

Eixo Temático ET-01-015 - Gestão Ambiental

ALTERAÇÕES ATMOSFÉRICAS E PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO ESPAÇO URBANOJailde Fontes Vasconcelos¹, Inajá Francisco de Sousa², Fernanda Flores Silva dos Santos³,
Clérton Magno Rocha Santana Pereira⁴

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: jailde_geobr@yahoo.com.br.

²Orientador e Professor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: inajafrancisco@gmail.com.

³Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: nandaflores-20@hotmail.com.

⁴Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe. E-mail: clerton.rocha@hotmail.com.

RESUMO

Os fenômenos atmosféricos afetam diretamente a vida do homem e ao mesmo tempo são afetados pelas ações antrópicas ocorridas devido ao processo de adaptação das necessidades dos seres humanos ao meio em que vivem. Nesse contexto aparecerão desequilíbrios ambientais que a curto prazo não são sentidos, mas que com o tempo provocarão algumas situações que podem comprometer a qualidade de vida da população com o aumento da temperatura e da sensação térmica. O estudo a seguir tem como principal objetivo discutir como o processo de urbanização pode transformar a atmosfera local gerando impactos que comprometem a qualidade de vida da população urbana e como o planejamento ambiental pode auxiliar na prevenção e na mitigação destes. Essa pesquisa mostra-se relevante a partir do momento que, através da pesquisa bibliográfica de metodologia estruturalista que estuda as relações dos elementos climatológicos e do processo de urbanização entre si, tornar-se-á possível auxiliar com ideias no desenvolvimento de um planejamento ambiental, que ofereça uma melhor qualidade de vida à população, mediante projetos e políticas públicas que promova o controle e a mitigação de fenômenos climáticos e seus impactos no meio urbano.

Palavras-chave: Clima urbano; Qualidade de vida; Planejamento ambiental.

INTRODUÇÃO

A busca de novos caminhos para um desenvolvimento sustentável tem, nos últimos anos, seu foco voltado para as mudanças climáticas que se intensificam a cada dia. Com o processo de industrialização e urbanização, crescentes na maioria dos países, a quantidade de gases liberados na atmosfera e a substituição da natureza por construções urbanas aumentam descontroladamente, modificando assim as características atmosféricas de cada local.

Na intenção de realizar investigação científica no contexto clima versus urbanização, através de estudos ambientais, inclinada para as questões de conforto e sensação térmica e ilhas de calor, visa-se contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população. A evolução industrial e urbana ocorre de forma desigual e heterogênea em cada local, o que confere a necessidade da existência uma análise específica baseada em características históricas e de indicadores ambientais, culturais, sociais e econômicos de cada área para uma elaboração de medidas mitigatórias ou de solução dos impactos negativos causados por eventos climáticos.

A derrubada da vegetação, aterramentos de mangues e lagoas, a verticalização da cidade, a impermeabilização dos solos para construções de prédios residenciais e comerciais entre outras ações comprometem a movimentação atmosférica modificando a sensação térmica

de cada localidade atingida direta ou indiretamente com a formação de ilhas de calor ou com as enchentes em dias de chuva por exemplo.

É quase impossível não associar o crescimento das economias urbanas com a degradação ambiental, desigualdade, exclusão social e a segregação espacial. Existe uma dificuldade enorme de planejamento urbano aberto à políticas públicas específicas para as características geomorfológicas e climáticas de cada região.

No Brasil, até final dos anos de 1950, o planejamento urbano limitava-se a aspectos de regulamentações arquitetônicas e urbanísticas, provisão de alguns serviços públicos, sendo mais efetivo no período da ditadura militar numa relação entre planejamento e autoritarismo. Antes desse período algumas cidades projetadas sofreram alterações urbanas voltadas principalmente para habitações decorrentes de decisões de caráter elitista ou de conjuntura política e de mercado favoráveis. Nos últimos anos pode-se constatar que muitos administradores municipais voltaram a considerar o planejamento urbano como um importante referencial para base de programas de governo.

Segundo Monteiro (2003) estudar o clima urbano e suas alterações é focalizá-lo sob uma perspectiva conjuntiva e integradora, pois a cidade apresenta atributos fundamentais que particularizam o estado atmosférico graças a interferência das características urbanas que podem ser alteradas junto com a função econômica que cada cidade exerce durante dado período.

Essas ações tendem a maximizar os efeitos negativos de um clima já quente e úmido como o da área estudada. Além das construções de concreto, desmatamentos, aterros, enfim características da paisagem de uma cidade, existe a questão da emissão de poluentes que refletem a radiação tanto do sol quanto da terra, elevando ainda mais a temperatura.

A poluição do ar também aumenta a quantidade total da radiação infravermelha, de ondas longas, emitidas a partir da atmosfera terrestre. Partículas de poluição refletem, sim, muita radiação, tanto do sol quanto da terra. Mas elas também tendem a absorver mais radiação. Isso eleva a temperatura atmosférica e aumenta a quantidade de energia que ela emite. Diversos estudos detectaram que os níveis de radiação atmosférica são aumentados em até 15% na presença da poluição do ar. (GARTLAND, 2010, p. 33)

Esses efeitos negativos estão diretamente relacionados à vida da população das cidades, principalmente às pessoas carentes, que de tempos em tempos sofre com doenças relacionadas à poluição do ar, ao desconforto térmico e até doenças de pele ou sanitárias levada através de águas dos alagamentos, a desabamentos entre outros problemas.

O planejamento ambiental no espaço urbano deveria ser visto pelo governo, que poderia fazer parcerias com universidades e empresas públicas, como um investimento que lhe traria retorno a médio prazo sendo que todo o dinheiro gasto com saúde e moradia poderia estar sendo investido em diversos setores como educação, segurança pública e infraestrutura e contribuindo assim para a elevação dos índices de qualidade de vida na cidade.

A educação ambiental nas escolas e nas comunidades também tem um papel muito importante na construção dos novos cidadãos pois a revitalização do ambiente passa pelas diversas atitudes hoje praticadas por uma sociedade acostumadas a ter respostas rápidas por conta das várias tecnologias acessíveis fato que não ocorre quando se fala em transformações ambientais que passam por um processo mais lento e que dependem justamente da sensibilização de todos com a causa.

OBJETIVOS

O estudo a seguir tem como principal objetivo discutir como o processo de urbanização pode transformar a atmosfera local gerando impactos que comprometem a qualidade de vida da

população urbana e como o planejamento ambiental pode auxiliar na prevenção e na mitigação destes.

Como objetivos específicos apresentam-se a identificação de definições de clima urbano e de planejamento ambiental, classificar os tipos de impactos negativos causados pela falta de planejamento à população e verificar formas que possam ser aplicadas na cidade na intenção de melhorar o conforto de seus habitantes e conseqüentemente a qualidade de vida destes além de apontar a importância da educação ambiental nas escolas e nas comunidades.

METODOLOGIA

A pesquisa é do tipo bibliográfica onde utiliza-se a análise de conceitos e uma metodologia estruturalista que, segundo Lakatos; Marconi (2017) parte da análise e investigação das relações entre os elementos de um determinado tema e não separadamente para que posteriormente possa alcançar um entendimento geral do fenômeno estudado.

Como procedimentos metodológicos a serem seguidos foram a leitura e análise de textos sobre os temas a serem abordados, principalmente os referentes ao conforto térmico, ilhas de calor, urbanização e planejamento ambiental no espaço urbano. O referencial teórico foi obtido de livros, dissertações e artigos já publicados e da análise e interpretação desses materiais estudados a fim de que o trabalho teórico contenha uma síntese dos conceitos e pensamentos dos autores estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Urbanização e alterações atmosféricas.

As alterações atmosféricas compõem um tema constante de diversas discussões no meio científico e acadêmico, pois estão diretamente relacionadas às atividades executadas pelo homem em seu dia a dia podendo assim interferir, com diferentes graus de intensidade, na execução destas. Essas mudanças no comportamento do clima podem ser ocasionadas tanto pelo ciclo natural da terra quanto pela ação antrópica ou ainda pela interação desses dois agentes.

O desenvolvimento dos centros urbanos, hoje, equivale, praticamente, à própria evolução da espécie em que possuir bens, conforto, comodidades e serviços de qualidade à disposição seleciona a sociedade em classes econômicas distintas separadas pelas estruturas urbanas impostas pelo capital sem planejamento adequado e não coletivo.

Para Ojima (2008) apesar de inúmeros problemas que se concentram nas cidades decorrentes da urbanização em si, o que se destaca é a exclusão social derivada dos modos de produção, onde a população mais carente possui um apoio restrito e falta de infraestrutura para enfrentar os eventos climáticos e suas conseqüências.

No processo de urbanização, acentuado com a revolução industrial, o homem, a depender de seus interesses e posses, fez transformações no meio natural para o ajustamento de suas necessidades e conforto. Brandão (2003) destaca que com o crescimento da atividade industrial e da densidade demográfica na vizinhança das fábricas houve, conseqüentemente, uma significativa mudança na composição da atmosfera local.

Segundo Sposito (2003), a cidade é o resultado maior da capacidade social de transformar o espaço natural não deixando em função disto de ser parte desse espaço e de estar submetida às dinâmicas e processos da natureza. Os fatores climáticos, que determinam seu ambiente de vida são redefinidos a partir das aglomerações, cuja densidade construtiva, demográfica e de liberação e consumo de energia alteram a própria dinâmica climática. Assim, problemas urbanos como ilhas de calor, poluição do ar e desconfortos térmicos que trazem diversos problemas a saúde do homem são decorrentes do descompasso entre o tempo da natureza e o tempo da sociedade.

Santos (2009) diz que a organização interna das nossas cidades grandes, pequenas e médias, revela um problema estrutural, cuja análise sistêmica permite verificar como todos os fatores mutuamente causam, em função disto perpetuando a problemática.

Para Dubeux (2011), a urbanização concentra grande parte dos resíduos sólidos e dos efluentes domésticos, comerciais e industriais, sendo assim, a concentração destes, principalmente em países com médias de altas temperaturas, favorece a produção de metano, gás de alto poder de aquecimento global contribuindo assim para o aumento do efeito estufa e consequentemente causando poluição local e regional. Ressaltando que:

[...] os efeitos colaterais de ações em favor do clima podem contribuir para o incremento da qualidade de vida nas cidades, como já esta acontecendo nos países da Europa. Da mesma forma, investimentos que aumentam a qualidade de vida podem resultar em mitigação de emissões de GEE (DUBEUX, 2011, p. 58).

As diferenças térmicas entre a área rural e a urbana são evidentes, principalmente após a revolução industrial quando foram verificadas, por conseguintes alterações no clima, devido à urbanização e a emissão de poluentes. Assim, as cidades cresceram de forma desordenada, sem planejamento adequado, o que vem causando problemas que interferem na qualidade de vida da população (SANTOS, 2016).

As cidades hoje assumem importância capital, pois concentram as atividades econômicas básicas do sistema industrial, como centros de comercialização e de prestação de serviços, mesmo para as atividades agropecuárias, não urbanas. O crescimento urbano, nos moldes que vem ocorrendo, têm produzido graves problemas de organização estrutural que afetam o crescimento das atividades urbanas, criando problemas de desigualdades econômicas.

Características e fenômenos relacionados com clima urbano

O clima urbano é o resultado das alterações ocorridas em um determinado espaço que sofre com o processo de urbanização, onde o ambiente natural é substituído por elementos antrópicos que servem para facilitar na execução das tarefas diárias da população.

Monteiro (2003) classifica o clima urbano como um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização, para ele os aspectos característicos do Sistema Clima Urbano são: O clima urbano é a modificação substancial de um clima local; O desenvolvimento urbano tende a acentuar ou eliminar as diferenças causadas pela posição do sítio; A cidade modifica o clima através de alterações em superfície; A cidade produz um aumento de calor devido às modificações na ventilação, na umidade e até nas precipitações, que tendem a ser mais acentuadas; A poluição atmosférica representa o problema básico da climatologia das modernas cidades industrializadas.

Dependendo da função econômica assumida pela cidade, turística, comercial, industrial, político administrativa, as estruturas são implantadas para atender a demanda do modo de produção, podendo, assim, promover alterações irreversíveis ao clima local que refletirão diretamente na qualidade de vida dos habitantes.

Segundo o referido autor entre os vetores do econômico e do social, os aspectos ambientais foram negligenciados ou mesmo esquecidos. Aterros, represamentos e reservatórios d'água, eliminação de acidentes topográficos indesejáveis, substituições ou alterações da vegetação original, tudo isso aliado à própria dinâmica da população faz com que as cidades sejam os lugares onde os resultantes ambientais configuram-se como obra conjunta de uma natureza retrabalhada e afeiçoada aos propósitos do viver humano.

Para Monteiro (2003) os principais fenômenos do clima urbano que afetam diretamente a vida dos habitantes e que refletem a peculiaridade do clima da cidade seriam: a formação das ilhas de calor, a poluição do ar e os impactos meteóricos. Interação que advém da interação energética de elementos termodinâmicos, físico-químicos e hídricos.

Um fenômeno urbano observado através do aumento da temperatura do ar e das superfícies em relação às áreas rurais circundantes são as ilhas de calor. Para Gartland (2010)

elas são formadas porque muitos materiais de construção absorvem e retêm mais calor do sol do que os materiais naturais existente no rural.

Na maioria das cidades essas ilhas contribuem para o desconforto das pessoas, problemas de saúde, contas de energia mais elevadas e maior poluição. Conforme as cidades vão se expandindo as ilhas de calor também tendem a ficar mais intensas. Identificar a ilha de calor é tão importante quanto o estudo e a elaboração de medidas de mitigação que reduzam a intensidade de seus efeitos negativos. Projetos de arborização com a construção de espaços abertos e a utilização de “materiais frescos” nas coberturas e pavimentações podem ter grande influência sobre as temperaturas urbanas.

A poluição do ar é a consequência da liberação de gases poluentes na atmosfera a partir da queima de combustíveis fósseis que podem causar impactos ao meio ambiente e na saúde da população. Os principais gases tóxicos liberados na atmosfera são o óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido e dióxido de carbono, além de partículas finas e inaláveis como poeira, fuligem e fumaça.

Quanto aos impactos meteóricos estão agrupados nas formas meteóricas hídricas (chuvas, neve, nevoeiro), mecânicas (tornados) e elétricas (tempestades) que assumindo manifestações de alta intensidade são capazes de produzir impactos na vida da cidade com alagamentos, desmoronamento, além de propagar doenças de ordem sanitária, respiratórias e dermatológicas.

Qualidade de vida e mudanças climáticas no urbano.

A cidade é o local onde há maior alteração dos elementos naturais e interação destes com os elementos construídos pelo homem. Essas modificações são feitas para facilitar alguns aspectos comuns à vida agitada nos centros urbanos. Asfalto, concreto, transporte e verticalização são algumas das soluções implantadas nesses espaços para suprir as necessidades inerentes ao urbano como mobilidade, oferta de serviços e moradia.

Há pouco tempo atrás a preocupação sobre as mudanças no meio ambiente estavam relacionadas com a preservação para as gerações futuras, hoje é preciso pensar em nossa própria existência. Segundo Ojima (2008) claro que não se trata de um apocalipse, pois processos naturais não ocorrem de um dia para o outro, são mudanças graduais que, primeiramente, aos poucos irão afetando aquela parte da população que não possui condição de se proteger ou se adaptar a tais transformações.

As variáveis climáticas diante de tais transformações podem apresentar efeitos negativos para a sociedade que sentirá as consequências com o desconforto térmico que pode provocar vários problemas de saúde, além de afetar no desempenho do corpo humano nas atividades a serem executadas, com a poluição do ar que pode gerar, principalmente, problemas respiratórios e também e com a falta de planejamento ambiental que evite o desmatamento progressivo e facilite o escoamento das águas pluviais que deixam a população vulnerável a enchentes, doenças de ordem sanitária, deslizamentos de terra e desmoronamento de encostas.

O sistema clima urbano proposto por Monteiro (2006), apresentado na Figura 1, exemplifica a relação clima e qualidade de vida na cidade mostrando desde a fase de ambiente natural, tanto atmosférico quanto geomorfológico, passando pela fase de implantação das transformações, os fenômenos que surgem como consequência destas, os efeitos consequentes destes fenômenos que são percebidos pela população, até as ações de planejamento estratégico que venham a contribuir para a mitigação ou adaptação dos cidadãos a esses fenômenos climáticos e seus efeitos.

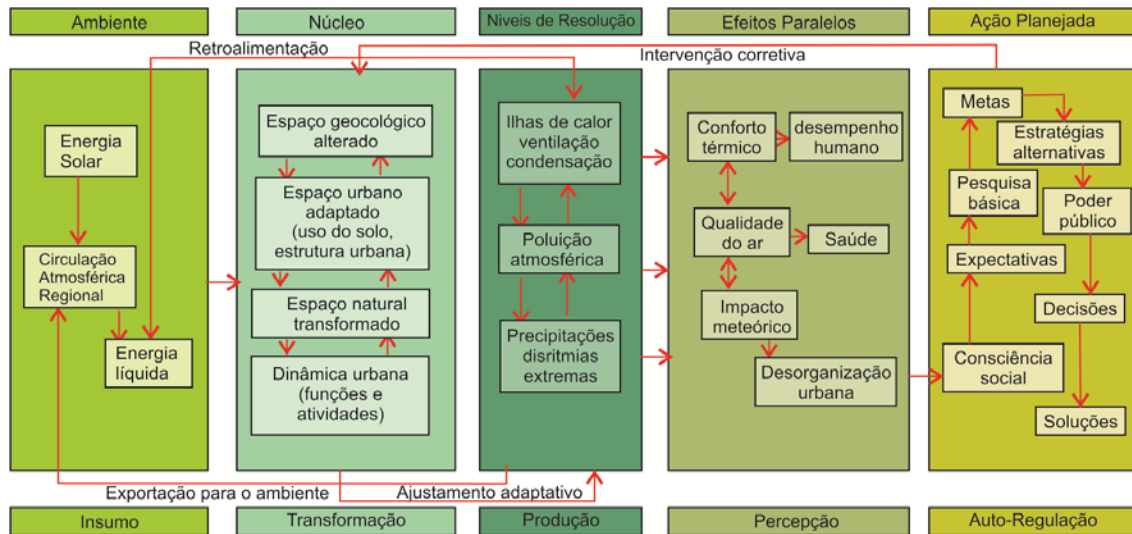


Figura 1. Diagrama Básico do SCU - Sistema Clima Urbano. Fonte: Nogueira (2015). Adaptado de Mendonça e Monteiro (2003).

Monteiro (2003) destaca em sua proposta que o sistema clima urbano é passível de auto regulação, função que é conferida ao elemento homem urbano que na medida em que conhece e é capaz de detectar suas disfunções pode intervir e adaptar o funcionamento do sistema recorrendo a dispositivos e circuitos capazes de conduzir o seu desenvolvimento e crescimento através de metas preestabelecidas. A percepção e a conscientização de problemas na cidade relacionados ao clima é decisivo na qualidade do ambiente urbano.

Nesse contexto o relevo, o uso e a ocupação do solo, e os condicionantes geoambientais e urbanos são fundamentais para caracterizar as diferenças existentes no interior da própria cidade e na zona rural próxima, com o objetivo de diagnosticar as alterações presentes na atmosfera urbana, para contribuir com o planejamento da cidade (AMORIM, 2013, p. 219).

Como sugestão de planejamento ambiental urbano Amorim (2013) indica o investimento em edificações mais amplas com orientações adequadas para melhor ventilação e materiais que possam absorver menos calor; a arborização tanto das áreas verdes já destinadas para lazer como também nas ruas para a amenização das temperaturas; e a não canalização das águas que atravessam a cidade para propiciar o aumento da umidade relativa do ar. Essas iniciativas contribuem para amenizar as amplitudes termo higrométricas e permite recuperar um certo equilíbrio ao ciclo hidrológico alterados pela impermeabilização do solo.

Monteiro; Carvalho (2013) lança uma proposta bioclimática de planejamento que possui quatro etapas. Na primeira etapa seria realizado o conhecimento bio(climático) do local onde seria estudado os elementos climáticos do espaço em questão. Já a segunda etapa seria o conhecimento das condições naturais do local como condições morfoclimáticas, de solo, vegetação e disponibilidade de água. A terceira etapa abordaria os conhecimentos das condições urbanísticas com o estudo da paisagem humanizada/edificada. A ultima etapa seria a mostra das opções arquitetônicas e de construções que devem ser implantadas de acordo com as condições naturais e urbanísticas estudadas anteriormente.

Para Pagnoncelli (2004), o planejamento estratégico da cidade deve ser apoiado nas necessidades da comunidade e está tendo participação ativa na elaboração do plano para viver de forma mais consciente. O perigo que se corre é a inércia e o acúmulo de degradação irem silenciosamente acostumando a sociedade a essa situação corroendo o seu ânimo de mudança já

que a maioria dos gestores estão mais preocupados com projetos que lhes garantam quase que de imediato os votos nas próximas eleições.

CONCLUSÃO

Não se pode negar que, de fato, as características naturais do espaço em que se transforma em um ambiente urbano devem, e muito, ser levados em consideração. Contudo, esses aspectos geomorfológicos, climáticos e ecológicos somente passaram a ter sua importância enfatizada para os gestores a partir do momento em que já apresentam consequências negativas na vida da população urbana e afetam o desempenho nas atividades necessárias para o bem-estar da convivência nas cidades.

O planejamento ambiental específico para cada região mitigaria e até preveniria que alguns fenômenos climáticos causassem muitos dos transtornos enfrentados pela sociedade, principalmente suas classes mais carentes que além de prejuízos financeiros sofrem com as doenças trazidas com as intempéries climáticas. No entanto sabemos que essa gestão voltada para o ambiental não apresenta resultados de curto prazo, pois a restauração do meio ambiente leva algum tempo assim como a mudanças de hábito da população com relação à práticas de sustentabilidade urbana.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, M. C. C. T. Clima urbano: estrutura térmica e ilhas de calor. In: AMORIM, M. C. C. T. SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Orgs). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudo de caso**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013. p. 191-220.
- BRANDÃO, A. M. P. M. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDOÇA, F. (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. p. 121-153.
- DUBEUX, C. B. S. Complementaridade entre políticas de combate ao aquecimento global e qualidade da vida urbana. In: Motta, R. S. et al. (Eds.). **Mudanças do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: IPEA, 2011. p. 57-75.
- SANTOS, B. F. **Urbanização e clima urbano no Bairro Atalaia na Cidade de Aracaju**. São Cristóvão: UFS, 2016. (Dissertação de mestrado).
- SANTOS, M. A urbanização brasileira. 5. ed. São Paulo. EDUSP, 2009.
- GARTLAND, L. **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamento de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MENDONÇA, F. O estudo do clima urbano no Brasil. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDOÇA, F. (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. p. 175-192.
- MONTEIRO, A.; CARVALHO, V. Clima e planejamento regional. In: AMORIM, M. C. C. T. SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Orgs.). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudo de caso**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013. p. 93-116.
- MONTEIRO, C. A. F. Teoria e clima urbano: um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDOÇA, F. (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. p. 9-67.
- NOGUEIRA, A. M. P. **Configuração urbana e microclimas: estudo em loteamento horizontal de Maceió-Alagoas**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2011. (Dissertação de mestrado).
- OJIMA, R.; HOGAN, D. J. População, urbanização e ambiente no cenário das mudanças ambientais globais: debates e desafios para a demografia brasileira. 2008. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1383.pdf>.
- PAGNONCELLI, D.; AUMOND, C. W. **Cidades, capital social e planejamento: o caso Joinville**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.