalação de extração de minério, e o surgimento de um novo assentamento chamado Nova Jerusalém, ao norte da sede municipal. Dentre as seis vilas já identificadas, a vila Planalto e, consecutivamente, a vila Bom Jesus, apresentam maior oferta de infraestrutura, serviços e comércio.

Atualmente, através de imagens de satélite, foram identificados mais dois assentamentos, próximos à sede, com características urbanas (distribuição de quadras e

residências próximas). A Figura 10 mostra a distribuição destas vilas no território municipal.

Essas vilas são resultado, a grande maioria, do período em que o pequeno produtor perdeu seus subsídios e a economia local se voltou para a pecuária extensiva. Foi possível identificar, em algumas das vilas visitadas, a presença de hortas privadas, indicando uma cultura de agricultura familiar.

Figura 10 - Localização das Vilas Rurais no Município de Canaã dos Carajás



ASPECTOS NATURAIS

Água

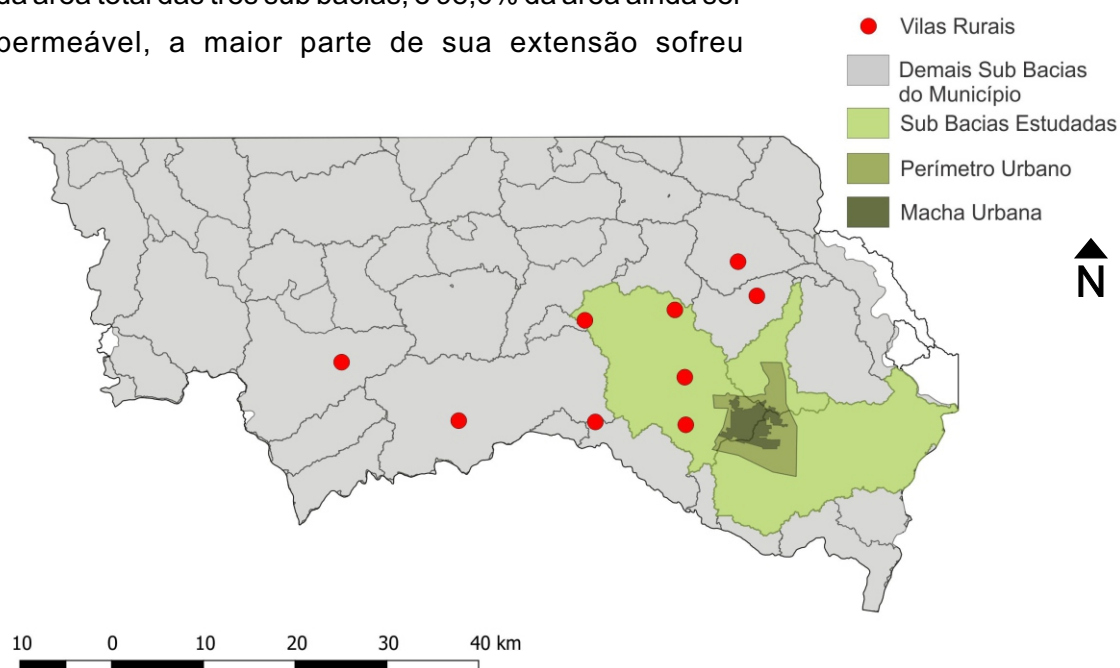
O município de Canaã dos Carajás faz parte da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, e na Sub-Região Hidrográfica da bacia do rio Itacaiúnas, que também é dividida em inúmeras Sub Bacias das quais serão delimitadas nossa base de análise.

Para Herzog (2013) e McHarg (1969), a unidade básica de análise de uma região são as bacias hidrográficas, por ser um recorte da região onde ciclos naturais mais básicos ocorrem por completo. Partindo desta premissa, focaremos grande parte desta análise na escala das três sub bacias do rio Itacaiúnas que são contempladas pelo perímetro urbano do município. Apontando as limitações que a bacia estabelece para a ocupação urbana e as formas adequadas de alterações antrópicas.

A Figura 11 mostra a localização das sub bacias estudadas em relação ao município, a localização da vilas rurais, e a delimitação do perímetro urbano. E o Box 19 apresenta os dados espaciais das Sub Bacias.

Apesar do perímetro urbano ocupar apenas 12,72% da área total das três sub bacias, e 98,6% da área ainda ser permeável, a maior parte de sua extensão sofreu

Figura 11 - Delimitação das Sub Bacias escolhidas para estudo, assim como a localização do Perímetro Urbano e da Mancha Urbana em relação à área das sub Bacias



Elaborado pela autora.

BOX 19 - Dados Espaciais das três sub Bacias que compõem o PU (km²)

	Sbacia 01		Sbacia 02		Sbacia 03		Totais	
Área Total	228,43	100%	252,10	100%	63,77	100%	544,30	100%
Área Permeável	224,01	98%	249,42	98,9%	63,50	99,5%	536,93	98,65%
Perímetro Urbano	20,65	9,04%	35,06	13,9%	13,54	21,3%	69,25	12,7%
Mancha Urbana	12,53	5,48%	8,25	3,27%	0,70	1,10%	21,48	3,95%
Área de Quadra	8,55	3,74%	5,81	2,31%	0,49	0,77%	14,86	2,73%
Vias Urbanas	1,99	0,87%	1,29	0,51%	0,016	0,02%	3,29	0,6%
Terra	0,47	0,21%	0,62	0,24%	0,007	0,01%	1,09	0,2%
Asfalto	1,52	0,66%	0,67	0,27%	0,009	0,01%	2,20	0,4%

Elaboração do próprio autor. (Porcentagens referentes à área total das Sub Bacias)

supressão de sua cobertura vegetal para criação de pastos, prática comum em todo município, mas que pode acelerar o processo de desertificação, ou causa o lixiviamento do solo, e com o desgaste, os resíduos são levados para as fontes de água onde são sedimentados, o que faz diminuir a capacidade e a vazão dos rios. Deixar o solo descoberto, principalmente quando não há manuseio adequado, favorece o processo de erosão, que é intensificado por chuva ou vento.

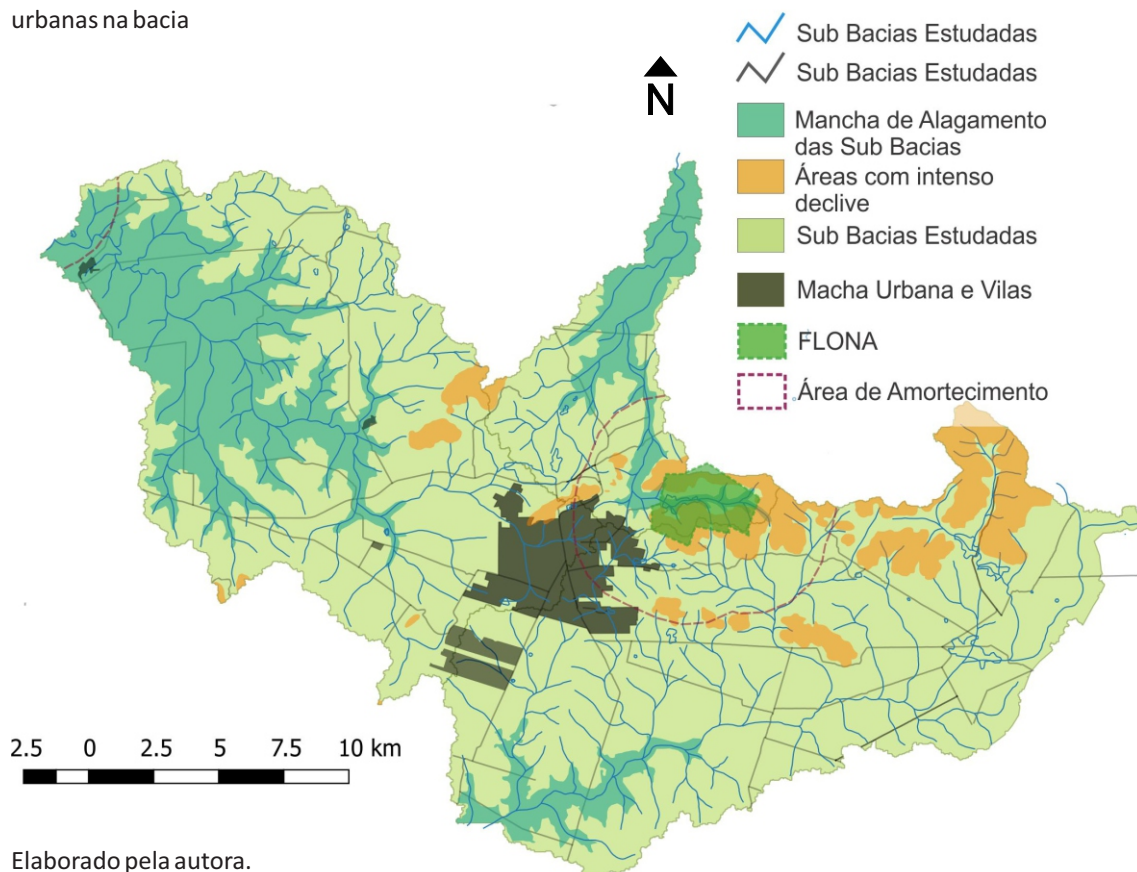
A área das três sub bacias podem ser divididas em três áreas: 1) as áreas de várzea, ou planícies de inundações, que correspondem às cotas mais baixas, à margem dos cursos d'água e que estão sujeitas a alagamentos anuais ou sazonais; 2) os terrenos médios, que correspondem às planícies secas, e contêm declividades médias e baixas; e 3) as áreas dos morros, à montante da bacia, que correspondem às áreas com declividade alta (acima de 30%). Destas três áreas, a mais recomendada para a ocupação urbana são os terrenos

médios, onde está localizada a sede municipal de Canaã dos Carajás, como mostra a Figura 12, o que constitui um ponto positivo para um planejamento urbano ecológico. Todavia, duas dentre as quatro vilas situadas dentro do espaço territorial das sub bacias se encontram dentro da mancha de alagamento.

É notável, também, que parte da mancha urbana da sede do município se encontra dentro da área de amortecimento do Parque Veredas, local que necessita de controle para ocupação de baixa densidade, mas nenhum instrumento urbano regula a ocupação dessas áreas.

Sobre os cursos d'água, nestas sub bacias os rios estão, em maioria, preservados. Com exceção daqueles localizados na área de ocupação urbana, e do Rio Verde, à norte da sede municipal e responsável pelo fornecimento de água para a população, que vêm configurando preocupação a respeito da situação de seus afluentes que possuem suas nascentes dentro da mancha urbana, com

Figura 12 - Estudo das Sub Bacias: Demarcação das áreas ambientalmente frágeis em relação às ocupações urbanas na bacia



Elaborado pela autora.

Figura 13 - Situação de margem preservada de córrego urbano



Figura 14 - Margem retificada de córrego urbano

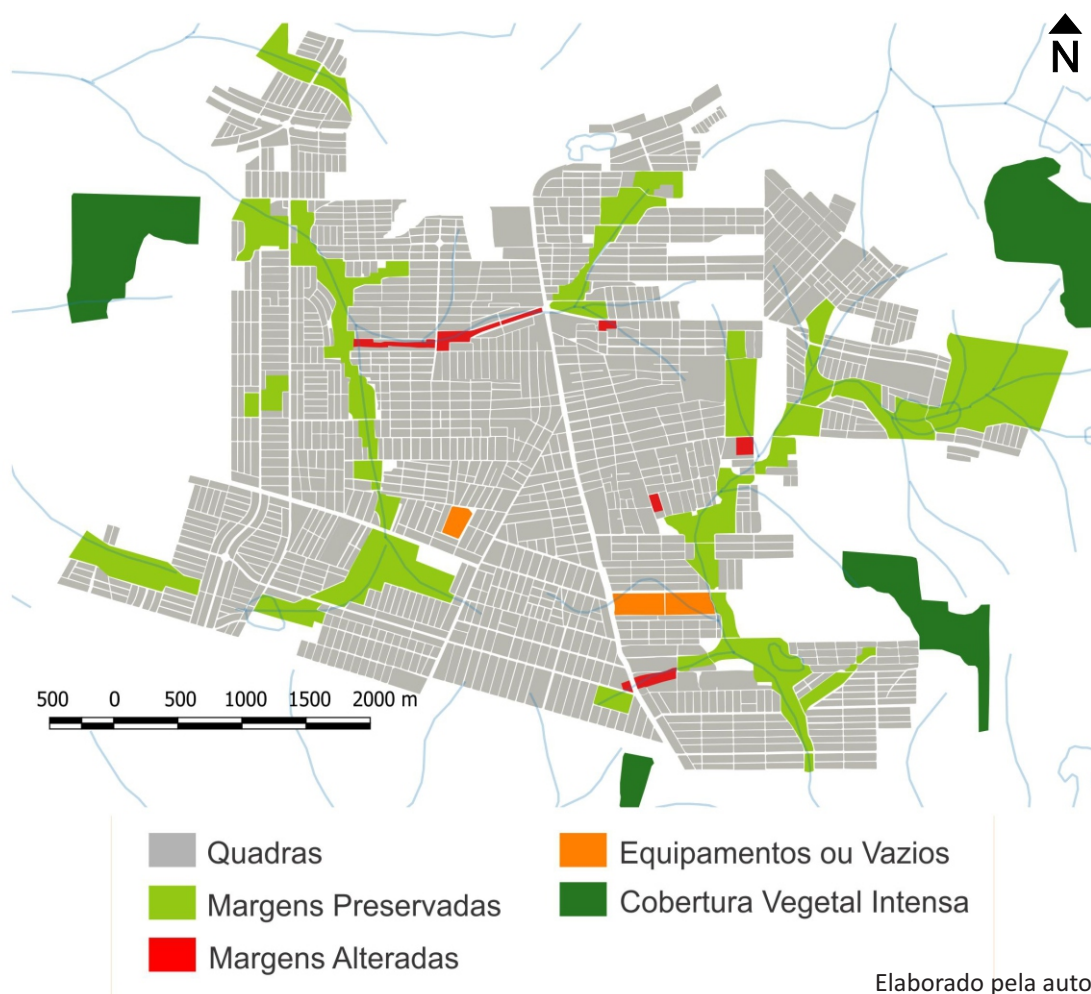


Ambas as imagens de autoria própria.

sério risco de supressão (FADESP, 2015). Da rede hidrográfica do núcleo urbano principal, a existência de águas superficiais também ainda é bem extensa, e a preservação da mata ciliar está comprometida, necessitando de medidas de preservação dessas margens. A Figura 15 indica a situação de cada margem dentro da mancha urbana.

A rede hidrográfica da mancha urbana de Canaã dos Carajás, apresentada na imagem, possui, aproximadamente, 32,8 km de extensão. Dentre eles, 18% foram suprimidos, e 80% se encontram com margem consideravelmente preservada e vegetada. O 2% restante ainda se mostra descoberto, mas foi retificado e suas margens foram limpas para se adequar à trama de um novo loteamento.

Figura 15 - Áreas de Interesse ambiental com a situação das margens dos córregos urbanos



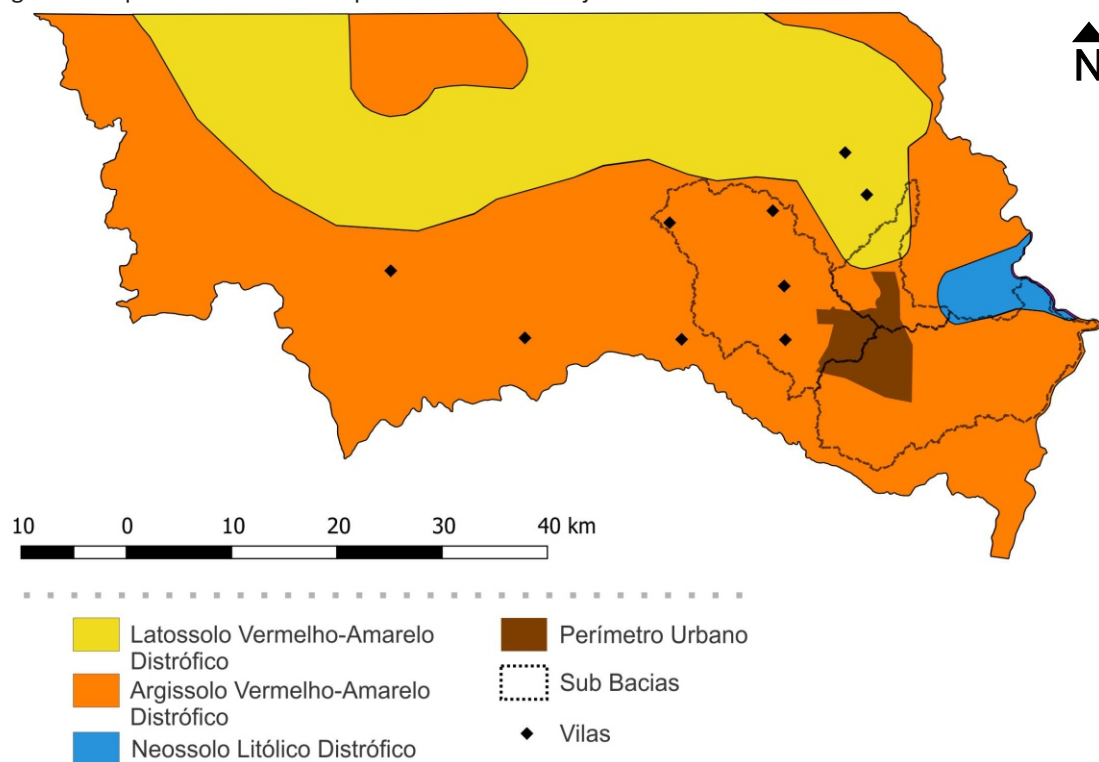
Elaborado pela autora.

Tipos de Solo

O solo predominante no município é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, existindo grande incidência de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e solos de várzeas (FADESP, 2015). A característica avermelhada do solo indica o alto teor de minerais, como o Ferro, o Alumínio e Manganês, enquanto a característica distrófica aponta a baixa fertilidade do solo no município (IBGE, 2007). A distribuição destes tipos de solo são mostradas na Figura 16.

Como mostra o mapa, a área em que o perímetro urbano se encontra é de predominância do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Além das características já explicadas acima, o tipo Argissolo apresenta alto teor de argila em solo mais profundo, podendo variar entre arenoso, médio ou argiloso nas camadas mais superficiais. Isso indica que, com exceção das áreas de várzeas, esse solo é estável para edificações, onde também há declividade mais amena.

Figura 16 - Tipos de Solo do Município de Canaã dos Carajás



Fonte: Embrapa. Elaboração Karla Petrucia Pedroso da Rocha. Editado pela autora.

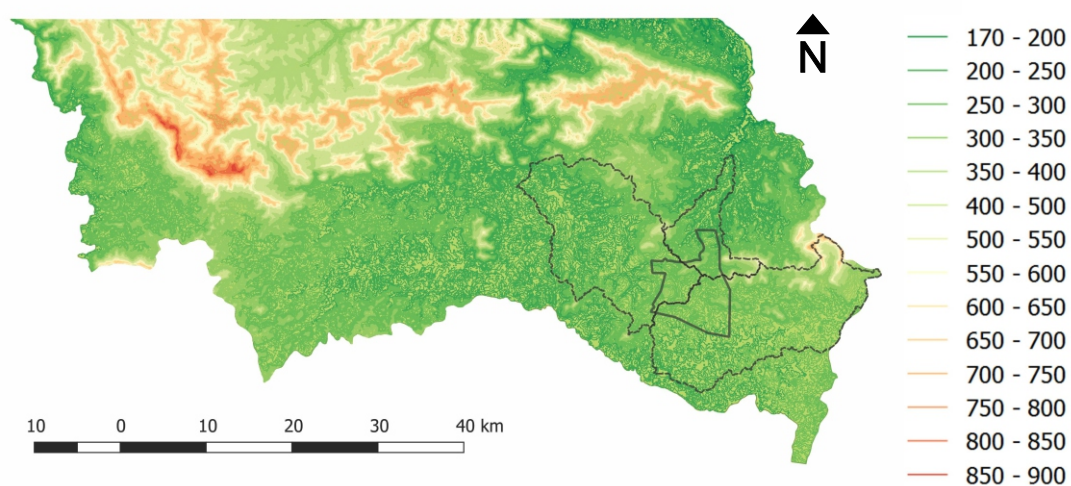
O tipo de solo mais argiloso é menos drenante que solo arenoso (IBGE, 2007). Então, a intensificação de áreas impermeáveis podem provocar enchentes mais frequentes nos períodos chuvosos, pois o solo não absorve a água da chuva na mesma velocidade em que a drenagem direciona essa água para as várzeas, lembrando que declividades mais significativas proporcionam o aumento de velocidade da drenagem urbana, requerendo maior permeabilidade do solo.

Relevo

O relevo do município é caracterizado pela presença de inúmeras montanhas e colinas distribuídas em seu território. Destacam-se as elevações da Serra do Rabo e as formações da Floresta Nacional de Carajás, que em alguns pontos atingem a altitude de 900 metros em relação ao nível do mar. E o Perímetro Urbano (PU) tem seu limite norte, rodeado por uma cadeia de morros que emolduram o acesso à cidade. O relevo varia entre os tipos suaves e ondulados, com planícies extensas e morros isolados na paisagem.

Topograficamente, as altitudes do PU variam entre 230 e 450m, e sua declividade alterna entre mínima de 1,2% e máxima de 54%, apresentando uma média local de 5,36% de declividade do terreno da ocupação da cidade.

Figura 17 - Curvas de Nível do Município de Canaã dos Carajás



Elaborado pela autora.

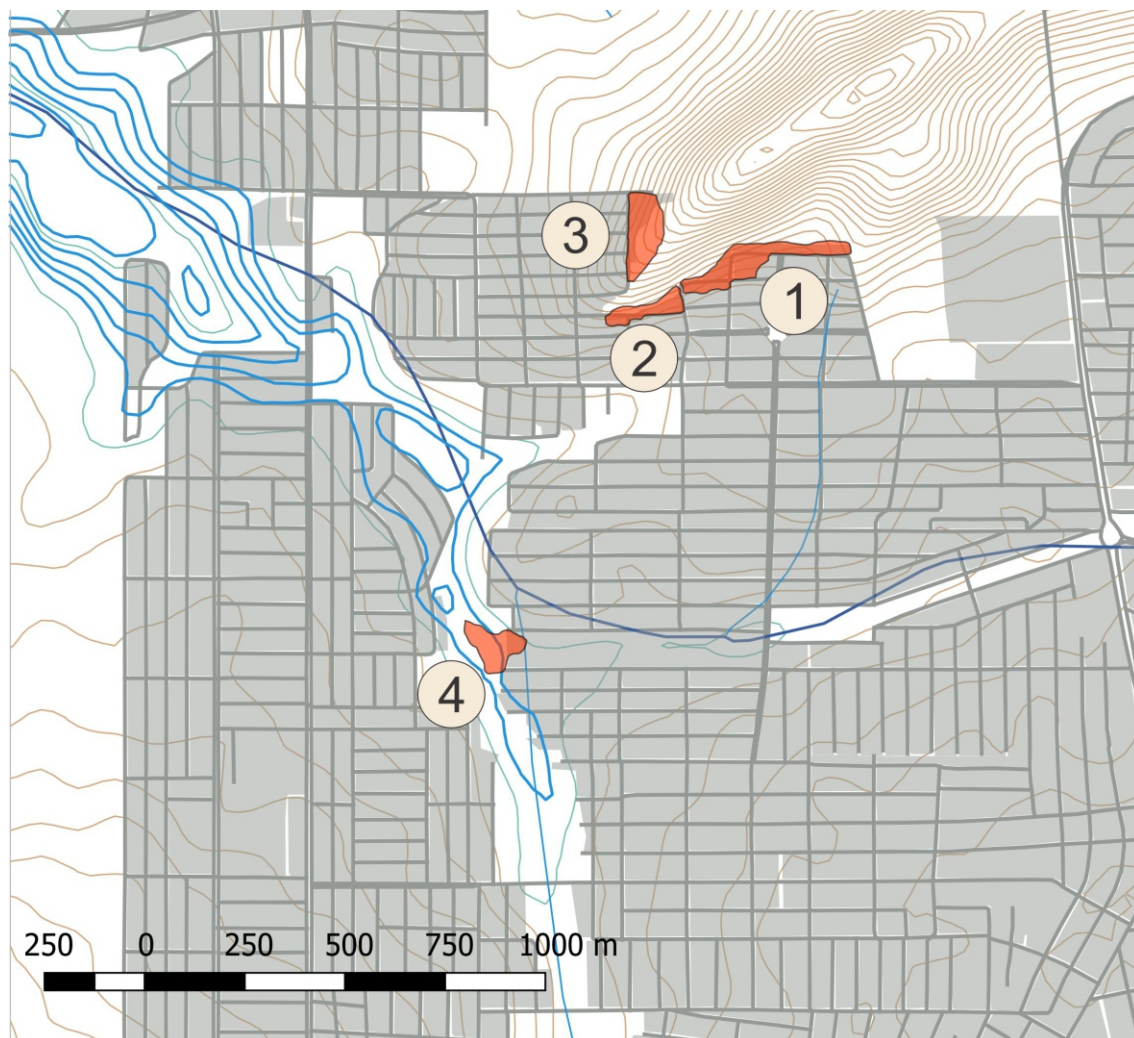
No geral, a malha urbana se encontra nas áreas secas mais baixas e com declive mais ameno, mas há ocupação que alcança áreas de até 350m de altura, ocupando a base de encostas em certos pontos da cidade, com declive superior a 35%, e em outro ponto de mesma altitude, rebaixam o morro para instalação de novo assentamento. Essas situações irregulares também ocorrem nas cotas mais baixas, havendo ocupação também em áreas de várzea.

O fato da ocupação do município ser recente e o crescimento populacional ter coincidido com elevada absorção de mão de obra na instalação da mina S11D e com o período de expansão do setor imobiliário no país, muito da expansão da cidade é composta por empreendimentos planejados, ainda que individualmente, com pouca ocorrência (em termos de área) de assentamentos informais e áreas irregulares, que são localizadas preferencialmente em aclives. As áreas de várzea estão, ainda em sua maioria, desocupadas. Assim também ocorre com a base dos morros presentes no PU. É preciso monitorar esses assentamentos irregulares em áreas de risco à vida dessa população e evitar a consolidação dessas ocupações.

De acordo com Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em relatório de campo realizado em 2014, dentro do PU de Canaã dos Carajás foram demarcadas quatro áreas de risco ocupadas, como mostra a Figura 18.

Dentre elas, três foram identificadas em áreas com declividade superior a 30%, valor considerado inadequado para edificação (áreas 1, 2 e 3). Todas as três se encontram no bairro Novo Brasil, na base do mesmo morro. As áreas 1, 2 e 3, ocupadas por 60, 25 e 6 famílias, respectivamente, situam-se próximo a encosta constituída por solo arenoso, com declividade entre 30° e 45° (por volta de 66 a 100% de inclinação), e alguns taludes de corte subverticais que variam entre 2 e 10m de altura, apresentando sério risco de deslizamento às famílias que residem muito próximas a

Figura 18 - Áreas de Risco demarcadas pela CPRM



Elaborado pela autora.

Figura 19 - Área de Risco 1



Fonte: CPRM, 2014

Figura 20 - Área de Risco 2



Fonte: CPRM, 2014

esses cortes, sem nenhum tipo de segurança ou contenção. Agravando a situação, ocorre o descarte de água servida na encosta, o que aumenta a instabilidade do terreno. A área 2 ainda soma o avanço da ocupação urbana desordenada, de forma que algumas moradias se instalam em pequenos platôs, dispostos em degraus na encosta e sobre um aterro horizontal irregular; e a área 3 é marcada pelo depósito de muito lixo nas encostas. Ambas aumentando o risco de deslizamento no local (CPRM, 2014).

A última área demarcada, a área 4, é ocupada por 21 famílias, e apresenta alto risco de inundação/enxurrada. Está localizada no bairro Paraíso das Águas, e se intensificou devido a expansão da ocupação urbana sem a devida fiscalização do poder público, que possibilitou a ocupação da várzea dos córregos que cortam a cidade por parte de famílias mais carentes. A ocupação desse tipo de área acaba por prejudicar o córrego, por conta do depósito de água servida, lixo e esgoto, e apresenta risco à população por tratar-se de terreno baixo em relação ao restante da cidade, transbordando o nível médio do curso d'água em períodos de intensa chuva. Próximo a esta área, foi identificado um aterramento muito próximo à margem do córrego que pode ter provocado seu assoreamento, diminuindo seu poder de vazão (CPRM, 2014).

O mesmo relatório aponta sugestões de intervenção

Figura 21 - Área de Risco 3



Fonte: CPRM, 2014

Figura 22 - Área de Risco 4



Fonte: CPRM, 2014

para essas áreas, para as primeiras, 1,2 e 3, é sugerida a remoção das famílias; obras de retaludamento e contenções adequadas; a proibição e fiscalização para não ocupação na área; a instalação de rede de drenagem das águas pluviais e servidas adequadas ao longo da encosta; implantação de Sistemas de Esgotamento sanitário; e campanhas de educação para convívio com o risco geológico. Para a área 4, é mostrada a necessidade de maior monitoramento e controle da ocupação urbana em áreas de proteção permanente (APP), evitar a ocupação de áreas que anualmente ficam inundadas e promover a limpeza e recuperação das margens e dos córregos (CPRM, 2014). Este relatório foi publicado em 2014 e até então, em 2017, ainda não foi realizado nenhuma dessas medidas. Some-se a isso o fato de que a conclusão das fase de implantação da mina S11D em 2016, reduziu muito os postos de trabalho no município, aumentando a probabilidade de formação de assentamentos informais.

Todas as quatro áreas demarcadas também apresentam fragilidade social. A cidade é espraiada, e espaço para moradia em áreas ambientalmente seguras não falta, mas o mercado interno não absorve essa população mais carente. Tal dificuldade se dá por conta da formação de Canaã a partir da concessão de extensões de terra para fins agrícolas, gerando uma cidade com poucas áreas sob gestão pública. Isso mostra a necessidade da gestão municipal intervir, adquirindo e demarcando áreas para moradias com fins sociais. A falta de acesso à terra formal, leva essa população a ocupar áreas ambientalmente frágeis que estão à margem da exploração imobiliária e não deveriam ser ocupadas.

A partir da indicação por este relatório, foi possível identificar e demarcar as áreas propensas a inundação/enxurrada nos períodos mais chuvosos, a partir da cota altimétrica desse assentamento localizado na margem do Córrego Palmeirim. A localização em cotas que variam

entre 262 e 264m, permitiu a demarcação da cota de 262m como parâmetro de áreas a serem monitoradas dentro do PU. A Figura 24 mostra as áreas demarcadas a partir desta cota altimétrica, indicando possibilidade de inundação destas. É importante destacar que essa demarcação não é a mancha de alagamento da bacia, mas são áreas, que em período de chuva mais intensa, podem vir a alagar por um período mais breve, enquanto o solo trabalha na absorção desse contingente pluvial.

É possível observar que muitas áreas nestas cotas foram ocupadas por outros assentamentos considerados regulares. Muitas vezes, ocorre o aterro de áreas próximas às margens para aumentar a extensão do loteamento, o que pode ocasionar na instabilidade do solo se não for contido adequadamente, além de prejudicar o curso do córrego.

Na escala das Sub Bacias Hidrográficas, o PU de Canaã se encontra na interseção das três bacias, área de altitude média entre os morros e as várzeas alagáveis, como mostra a Figura 12. Um planejamento territorial adequado, estabeleceria, a partir das limitações da bacia, as áreas passíveis de ocupação e as que devem ser preservadas, como as bases dos morros e as áreas de várzea. Estabelecendo formas de conter qualquer tipo de ocupação nestas áreas e direcionando a urbanização para

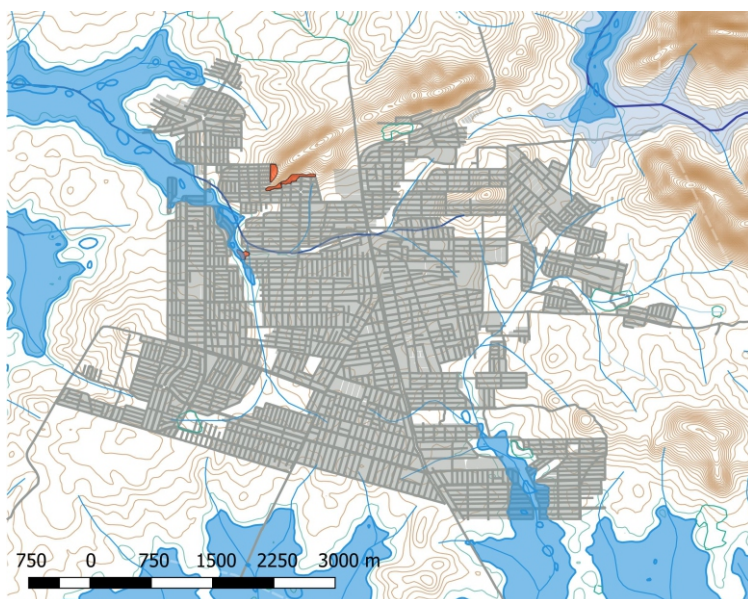


Figura 23 - Drenagem pluvial direcionada ao córrego, em período de alta pluviosidade.



Imagem realizada em levantamento de campo realizado em março (24 e 25) de 2015. Todas as imagens de própria autoria.

Figura 24 - Delimitação da cota 262m, que já apresentou alagamentos em alguns pontos.

Fonte: CPRM, 2014.
Elaborado pelo autor.

Figura 25 - Rua alagada, em período de alta pluviosidade.



Figura 26 - Aterro identificado às margens de um córrego



Figura 27 - Terraplenagem em área com relevo ondulado para implantação de novo loteamento



Imagens realizadas em levantamentos de campo realizados em março (24 e 25) e setembro (26 e 27) de 2015. Todas as imagens de própria autoria.

É importante lembrar que, apesar dos impactos urbanos ainda ocorrerem em uma escala reduzida, as alterações humanas nas áreas rurais do município são drásticas, apresentando intenso desmatamento para fins de pastagens. A Permeabilidade do solo é alta, mas a cobertura vegetal é escassa.

locais adequados.

Os morros existentes na região são essenciais para a manutenção da biodiversidade local. Eles são responsáveis por grande parte da absorção das águas pluviais, alimentando bolsões de águas subterrâneas; responsáveis por extensa reserva de matéria orgânica (fauna e flora); e também, é a origem de grande número de nascentes dos córregos locais, estando diretamente interligado à rede hidrográfica local. A desmontagem que está em curso só se justifica pelo interesse imobiliário, com visão de curto prazo, que transferirá para gerações futuras seu ônus real.

Permeabilidade do Solo

Considerando as áreas das sub bacias nas quais o município de Canaã dos Carajás se localiza, os índices de permeabilidade da cidade são altos: as três bacias apresentam índices entre 98% e 99,5%. Todavia, ao diminuirmos a escala de análise para as áreas ocupadas, é necessário observar os padrões de ocupação existentes e seus índices de permeabilidade nas áreas mais adensadas.

O perímetro urbano contempla apenas 12,7% da área total das três bacias, enquanto a mancha urbana (área atualmente ocupada pela população) ocupa apenas 4% desse território. As alterações antrópicas geradas pelo núcleo urbano do município ainda são de pouco impacto para os processos naturais da bacia, mas já caminham para consequências desastrosas para o curso natural evidenciando a necessidade de garantir que as ocupações futuras não somem alterações drásticas a esse quadro.

Para melhor análise, as áreas permeáveis dentro do perímetro urbano foram classificadas em cinco categorias, sendo elas:

Miolo de Quadra – que representa as áreas permeáveis que correspondam a quintais, jardins, e toda a área não pavimentada que complementa o espaço de uma

edificação;

Quadras Vazias ou Pouco Ocupadas – contemplando tanto quadras completamente vazias como lotes vazios demarcados em quadras ocupadas. Em quadras de ocupação espontânea, sem visível demarcação dos lotes, esta categoria foi demarcada em casos de pouca ocupação da quadra;

Canteiros – correspondentes aos canteiros existentes no centro das vias, e rotatórias;

Massa Verde ou Margem de Rio/Lago – que são as extensas áreas verde ainda preservadas dentro do perímetro, margem dos rios e quadras que apresentam áreas alagadas ou pequenas lagoas; e as

Áreas de Lazer – que contempla o bosque, áreas destinadas a praças, clube e campos de futebol.

Essas categorias foram definidas para identificar no meio urbano as áreas permeáveis passíveis de futura impermeabilização. Permitindo buscar soluções para manter um índice de permeabilidade local controlado, mesmo em caso de ocupação mais intensa posteriormente. O Box 20 e a Figura 28 mostram, respectivamente,

BOX 20 - Classificação de Áreas Permeáveis dentro no PU (km²)

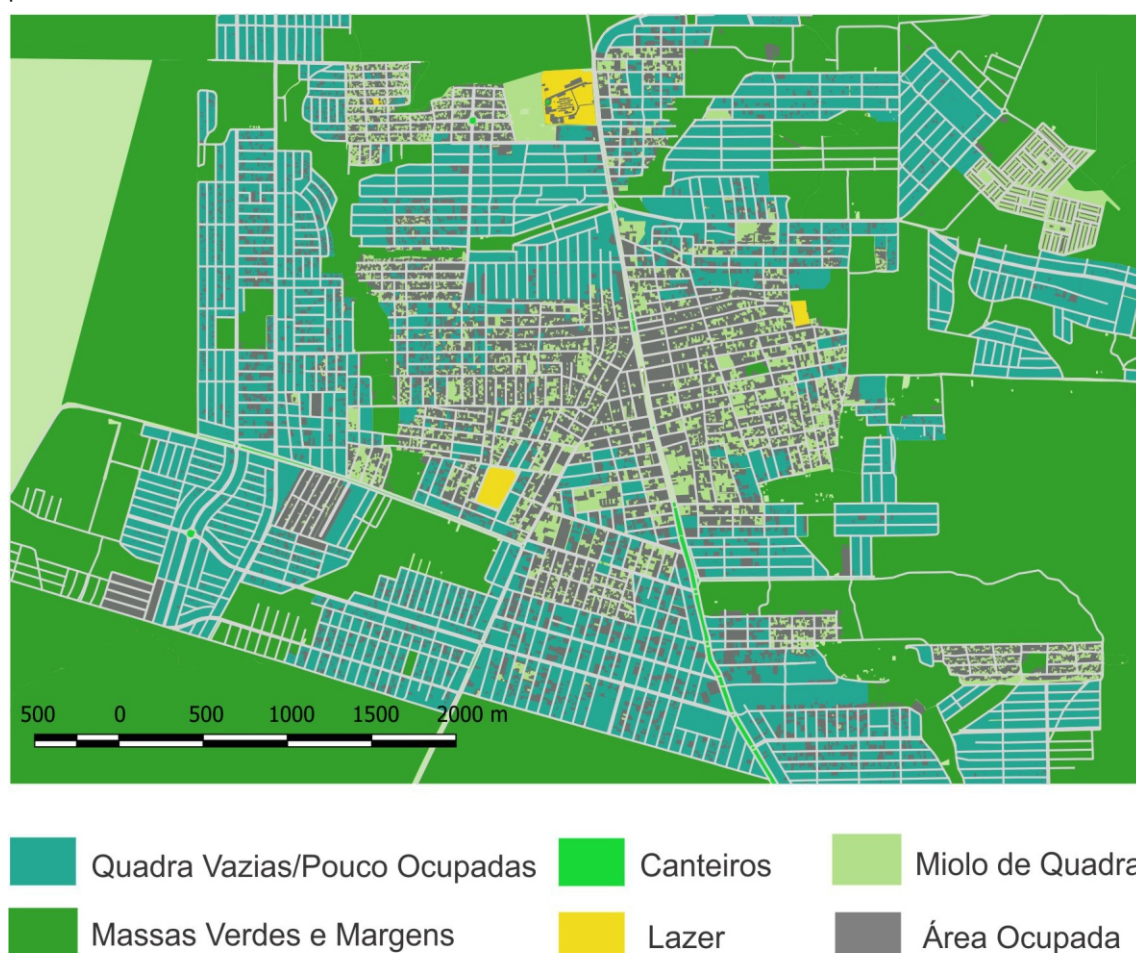
	Sbacia 01		Sbacia 02		Sbacia 03		Totais	
Perímetro Urbano	20,65	100%	35,06	100%	13,54	100%	69,25	100%
Área Permeável	16,23	78,6%	32,38	92,4%	13,27	98,0%	61,88	89,4%
Quadras Vazias	2,02	9,8%	1,27	3,6%	0,12	0,9%	3,41	4,9%
Miolo de Quadra	0,76	3,7%	0,51	1,4%	0,0	0%	1,26	1,8%
Canteiros	0,06	0,3%	0,06	0,2%	0,02	0,2%	0,15	0,2%
Massa Verde	10,26	49,7%	28,42	81,1%	12,91	95,3%	51,59	74,5%
Lazer	0,11	0,5%	0,01	0%	0,0	0,0%	0,13	0,2%
Vias Permeáveis	0,47	0,21%	0,62	0,24%	0,007	0,01%	1,09	1,6%

Elaboração do próprio autor. (Porcentagens referentes à área do Perímetro Urbano)

os dados das áreas permeáveis identificadas no perímetro urbano e a distribuição desses tipos de permeabilidade na escala da mancha urbana. É importante destacar aqui, que as áreas demarcadas não contabilizam as vias não asfaltadas, que ainda correspondem a 24% das vias urbanas.

Dentro do perímetro urbano (PU), 74,5% do território corresponde a Massas Verdes ou Margens de cursos d'água, que são as áreas ainda preservadas dentro da malha urbana e seu contorno, que ainda não foram ocupadas por novas quadras (até maio de 2017, última imagem disponibilizada pelo Google Earth, durante a construção do banco de dados). São áreas essenciais para manutenção do ecossistema, principalmente as que se encontram internas à mancha urbana, que oferecem a possibilidade de criação de espaços de convívio e

Figura 28 - Tipos de Permeabilidade distribuídas pela Mancha Urbana



Fonte: Imagem de Satélite do Google Earth, 2017. Elaborado pelo autor.

preservação das áreas de várzea, que coincidem em grande extensão com as áreas ainda preservadas.

Outro tipo de área permeável de extensão relevante, são as áreas encontradas em quadras vazias ou pouco ocupadas, que correspondem a 12,3% do PU, mas se comparadas apenas às áreas das quadras, correspondem a 57,4% do espaço já destinado à edificação. É necessário estabelecer padrões de ocupação do lote, para que mesmo com uma futura densificação construtiva dessa área, não haja perda total dessa permeabilidade. Uma possibilidade de incentivo, seria da criação de Miolos de quadra verdes, que já se encontram presentes em algumas áreas adensadas, correspondendo 20,6% da área das quadras ocupadas (não considerando as quadras vazias ou com pouquíssima ocupação).

A porcentagem de miolos de quadra permeáveis dentro das áreas ocupadas é um valor a ser preservado e analisado, pois nem todas as áreas ocupadas dentro da mancha urbana mantém o mesmo padrão, variando essa porcentagem nos diferentes tipos de ocupação. Para entender melhor essa variabilidade, selecionamos seis áreas de ocupações distintas e formas diferentes de tratar seu espaço construído. Na Figura 29 e no Box 21, mostramos a localização de cada área Na mancha urbana e a diante caracterizamos cada uma.

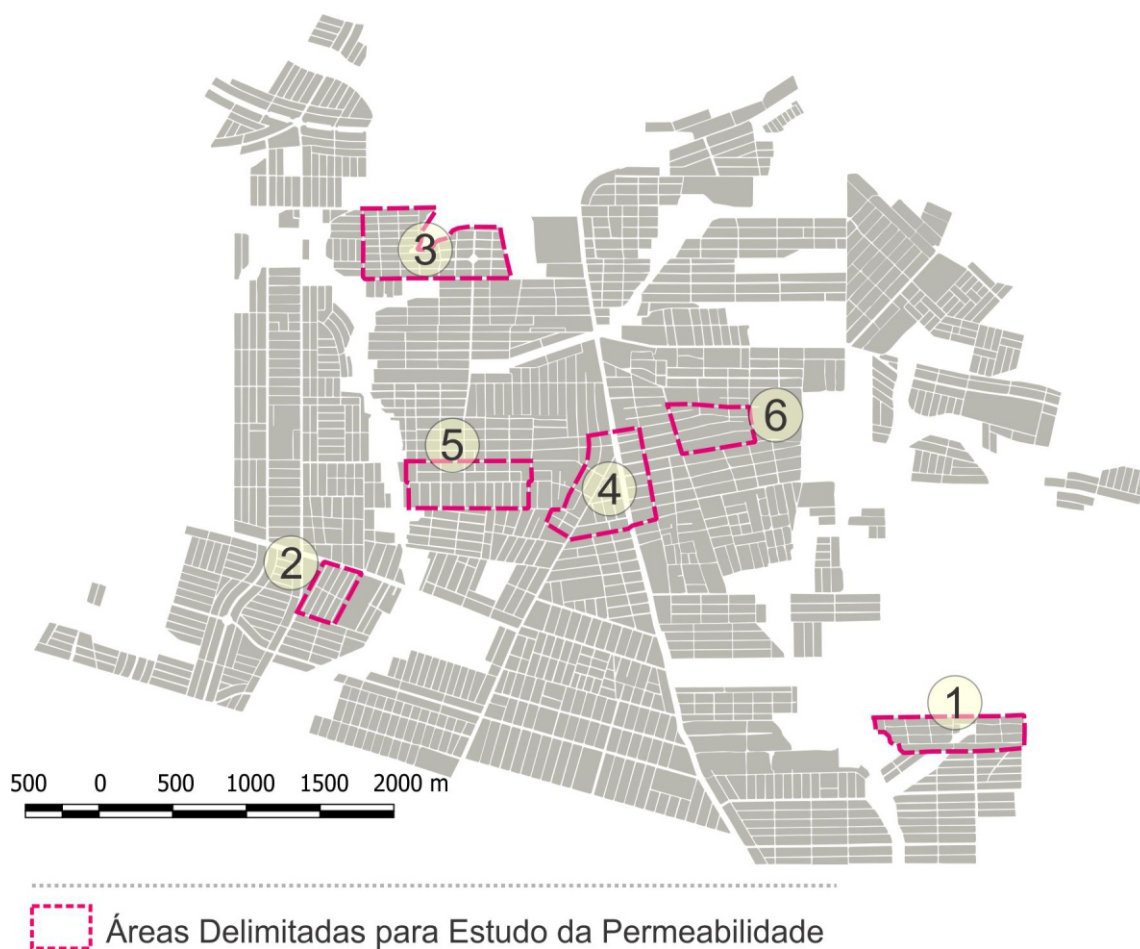
Área 1: a primeira demarcação foi identificada como área de ocupação espontânea, e apresenta índices altos de permeabilidade, tendo 37% de solo permeável, sem considerar as áreas das vias, que em maioria não são asfaltadas. Apresenta pouca vegetação de quadra, e nenhuma vegetação urbana de via.

Área 2: a segunda demarcação também é uma área de ocupação espontânea, mas sua ocupação é mais densa, apresentando apenas 4,8% de área permeável dentro das quadras. Somadas às vias não asfaltadas, essa permeabilidade sobe para 15%. Apresenta alguma vegetação no miolo de poucas quadras, mas nas vias a

vegetação é ausente.

Área 3: esta demarcação tem ocupação mista, apresenta áreas de ocupação espontânea, mas também apresenta certa regularidade na ocupação mais a leste. Suas vias são parcialmente asfaltadas, e apesar da existência de canteiros, tais áreas não receberam vegetação e não funcionam como áreas verdes viárias. Todavia, a presença de vegetação no miolo das quadras é substancial, assim como sua taxa de permeabilidade que alcança 45% da demarcação. A adversidade encontrada é que parte de sua ocupação reside em áreas de ambientalmente frágeis, de acordo com a CPRM, por se encontrar na base de encostas sob risco de deslizamento. De acordo com o Plano Diretor do Município, essa área é dividida entre AEIS I e AEIS II (Ambiente Especial de

Figura 29 - Áreas Delimitadas Para Estudo da Permeabilidade de acordo com a ocupação



Elaborado pelo autor.

Box 21 - Áreas Delimitadas com Tipo de Ocupação e Tipo de Permeabilidade



Interesse Social), que correspondem, respectivamente, às áreas destinadas à projetos de habitação social, e áreas ocupadas por população de baixa renda, visando a requalificação da área.

Área 4: esta é a área mais consolidada das seis delimitações, que corresponde ao centro da cidade, e uma das primeiras áreas ocupadas do município. Apresenta uma ocupação regular e vias asfaltadas, onde há concentração de comércio local, e ocorrência de residências. Apresenta alguma vegetação urbana na via principal da cidade, a Av. Wayne Cavalcante, mas é uma das áreas com menor percentual de permeabilidade, com 9,7%, e algumas quadras apresentando vegetação em seu miolo.

Área 5: a quinta área possui ocupação regular, completamente asfaltada, próxima ao centro e área de comércio. Metade dessa área apresenta considerável vegetação no miolo de quadras, mas também não apresenta vegetação de vias como a maioria. Possui 34,6% de sua área permeável, mas ainda apresenta uma boa quantidade de lotes vazios e quadras parcialmente ocupadas.

Área 6: a sexta e última área apresenta irregularidade em sua ocupação, com um traçado mais orgânico e rua sem saída. Contém significativa quantidade de vegetação em suas quadras, e tem percentual de permeabilidade de 21,4%, mas também não possui vegetação nas suas vias, que são parcialmente asfaltadas.

As seis delimitações são reproduzidas pelo traçado urbano. Não há um exemplo ideal entre elas que deva ser integralmente reproduzido, mas há características em cada caso, que devem ser reproduzidas, rejeitadas ou transformadas. Preservar o miolo das quadras permeáveis e vegetados deve ser incentivado na mesma medida em que a impermeabilização generalizada deve ser rejeitada. É necessário uma pavimentação nas vias urbanas que são de terra batida, mas é relevante considerar outras formas

de pavimentação além do asfalto, principalmente possibilidades mais permeáveis, a exemplo de pisos intertravados com uso de junta permeável, ou tecnologias mais recentes como o concreto permeável ou o asfalto poroso.

Todavia, há um problema de conflito de interesses. É possível notar que a falta de regularidade é fortemente marcada pela falta de asfalto nas vias. Nos últimos dois anos houve mobilização da gestão pública para levar asfalto para muitas áreas das cidades, mas essa infraestrutura não alcançou assentamentos informais. Quando há interesses privados (dos donos de terras), o interesse social da terra urbana é negligenciado. A questão não é tão simples, mas é algo a ser revisto.

Além dos tipos de áreas permeáveis apresentadas, o município ainda apresenta muitas vias com canteiros centrais e pouquíssimas áreas de lazer. São apenas 0,2% de área do PU destinadas aos estreitos canteiros de vias, mas sua distribuição pelo território do município os tornam elementos estratégicos na conexão de áreas verdes maiores, possibilitando a criação de um sistema de áreas verdes que ofereça conexões e caminhos para fluxo de biodiversidade.

O PU de Canaã dos Carajás possui, aproximadamente, 70km², e apenas 9% deste solo foi impermeabilizado, entretanto, onde a mancha urbana está consolidada, apresenta padrões de ocupação com 90% de solo impermeável. É necessário tomar medidas para preservação das várzeas, impedindo futuras ocupações, estabelecer parâmetros de ocupação com taxas de permeabilidade adequadas ao lugar, criar áreas públicas para interação e convívio da população em áreas verdes, que são tão escassas no município, incentivar a preservação do miolo de quadra verde e vegetado, entre outras medidas.

A questão que aqui fica é: qual é o ideal de permeabilidade? A cidade de Canaã tem clima seco e

pouca pluviosidade em determinadas épocas do ano, mas nos períodos de chuvas intensas já apresentou alagamento em áreas ocupadas. Mas isso é uma questão de permeabilidade ou de ocupação em áreas realmente inadequadas para ocupação urbana? Esse assunto será abordado mais adiante na medida em que trataremos das demais variáveis que envolvem o meio urbano.

Vegetação

Dentre os aspectos bióticos de Canaã dos Carajás, possivelmente, o mais preocupante seja a constante ausência de vegetação por todo o município. Com exceção da área da FLONA, tanto a área rural quanto urbana sofreram séria supressão da vegetação mais densa. Enquanto o meio rural o desmatamento deu lugar à pecuária, o meio urbano se reproduz sem arborização nas vias públicas.

O município praticamente não conta com um sistema de arborização distribuído pela cidade, de iniciativa pública, com exceção de escassas praças de pequeno porte, a via central Av. Wayne Cavalcante, e um Bosque que foram identificados na cidade. A vegetação encontrada está localizada em espaços privados ou por iniciativa de particulares que plantaram na frente de seus lotes ou em seus quintais, ou por conta dos loteadores que utilizam apenas palmeiras para fins estéticos.

A arborização urbana é essencial para a promoção da qualidade de vida em centros populacionais. Pois apresentam inúmeras funções: a árvore atua diretamente sobre o microclima, a qualidade do ar, ao nível de ruídos, a paisagem, além de fornecer abrigo à fauna que ainda reside no meio urbano. As árvores também colaboram na retenção de poluentes, no consumo do gás carbônico e na produção de oxigênio, contribuindo, assim, para a melhoria na qualidade do ar. Além disso, as cortinas vegetais são capazes de diminuir em cerca de 10% o teor de poeira, tão necessário para reduzir a dispersão de

poeira vermelha tão comuns em Canaã, além de obstruir a propagação do som, resultando na redução do nível de ruído (SPIRN, 1995; HERZOG, 2013).

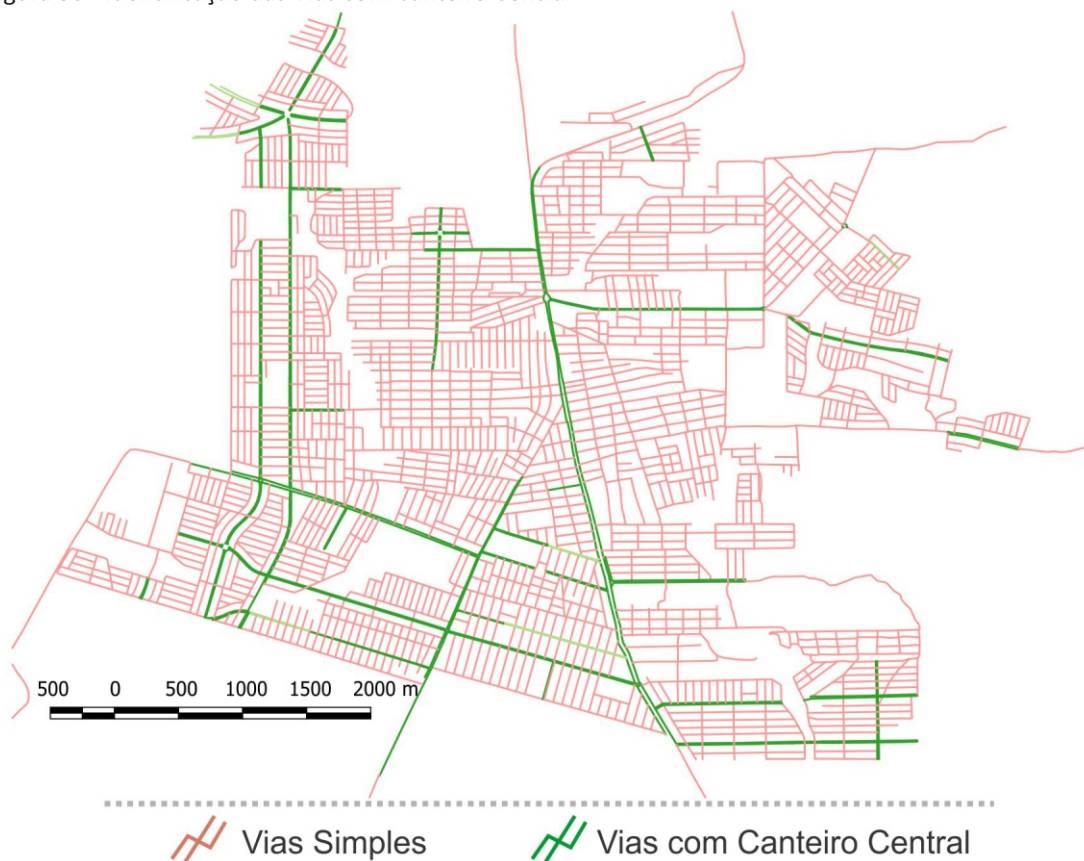
A arborização de praças, parques e ruas é algo essencial e de grande importância para a sobrevivência de vários animais e outras espécies vegetais, que usam a cidade como habitat natural ou como rota durante a migração. Mais que uma mera fonte de lazer, a arborização de ruas e outras áreas comuns das cidades é um gerador de alimento para diversas espécies de animais, como mamíferos, aves, insetos, cuja dieta depende dos frutos de inúmeras árvores nativas do Brasil, além das inúmeras espécies que foram sendo introduzidas em nosso país por tantos e tantos anos. Há estudos, inclusive, sendo realizados com a floresta urbana, onde os impactos das podas exageradas e a má administração pública das árvores da cidade refletem-se na diminuição das populações de vários animais polinizadores e visitantes florais, que acabam se tornando, muitas vezes, raros ou totalmente ausentes, com o passar dos anos (op. Cit).

Características gerais como preferência por espaço e clima diferenciado, desenvolvimento de raízes e ramificações da copa, valor paisagístico e resistência a pragas e moléstias são parâmetros que podem ser analisados e avaliados na escolha pelas espécies que farão parte do ecossistema urbano e, conseqüentemente, acompanhar a dinâmica da cidade por várias décadas (RICKLEFS, 2003). É necessário considerar que o tipo de solo predominante na região (Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico) não é fértil, necessitando priorizar a vegetação nativa no uso urbano, para diminuir a necessidade de manutenção desta arborização.

Conforme já exposto, no município de Canaã dos Carajás, a maior parte da vegetação de grande ou médio porte se encontra em terreno privado, a vegetação urbana de vias públicas são, com frequência, de palmeiras, que não proporcionam sombreamento ou influenciam na

sensação térmica local. Entretanto, é muito forte a presença de canteiros centrais nas vias do município, estando distribuídos por toda malha urbana, como mostra a Figura 30. Apesar do uso inadequado de espécimes plantadas, abre a possibilidade de mudança por já apresentar espaço delimitado para futura arborização

Figura 30 - Identificação das Vias com Canteiro Central



Fonte: Imagens de Satélite do Google Earth, 2017. Elaborado pelo autor.

Figura 31 - Exemplo de arborização viária em março de 2015



Figura 32 - Exemplo de arborização viária em setembro de 2015



Ambas as imagens de autoria própria, realizadas em levantamento de campo em março de 2015.

Figura 33 - Foto de Horta encontrada em residência do município de Canaã dos Carajás



Figura 34 - Foto de Horta encontrada em residência do município de Canaã dos Carajás



Imagens 33 e 34, capturadas pela própria autora, em campo realizado em novembro de 2016.

mais adequadas.

Fugindo um pouco do assunto da arborização urbana, outro ponto positivo identificado no município, é o costume de um número considerável da população, de manter hortas em casa para consumo próprio, ou para venda. Não é possível identificá-las em mapa, mas as figuras 33 e 34 mostram alguns exemplos de hortas encontradas no levantamento em campo. É uma iniciativa a ser incentivada no meio urbano (principalmente em áreas com ocupação socialmente mais frágil), advinda da origem rural da população do município. A produção e consumo de alimentos orgânicos beneficia a saúde da população, além de garantir alimento regular para quem produz.

Clima

Canaã dos Carajás está localizada em zona tropical e, devido ao seu relevo, apresenta dois subtipos de clima: de planícies e o de montanhas. Ambos apresentam clima tropical úmido com intensa precipitação pluviométrica, mas apresentando período de estação seca. O subtipo climático de montanha apresenta constantemente medidas de temperaturas mais baixas, na ordem de 3 a 5 graus de diferença se comparado ao subtipo climático de planície e está presente apenas nas áreas da FLONA,

enquanto o restante do território se encontra nas planícies, que apresentam temperaturas mais altas.

A temperatura média anual de Canaã é de 25,4°C, mas pode alcançar temperaturas de 38°C na estação mais seca e quente. Sua média anual de pluviosidade é de 1.766mm, tendo como mês mais seco o mês de Julho, com média de 18 mm de chuva, enquanto o de maior precipitação é março, com 290 mm, em média.

No período chuvoso, a umidade relativa do ar pode ultrapassar 90%, enquanto que nos períodos mais secos beira os 25% de umidade. É importante lembrar que, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o nível ideal para o organismo humano gira entre 40% e 70%. Pois, acima disso, o ar fica saturado de vapor d'água, e quando é somado com temperaturas muito altas, como é o caso de Canaã dos Carajás, interfere no mecanismo de controle de temperatura corporal do ser humano causando desconforto e mal-estar. Quando temperatura e umidade estão altas, mais lenta é a evaporação do suor, que ajuda no controle da temperatura dissipando o calor e resfriando o corpo (VARELA, 2014).

A situação oposta, umidade muito baixa, é até pior para a saúde do homem, pois dificulta a dispersão de gases poluentes, agravando a situação, além de provocar o ressecamento das mucosas das vias nasais, deixando a população mais vulnerável à doenças respiratórias, como a asma, ou infecções virais e bacterianas. Além disso, o clima mais seco causa desidratação, que pode deixar o sangue mais denso, deixando a pessoa mais suscetível a alergias e outros problemas. A combinação de temperaturas altas com a baixa umidade agrava a situação ao acelerar a absorção do suor ressecando a pele (op. Cit.).

A situação urbana de Canaã dos Carajás é agravada substancialmente pela ausência de vegetação, que é um elemento fundamental para controle do microclima urbano. A vegetação influencia de forma direta o clima de

uma região e de várias formas. As massas verdes e densas têm a função de absorver parte da energia solar que é incidente sobre a superfície da Terra (PENA, 2017), desta forma, planícies como a de Canaã, devastadas pela pecuária, tendem a ter um maior grau de reflexão desta radiação solar para a atmosfera, intensificando o efeito estufa na região.

Outra estatística importante de ser citada são dos focos de incêndio. Em junho de 2016, o sistema de queimadas e incêndios do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), identificou 843 focos de incêndio no município, nem sempre por causas naturais do clima, mas intensificados pela estação seca local (PORTAL CANAÃ, 2011).

Ou seja, além do clima tropical natural da localidade, as altas temperaturas do município se agravaram pela remoção de grande parte de sua cobertura vegetal. Ao aumentar as temperaturas já elevadas, o clima seco provoca ou intensifica as queimadas no município. Desta forma, é importante lembrar que a presença intensa de vegetação também influencia na quantidade de umidade presente no ar. Aponta-se que uma árvore de 10m, com raiz profunda, tem o potencial de liberar, por dia, mais de 300 litros de água para o ar, absorvidas anteriormente por suas folhas e raízes (PENA, 2017). O nível de chuvas também é aumentado, pela presença de maior contingente vegetal.

Apesar de Canaã dos Carajás já ter período de alta umidade do ar, a presença mais constante de vegetação propiciaria o sombreamento das vias, que neste período mais úmido, seria essencial para a diminuição da sensação térmica no microclima urbano. Enquanto amenizaria, nas estações mais secas, os efeitos nocivos da escassez de umidade.

ASPECTOS ANTRÓPICOS

Morfologia

O núcleo urbano de Canaã surgiu a partir da área destinada aos lotes do Centro de Desenvolvimento Regional II (CEDERE II), que na época possuía a melhor infraestrutura da região, onde se concentravam o comércio e oferta de serviços, além do escritório dos funcionários do GETAT, para dar apoio aos colonos locais. Com o fim do GETAT e o empobrecimento da região, o núcleo infraestruturado foi consolidado, e expandido pela ação dos colonos com terras próximas, que lotearam seus terrenos (BANDEIRA, 2014).

A partir de 2000, com a implantação de um novo projeto de exploração no município, a mancha urbana foi estendida na medida em que o contingente populacional migrava em busca de trabalho nas minas, consequentemente, terras rurais foram transformadas em terras urbanas, loteadas sem a devida autorização do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (op. Cit.).

Essa formação não seguiu nenhuma norma de ocupação do solo ou de parcelamento urbano. A cidade cresceu sem controle urbanístico. Com o passar do tempo, as ocupações foram se consolidando, formando a cidade atual que apresenta três padrões de ocupação: Planejada, Informal e Espontânea.

As áreas Planejadas são constituídas por quadras ortogonais, ou com desenho de vias visivelmente planejados, e com lotes bem definidos; as áreas Informais apresentam lotes demarcados, mas sem um padrão de tamanho e forma, e quadras com formato irregular sem padrão de tamanho e forma também; as ocupações espontâneas, não contam com demarcação do lote, as edificações são menores e, em muitos casos, o local instalado está sob posse de terceiros.

Apesar da formação irregular do núcleo, a maior parte das ocupações apresenta forma regular, como

mostra a Figura 36.

As fases mais recentes do processo de expansão urbana promoveram uma inversão, com a predominância da produção formal, planejada, sobre a informal; contudo, a maioria dos loteamentos foram planejados isoladamente, carecendo de conexão entre si, e gerando a descontinuidade das vias urbanas, assim como muitas ruas sem saída (Ver Figura 35). Tais características são indesejáveis, mas é possível gerar alguma qualidade nessa falha. A descontinuidade de algumas vias em determinadas áreas, principalmente em áreas residenciais, evitaria que veículos abusem da velocidade em vias mais locais, dando mais segurança para pedestres, ciclistas, e moradores se apropriarem da rua em que moram.

A partir da identificação dos tipos de ocupação, é possível identificar os lotes/edificação tipo de cada padrão:

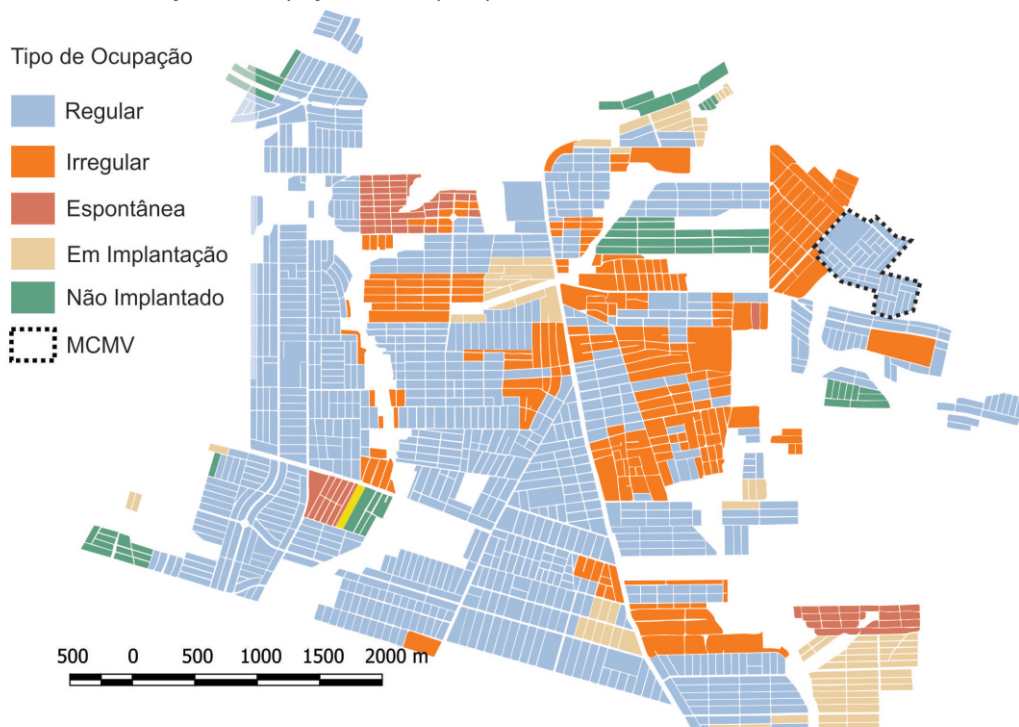
Na ocupação espontânea, em geral, não é possível identificar o tipo de lote, por não haver demarcação do espaço privado, além da própria edificação, que em média

Figura 35 - Descontinuidade entre vias de loteamentos antigos e novos



Fonte: Google Earth, 2017.

Figura 36 - Classificação da Ocupação do Solo por quadra.



Elaborado pela própria autora.

varia entre 35 e 90m², de proporção 1:1. Nesse tipo de ocupação, a maior extensão não é contemplada a com pavimentação de suas vias, e a permeabilidade de quadra varia por ocupação. No núcleo urbano, é possível identificar duas ocupações com esse padrão.

As ocupações informais são marcadas por lotes delimitados, mas com tamanhos e proporções variadas, entre 400 e 150m², ocupados por residências entre 70 e 150m², com proporções de lote variando entre 1:2 e 1:7 na mesma quadra. É difícil estabelecer um lote-tipo nesse padrão de ocupação, caracterizado por grande diversidade.

Nas ocupações planejadas, os lotes apresentaram um padrão muito visível, com lotes similares dentro da quadra, apresentando proporções de 1:2. As áreas de lote desse tipo de ocupação variam de 200 a 400m², indicando a localização de uma população mais abastada, nos loteamentos de maior lote. É importante destacar que, de acordo com a Lei Municipal nº 162/2007, foi adotado um lote mínimo de 200m² no município. Esse parâmetro deveria ter sido condicionado às situações específicas, mas por falta de análises locais, tornou-se o módulo base na cidade para todos os usos e situações.

Apartir destes padrões, é possível entender melhor a ocupação local e estabelecer parâmetros de crescimento para a cidade. O Box 22 mostra um exemplo de cada tipologia de ocupação, especificando as características de cada uma.

Como citado anteriormente, é perceptível que a pavimentação das ruas acompanha as áreas que apresentam mais regularidade, tendendo a ser inexistente em áreas de ocupação espontânea, mesmo em assentamentos mais antigos. É possível afirmar que existe a preocupação em não consolidar áreas com conflitos de interesses. Ao mesmo tempo em que essa população não é consolidada onde está, não são criados mecanismos de absorção dela nos loteamentos regulares. Os quais

Box 22 - Tipos de Ocupação encontradas no município

	Quadra/Edificações	Descrição
espontânea		Sem demarcação de lote (na maioria dos casos) Pequenas edificações Vias Sem asfalto Formato de quadra regular
irregular		Quadras de formato orgânico, sem padrão Lotes de tamanho e proporção variadas Vias Parcialmente Asfaltadas
regular		Quadras e lotes de tamanho padrão por loteamento Vias asfaltadas nos loteamentos prontos Desenho de quadra planejado

Elaborado pela autora.

aumentam o valor do seu lote na medida em que a gestão, em conjunto com a Vale, vai direcionando recursos para a melhoria de infraestrutura e serviços para o município. A Figura 38 mostra o aumento no preço do solo urbano, nos últimos anos.

Esse é um problema muito preocupante em relação ao solo urbano: a escassez de programas voltados à habitação social, com evidente segregação espacial da população mais carente. A área destinada à implantação social pelo MCMV, vem sendo implantada, mas alcança apenas 30% dessa população menos abastada, e não foi associada aos padrões anteriores (Ver Figura 37).

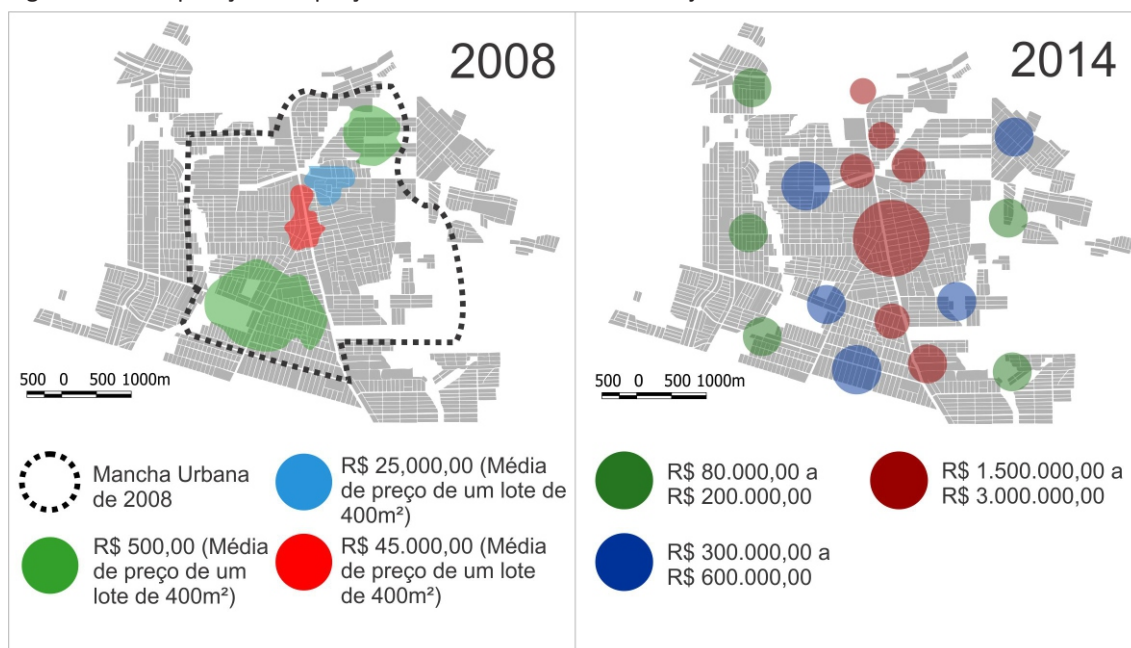
Uma alternativa que vem sendo apresentada no município é a ocupação de “chácaras urbanas”. Em maioria, localizadas às margens do perímetro urbano, com

Figura 37 - Imagens da implantação de habitação Social, pelo MCMV.



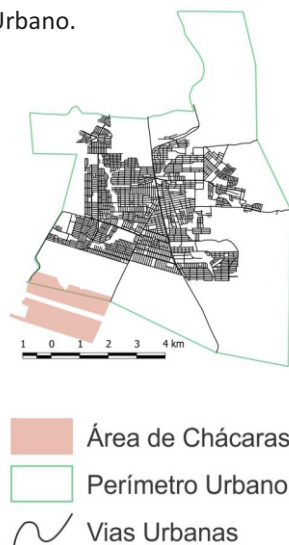
Realizado em campo, pela própria autora, em setembro de 2015.

Figura 38 - Comparação dos preços da terra em Canaã dos Carajás entre os anos de 2008 e 2014



Fonte: BANDEIRA, 2014. Editado pela autora.

Figura 39 - Área das Chácaras próximas ao Perímetro Urbano.



Elaborado pela autora com base em imagens de Satélite do Google Earth, 2017.

preços originalmente de terras rurais, tais terrenos são desmembrados para uso urbano (Ver Figura 39). Essas chácaras absorvem a população que não tem condições de ocupar os assentamentos regulares mais próximos ao centro. Esse tipo de ocupação aguarda um futuro aumento do perímetro urbano e expansão da mancha, para receber a infraestrutura necessária.

Essa situação se instaura porque a gestão não consolida as áreas já ocupadas com o fornecimento de infraestrutura básica, nem oferece alternativas economicamente viáveis para que essa população resida regularmente. Faz parte do papel público regular o solo urbano para que atenda à população de todas as classes econômicas. Permitir que a formação do solo urbano seja guiada pelo interesse do loteador privado, sem uma adequada regulamentação municipal, só gerará mais exclusão social dentro da cidade.

Além da destinação de áreas para fins de moradia social, é necessário que políticas de regulamentação do solo estipule uma área dos novos loteamentos seja destinada a essa população de baixa renda, com limite de

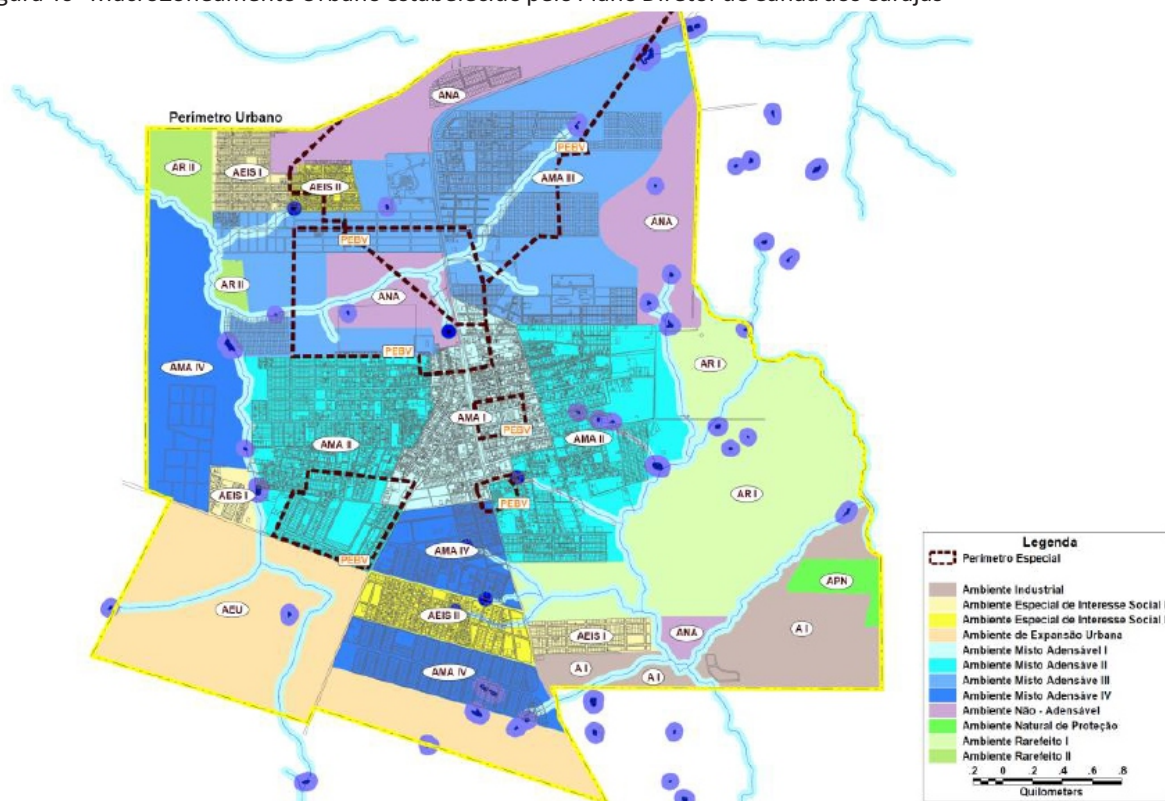
preços por m², promovendo a diversidade populacional e não a segregação de classes.

De acordo com o Plano Diretor Participativo de Canaã dos Carajás, dentro das delimitações do Zoneamento do Macroambiente Urbano, existem dois tipos de AEIS – Ambiente Especial de Interesse Social. O AEIS I corresponde a áreas destinadas, essencialmente, à implantação de projetos habitacionais destinados à população mais pobre. Enquanto a AEIS II é referente as áreas que já são ocupadas por esta população mais pobre, e são destinadas à requalificação urbana. A Figura 40, mostra a delimitação deste zoneamento.

Apesar de legalmente essas áreas serem destinadas para fins de requalificação urbana com objetivos sociais, as demarcações se encontram ocupadas por diversas classes sociais, sem nenhuma regularização legal própria.

Outro ponto importante a ser notado, é que, apesar

Figura 40 - MacroZoneamento Urbano estabelecido pelo Plano Diretor de Canaã dos Carajás

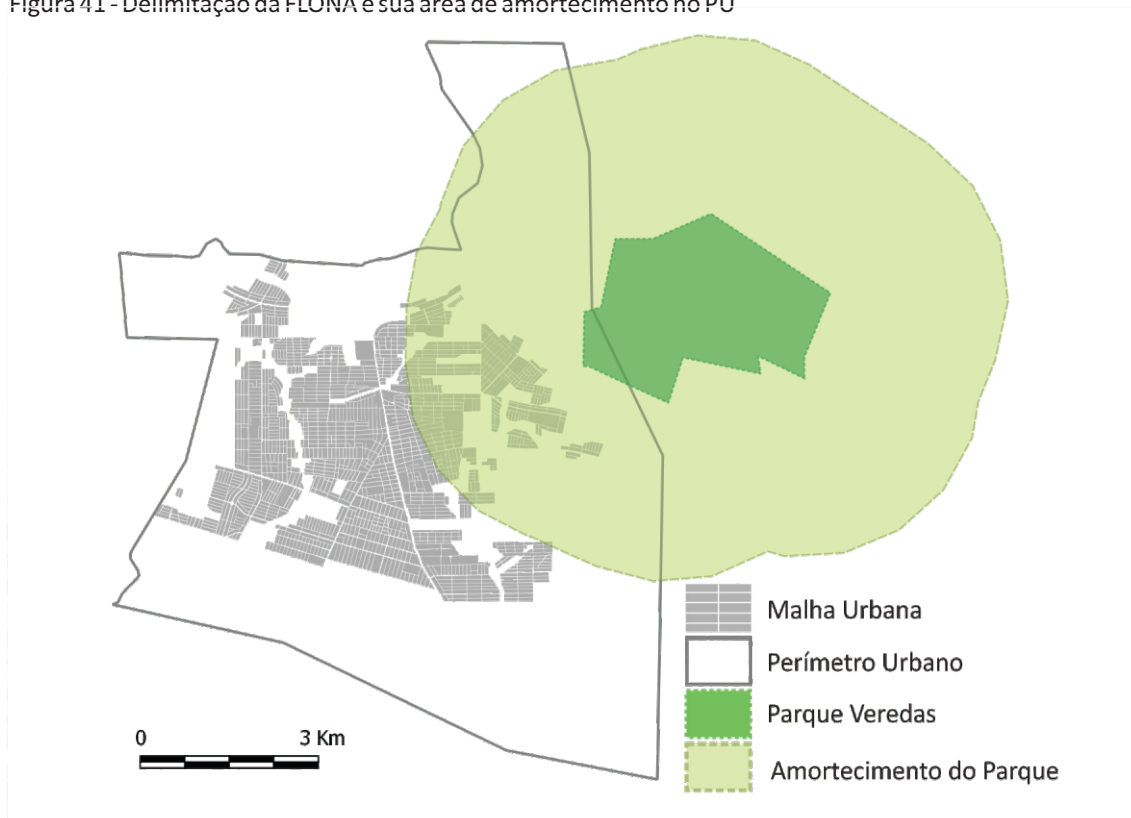


Fonte: Canaã dos Carajás, Lei nº 162 de 15 de novembro de 2007.

da mancha urbana estar próxima de uma unidade de conservação, o Parque Veredas, que conta com áreas de amortecimento, de modo semelhante à Floresta Nacional, não há uma regulamentação específica para a regulamentação desta área, e nem o Plano Diretor do município estabelece taxas de ocupação diferenciadas para este perímetro. A Figura 41 mostra a delimitação desta área de amortecimento dentro da mancha urbana. É necessário uma regulamentação de ocupação desta área, pois as alterações antrópicas intensas ocorridas nela interferem diretamente ao Parque Veredas.

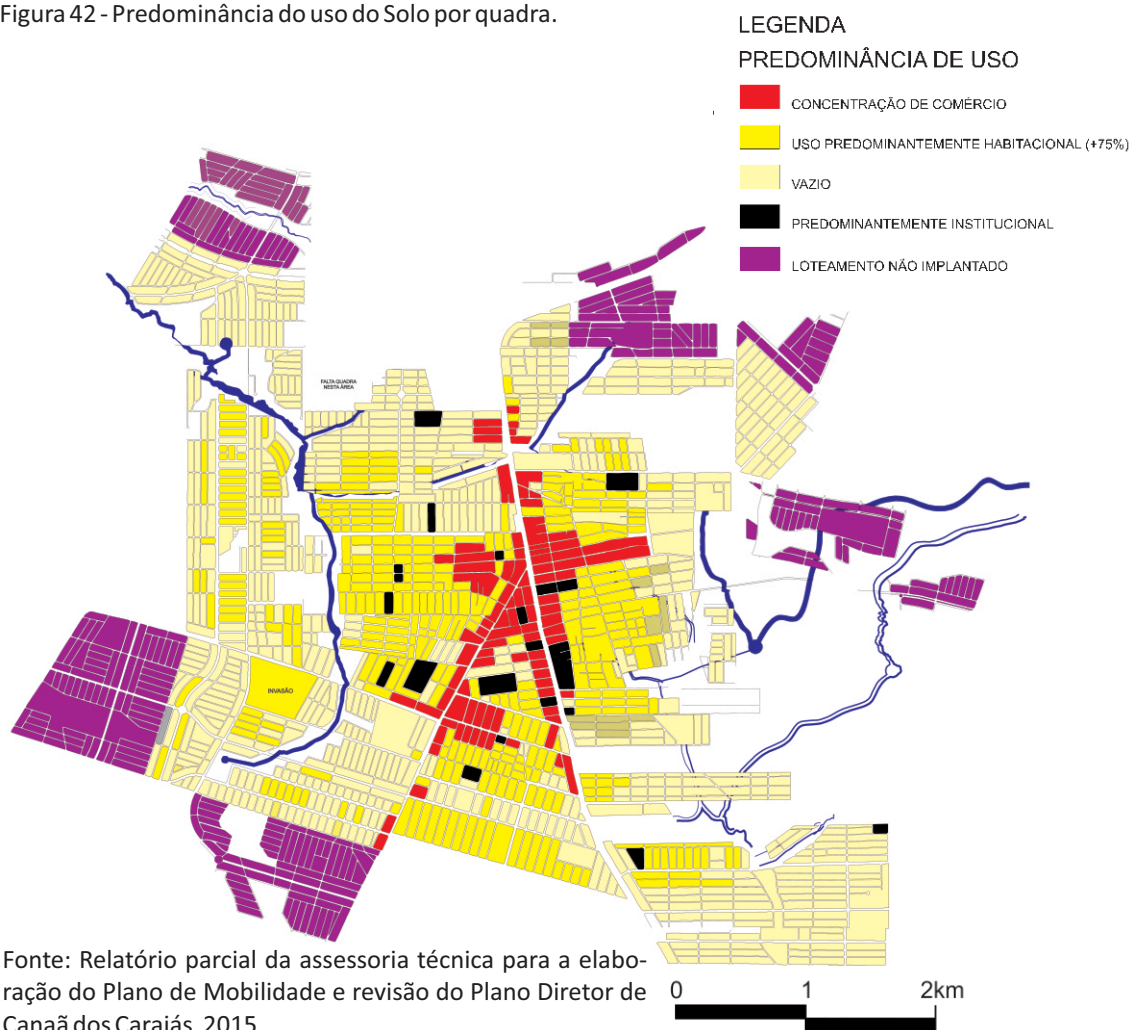
Um último aspecto a ser tratado sobre a ocupação é a concentração de uso do solo. Até o último levantamento, o município se estruturava em torno de dois eixos de comércio: a Av. Wayne Cavalcante e a Av. Pioneiro; as demais vias da cidade são preferencialmente residenciais, apresentando poucos pontos de comércio e serviços longe do centro. Criar novas centralidades comerciais no núcleo

Figura 41 - Delimitação da FLONA e sua área de amortecimento no PU



Fonte: Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, 2015. Elaborado pelo autor.

Figura 42 - Predominância do uso do Solo por quadra.



evitaria que a população residente de áreas mais distantes do centro percorra longas distâncias cotidianamente. A Figura 42 mostra a distribuição destes usos no núcleo urbano, no ano de 2015, e até o ano atual não houve muitas mudanças, além do aumento de áreas residenciais. visto que em 2016 a implantação da mina S11D foi concluída, com dispensa de quase a totalidade do contingente de trabalhadores formais envolvidos, que eram público alvo dos empreendimentos imobiliários.

Dinâmica Populacional

No ano de 2000, 64% da população localizava-se na zona rural e 36% no setor urbano, esta predominância do rural está associada às atividades do setor primário, do

produtor local, que ainda eram as principais bases de sustentação da economia local. Nesta época, o rural e o urbano no município se confundiam (CABRAL, 2015), era comum neste período a existência de atividade agrícola de pequena escala na sede municipal.

Todavia, a tendência de crescimento populacional urbano já se mostrava evidente, em virtude do contingente populacional movido para a implantação da mina de exploração de cobre pela Vale S/A.

Entre os anos de 2000 e 2010, o município de Canaã dos Carajás apresentou um crescimento populacional de 144,6%. Entretanto, a explosão demográfica foi evidenciada principalmente no meio urbano. Neste mesmo período, a população urbana do município cresceu 428%, passando de 3.924 para 20.727 habitantes urbanos (URBANA, 2011; IBGE, 2010).

A partir da instalação da atividade de extração mineral, houve uma rápida mudança na economia local. Através da expansão do Projeto Grande Carajás, 65 quilômetros de estrada que interligam a sede urbana de Canaã dos Carajás ao município vizinho, Parauapebas, foram asfaltados, propiciando a conexão do município com Marabá e com a capital Belém. Em 2003, a mineradora Vale S/A implantou pavimentação, sistema de água potável, sistema de esgotamento sanitário e rede pluvial em grande parte da área urbana do município. As residências e equipamentos dos funcionários distribuíram-se na área central do núcleo urbano e no bairro Jardim das Palmeiras.

A mineradora tinha como objetivo integrar à cidade as unidades habitacionais destinadas a seus funcionários, bem como os equipamentos culturais, institucionais, etc., além de estarem associadas às medidas socioambientais do projeto de exploração mineral Serra-Sossego. Estas medidas promoveram um padrão concentrado na distribuição de infraestrutura e serviços, com acelerado adensamento populacional e forte valorização espacial em

relação aos demais espaços (URBANA, 2011).

Devido a atividade de exploração mineral, os indicadores sociais de emprego, saúde e educação mostraram um avanço no processo de desenvolvimento socioeconômico de Canaã dos Carajás, e consequentemente, também dinamizou alguns setores da economia, motivando a abertura de novos postos de emprego nos setores de comércio e serviço, e potencializando o recrutamento da mão-de-obra local e migrante sem qualificação pelas frentes de trabalho formal e informal (BANDEIRA, 2014).

A atividade mineral também resultou em um crescimento nas finanças do município, através do recebimento de royalties e arrecadação de outros impostos (ex. CFEM e ICMS). A receita per capita de Canaã dos Carajás sextuplicou em menos de uma década, de apenas R\$ 457,00, em 2001, as finanças públicas passaram para R\$ 2.824,00, em 2009. Embora os municípios mineradores do Pará apresentem um PIB per capita superior à média estadual, estando entre os 10 maiores PIBs do estado, indicadores sociais mostram que essa riqueza não promoveu a melhoria da qualidade de vida da população, principalmente a população residente em áreas rurais, que estão praticamente excluídas da reestruturação econômica ocorrida na área urbana (URBANA, 2011). De acordo com o censo 2010, 88% da população urbana ativa vivia apenas com dois salários mínimos ou menos, esse índice se agrava na população rural, onde 96% se encontra na mesma faixa de renda (IBGE, 2010).

Entre os anos de 2010 e 2014 o crescimento urbano continuou significativo, com um aumento de 120,6% da população, alcançando 45.737 habitantes em 2014. Em menos de duas décadas a população urbana de Canaã do Carajás cresceu 1.065,57% (URBISAMAZÔNIA, 2014).

No entanto, as melhorias apresentadas nos indicadores não se converteram efetivamente em

O último censo do IBGE é do ano de 2010, e as transformações do município continuaram intensas depois desta data. Para continuar esta análise buscamos dados em relatórios realizados pela Universidade, pela Vale, ou encomendados pela própria prefeitura.

desenvolvimento local, observa-se a reprodução das desigualdades sócio espaciais, comuns a lógica de produção capitalista, percebidas a partir de dinâmicas presentes em Canaã, como: excessiva concentração de renda, acelerado processo de expansão urbana comandado pelo setor privado, voraz degradação ambiental, segregação e exclusão dos menos abastados, valorização e especulação fundiária e baixos investimentos em setores essenciais para reprodução da força de trabalho (BANDEIRA, 2014).

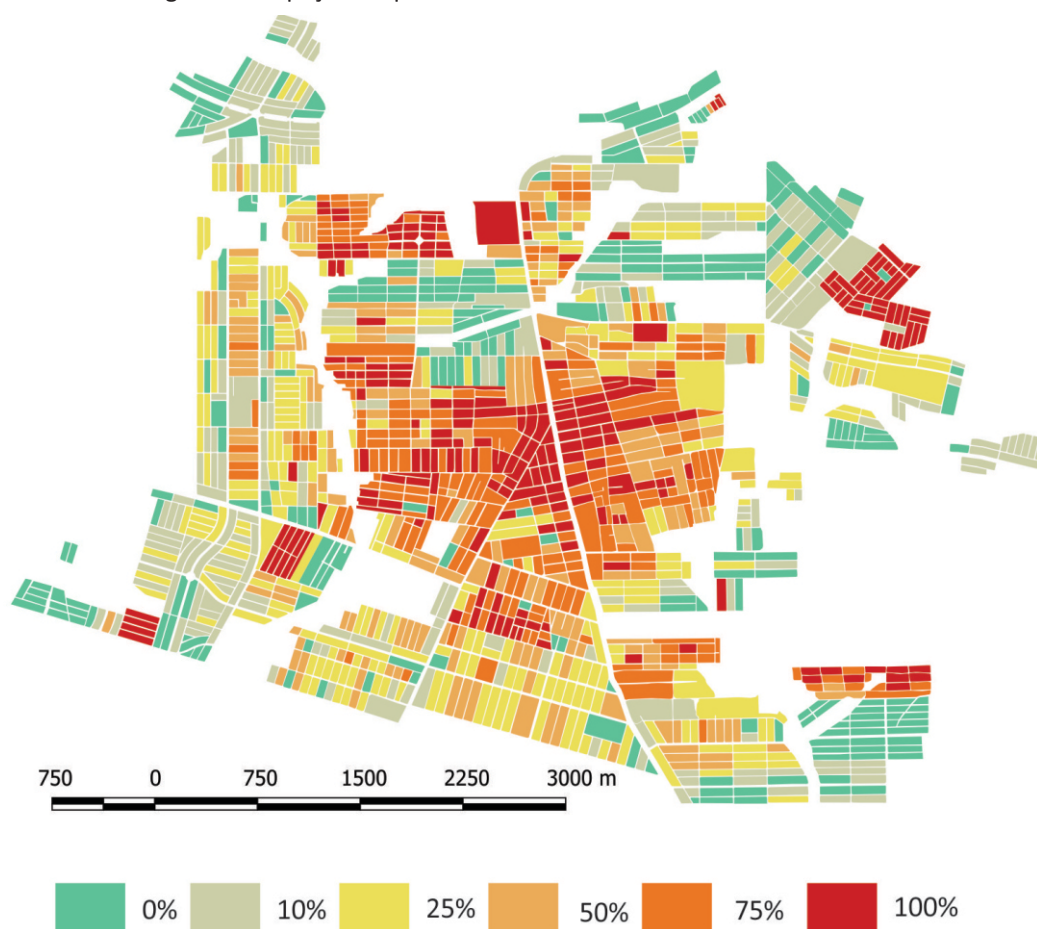
O crescimento excessivo da população do município nos últimos anos criou expectativas de um contínuo crescimento populacional, que acarretou o surgimento de inúmeros loteamentos nos arredores da cidade. Entretanto, além de não acompanhar o crescimento populacional, essa nova malha urbana é descontínua entre os diferentes loteamentos, causou o aplanamento de morros para sua implantação, e já ultrapassa a necessidade do município para os próximos dez anos.

Em 2014, a população de Canaã dos Carajás apresentou 45.737 habitantes distribuídos em 1.843,60 hectares, o que corresponde a 24,8hab/ha. De acordo com Mascaró (2005), 75hab/ha a densidade mínima para viabilizar a gestão e implantação de infraestrutura e 300hab/ha como índice adequado de densidade economicamente viável, a densidade do município não alcança nem metade do índice mínimo.

A baixa densidade do município se dá pelo fato de que, apesar da extensão de sua malha, apenas o centro é mais adensado, e os loteamentos mais periféricos são pouco ocupados (como é possível ver na figura 43). Estimativas futuras preveem que o município alcance 90.000 habitantes em 2025 (URBANA, 2011), todavia, a Prefeitura local estima 200.000 habitantes para o mesmo ano, justificando a aprovação de novos loteamentos.

Entretanto, no ano de 2016, a obra de implantação da mina S11D foi concluída, gerando a dispensa em massa

Figura 43 - Porcentagem de ocupação de quadra



Elaborado pela autora.

de um grande contingente de trabalhadores. Ainda não há dados quantitativos publicados, mas é possível afirmar, através de levantamento em campo e conversas com a população local, que houve um significativo decréscimo populacional observado através da redução do fluxo de automóveis e veículos coletivos de trabalhadores, pelo fechamento de muitos pontos de comércio, e pelo aumento da quantidade de imóveis e terrenos à venda, alugados ou vazios.

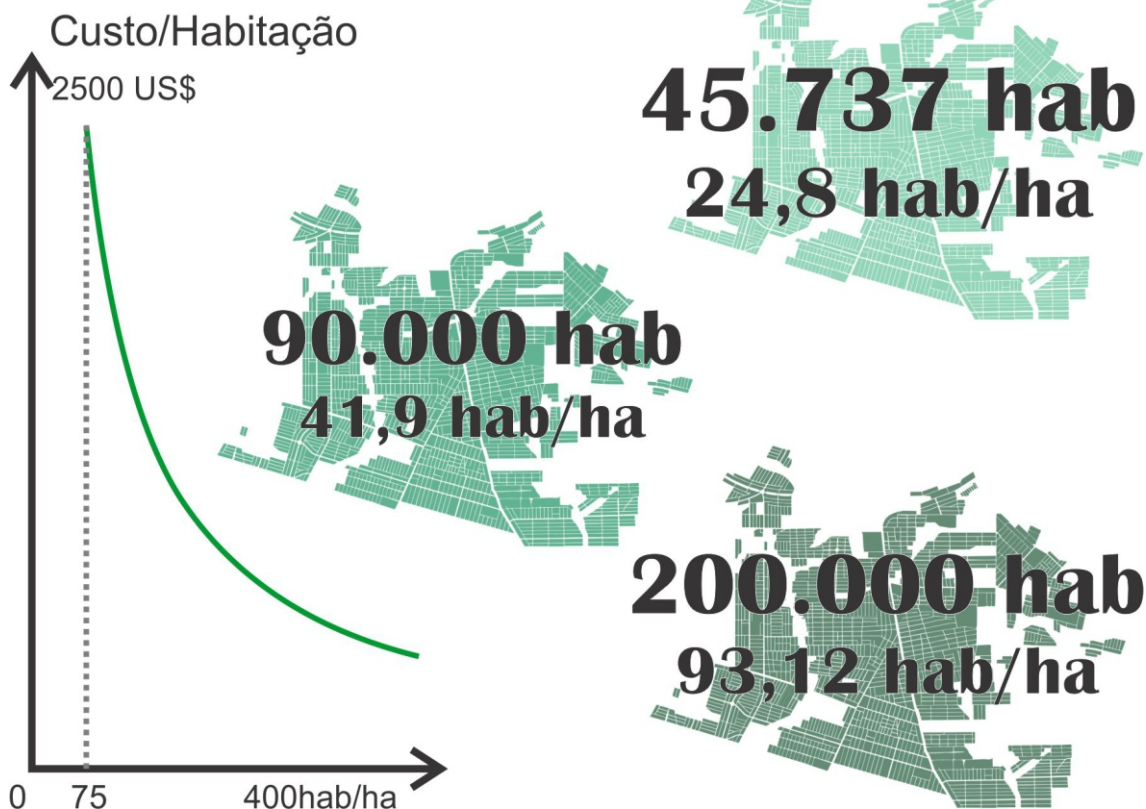
A situação identificada da cidade vai na contramão das estimativas populacionais da gestão municipal, tornando a criação dos novos loteamentos um espaço urbano para ninguém, já que o alto preço dos lotes inviabiliza a ocupação por parte da grande maioria dos habitantes que vivem nas periferias de Canaã dos Carajás. De toda forma, mesmo que as projeções populacionais se

concretizem, independente do tempo que isso leve, a quantidade de novos loteamentos ainda desocupados é demasiadamente grande até para estas perspectivas.

Com as duas estimativas como parâmetros e utilizando a área atual do município como base, podemos afirmar que a malha urbana atual do município comporta ambas as perspectivas de crescimento, permanecendo com densidades baixas. Caso o município alcance a estimativa mais baixa de 90.000 habitantes e permaneça em sua atual extensão, a cidade alcançará uma densidade de apenas 41,91 hab/ha, entretanto, mesmo se o município atinja a maior estimativa (de 200.000 habitantes), ainda assim sua densidade subirá para apenas 93,12 hab/ha, valor considerado baixo de acordo com o gráfico de custo/densidade desenvolvido por Mascaró (2005), indicando altos custos na implantação de infraestrutura (asfalto, gás, água, energia, esgoto) (ver figura 44).

Figura 44 - Gráfico de Custo por Habitação do Mascaró, e as densidades previstas para o município

Considerando esses parâmetros, estipulados por



Fonte: Mascaró, 2005; Diagonal Urbana, 2011; Prefeitura de Canaã dos Carajás;

um autor argentino, com base em estudos de cidades com realidades e clima completamente diferente da região amazônica, a densidade do município é muito baixa. Não estamos desconsiderando completamente o material citado, mas é necessário refletir sobre as reais condições e necessidades do ambiente Amazônico, especificamente o ambiente no qual a cidade estudada se localiza. Os altos índices pluviométricos somados à uma terra urbana muito adensada tendem a provocar uma alteração muito drástica ao ciclo hídrico local, que necessita de alta permeabilidade urbana para não provocar alagamentos desmedidos, fora do comum ao ambiente natural.

A mancha urbana da cidade já é capaz de comportar um grande contingente de novos habitantes pelos próximos dez anos e até mais. Mas até que ponto o adensamento da mancha urbana seria economicamente viável, sem comprometer o funcionamento natural de seu ecossistema? Antes de afirmar até quanto a cidade comporta de habitantes, é necessário estabelecer parâmetros mínimos de impermeabilização do solo.

Atualmente, a taxa de permeabilidade dentro da mancha urbana corresponde a 70%, mas a grande maioria desta permeabilidade corresponde às quadras vazias ou pouco ocupadas, aos miolos de quadra ainda existentes, e às vias sem pavimentação. Se houver intensa ocupação das quadras disponíveis, sem a preocupação de manter seus quintais permeáveis, esta taxa cai para 30%, para 25% se houver a pavimentação das demais vias com material impermeável, e para 20% de permeabilidade urbana caso os miolos verdes de quadra forem suprimidos, restando apenas as áreas correspondentes às margens dos córregos, que não serão capazes de absorver toda a água drenada pelas vias urbanas na mesma velocidade do escoamento.

Antes de estabelecer a densidade ideal para o município é necessário estabelecer as necessidades do solo em que está inserido. As margens dos córregos

preservadas são essenciais para a manutenção do sistema, pois correspondem às áreas mais baixas da bacia, já ocupadas. Todavia, é necessário uma permeabilidade distribuída pelas vias e pelas quadras, para conter a velocidade da drenagem urbana e diminuir o fluxo de água superficial que alcança os córregos.

Analisando os padrões de ocupação, estabelecemos como ideal para o município adotar uma ocupação de 60% das quadras ainda vazias, mantendo 40% da área da quadra permeável. Incentivando a preservação dos miolos de quadra permeáveis já existentes. Quanto às vias sem pavimentação, priorizar o uso do bloquete, assentados com junta alargada ou áreas vazadas para preenchimento com material permeável, e criação de biovaletas em todo seu percurso. Garantindo a preservação de, aproximadamente, 45% de área permeável na mancha urbana do município, e 90% de área permeável no perímetro urbano enquanto não houver necessidade de maior expansão da mancha.

A partir desse parâmetro, temos 60% da área de quadra do município passíveis à edificação ou impermeabilização (1018ha). Estabelecendo 20% desta área para fins comerciais, institucionais e de lazer (203ha), obtemos 814ha disponíveis à edificação residencial. Considerando uma média das áreas das residências levantadas, por volta de 120m², com uma família média de 3,2 pessoas (família média do Pará, de acordo com o IBGE, 2013), podemos apontar que a mancha urbana de Canaã dos Carajás comporta uma densidade populacional de até 101,15 hab/ha, sendo capaz de abrigar, aproximadamente, 218 mil pessoas em seu ambiente urbano, sem prejudicar as taxas de permeabilidade pré-estabelecidas para o município.

Ou seja, o município já é capaz de comportar todo contingente populacional estimado para a próxima década, sem prejudicar drasticamente o funcionamento ecológico de seu sítio. Então cabe à gestão atual garantir a

promoção da qualidade urbana deste espaço.

Apesar do crescimento urbano ainda intenso, a existência do traçado urbano com infraestrutura permite que a gestão local invista na melhoria desta malha, levando infraestrutura para as demais áreas que necessitam e requalificando o ambiente urbano. Há a existência de um curso d'água que corta o município de norte a sul, com parte de suas margens ainda preservadas, mas a área a ser preservada ainda não foi regulamentada e delimitada; assim como as áreas de amortecimento do Parque Veredas, que também necessitam desta regulamentação para garantir sua preservação. A atual situação do município permite muitas possibilidades de intervenções em prol da melhoria urbana e da qualidade de vida.

Mobilidade

A mobilidade dentro do município é precária, o transporte público é quase inexistente. Havendo apenas transporte para os trabalhadores das minas, ou iniciativas privadas que oferecem transporte de vans sem regulamentação. Desde de 2015, a gestão local vem realizando estudos e audiências públicas para discutir a implantação do transporte público coletivo no município, mas até o último levantamento em campo (final de 2016), o sistema não foi implantado.

Entre os veículos automotores, o mais utilizado no município é a motocicleta, para cada cinco habitantes uma possui uma moto (PORTAL CANAÃ, 2017). Outra forma de transporte muito utilizada no município, observada em campo, é a bicicleta, mas não há estrutura cicloviária para dar segurança ao ciclista. Da mesma forma, falta estrutura para pedestres, pois a grande maioria das vias locais não apresenta calçada regular.

Quando se trata do acesso às vilas, a situação se torna ainda mais precária, por não haver transporte público regular e nem infraestrutura adequada para ciclistas.

ECOSSISTEMA URBANO

A somatória de todos os aspectos abordados neste capítulo, formam nosso complexo ecossistema urbano. É de real importância destacar que a análise de cada aspecto está sob a perspectiva de uma Arquiteta e Urbanista. Outras visões poderiam ser apresentadas para caracterizar de forma diferente essa realidade por profissionais de outras áreas, com pontos de vista e conhecimentos tão necessários quanto os utilizados análise para a formação de um arcabouço teórico e um banco de dados abrangente que contemple toda a complexidade deste ecossistema.

A partir da análise separada de cada aspecto, é possível estabelecer as deficiências existentes, e a partir delas pensar formas integradas de trabalhar com cada uma delas. Para repensar a cidade, nos baseamos em conceitos das vertentes abordadas no Capítulo 2, como os conceitos de cidade para Pessoas de Jan Gehl, de Infraestrutura Verde de Benedict e de McMahon, assim como os exemplos de Trama Verde e Azul, difundidos na França. Também defendemos a promoção da diversidade nas interrelações, abordada por Jane Jacobs, através da diversificação do uso do solo e da mistura urbana de classes sociais.

As pessoas necessitam de um ambiente saudável para viver, isso requer uma moradia com acesso a saneamento básico, à água, energia, que tenha acesso a transporte público para ir e vir, e trabalhar, mas que também tenha acesso ao fornecimento de alimentos, educação e saúde próximos o suficiente para se ter acesso a pé ou de bicicleta.

Apesar de ainda apresentar déficits no fornecimento de infraestrutura básica, o município vem apresentando melhorias através das modernizações viabilizadas pela mineração, e vem transformando as condições de vida urbana no município. Desta forma, foi possível traçar paralelos entre as condições urbanas de Canaã dos

Carajás e conceitos abordados no capítulo anterior, como: Infraestrutura Verde (Links e Hubs)(BENEDICT, MCMAHON, 2006); Cidade para Pessoas (GEHL, 2010); e Diversidade Urbana (JACOBS, 2000).

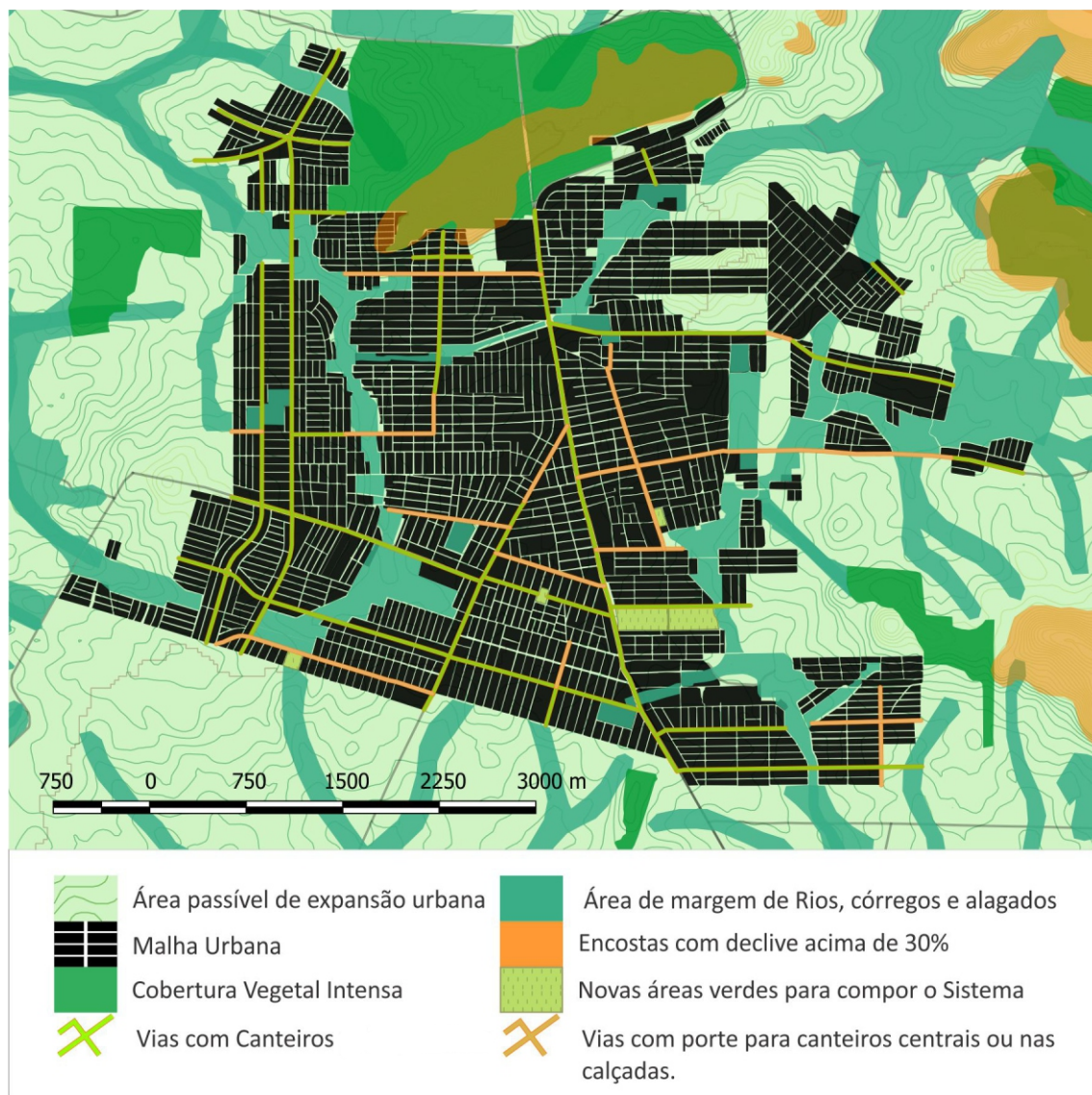
Infraestrutura Verde (Links e Hubs)

Apesar das degradações sofridas no meio urbano de Canaã dos Carajás, a cidade ainda apresenta elementos passíveis à delimitação de um sistema de áreas verdes. A criação de um sistema desse tipo seria essencial para garantir as taxas de permeabilidade adequadas, permitir o fluxo de biodiversidade dentro da área urbana, além de constituírem potenciais áreas destinadas ao lazer da população.

As extensas áreas de várzea do núcleo urbano, somadas ao bosque, áreas de proteção, morros e vazios urbanos, alagados, e os canteiros distribuídos pela sede municipal, já consistem em uma quantidade considerável de elementos para a infraestrutura verde. Necessitando de poucas propostas de intervenção. A demarcação, preservação e manutenção deste conjunto interligado de áreas de biodiversidade, permitiria que os ciclos naturais que envolvem o meio urbano continuem a funcionar, em conjunto com o adensamento da vegetação urbana, promoveria o aumento da biodiversidade local, seria possível agregar áreas de lazer o convívio com a natureza, além de alterar positivamente o microclima urbano (A Figura 45 mostra um esquema dos possíveis elementos que comporiam essa rede de infraestrutura verde).

Esse sistema não se aterá apenas à mancha urbana, mas se estenderia além do PU, alcançando toda a área da bacia na qual o núcleo se encontra. Pensar em um sistema integrado de áreas verdes para as sub bacias nas quais a cidade está localizada, delimitaria as áreas inadequadas à habitação, e direcionaria a expansão da malha urbana para os terrenos adequados. É fundamental que estudos urbanos mais aprofundados delimitem as

Figura 45 - Identificação de elementos possíveis de compor um sistema de áreas verdes em Canaã dos Carajás

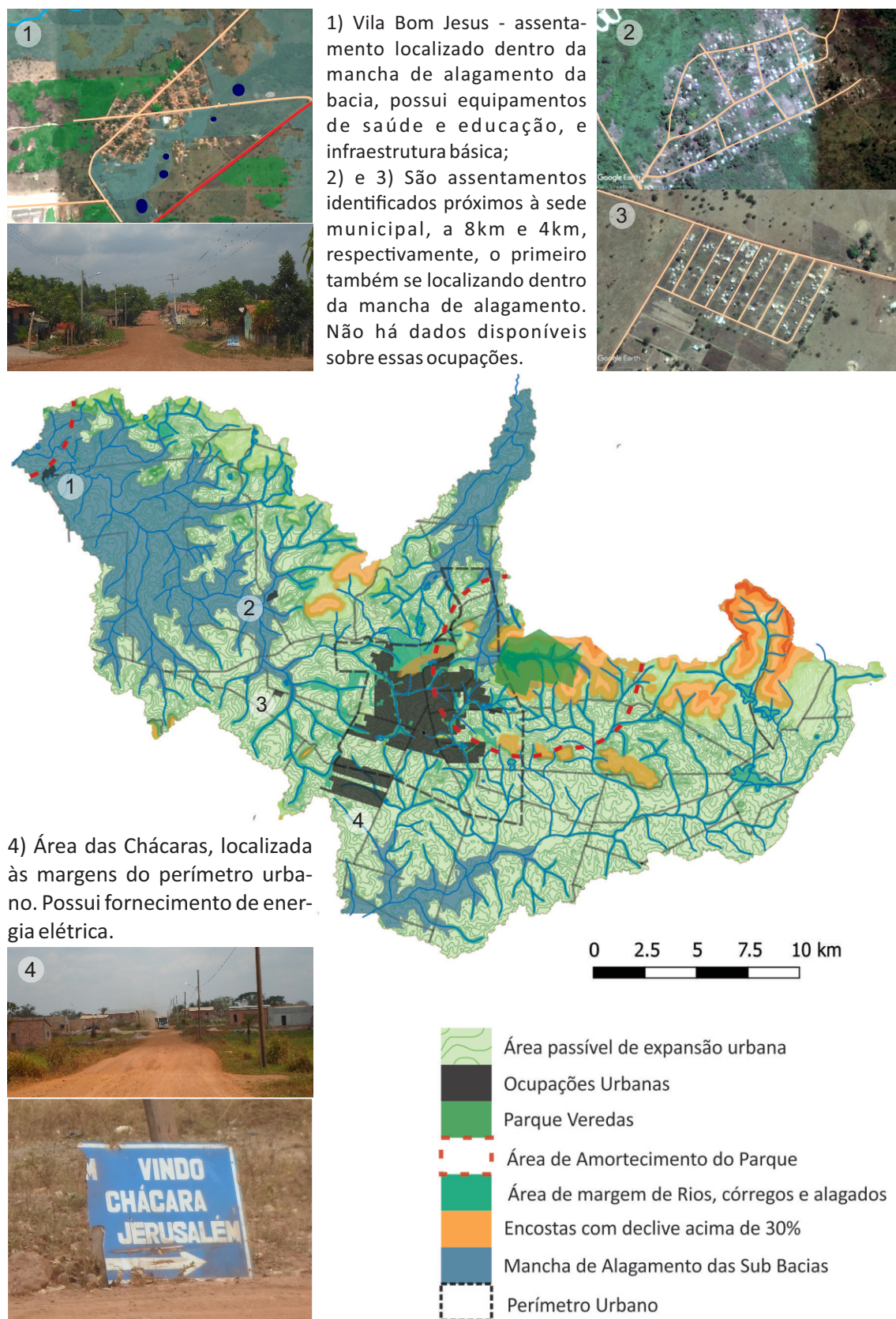


Elaborado pela autora com base em imagens de Satélite do Google Earth, 2017..

áreas passíveis de ocupação da bacia, para que desta forma, a expansão urbana do município seja guiada por essas delimitações, evitando áreas de alagamento sazonal, margens dos rios e córregos e encostas muito íngremes.

A figura 46 mostra um esquema delimitando as áreas alagáveis, as margens dos rios e córregos, e as encostas mais declivosas, que correspondem a áreas não recomendadas para ocupação. Também mostra a localização dos assentamentos urbanos, dentro das sub bacias.

Figura 46 - Sistema de áreas verdes identificadas nas Sub Bacias Estudadas:



Fonte: Imagens de Satélite do Google Earth, 2009
(Vila Bom Jesus), 2017 (demais imagens). Fotos (2015) e Esquema da própria autora.

Cidade para Pessoas

Outros conceitos interessantes de se trazer para o município são os conceitos de cidade estabelecidos por Jan Gehl (2010), que aborda condições urbanas ideais (Cidade viva, cidade segura, cidade sustentável e cidade saudável).

O município de Canaã dos Carajás já apresenta um extenso sistema de infraestrutura básica. Tanto por iniciativa privada quanto através de parceria com a mineradora na distribuição dessa infraestrutura. A grande maioria da extensão urbana já é contemplada com sistema de iluminação pública, coleta de lixo e energia residenciais (informação obtida com base em levantamento em campo e conversas com a população), exceto as áreas de ocupação espontânea, que são esquecidas nas melhorias urbanas. A gestão municipal precisa estabelecer políticas que contemplem essa população, consolidando sua ocupação através da infraestrutura ou destinando áreas reguladas para fins de moradia social. O fornecimento de saneamento básico e água ainda são precários, necessitando de melhorias na qualidade da água e na destinação adequada dos dejetos.

Nas áreas contempladas por estes serviços, a infraestrutura básica existe, mas falta vitalidade no espaço urbano: ruas caminháveis, calçadas seguras, vegetação urbana para amenizar as altas temperaturas e espaço de convivência próximos a residência. Falta criar uma cidade viva, que contemple as necessidades humanas em todos seus aspectos. De acordo com Lefebvre, quando ocorre a “dominação do espaço natural para servir às necessidades de um grupo, este se apropria dele” (LEFEBVRE, 2006; p.231). Ou seja, é fundamental haver uma identidade com bairro (considerando-o como a unidade básica de agrupamento urbano), de maneira que haja essa apropriação por parte dos moradores, disponibilizando equipamentos urbanos necessários, como saúde, lazer e cultura, e os centros comunitários, como sub centros

administrativos, para promover a gestão participativa abordada no Plano Diretor do município, além da infraestrutura básica necessária.

Gehl (2010), aponta o acesso da população ao verde como característica de uma cidade sustentável e a cidade de Canaã dos Carajás, apesar da escassez de vegetação e de áreas verdes de lazer, possui potenciais nesses aspectos. A presença constante de canteiros viários possibilita a densificação da vegetação urbana. Substituir o uso de palmeira ornamentais por vegetação variada, plantando desde árvores de maior porte, até arbustos e gramíneas, são essenciais para a manutenção do sistema ecológico, assim como benefícios climáticos. A criação de um manual de arborização urbana, desenvolvido por profissionais qualificados, seria fundamental para guiar a gestão nesse quesito. Para apontar os tipos de vegetação adequadas ao sítio, que precise de pouca manutenção, e que se adeque ao tipo de solo e ao clima local.

As áreas de margens, alagados ou vazios urbanos também configuram potenciais áreas de lazer que promoveriam o acesso da população ao verde. Além disso, essas áreas verdes aliadas a um sistema de ciclovias somariam mais uma característica de cidade sustentável de Jan Gehl, promovendo o uso da bicicleta em substituição ao automóvel.

A criação dessas áreas de lazer, com academias ao ar livre, campanhas de arborização coletiva na área, criação de hortas urbanas, gerariam a identificação das pessoas com o ambiente, evitando que a própria população renegue o espaço com o depósito de lixo, ou não se aproprie dele. Além disso, proporcionaria oportunidades de exercícios físicos públicos para a população, criando uma cidade saudável (GEHL, 2010).

Somadas a essas possibilidades, a criação de vias locais, com prioridade para o pedestre e para o ciclista, e vias principais, com calçadas confortáveis e acessíveis, e ciclofaixas, promovendo segurança para pedestres e

Figura 47 e 48 - Possibilidades de revitalização urbana através da arborizações e espaços públicos de lazer. Imagens criadas pela própria autora.



Figura 57 - Possibilidades de requalificação de canteiros centrais, densificando a vegetação e promovendo espaços mais agradáveis para caminhadas. Imagem criada pela própria autora.



ciclistas, caracterizariam, de acordo com Gehl (2010), fatores de uma cidade viva e mais segura.

Diversidade Urbana

É de grande importância agregar o conceito de diversidade no meio urbano de Canaã dos Carajás. Em uma cidade onde tudo é centralizado, a diversidade através da mistura promoveria integração. Em vez de

manter um centro de comércio no município, descentralizar esse tipo de uso promoveria melhor acesso à população que reside mais distante do centro. Tanto estabelecimentos comerciais, quanto equipamentos de saúde, educação e lazer distribuídos espacialmente permitiriam que a população tivesse acesso à pé ou de bicicleta, evitando o uso constante de automóveis (diminuindo a emissão de poluentes) e melhorando a saúde da população ao promover caminhadas ou pedaladas para ter acesso à esses equipamentos.

Outra forma de diversidade a ser incentivada é a de pessoas. É importante a mistura de classes, raças e gêneros na interação social, tanto em espaços públicos quanto em espaços educacionais, promovendo o respeito mútuo, e diminuindo a segregação espacial. Estudos mostram que a segregação de classes, gêneros ou raças são diretamente proporcionais ao aumento da violência urbana (ANDRADE, MENDONÇA, 2010; CARVALHO FILHO, 2016; COLL, 2012). No momento em que não há a convivência direta e a troca de experiências, não há a identificação e reconhecimento do próximo, e é papel fundamental da cidade fornecer espaços em que essa interação seja possível, através de espaços públicos de qualidade que contemple as necessidades gerais.

Cabe à gestão municipal promover essa diversidade através de espaços públicos de qualidade, centros comerciais, áreas de lazer distribuídos pela mancha urbana de forma a contemplar o máximo de pessoas possíveis. É nas áreas públicas que as relações interpessoais acontecem, que as pessoas se encontram e convivem. Na cidade de Canaã dos Carajás, outra forma de promover essa mistura, seria regulamentando o uso e ocupação dos novos loteamentos, estabelecendo uma porcentagem mínima para instalação de habitações de interesse social, buscando a mistura de classes espacialmente, assim como seria importante estabelecer áreas mínimas para implantação de estabelecimentos

comerciais e equipamentos urbanos dentro dos loteamentos. Possibilitando, desta forma, a diversidade de uso e de pessoas nessas novas ocupações.

Alternativas Paralelas

É importante lembrar que a mudança na concepção que temos de ambiente urbano não deve alcançar apenas a sede municipal. As vilas identificadas no município, mesmo em uma proporção de urbanidade diferente, são porções urbanas em transformação, além das áreas rurais, compostas pelas grandes fazendas existentes no município. É um sistema completo que deve ser trabalhado em um planejamento conjunto. A preservação da FLONA de Canaã dos Carajás, não depende apenas de seu uso e manutenção dentro dos limites estabelecidos, mas do conjunto de ações e modo de vida vigentes no município. A área de amortecimento no entorno da FLONA, precisa ser regulamentada e as exigências cumpridas.

Iniciativas como a criação de agroflorestas nessas áreas contribuiriam para manutenção da biodiversidade sem eliminar o caráter produtivo da área. Seria uma forma de trazer os conhecimentos de nossos antepassados pré-colombianos para atender às necessidades atuais, propiciando o fornecimento local de frutas, legumes e ervas, sem degradar o meio no qual residem.

A implantação da concepção de agroflorestas aliada à ideia de comunidades agrícolas israelenses citadas no capítulo 1, dentro das vilas, seria uma forma de garantir trabalho para a população residente. Oriundos, em parte, do projeto GETAT, esses moradores são produtores que perderam o subsídio para manter suas terras. Incentivos no setor possibilitariam empregos, fornecimento alimentício e somariam à qualidade ambiental da localidade.

CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A cidade de Canaã dos Carajás apresenta uma dinâmica muito específica em função da escala de investimentos que chegaram na região, desde o período dos grandes projetos na Amazônia, até os recentes investimentos na extração mineral dentro do município. Seus processos urbanos (sociais, econômicos e ambientais) dependem da ação do capital industrial e o espaço da cidade, atualmente, se restringe ao espaço da produção e do consumo.

O município é considerado uma área de fronteira, pois ainda apresenta potencial de integração econômica pela exploração de recursos naturais (BECKER, 1990), sua base econômica atual é o extrativismo mineral. É preciso garantir a mudança enquanto ainda há investimentos no município, através da criação de um lugar onde a festa e a reprodução da vida (LEFEBVRE, 2004) poderiam surgir a partir das práticas tradicionais e do trabalho novo e criativo (BECKER, 2013; JACOBS, 1975), valorizando a capacidade ambiental da região e, garantindo sua sustentação econômica, ambiental e social após o término das obras de infraestrutura atuais e, sobretudo, após o fim da exploração de recursos minerais como o cobre, hoje abundante no município.

Canaã dos Carajás ainda apresenta déficits de equipamentos urbanos e infraestrutura, mas apresenta significativos potenciais urbanos ecológicos. O intenso crescimento da malha urbana criou uma cidade espraiada e pouco densa. Ao mesmo tempo em que a especulação imobiliária decorrente de um período de intensa migração para a região gerou a implantação demasiada de loteamentos urbanos, levou a população de baixa renda a ocupar assentamentos informais (ocupações espontâneas ou às chácaras criadas nos limites do PU). A cidade cresceu espacialmente esperando pela ocupação de uma população mais abastada, mas essa população ainda não veio, e a dinâmica populacional observada no

último ano não indicam a concretização das expectativas populacionais citadas para 2025.

O município cresceu espacialmente, em demasia se comparado ao crescimento populacional, vem degradando continuamente características naturais do seu sítio, e não desenvolveu qualidades urbanas necessárias para uma experiência urbana adequada, todavia, diante de todos os pontos negativos de sua formação ainda apresenta potenciais para a criação de uma cidade mais ecológica, que respeite os ciclos naturais pré-existentes, e que ofereça melhores condições de vida para a população.

Análises mais aprofundadas no município são essenciais para desenvolver projetos específicos e que se adequem à população. Ainda falta muita coisa para alcançarmos uma cidade mais viva, mais dinâmica e com maior qualidade ambiental, e as medidas propostas levariam anos para serem implantadas considerando a atual crise em que o país se encontra. Todavia, Canaã dos Carajás se apresenta em um patamar singular dentre as demais cidades amazônicas, ao ser alvo de grandes investimentos urbanos por parte da mineradora Vale S.A.. É possível traçar metas de desenvolvimento para os próximos 10 anos voltados à melhoria urbana, pois o município já apresenta um traçado formado que comporte as necessidades populacionais para a próxima década, o foco deveria ser a garantia da qualidade urbana para essa malha já demarcada.

CONCLUSÃO

Muitas visões a respeito da relação entre cidade e natureza se sucederam com o passar da história. Dentro do pensamento ambiental do ocidente, passamos de uma condição em que havia um relacionamento de cooperação entre homem e natureza, para uma visão de que a natureza precisava ser dominada pelo homem, que vigorou por muitas décadas. Em contraponto a este pensamento ocidental que absorvemos, nossos antepassados pré-colombianos viviam em uma sociedade capaz de manejar a natureza de forma não-predatória e favorável à biodiversidade. Grande parte dessa cultura indígena foi perdida na formação do pensamento ambiental brasileiro por muitos anos, entretanto, compreender esses conhecimentos tradicionais poderia ser considerado um ponto chave para a criação de um desenvolvimento próprio, capaz de atender às necessidades da população em todos seus aspectos (ambiental, social e econômico).

As últimas décadas foram marcadas por intensa discussão ambiental no âmbito global, gerando inúmeras críticas a respeito da concepção contemporânea de cidade e propostas que foram contra a visão de dominação do homem sobre a natureza. É importante a busca por novos paradigmas, métodos e técnicas urbanas que ultrapassem essa visão dicotômica e grandes contribuições para o estudo de um urbano mais ecológico surgiram nesse período. Aliada à preocupação de trazer o natural para o meio urbano, houve o aumento da busca por uma melhor qualidade de vida para a população.

As linhas de estudo apresentadas oferecem contribuições significativas para a busca dessa melhor qualidade de vida aliadas a melhorias ecológicas do meio urbano. A constante mutação das cidades requer um equilíbrio dinâmico de suas funções. Desta forma, este equilíbrio consiste na eterna busca por um urbano socialmente, economicamente e ambientalmente sustentável. Essa busca foi foco principal deste trabalho, dentro do ponto de vista, e das limitações, de um Arquiteto e Urbanista.

É importante lembrar que uma cidade mais verde, ou mais ecológica, consiste em entender a relação que o homem estabelece com o meio em que inserido e as necessidades que envolvem ambas as partes. O sítio precisa manter seus ciclos, enquanto o homem carece de espaço para moradia, saúde e educação, espaços de lazer, trabalho, alimentação e mobilidade. Uma cidade mais ecológica consiste na construção de um sistema ecológico equilibrado, suprimindo as necessidades de todas os organismos envolvidos. Partindo desses princípios buscamos analisar as dinâmicas da cidade de Canaã dos Carajás, em busca de evidenciar os potenciais ecológicos do município.

Nos últimos anos, o município de Canaã dos Carajás sofreu inúmeras transformações. Em pouco mais de três décadas, passou de um núcleo de apoio à terra rural, para uma cidade com mais de dois mil hectares de extensão e uma população com quase 46 mil habitantes. Em pouco tempo, o município teve sua base produtiva trocada,

transformou colonos em atores urbanos, e teve seu PIB per capita entre os dez maiores do estado (IBGE, 2010). Tudo por conta da instalação de projetos de extração mineral no município.

Nesse processo, o município seguiu a matriz urbana vigente no território nacional. Ao contrário da grande maioria das cidades amazônicas, com origem tradicional ribeirinha, Canaã dos Carajás já nasceu sob um modelo urbano rodoviarista e industrial. Cresceu para suprir as demandas do Projeto de mineração, sem a preocupação de oferecer qualidade de vida urbana para a população que migrava para a cidade. Mesmo estando entre os municípios com maior PIB do estado, aproximadamente 90% da população recebe até dois salários mínimos, não tem espaços de lazer público à disposição, não há postos públicos de saúde suficientes para atender o contingente populacional, e nem dispõe de transporte público para facilitar seus trajetos.

O núcleo urbano do município apresenta déficits na promoção de equipamentos de saúde, de lazer e de transporte, mas em contrapartida, apresenta potenciais ecológicos e urbanos consideráveis (a localização da sede municipal a montante da bacia, a extensa área de margens preservada no meio urbano, a presença constante de canteiros permeáveis nas vias, possibilitando uma arborização mais densa no meio urbano, são alguns dos potenciais ecológicos identificados no núcleo urbano do município), além de constantes investimentos do setor privado para melhoria urbana, o que configura a cidade a uma situação privilegiada por conta de seu potencial extrativista.

Enquanto houver obras de mineração ocorrendo no local, há investimentos e empregos na cidade, e esses recursos devem ser investidos de forma a tornar o município autossuficiente e bem estruturado urbanisticamente. No ano de 2016, a conclusão das obras de implantação da mina S11D, já causou impactos visíveis para a cidade, com a aparente redução do fluxo de pessoas e veículos no município, caminhando contra as perspectivas populacionais de 2025. Atualmente, todo o município está sob interesse, pesquisa ou extração de minério, o que é preocupante no quesito ambiental, pois as áreas de maior interesse estão situadas na FLONA, e a degradação intensiva gerada pela exploração das jazidas de minério seria devastador para o ecossistema local.

As análises dos dados sobre o núcleo urbano realizadas na pesquisa são essenciais para a compreensão do espaço e direcionar seu desenvolvimento para um rumo ambiental e socialmente mais saudável. Baseado nos avanços teóricos urbanos apresentados no mundo, nas últimas décadas, visando trazer para a realidade amazônica, com todas suas demandas sociais, esse trabalho buscou mostrar que ainda é possível consolidar um urbano-natural na fronteira Amazônica, e trazemos a realidade de Canaã dos Carajás para evidenciar isto.

O estudo das bacias hidrográficas, ou sub bacias, é necessário para a

composição de um espaço que não altere drasticamente seu ecossistema, não apenas para o núcleo, mas podendo ser multiplicado para as demais Sub Bacias, alterando as variáveis para um ambiente menos denso populacionalmente, além das demandas agropecuaristas. Atualmente, a concentração de biodiversidade do município está localizada na FLONA e no Parque Veredas. A preservação dessas áreas é primordial para a manutenção da vida local, mas não pode ser o único espaço de concentração de biodiversidade. Todo o território municipal precisa preservar e desenvolver seus potenciais ecossistêmicos, pois, na medida em que são suprimidos, a disponibilidade de recursos mudam, assim como o clima, que pode alcançar situações extremas.

Em contraponto, às carências sociais existem, e precisam ser tratadas, mas não de forma excludente. A malha urbana do município é extensa e estruturada na maioria dos assentamentos, contemplando até sete vezes sua população atual. É possível desenvolver urbanisticamente o município em prol de maior equidade social em seu espaço urbano, a partir da regulamentação de seus loteamentos, e controle do preço da terra, que vem apresentando valores exorbitantes no núcleo e, conseqüentemente, excluindo a população mais pobre para assentamentos informais na periferia da cidade. É importante que essa regulamentação dos espaços, visando o interesse social, seja realizada antes da requalificação do meio urbano, evitando que gere maior especulação imobiliária.

Um ecossistema urbano estável precisa da estabilidade de seus aspectos antrópicos tanto quanto necessita do equilíbrio de seus aspectos bióticos. Atualmente temos um arcabouço teórico fantástico para o meio urbano, só precisamos aprender a aplicá-lo em nossas cidades amazônicas, considerando as nossas necessidades, potencialidades e limitações. Possibilitando, assim, a criação de um urbano-natural, que vislumbre a identidade e apropriação dos usuários com o seu meio a partir das diversas qualidades – não somente as econômicas - de uma cidade Amazônica de fronteira.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antonio Jose Teixeira; ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa. Gestão ambiental de áreas degradadas. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2005.

AMOS, Jonathan. EUA correm risco de 'megasseca' inédita em mil anos. 2015. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/02/150216_eua_mega_seca_ja_cc. Acessado em Dezembro de 2016.

BANDEIRA, A. O. Alterações sócio-espaciais no sudeste do Pará: a mudança de terra rural para solo urbano na cidade de Canaã dos Carajás. 2014. 138 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPA. Pará. 2014

BBC. 'Arpocalipse' na China: poluição coloca meio bilhão de pessoas em alerta vermelho. 2016. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/internacional-38393259>. Acesso em Julho de 2017.

BEATLEY, Timothy. Biophilic Urbanism On The Rise. 2013. Disponível em: <http://biophiliccities.org/biophilic-urbanism-on-the-rise/>. Acesso em Junho de 2017.

BECKER, B. A Urbe Amazônida. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

BECKER, B. K.; MIRANDA, M.; MACHADO, L. O. (orgs.) Fronteira amazônica: questões sobre a gestão do território. Brasília: UnB, 1990.

BECKER, Bertha. A Geopolítica na virada do milênio: logística e desenvolvimento sustentável. In: CASTRO, Iná; COSTA GOMES, Paulo; CORREA, Roberto. (Org.). Geografia: Conceitos e Temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 271-307.

BEGOSSI, Alpina. Ecologia Humana: Um Enfoque Das Relações Homem-Ambiente. 1993. INTERCIENCIA ed. 18(1). Disponível em: <http://www.interciencia.org.ve>. Acesso em Julho de 2017. BOFF, Leonardo (2011). Bem-Vindo ao Antropoceno. Disponível em: <http://www.revistaplaneta.com.br/bem-vindo-ao-antropoceno/> Acesso em Agosto de 2017.

BRANDÃO, Fernanda Carolina Amorim dos Santos; CRESPO, Henrique de Almeida. Diretrizes relacionadas à implantação da Infraestrutura verde para aumentar a resiliência urbana às mudanças climáticas. Monografia (UFRJ). Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica. 2016. Disponível em: http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli_10016272.pdf. Acesso em Julho de 2017.

CABRAL, Eugênia Rosa; et al. Canaã dos Carajás – do leite ao cobre: transformações estruturais do município após a implantação de uma grande mina. In: FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ENRIQUEZ, Maria Amélia Rodrigues da Silva; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez (Eds.). Recursos minerais e sustentabilidade territorial. v. 1, p. 39 - 68. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/publicacao>

/livros/Vol_1_GRANDES_MINAS_TOTAL.pdf. Acesso em: 26 jun. 2015.

CALIXTO, Bruno. Desmatamento deixa Manaus coberta por fumaça por cinco dias seguidos. 2015. Disponível em: <http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/amazonia/noticia/2015/10/desmatamento-deixa-manaus-coberta-por-fumaca-por-cinco-dias-seguidos.html>. Acessado em: Julho de 2017.

CANCIAN, Renato. Escola de Chicago - Contexto histórico: Pesquisas centradas no meio urbano. 2009. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/sociologia/escola-de-chicago---contexto-historico-pesquisas-centradas-no-meio-urbano.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em Junho de 2017.

CARDOSO, Ana Cláudia; LIMA, José Julio. Tipologias e Padrões de Ocupação na Amazônia Oriental. In: CARDOSO, A. (org.) O Urbano e o Rural na amazônia. Belém: EdUfpa, 2006.

CARVALHO FILHO, Juarez Lopes de. Segregação espacial e segregação escolar: notas para uma sociologia da distribuição espacial e social dos estabelecimentos de ensino. *Mediações - Revista de Ciências Sociais*, v. 21, n. 2 (2016)

CHEMELLO, Emiliano. Desastre em Bhopal. *Revista Eletrônica Química Virtual*, ed. Setembro de 2010. Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2010setembro-bhopal.pdf>. Acesso em Julho de 2017.

DALMAU, Marcos Baptista lopez; MACHADO, Mari Angela; FRAN, Ana Carolina Vicenzi. A Campanha Cidades Resilientes e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Desastres Naturais: avanços e perspectivas na construção de comunidades menos vulneráveis. *Cadernos Adenauer XVI* (2015) nº2. Disponível em: <http://www.kas.de/wf/doc/16608-1442-5-30.pdf>. Acesso em Julho de 2017.

DÁVALOS, Pablo (2008). “El ‘Sumak Kawsay’ (‘Buen vivir’) y las cesuras del desarrollo”. Disponível em <http://alainet.org/active/23920>

DIAS, Reinaldo; *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*, 1ª ed., 3ª reimpressão, São Paulo: Atlas, 2008. 196p. INTEGRAÇÃO entre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento: 1972 – 2002 – Capítulo 1.; Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/~geobr/geo3-port/geo3port/capitulo1.pdf>> Acesso: 26/08/2005. 10:25h.

DIEGUES, A.C. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo, NUPAUB-USP. 1994.

FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de. Sumak Kawsay ou Buen Vivir? Os novos fundamentos constitucionais nativos e a reforma das políticas sociais no Equador da “Revolução Cidadã”. *INTERSEÇÕES* [Rio de Janeiro] v. 18 n. 1, p. 7-38, jun. 2016. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/intersecoes/article/view/25533/18321>

FELLET, João. Seca na Califórnia reduz plantio e afeta emprego na agricultura. 2015. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/02/150222_california_seca_irrigacao_jf_rm. Acessado em Dezembro de

2016.

GARCIA, Junior Ruiz; TENG, Cleusa Wu. Os limites do crescimento econômico. 2014. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/opiniaao/artigos/os-limites-do-crescimento-economico-eh2tis5553v97efd6u3bu0hn2>. Acesso em Maio de 2017.

GREENPEACE. Bhopal, Índia. O pior desastre químico da história, 1984-2002. 2002. Disponível em: http://greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal_desastre_continua.pdf. Acesso em Junho de 2017.

GROSTEIN, D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos “insustentáveis”. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v. 15, n. 1, 2001. Trimestral.

HAHN, E. 1994. La reestructuración urbana ecológica. Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales. Vol II. N. 100-101. 1994. Disponível em: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n5/aehah.html>. Acesso em Julho de 2017.

HERRERO, Thaís. Cidades da Amazônia estão na lanterna no ranking do saneamento básico. 2015. Disponível em: <http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/amazonia/noticia/2015/05/cidades-da-amazonia-estao-na-lanterna-no-ranking-do-saneamento-basico.html>. Acessado em Julho de 2017.

HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LabVerde n. 1 (2010). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281/64217>. Acesso em: Maio de 2017.

HOUTART, François (2011). El concepto de sumak kawsai (buen vivir) y su correspondencia con el bien común de la humanidad. Disponível em: <http://alainet.org/active/47004&lang=es>

HOWARD, Ebenezer. Cidades-Jardins de amanhã. Tradução: Marco Aurélio Lagonego, Introdução: Dácio Araújo Benedito Otoni. São Paulo, Estudos Urbanos, Série Arte e Vida Urbana, Hucitec, 1996, p. 116

IBGE. Censo Demográfico 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011.

JACOBI, Pedro Roberto; SULAIMAN, Samia Nascimento; CUTOLO, Silvana; GODOY, Sara Gurfinkel M. Riscos e processos decisórios (slide). Workshop Tomada de Decisão sobre Mudanças Climáticas, Riscos e Gestão - Eventos Extremos e Desastres Ambientais. 2016. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/sites/default/files/3.Riscos%20e%20processos%20decis%C3%B3rios.pdf>. Acesso em Junho de 2017.

JACOBS, J. A natureza das economias. Beca: São Paulo, 2001.

LARREA, Carlos. Límites de crecimiento y línea de codicia: un camino hacia la equidad y sustentabilidad. In ENDARA, Gustavo (org.). POST – CRECIMIENTO Y

BUEN VIVIR: Propuestas globales para la construcción de sociedades equitativas y sustentables. Quito: Gráficas Araujo, 2014.

LEFEBVRE, Henri. A produção do espaço. Trad. Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins (do original: *La production de l'espace*. 4e éd. Paris: Éditions Anthropos, 2000). Primeira versão : início - fev.2006

LEFEBVRE, Henri. A revolução Urbana. Belo Horizonte. UFMG, 2004.

LEI Nº 162/2007 PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE CANAÃ DOS CARAJÁS, 2007.

LEVIS, C. et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science*. v. 355, n. 6328, p. 925-31. 3 mar. 2017.

MARICATO, Ermínia. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias: Planejamento Urbano no Brasil. In: ARANTES, Otília Beatriz Fiori; VAINER, Carlos B.; MARICATO, Ermínia. A cidade do pensamento único: Desmanchando consensos. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. Cap. 4. p. 121-192.

MASCARÓ, Juan Luís. Loteamentos Urbanos. 2 ed. Porto Alegre: Editora Masquatro, 2005. 208p.

MAU, Yair. Israel refloresta o Negev (2015). Disponível em: <http://www.conexaoisrael.org/israel-refloresta-o-negev/2015-02-04/yairmau>

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Urbanização, Sustentabilidade, Desenvolvimento: complexidades e diversidades contemporâneas na produção urbano. In: COSTA, G.; COSTA, H.; MONTE-MÓR, R. (eds.) Teorias e Práticas Urbanas: condições para a sociedade urbana. Belo Horizonte, C/Arte, 2015. p. 55-70.

MONTE-MÓR, Roberto. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. In: SANTOS, M. et al. (Org.). Território, globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1994. p. 169-181.

NOGUEIRA, Caroline Barbosa Contente; DANTAS, Fernando Antonio de Carvalho (2012). O sumak kawsai (buen vivir) e o novo constitucionalismo latino americano: uma proposta para concretização dos direitos socioambientais?. (Anais) Universitas e Direito 2012. v.1, n.1, 2012. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/universitas?dd1=7481&dd99=view&dd98=pb>.

ONUBR. Nações Unidas no Brasil. Conferência de Sendai adota novo marco para reduzir riscos de desastres naturais no mundo. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conferencia-de-sendai-adota-novo-marco-para-reduzir-riscos-de-desastres-naturais-no-mundo/>. Acesso em Fevereiro de 2017.

PELIZZOLI, M. Emergência do paradigma Ecológico. Petrópolis: Vozes, 2004.

PESCATORI, Carolina. Paralelismos históricos? Paradigmas urbanos no Brasil no início do século XX e na contemporaneidade. In: PEIXOTO, Elane Ribeiro; DERNTL, Maria Fernanda; PALAZZO, Pedro Paulo; TREVISAN, Ricardo (Orgs.) Tempos e escalas da cidade e do urbanismo: Anais do XIII Seminário de História da Cidade e do Urbanismo. Brasília, DF: Universidade Brasília- Faculdade de

Arquitetura e Urbanismo, 2014 . Disponível em: <http://www.shcu2014.com.br/content/paralelismos-historicos-paradigmas-urbanos-no-brasil-no-inicio-do-seculo-xx-e-na>. Acesso em julho de 2017.

PHILIPPI Jr, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet.; Curso de Gestão Ambiental, Barueri, SP: Manole, 2004. 1045p. Pillar, V.D. Clima e vegetação. UFRGS, Departamento de Botânica. 1995. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>. Acesso em Fevereiro de 2017.

PONTES, Louise Barbalho. Cidade, desenho e natureza: Uma reflexão sobre os espaços livres de Marabá. Dissertação (UFPA). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Belém, 2015.

Portal Canaã. Canaã entre as cidades que mais cresceram neste século no Brasil. 2017. Disponível em: <http://portalcanaa.com.br/site/canaa-dos-carajas/canaa-entre-as-cidades-que-mais-cresceram-neste-seculo-no-brasil/>. Acesso em Agosto de 2017

Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás. Diagnóstico Socioeconômico do Município de Canaã dos Carajás, Estado do Pará. Janeiro de 2016. Disponível em: <http://www.canaadoscaraajas.pa.gov.br/arquivos/semdec/DIAGNOSTICO-CANAA-Versao-Final-FEV2016.pdf>. Acesso em Agosto de 2017

Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás. Revisão do Plano Diretor Participativo de Canaã dos Carajás – PA: Relatório de Leitura Técnica – Produto I. Agosto de 2011.

QOBILOV, Rustam. A plantação de algodão que fez Mar de Aral virar deserto. 2015. Disponível em: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/02/150226_mar_aral_gch_lab. Acesso em Junho de 2017.

SILVA, Harley. Socialização da natureza e alternativas de desenvolvimento na Amazônia Brasileira. Maio de 2017. Tese de Doutorado - CEDEPLAR/UFMG. Belo Horizonte, 2017.

SOUZA, Graziella P. O.; MAIA NETO, Francisco. O desenvolvimento econômico de israel na perspectiva dos kibutzim. ETIC - Encontro de Iniciação Científica, Vol. 1, No 1 (2005). Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/revista/index.php/ETIC/article/viewArticle/935>.

STEFFEN, W. et al. “The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration”, in The Anthropocene Review, 1-18, 2015b.

TRINDADE JR, S.C. Cidades na Floresta: os “grandes objetos” como expressões do meio técnico científico informacional no espaço amazônico. Revista IEB, no. 50, 2010, set/mar, 123-138. Urban Design Group. What is Urban Design?. 2011. Disponível em <http://www.udg.org.uk/about/what-is-urban-design>. Acesso em Agosto de 2017.

URBANA, Diagonal. Minuta do Plano Diretor Participativo De Canaã dos Carajás: Metodologia e Diagnóstico. .maio de 2006.

URBISAMAZONIA. Relatório de campo Projeto Urbis 2014. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/urbisAmazonia/doku.php?id=urbis:producao>

VALLE, Cyro Eyer do; Qualidade Ambiental, 4a . ed., revisada e ampliada, São Paulo: SENAC, 2002.

WAGLEY C. [1953] 1988. Uma comunidade amazônica: estudo do homem nos trópicos. 3ª Edição. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo