

Revista de Agricultura Urbana nº. 27 – Março de 2014

A agricultura urbana como estratégia de redução de riscos e desastres diante das mudanças climáticas



Sumário

- 2 | A agricultura urbana como estratégia de redução de riscos e desastres diante da mudança climática
- 13 | As cidades como atores-chave da segurança alimentar, hídrica e energética frente à mudança climática
- 17 | A necessidade de um sistema alimentar mais diversificado e sensível ao contexto
- 23 | Considerações políticas sobre o papel da AUP na adaptação à mudança climática em cidades africanas
- 29 | A agricultura urbana como uma infraestrutura verde: o caso de Nova York
- 37 | Promovendo a agricultura urbana como estratégia para a mudança climática em Kesbawa, Sri Lanka
- 43 | Inovações em agricultura urbana e gestão energética para cidades adaptadas ao clima no Quênia
- 50 | Agricultura em coberturas prediais na perspectiva da mudança climática
- 59 | Os múltiplos usos dos espaços verdes em Bobo-Dioulasso, Burkina Faso
- 65 | Lidando com as enchentes em Bangkok
- 71 | Necessidades e exigências para o monitoramento dos impactos da agricultura e silvicultura urbanas
- 79 | Um marco inicial para monitorar os impactos da agricultura urbana na mudança climática
- 87 | Monitorando os impactos da mudança climática na agricultura urbana de Rosário, Argentina
- 93 | Variações da temperatura na superfície do solo na área urbana de Kesbawa, Sri Lanka

Editorial

A agricultura urbana como estratégia de redução de riscos e desastres diante da mudança climática

Marielle Dubbeling

As cidades e as alterações climáticas são praticamente inseparáveis. As cidades são os principais contribuintes para os gases do efeito-estufa – GEE (Green House Gas – GHG) e, portanto, para a mudança climática. As cidades e as suas grandes populações também são direta e indiretamente muito afetadas pela mudança climática, com os pobres urbanos enfrentando os maiores riscos. Assim, as cidades têm um papel importante a desempenhar na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e no reforço da resiliência dos moradores mais vulneráveis. A agricultura urbana pode ser considerada uma estratégia de adaptação capaz de trazer vários benefícios nesse esforço.

A urbanização e a mudança climática estão intimamente ligadas. O dióxido de carbono e outros gases do efeito-estufa são emitidos principalmente nas áreas urbanas. Dentro de uma determinada cidade, uma proporção substancial das emissões de GEE vem da queima de combustíveis fósseis no transporte (muitas deles relacionados com a alimentação), enquanto que outra porcentagem significativa vem da geração da energia utilizada no processamento industrial e comercial e no consumo doméstico dos alimentos.



Enchente em Bangkok
Foto: City Farm programme

A mudança climática afeta as cidades e especialmente os pobres urbanos

As mudanças climáticas e os desastres relacionados com o clima são reconhecidos pelo Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas (IPCC na sigla original em inglês) como um dos mais sérios desafios ambientais, sociais e econômicos que o mundo enfrenta atualmente.

A mudança climática vai trazer muitas alterações nas condições de vida das populações, como o aumento das temperaturas médias e da precipitação pluvial, a elevação do nível do mar, e ondas de calor extremo, secas e inundações mais frequentes e intensas.

A mudança climática agrava os muitos desafios que as cidades já enfrentam. Por exemplo, o aumento do risco de inundações, combinado com a redução dos espaços abertos (onde o excesso de água da chuva poderia se infiltrar e ser armazenado), agrava as deficiências existentes no sistema de drenagem das águas pluviais em muitas cidades nos países em desenvolvimento (ver também o artigo na província ocidental no Sri Lanka, na página 37).

A mudança climática também está agravando o efeito de “ilha de calor urbana” (o aumento da temperatura diurna média em áreas edificadas, devido às atividades industriais e humanas e à irradiação do calor pelos edifícios e pavimentação). Tais aumentos de temperatura podem contribuir diretamente para fazer crescer a demanda de energia para a refrigeração de ambientes, o agravamento da saúde pública (pelo aumento de epidemias), a piora do ar (pela poluição atmosférica) e a qualidade e a disponibilidade de água.

As cidades também são altamente vulneráveis às perturbações no abastecimento de suprimentos críticos, incluindo os alimentos.

A produção e a importação de alimentos cultivados nas áreas rurais são cada vez mais afetadas por eventos como tempestades, inundações, mudanças nos padrões sazonais, secas etc., resultando em escassez e aumento nos preços dos alimentos, temporária ou permanentemente (ver destaque sobre Katmandu, página 57).

Lotsch (2008) afirma, por exemplo, que a mudança de padrões de chuva vai afetar a produtividade agrícola, especialmente em países africanos. Enquanto a África do Sul corre o risco de perder 30% de sua produção de grãos em 2030, Moçambique, Zimbábue e Malawi poderão enfrentar uma redução de 50% no rendimento agrícola já em 2020. Além disso, prevê-se uma grande redução nas áreas de terra arável nas regiões tropicais.

Battersby demonstra em seu artigo (página 17) que a dependência de uma cidade diante do mercado global de alimentos aumenta a sua vulnerabilidade à mudança climática. Ela sugere, portanto, sistemas alimentares locais mais diversificados e capazes de responder às eventuais emergências.

Os pobres urbanos, muitas vezes localizados nas áreas mais vulneráveis das cidades e carecendo de capacidade para se adaptarem aos impactos relacionados com o clima, serão os mais atingidos. O aumento dos preços dos alimentos irá afetar diretamente a população urbana pobre, porque eles gastam grande porcentagem de sua renda na compra de alimentos. Um estudo recente sobre nutrição em bairros de baixa renda de cinco grandes cidades, realizado pela Fundação RUAF, mostrou que a crise financeira e alimentar afetou muitas famílias pobres urbanas, que reduziram o número de refeições e adotaram alimentos mais baratos e menos nutritivos, com efeitos negativos sobre o estado nutricional de seus membros.



Os pobres urbanos, além disso, enfrentam os maiores riscos, já que grande parte deles vive em assentamentos informais localizados em áreas baixas e inundáveis, ou em encostas íngremes e instáveis, sujeitas a deslizamentos de terra provocados por chuvas mais intensas.

As cidades como atores-chave

Inicialmente o debate sobre o clima dedicou mais atenção ao desenvolvimento de cenários globais da mudança climática, à projeção de seus efeitos e à formulação de políticas e estratégias nacionais para enfrentar as alterações climáticas. Durante os últimos anos, porém, as cidades se tornaram um foco muito mais importante no planejamento de ações adaptativas à mudança climática.

Há pelo menos quatro razões para esta mudança de foco.

Primeiramente, as cidades estão entre os maiores contribuintes para a mudança climática e têm, portanto, de desempenhar um papel importante na busca de soluções adequadas para o problema. As cidades e as autoridades locais têm o potencial de influenciar as causas e as consequências das alterações climáticas, e podem contribuir para as estratégias nacionais e internacionais ligadas ao fenômeno. O ideal seria as cidades investirem tanto em mitigação das causas quanto na adaptação local aos efeitos.

Em segundo lugar, quanto mais tempo adiarem a decisão de agir, mais difíceis e mais caras serão essa mitigação e adaptação. Quanto mais cedo os esforços de redução de riscos e adaptação forem incorporados aos planos de investimento e desenvolvimento das cidades, menores serão os custos envolvidos. A inação levará à adaptação forçada, muitas vezes envolvendo custos humanos significativos.

Em terceiro lugar, os co-benefícios de certas intervenções verdes mais do que compensam os seus custos, especialmente nas cidades. Ações urgentes, como, por exemplo, aumentar a eficiência energética, reduzir a poluição e promover a arborização urbana, resultam em impactos positivos diretos sobre a saúde pública, a qualidade de vida e a economia nos custos da energia.

As estratégias de adaptação e mitigação nas áreas urbanas também exigem infraestrutura e serviços básicos novos e melhorados. Isso oferece oportunidades às cidades para corrigirem as deficiências na habitação, áreas verdes, infraestrutura e serviços, e para criarem empregos e outras possibilidades de desenvolvimento econômico local.

Em quarto lugar, as cidades têm competências fundamentais para agirem sobre a mudança climática. Os governos municipais muitas vezes têm autoridade sobre setores urbanos como zoneamento do uso do solo, transporte, construção, gestão de resíduos e serviços de água. Atualmente muitas cidades estão implementando um variado repertório de atividades relacionadas com a eficiência energética e de transportes, produção mais limpa, melhor gestão dos resíduos e reverdecimento urbano.

As cidades estão bem posicionadas para desenvolver políticas que atendam às condições econômicas e sociais específicas. Elas também podem dar o exemplo.

Fortalecer a resiliência exige uma abordagem integrada

De acordo com o Banco Mundial, a mudança do clima nas cidades e os planos de gestão dos riscos e desastres requerem uma abordagem integrada, "que considere a mitigação (por exemplo, as estratégias para reduzir as emissões de gases do efeito- estufa), a adaptação (por exemplo, a redução da vulnerabilidade aos eventos climáticos severos), e o desenvolvimento (como a redução da pobreza, a geração de renda e a segurança alimentar)".

A ONU-Habitat também recomenda uma urbanização sustentável que considere as mudanças climáticas e garanta a segurança alimentar local (ver o artigo de Tuts na página 13).

Ambas as organizações reconhecem a importância do papel que a agricultura urbana pode desempenhar para tornar as cidades mais resilientes.

**A agricultura urbana:
uma abordagem “ganha-ganha”**



Esses pontos de vista combinam bem com os conceitos de desenvolvimento urbano que destacam a necessidade de aumentar as ligações rural-urbanas e promover o “desenvolvimento urbano-regional” (como afirma Tuts em seu artigo), que prevê espaços para a produção, armazenamento e processamento locais de alimentos, bem como áreas e serviços apropriados para a gestão da água e dos resíduos.

Também se inclui nesse modelo o planejamento do uso das bacias hidrográficas existentes nas cidades para a agricultura e a silvicultura urbanas, como implantado em Rosário, Argentina (ver matéria na página 87).

As contribuições da agricultura e silvicultura urbanas para o desenvolvimento de cidades resilientes

A agricultura e a silvicultura urbanas estão sendo cada vez mais consideradas como estratégias potencialmente relevantes para enfrentar a mudança climática e reduzir o risco de desastres.

A “Rede de Cidades Asiáticas para Maior Resiliência frente à Mudança Climática” (Asian Cities Climate Change Resilience Network - ACCCRN) incluiu a agricultura urbana e periurbana como uma importante estratégia para aumentar a capacidade das cidades de responder, resistir e se recuperar de choques severos ou extremos nas condições climáticas.

Recentemente, o projeto “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” em Amã, Jordânia, apoiado pelo Banco Mundial, incluiu a agrossilvicultura urbana como um dos quatro componentes principais do projeto.

A agricultura e a silvicultura urbanas também podem ajudar as cidades a se tornarem mais resistentes ao reduzir a vulnerabilidade dos grupos urbanos em situação de risco e ao fortalecer a gestão comunitária das adaptações através de:

- diversificação das fontes de alimentação urbana e melhoria do acesso dos pobres urbanos a alimentos frescos e nutritivos;
- redução da dependência de alimentos importados e da vulnerabilidade a períodos de baixa oferta de alimentos nas áreas rurais por causa de inundações, secas e outros desastres;
- diversificação de oportunidades de renda para os pobres urbanos, oferecendo uma rede de segurança em tempos de crise econômica;
- pesquisa e divulgação de inovações e aprendizagem de novas estratégias / tecnologias que elevem a produção de alimentos e sejam eficientes em termos de consumo hídrico.

A agricultura e a silvicultura urbanas também podem contribuir para a manutenção dos espaços verdes e o aumento da cobertura vegetal na cidade, com benefícios de mitigação e adaptação, que incluem:

- redução do efeito de ilha de calor urbana, ao proporcionar mais sombra e reforçar a evapotranspiração;
- redução dos impactos relacionados com a elevada pluviosidade através do maior armazenamento do excesso de água, mais interceptação e infiltração nas áreas verdes, redução das enxurradas e riscos de inundação relacionados, e uma melhor reposição das águas subterrâneas; e
- conservação da biodiversidade, ao proteger uma base genética mais ampla e variada de plantas (e animais).

Produzir alimentos dentro e ao redor da cidade, ao exigir menos energia para o transporte, refrigeração, armazenamento e embalagem dos produtos, pode contribuir para a redução do consumo de energia urbana e das emissões de GEE.

A agricultura e a silvicultura urbanas também permitem o reuso produtivo de resíduos orgânicos, reduzindo as emissões de metano nos aterros e o consumo de energia na produção de fertilizantes sintéticos. A reciclagem urbana descentralizada dos resíduos orgânicos reduz a necessidade de transporte, energia e emissões para levá-los até os aterros.

A reutilização na agricultura e silvicultura urbanas das águas servidas das cidades vai liberar água fresca para usos de maior valor e reduzir as emissões geradas no seu tratamento. No entanto, a agricultura urbana, se não for adequadamente gerida, pode ter alguns impactos negativos sobre o ambiente urbano.

Por exemplo, a contaminação do solo e a poluição das águas subterrâneas podem ocorrer se fertilizantes químicos e pesticidas forem usados durante um período prolongado. As práticas agrícolas ecológicas e orgânicas são altamente recomendáveis na agricultura urbana e periurbana também por evitarem esses efeitos negativos dos produtos agroquímicos.



Mantendo as zonas alagáveis livres de construções em Antananarivo (Madagáscar) / Fotos: Marielle Dubbeling

O que as cidades podem fazer

Os governos municipais, as autoridades metropolitanas e outras instituições governamentais locais podem desempenhar um papel proativo e de coordenação para aumentar a segurança alimentar urbana e a resiliência das cidades:

1. integrando a segurança alimentar e a agricultura urbana nas estratégias de adaptação às alterações climáticas e de gestão de desastres;
2. viabilizando e apoiando projetos de agricultura como parte da infraestrutura verde urbana e periurbana;
3. identificando espaços urbanos abertos propensos a inundações e deslizamentos de terra, e protegendo-os como áreas agrícolas e multifuncionais permanentes;
4. integrando a agricultura e a silvicultura urbanas nos planos de gestão das bacias hidrográficas das cidades e nos projetos de habitação social e urbanização de favelas; e
5. desenvolvendo uma política e um programa de agricultura urbana e segurança alimentar municipais.

Conforme descrito por Lwasa (página 23), as cidades também podem promover tipos específicos de agricultura urbana, como os sistemas integrados de produção que combinam animais e plantas, aquicultura, atividades agroflorestais etc.

*Promovendo telhados produtivos
em Amã, Jordânia*
Foto: Prefeitura de Amã



Como os impactos da agricultura e da silvicultura urbanas sobre as alterações climáticas não podem ser generalizados (ver também o artigo na página 71), é preciso considerar estratégias e intervenções políticas específicas para os tipos e sistemas produtivos locais.

Para reforçar as estratégias de adaptação às alterações climáticas e de redução de riscos nas cidades e suas periferias, várias prefeituras já estão promovendo intervenções específicas de agricultura urbana.

Por exemplo, em Amã (Jordânia), as atividades desenvolvidas pelo governo local incluem a promoção de telhados verdes produtivos, a coleta de água da chuva associada ao seu uso mais eficiente na agricultura, a identificação dos espaços livres adequados para a agricultura urbana e a criação de um "banco de terrenos" para facilitar os contatos e os contratos entre proprietários e usuários.

Kesbewa (Sri Lanka) promove a reabilitação de campos de arroz abandonados a fim de reduzir os riscos de inundação e aumentar a produção local de alimentos. A cidade de Bobo Dioulasso (Burkina Faso) promove o uso multifuncional das áreas verdes, enquanto que a arborização urbana é promovida em Eldoret (Quênia).

Durban (África do Sul) está promovendo os telhados verdes para a produção de alimentos, a gestão das águas pluviais e o enriquecimento da biodiversidade. A cidade também está testando as possíveis culturas que se adaptem melhor ao clima cada vez mais seco, e vem promovendo o reflorestamento com manejo comunitário.

Brisbane (Austrália) incluiu a agricultura urbana e os telhados verdes em seu plano de ação para enfrentar os desafios previstos com a mudança climática global.

Para Seattle (EUA), reduzir as emissões de combustíveis fósseis é uma das razões por trás de sua iniciativa de "Ação Comida Local", que promove a horticultura comunitária, o abastecimento local de alimentos e a reciclagem dos resíduos alimentares.

A cidade de Nova York promove a agricultura urbana e a infraestrutura verde como parte de sua gestão das águas pluviais.

Além de integrar a agricultura e a silvicultura urbanas como parte dos planos e estratégias para a mudança climática, também será preciso integrar as políticas alimentares com a política de uso do solo e zoneamento urbano, com os programas de gestão de resíduos, com os projetos de transporte e com as políticas de desenvolvimento econômico.

Os exemplos podem incluir a integração da agricultura urbana nos programas de habitação social e de urbanização de favelas, prevendo espaços para hortas e jardins comunitários, as árvores nas ruas para fornecerem sombra e frutos, e os "parques produtivos", como está sendo feito em São Paulo (Brasil) e Lima (Peru).

Em Rosário (Argentina), foram criados incentivos fiscais e tributários para os proprietários de terras que alugam seus terrenos para grupos de pobres urbanos que queiram produzir nessas áreas.

*Reciclagem de resíduos orgânicos em
fertilizante natural em Kumasi, Gana*
Foto: IWMI



As cidades também podem tornar disponíveis áreas municipais para grupos de famílias pobres urbanas através de contratos de arrendamento de médio prazo, ou lhes fornecendo licenças de ocupação condicional para que cultivem alimentos em terrenos municipais sob a condição de que eles adotem práticas de produção seguras e sustentáveis.

As áreas municipais disponibilizadas provisoriamente podem ser terrenos reservados para outros usos no futuro, ou que não são definitivamente viáveis para edificações. Os terrenos são fornecidos mediante contratos de arrendamento de curto ou médio prazo, para grupos organizados de pobres urbanos para fins produtivos.

Muitas vezes estes contratos com os agricultores incluem algumas condições com relação às práticas de produção, colheita e gestão de resíduos.

Promovendo inovações na agricultura urbana

Há também uma necessidade de entender melhor as interações entre os fatores – climáticos e não climáticos – que podem estressar as cidades, e seus impactos na agricultura urbana e periurbana (veja também: <http://start.org/programs/upa>).

Para que a agricultura urbana possa desempenhar um papel otimizado no desenvolvimento favorável ao clima, são necessárias inovações nos seus próprios sistemas e práticas, para torná-los mais resilientes frente às mudanças climáticas.

O aumento das chuvas e inundações e a elevação da temperatura vão afetar a agricultura urbana e periurbana (por exemplo, em termos de doenças e pragas, rendimentos, perda de colheitas, mortalidade dos animais etc.).

As estratégias de resposta podem incluir o ajustamento dos sistemas de produção e dos padrões de cultivo, a seleção de variedades de culturas adaptadas, os cultivos em estufa, a diversificação dos sistemas de cultivo, melhorias na gestão da água e no uso dos recursos, o rezonamento da agricultura urbana, etc.

Algumas destas inovações são ilustradas no artigo sobre o Quênia (página 43).

A gestão de pestes e de doenças nos animais de criação (incluindo a potencial mortalidade do gado por causa das ondas de calor) pode tornar-se ainda mais crucial como resultado da mudança climática, e será necessária uma melhor formação dos produtores sobre o assunto.

Os fundos locais para a inovação são mecanismos interessantes pelos quais os agricultores podem financiar as experiências não só técnicas, mas também sociais e organizacionais (ver <http://www.prolinnova.net/>).

Uma maior integração da agricultura urbana nos programas de treinamento e extensão agrícola é necessária para aumentar a capacidade do pessoal técnico para ajudar os produtores urbanos a inovarem de forma sustentável os seus sistemas de produção.

Em Gana e no Quênia, técnicos agrícolas são especialmente treinados para atender os produtores urbanos.

Em Vancouver (Canadá), uma parceria entre uma ONG ambiental local e uma organização social (concebida como uma empresa social) oferece um programa de 25 aulas em uma variedade de assuntos relacionados com sistemas de agricultura urbana sustentável.

Tais escolas para produtores urbanos locais poderiam ser mais divulgadas (ver artigos relacionados também sobre a abordagem da RUAF nesta área nos números 24 e 25 da Revista de Agricultura Urbana).

Outra estratégia pode ser o desenvolvimento de sistemas de seguros para reduzir os impactos dos riscos trazidos pelas mudanças naturais e do clima e viabilizar mais investimentos na agricultura urbana, como em Beijing, na China, onde o governo local criou um sistema de seguros para 18 tipos diferentes de culturas e criação de animais, contratados por mais de 1.600 famílias de agricultores urbanos em 2007 (ver também o artigo relacionado na Revista de Agricultura Urbana nº 26).

A necessidade de monitorar os impactos

Para que a agricultura urbana e periurbana mereça ser promovida como estratégia integral para a adaptação às mudanças climáticas e mitigação dos riscos de desastres, são necessários indicadores e um marco de monitoramento que evidenciem melhor e quantifiquem as suas contribuições efetivas.



Escola de campo para produtores urbanos em Amã / Foto: Prefeitura de Amã

Conforme descrito no artigo da página 71, tanto as cidades quanto as organizações internacionais demandam mais monitoramento para melhor planejarem suas estratégias de enfrentamento às mudanças climáticas e criarem planos e mecanismos de financiamento que incluam a agricultura urbana.

A maior parte desses dados, quando disponível, foi coletada com relação à arborização urbana; as informações relativas a outros tipos de infraestrutura verde ainda são escassas.

Em resposta a essa demanda, a Fundação RUAF, com o apoio da ONU-Habitat e da Rede de Conhecimento do Clima e Desenvolvimento (Climate and Development Knowledge Network - CDKN), criou um quadro de indicadores e ferramentas para monitorar os impactos reais de adaptação e redução de riscos – e os benefícios para o desenvolvimento – propiciados pela agricultura urbana em várias cidades e considerando vários sistemas produtivos diferentes (ver também o artigo na página 79).

A estrutura de monitoramento está sendo testada e aperfeiçoada em várias cidades parceiras. Os artigos sobre Rosário e Kesbewa mostram alguns resultados iniciais dos monitoramentos já realizados. Mais informações sobre estas atividades de monitoramento serão apresentadas em futuras publicações.

Conclusões

As políticas urbanas devem incorporar as considerações de segurança alimentar e se concentrarem melhor no desenvolvimento de cidades mais resistentes a crises.

Há um crescente reconhecimento de que a agricultura e a silvicultura urbanas e periurbanas são estratégias importantes para a adaptação das cidades às mudanças climáticas e redução dos riscos de desastres.

Será importante sensibilizar as autoridades locais e as demais partes envolvidas em programas urbanos de enfrentamento das alterações do clima e noutras responsabilidades municipais (uso do solo, extensão agrícola, gestão dos espaços verdes), que afetam a agricultura urbana, em relação ao seu potencial (e limitações) para contribuir para uma melhor adaptação à mudança climática.

Além disso, o potencial de vários modelos de agricultura urbana replicáveis em programas de mudança climática deve ser mais bem avaliado.

As informações – sejam elas técnicas, sócio-organizacionais ou financeiras – sobre as "boas práticas" selecionadas exigem uma divulgação mais ampla.

Os gestores das cidades interessadas e outros atores locais podem se inspirar nos pilotos e intervenções constantes desta edição da Revista, que documenta vários modelos de agricultura urbana replicáveis em inúmeras condições.

Marielle Dubbeling

Email: m.dubbeling@ruaf.org

Referências

- Dubbeling, Marielle (2013), "Urban and Periurban Agriculture as a Means to Advance Disaster Risk Reduction and Adaptation to Climate Change", in: Disaster Risk Reduction and Resilience Building in Cities: Focussing on the Urban poor. Regional Development Dialogue, Vol 34, No 1, Spring 2013, United Nations Centre for Regional Development, Nagoya, Japan.
- International Bank for Reconstruction and Development (2010), "Cities and Climate Change: An Urgent Agenda", in Urban Development Series - Knowledge Papers 10 (Washington DC: World Bank, 2010).
- Lotsch A. (2007), "Sensitivity of Cropping Patterns in Africa to Transient Climate Change," (Policy Research Working Paper 4289)(Washington, DC: World Bank, 2007).
- Nowak D. J. (2010), "The Role of Urban Trees and Forests in Adaptation of Cities to Climate Change" (Syracuse, NY: USDA Forest Service, 2010).
- Prain, Gordon (2010), Effects of the Global Financial Crisis on the Food Security of Poor Urban Households (Leusden, The Netherlands: RUAF Foundation/UN-Habitat/IDRC, 2010) (Available at <http://www.ruaf.org/node/2259>; retrieved on 11-12-2013).
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat, 2011), Global Report on Human Settlements 2011 -- Cities and Climate Change (London: Earthscan for UN-Habitat, 2011).
- UN-Habitat, Urban agriculture and climate change, (2013) (Available at <http://www.ruaf.org/sites/default/files/Flyer%20UPAF%20in%20city%20climate%20change%20strategies.pdf>; retrieved on 11-12-2013).

Cidades como atores-chave na segurança alimentar, hídrica e energética frente à mudança climática

Rafael Tuts

Neste artigo, publicado no ano passado no *blog* "Paisagens para Pessoas, Alimentação e Natureza" (blog.ecoagriculture.org), Rafael Tuts discute a necessidade de abordagens de planejamento mais holísticas para a construção de cidades resilientes. Ele é o responsável pela implementação da Iniciativa por Cidades e Mudanças Climáticas (Cities and Climate Change Initiative - CCCI), da ONU-Habitat, em andamento na África, Ásia e América Latina, e se baseia nessa experiência para argumentar a favor do planejamento num nível além dos limites estritos das cidades, mas incluindo a região em volta.

No vale fértil ao sul de Tetouan, Marrocos, a criação de gado ainda é prioridade, embora o município tenha autorizado recentemente a construção de um empreendimento residencial de classe média na área
Foto: Alessandro Scotti / ONU-Habitat.



De acordo com um estudo recente do Banco Mundial, o crescimento da população urbana provavelmente provocará a perda significativa de solos rurais agriculturáveis à medida que o ambiente construído se expanda para os arredores periurbanos.

Estima-se que as cidades dos países em desenvolvimento tripliquem sua área entre 2005 e 2030. Conforme as zonas construídas aumentem, as áreas que abrigavam a biodiversidade, os ecossistemas e a produção de alimentos serão reduzidas, ameaçando a capacidade dos moradores urbanos para se alimentarem adequadamente.

Fonte: Padrões urbanos para uma economia verde: trabalhar com a natureza / ONU-Habitat.

No momento, estamos assistindo a uma segunda onda de urbanização. Em 2050, a grande maioria dos 3 bilhões adicionais de novos habitantes do planeta viverá em cidades de médio porte asiáticas e africanas. As pressões serão maiores onde a infraestrutura urbana e institucional será mais fraca. Muitas dessas concentrações ocorrerão em cidades que ainda nem existem. E a maioria das que já existem estão mal equipadas para lidar com tais expansões em grande escala.

Os crescentes impactos da mudança climática agravam o desafio vivido pelas cidades, que precisam não apenas reduzir a vulnerabilidade das pessoas, lugares e setores mais afetados, mas devem também conter suas emissões de gases do efeito-estufa para evitar que as alterações climáticas se tornem incontroláveis e devastadoras.

A agricultura urbana deve fazer parte das agendas para maior segurança alimentar e para o enfrentamento da mudança climática

A população mundial está atingindo um tamanho que exige que as cidades comecem a pensar para além dos seus interesses imediatos; as cidades devem considerar o seu papel como elos na cadeia que liga o consumo de matérias primas e de energia com a geração de resíduos em um planeta finito já enfrenta dificuldades para acompanhar o ritmo crescente das demandas da humanidade.

As cidades devem reconhecer os sinais de alerta da degradação ambiental e construir suas economias de forma a respeitar e reabilitar os ecossistemas dos quais a vida depende.

Se as cidades estão crescendo, elas devem enfrentar o desafio de prover acesso ininterrupto a água, alimentos e energia a esses novos cidadãos e melhorar a qualidade de vida de todos.

Para que esse crescimento urbano acelerado possa ser sustentável no contexto das alterações climáticas e da segurança alimentar, há necessidade de uma "dissociação", que significa essencialmente aumentar a qualidade de vida e ao mesmo tempo minimizar a extração de recursos, o consumo de energia e a geração de resíduos, salvaguardando assim os indispensáveis serviços ecossistêmicos proporcionados pela natureza.

Essa dissociação vai depender de como as cidades são planejadas e também de como se expandem (ou são reconfigurados) os sistemas urbanos de energia, gestão de resíduos, transporte, alimentação, água e saneamento.

A este respeito, existe um claro papel para os sistemas alimentares e de agricultura urbana.

Com efeito, a agricultura urbana bem planejada e administrada pode desempenhar um papel-chave na *dissociação*, como parte do sistema geral de alimentos dentro de uma cidade-região.

O município de Uberlândia, Brasil, autoriza a construção de moradias e empreendimentos apenas dentro do perímetro urbano.

A ideia é desenvolver a cidade de modo que todos os lotes urbanos vagos sejam ocupados antes de autorizar a verticalização, com novos edifícios, ou a urbanização das zonas rurais.

Muitos lotes na periferia são usados pelos habitantes para a agricultura até serem destinados a outros fins pelos proprietários.

Foto: UN-Habitat / Alessandro Scotti



Para que o processo seja significativo, é importante considerar o planejamento no nível da cidade/região (urbano-regional), ou seja, indo além dos limites do centro urbano para incluir as vilas e zonas semiurbanizadas do entorno e também as áreas periféricas e rurais.

Trabalhando nesse nível, existem oportunidades decisivas para planejar “padrões de mosaicos” que (1) integrem paisagens que protejam ecossistemas valiosos e a biodiversidade; (2) preservem corredores naturais que impeçam inundações e deslizamentos de terra; (3) otimizem e ampliem a infraestrutura de transporte existente; (4) organizem um ambiente construído que utilize a água e a energia de forma eficiente; e (5) promovam as cidades compactas com extensões planejadas (por exemplo, designando áreas baixas e planícies inundáveis para a agricultura, evitando construções nelas e reduzindo o impacto das enchentes). A este respeito, a agricultura deve ser considerada como um recurso-chave no uso do solo urbano, em uma cidade-região que enfrente tais desafios.

A integração dos sistemas alimentares no planejamento urbano-regional – incluindo a agricultura urbana regulada nas baixadas inundáveis e encostas, a incorporação da horticultura em coberturas nos códigos de construção, ou a inclusão de hortas nos programas de habitação social e de melhoramento das comunidades populares – requer o apoio de um conjunto de medidas de gestão urbana e governança.

Em termos de gestão urbana, deve ser dada uma atenção especial para as normas de saúde, armazenamento e processamento, zoneamento urbano, sistemas de posse da terra, utilização de terrenos baldios, e acesso à água.

Em termos de governança urbana, é importante para os grupos vulneráveis, particularmente as mulheres, os jovens e os trabalhadores migrantes, terem voz nos processos transparentes onde são tomadas as decisões que os afetam.

O trabalho do Projeto Megacidades em Casablanca, Marrocos, começou a abordar algumas dessas questões. A ONU-Habitat e a Fundação RUAF estão explorando, em Burkina Faso, Nepal e Sri Lanka, várias dimensões da relação entre urbanização, alimentação e mudança climática (ver mais artigos relacionados nesta edição).

Como a série de guias da ONU-Habitat sobre “Padrões Urbanos para uma Economia Verde” recomenda, em cidades como Dar es Salaam (Tanzânia), Hangzhou (China) e Berlim (Alemanha), trabalhar com a natureza é essencial para planejar a proteção dos ecossistemas, e elas estão se esforçando em garantir espaço suficiente para que os sistemas naturais continuem a fornecer bens e serviços essenciais, como água potável, alimentos, combustível e conversão de resíduos.

Também é necessário mais trabalho para construir um conjunto confiável de dados que permita aos tomadores de decisão integrarem essas questões em diversas esferas de desenvolvimento das políticas públicas.

Em última análise, medidas políticas em vários níveis são necessárias para definir o sucesso da integração dos sistemas alimentares no planejamento urbano.

A agricultura urbana também deve integrar uma parte da agenda da mudança climática global e da segurança alimentar, e, como tal, permitir que os co-benefícios da adaptação e mitigação das alterações do clima sejam mais bem articulados.

Existe obviamente um grande potencial na abordagem integrada das questões da urbanização e da alimentação, e podemos prever um grande impacto ao escalonarmos progressivamente o planejamento da segurança alimentar urbana desde o nível do bairro e das comunidades até o da cidade-região.

Rafael Tuts

Chefe do Planejamento Ambiental Urbano,
Programa de Assentamentos (ONU-Habitat),
Nairóbi, no Quênia

A necessidade de um sistema alimentar diversificado e sensível ao contexto

Dr. Jane Battersby

Todos nós somos alertados para não "colocar todos os ovos numa mesma cesta". Somos constantemente aconselhados a manter sempre outras opções em aberto... Os gerentes financeiros recomendam aos investidores diversificarem seus portfólios de ações para gerenciar melhor os riscos. Então, por que não seguir essa lógica quando se considera qual tipo de sistema de abastecimento de comida funciona melhor para garantir a nossa segurança alimentar?

O economista Paul Seabright recorda uma conversa com um funcionário ex-soviético: “cerca de dois anos após a dissolução da União Soviética, estava eu falando com um alto funcionário russo cujo trabalho era dirigir a produção de pão em St. Petersburg, e ele me disse: ‘Por favor, entenda que estamos dispostos a avançar para um sistema de mercado, mas precisamos entender os detalhes fundamentais de como esse seu sistema funciona. Diga-me, por exemplo: quem está no comando do fornecimento de pão para a população de Londres?’ Não havia nada de ingênuo em relação a sua pergunta, porque a resposta ("ninguém está no comando"), quando se pensa nisso com cuidado, é surpreendentemente difícil de acreditar. Só no Ocidente industrializado esquecemos quão estranha é essa situação...” (Seabright 2010, 10).



Os comerciantes locais compram de uma variedade de fontes

Foto: Caron von Zeil

O sistema alimentar vem sofrendo transformações

Os sistemas alimentares, particularmente na África, estão passando por transformações rápidas e profundas, porém pouca atenção tem sido dada aos impactos dessas transformações para os residentes urbanos, cuja segurança alimentar depende do sistema atual. E ainda menos atenção tem merecido o que essas mudanças podem significar num contexto de mudança climática.

A lógica de deixar para o mercado a responsabilidade de produzir os alimentos baseia-se no pressuposto de que um mercado eficiente irá assegurar resultados positivos na segurança alimentar, que garantam o acesso confiável a alimentos nutritivos para todos os consumidores. Mas será esse – sempre e necessariamente – o caso?

Este artigo baseia-se na ideia de que a segurança alimentar das famílias é construída sobre cinco pilares: disponibilidade, acessibilidade, aceitação, adequação e participação (na governança do sistema alimentar). Será que as tendências atuais de mudança no sistema alimentar poderão garantir um ambiente em que este tipo de segurança seja alcançado?

O surgimento dos supermercados

Uma das mudanças mais significativas no sistema alimentar na África tem sido o surgimento dos supermercados como um de seus componentes predominantes. A empresa sul-africana Shoprite abriu sua primeira loja fora do país de origem em 1995, e até o final de 2012, já tinha 131 estabelecimentos operando em 16 outros países africanos.

A presença crescente dos supermercados impacta toda a cadeia alimentar, desde a produção até o consumo. Algumas pessoas argumentam que a sua chegada representa um reforço na segurança alimentar, já que eles têm a capacidade de fornecer alimentos a preços mais baixos do que outras formas de comércio (Reardon & Minten de 2011).

Argumenta-se também que eles fornecem alimentos de melhor qualidade e mais seguros para os consumidores, e até benefícios para os agricultores, uma vez que garantem preços e muitas vezes investem na produção.

Por outro lado, há quem se preocupe com o impacto do aumento dos supermercados na soberania e segurança alimentares. O controle do setor alimentício por esses grandes ‘jogadores’ mina a autonomia e viabilidade dos pequenos agricultores, processadores e outros atores ao longo da cadeia de valor alimentar.

Os pequenos comerciantes são frequentemente incapazes de competir com os supermercados no preço por unidade dos alimentos à venda. A viabilidade econômica desses pequenos comerciantes locais, já precária, é ainda mais prejudicada pelos supermercados, que muitas vezes chegam nas comunidades anunciando uma série de descontos no preço dos alimentos.

Existe também a preocupação de que, embora os supermercados possam fornecer acesso mais barato à comida, eles também atuam como ‘portais’ de introdução, nos hábitos de consumo da população, de alimentos altamente processados e pouco saudáveis.

O que, então, tais mudanças no sistema alimentar urbano – mais evidentes na ampliação das redes de supermercados, mas também incluindo um conjunto de alterações na produção e no consumo – significam para a resiliência do sistema às mudanças climáticas e outros choques e tensões? Para responder a essa questão é necessário olhar para as práticas cotidianas dos moradores e como eles se envolvem com o sistema alimentar, bem como as práticas dos comerciantes informais.

Nosso foco é nos estudos de caso realizados na Cidade do Cabo (Capetown), África do Sul, mas várias das experiências analisadas aqui são comuns a muitas outras cidades.

A importância dos comerciantes locais

O trabalho realizado pela Rede Africana de Segurança Alimentar Urbana (African Food Security Urban Network - AFSUN), em 2008, pesquisou famílias em três áreas de baixa renda da Cidade do Cabo para saber onde elas obtinham os seus alimentos.

Praticamente todas as famílias compravam alguns alimentos nos supermercados, mas com pouca frequência. No dia-a-dia as famílias compravam dos comerciantes informais e dos vendedores ambulantes de alimentos. Havia também uma proporção significativa de famílias recebendo alimentos através de vários programas sociais ou de vizinhos que compartilhavam as refeições com eles, por exemplo (Battersby de 2011).

Menos de 5% delas consumiam alimentos cultivados por elas mesmas, em parte devido ao solo pobre e às condições climáticas da região.

Outras pesquisas descobriram que as famílias adotam diferentes fontes de alimentos de acordo com os produtos e a época. Os supermercados são preferidos no início do mês, quando as famílias vão comprar produtos não perecíveis e embalados, porém os comerciantes informais eram vistos como a melhor opção quando o dinheiro fica curto e as pessoas só podem comprar quantidades menores, fracionadas abaixo das unidades-padrão oferecidas pelos supermercados.

Os comerciantes informais também foram considerados mais sensíveis às necessidades locais em termos de horário de funcionamento, mais sintonizado com as longas horas de trabalho e de locomoção dos moradores, pois são acessíveis mais facilmente no trajeto do trabalho (bem cedo ou mais tarde), ou mais perto de casa; e ainda oferecem crédito para vender comida quando o dinheiro acabou, inevitavelmente, conforme o fim do mês se aproxima. Os moradores também preferem comprar carne e produtos frescos dos comerciantes informais.

Dispondo dessa ampla gama de possíveis fontes de alimentos, as famílias pobres criaram certa resiliência a choques como aumentos de preços no setor do varejo ou na eventualidade de ficarem totalmente sem dinheiro.

As práticas dos comerciantes de produtos frescos ilustram outra camada de resiliência embutida no sistema alimentar popular. Esses comerciantes precisam ser sensíveis às necessidades dos clientes em termos de preço e qualidade. Como a sua base de clientes não

pode pagar muito por esses alimentos, os comerciantes devem permanentemente localizar fornecedores que lhes ofereçam os melhores produtos pelos menores preços.

Como nem os clientes nem os comerciantes têm refrigeração adequada, os estoques de produtos perecíveis devem ser pequenos e frequentemente repostos, para evitar que percam seu valor comercial.

A abordagem que na África do Sul prevalece no planejamento alimentar em nível nacional considera a comida uma questão rural – com foco preponderante na sua produção – e há pouca consideração para os desafios alimentares urbanos e seu potencial. A Cidade do Cabo, por exemplo, luta com a falta geral de conhecimento e compreensão em relação às questões e oportunidades do sistema alimentar urbano.

Será que o atual sistema alimentar é capaz de responder às necessidades da cidade em rápida expansão, e em particular às necessidades dos mais pobres entre os pobres?

Qual deve ser a resposta do Conselho Municipal para a governança do sistema alimentar (planejamento, regulamentação, intervenções de segurança alimentar etc.)? Qual departamento deve ser o principal condutor? Para responder a estas questões, o Conselho Municipal encomendou recentemente um estudo abrangente sobre o sistema alimentar da cidade e sua segurança, para nortear uma política pública firme e decisiva que melhore a sua governança e corrija suas falhas.

Fonte: Stanley Visser, Prefeitura da Cidade do Cabo

Para atender às demandas de qualidade e preço, os pequenos comerciantes compram seus estoques de diversas fontes e algumas vezes por semana. De fato, os comerciantes informais têm uma gama de estratégias de compra e são, portanto, capazes de responder no dia-a-dia às mudanças nas condições de seus negócios.

Eles compram no mercado municipal de produtos frescos da Cidade do Cabo, dos grandes comerciantes e atacadistas regionais e também diretamente de sítios próximos ou de agricultores urbanos locais.

Diante das constantes flutuações que influem nessas diferentes fontes com seus variados preços, os comerciantes locais são capazes de pesquisar no sistema de alimentos de modo a acessarem os preços mais baixos possíveis.

Resiliência dentro do sistema alimentar local

Há, portanto, uma resiliência considerável dentro do sistema alimentar local que permite que os comerciantes e clientes tenham acesso aos alimentos a partir de uma variedade de fontes com uma série de cadeias de fornecimento.

Assim, o sistema alimentar é capaz de atender às necessidades das famílias conforme elas se adaptam à evolução das circunstâncias – seja por meio de acesso aos alimentos através de diferentes fontes do mercado, seja através das densas redes sociais que existem em torno da comida.

A longo prazo, as várias fontes de alimentos e os diversos meios pelos quais eles chegam à cidade, através dos sistemas de comércio formal e informal e da produção local e distante, geram uma resiliência mais sistêmica e confiável.

Fornecedor de comida local na Cidade do Cabo
Foto: Andreas Barth



Se um evento climático extremo destruir as culturas locais, como aconteceu no interior da Cidade do Cabo, em novembro de 2013, ou interromper o abastecimento de produtos vindos de distante, ainda será possível obter os produtos de outras fontes alternativas.

Se os preços dos alimentos no setor formal sobirem por causa de aumentos no preço do combustível, ou se algum evento climático afetar o rendimento das culturas, as redes locais e os comerciantes informais podem mitigar esses choques de preços.

Retornando à metáfora: guardar os ovos em várias cestas aumenta a resistência no sistema alimentar.

Nesse contexto, como se pode avaliar o impacto da entrada dos supermercados no sistema?

Embora os supermercados, sem dúvida, proporcionem um meio para que alimentos mais baratos e seguros sejam oferecidos, existem preocupações de que a sua presença elimine os varejistas locais.

O problema é que, apesar de os supermercados oferecerem um meio para a compra de comida, eles são muito menos sensíveis às necessidades das famílias de baixa renda, em termos de unidades de volume que comercializam, das horas que ficam abertos, de sua localização e da sua incapacidade de oferecer crédito.

Se os pequenos varejistas e seus fornecedores forem eliminados, os mais vulneráveis à insegurança alimentar vão perder uma fonte vital de comida, e os pequenos agricultores vão perder um mercado igualmente vital para eles.

Planejando para um sistema alimentar diversificado

Os planejadores e tomadores de decisões têm sido cegos com relação ao impacto dos supermercados no sistema alimentar, e assumiram que a eficiência deles traz apenas benefícios para os mais pobres.

Isso simplesmente não é o caso. Não só os supermercados nem sempre são acessíveis aos pobres, mas também minam a viabilidade dos sistemas que se desenvolveram em resposta às cadeias de valor dos alimentos e das necessidades locais.

Se não formos capazes de planejar um sistema alimentar autoconsciente e diversificado, e que responda às necessidades locais e aos choques sistêmicos (previstos conforme avance a mudança climática), corremos o risco de criar uma cesta bem grande, moderna e brilhante, mas muito frágil para que coloquemos todos os nossos ovos dentro dela...

Dr Jane Battersby

Universidade da Cidade do Cabo.

Email: jane.battersby.lennard@gmail.com

Referências

- Battersby, J. (2011) The state of urban food insecurity in Cape Town, AFSUN Urban Food Security Series No. 11, AFSUN, Queens University, Kingston, CA .
- Reardon, T. & Minten, B. (2011) Surprised by supermarkets: diffusion of modern food retail in India, *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies* 1(2)134–61.
- Seabright, P. (2010) [2004] *In the Company of Strangers: A Natural History of Economic Life*, Princeton University Press, Princeton.

Considerações políticas sobre o papel da Agricultura Urbana e Periurbana na adaptação e mitigação das mudanças climáticas nas cidades africanas

Shuaib Lwasa

Estima-se que 40% da população total da África vive hoje em áreas urbanas. As tendências indicam uma crescente urbanização da África com o desenvolvimento da economia e também o aumento da vulnerabilidade aos impactos da mudança climática.

A principal preocupação é como esses impactos são capazes de reforçar a pobreza de muitos e agravar a insegurança alimentar. Este artigo apresenta uma breve síntese de estratégias políticas escaláveis para a agricultura urbana com potencial para abordar as questões da segurança alimentar e da adaptação às alterações climáticas e à mitigação de seus efeitos.



Cobertura arbórea recobrimo encosta em Nairóbi
Foto: Andrew Bradford

Os impactos da elevação do nível do mar, das tempestades extremas, da intrusão salina, da erosão costeira, das inundações e secas podem facilmente ter implicações nos sistemas urbanos, incluindo a sua infraestrutura, a saúde pública, o desenvolvimento econômico, os recursos ambientais locais, a segurança alimentar e o abastecimento de água.

Esses impactos afetam principalmente os pobres, as mulheres, os idosos e os jovens urbanos, devido à sua maior vulnerabilidade. Do mesmo modo como existem evidências crescentes do papel positivo da agricultura e a silvicultura urbana e periurbana (ASUP) na redução da pobreza, já se percebe também a sua importância para reduzir essas vulnerabilidades diante da mudança climática.

Estudos recentes sobre ASUP focando nas questões dos meios de vida, da redução da pobreza, da poluição ambiental, dos riscos à saúde e das políticas urbanas, demonstram como as cidades podem reduzir sua exposição aos potenciais impactos negativos da atividade, inclusive aos riscos biológico-químicos advindos do uso impróprio de águas servidas e da eventual contaminação do solo por metais pesados.

Recentemente vem crescendo o interesse pela importância ecológica da ASUP, com foco na prestação de serviços dos ecossistemas e na conservação da biodiversidade ao longo do contínuo urbano-rural, bem como na mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Por que uma política para ASUP?

O sucesso da ASUP na melhoria dos serviços ligados à segurança alimentar e aos ecossistemas depende muito de como ela é percebida e avaliada pelas autoridades municipais e da sua integração com outras políticas públicas urbanas.

Os setores prioritários onde a ASUP pode contribuir relacionam-se com as políticas de redução da pobreza, do manejo dos ecossistemas e da gestão dos resíduos orgânicos sólidos e líquidos.

A ASUP ainda é ilegal em muitas cidades e isso decorre de preocupações com a saúde e outros riscos, resultando na desconsideração da atividade como um uso formal aceitável do solo urbano e em políticas restritivas à atividade em muitas cidades.

Dois níveis de políticas voltadas para a ASUP são descritos neste artigo para permitir que os formuladores de políticas adaptem as estratégias que sejam mais apropriadas para as suas cidades.

Estratégias políticas para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas nas cidades

A moderação do microclima, a infiltração da água pluvial, a reutilização dos nutrientes, a conservação da biodiversidade e a produção de alimentos serão cada vez mais fundamentais para manter uma base de recursos locais indispensáveis para os residentes urbanos.

A ASUP precisa ser avaliada não só em termos de sua contribuição para o abastecimento e a segurança alimentar, mas também em relação aos co-benefícios associados por lidar de modo mais eficiente com diversos recursos urbanos.

Os benefícios de ASUP, incluindo a proteção contra tempestades, o controle da erosão e de inundações, a moderação do microclima e o sequestro de carbono ainda não foram devidamente integrados nas políticas urbanas. Nas cidades de Ibadan, Kampala, Dakar, Douala, Nairóbi e Adis Abeba, Acra e Dar es Salaam, a ASUP demonstrou sua capacidade para reduzir inundações e a força e a velocidade das enxurradas.

No caso de inundações costeiras, os sistemas agroflorestais têm contribuído para reduzir seu impacto durante eventos climáticos extremos através, por exemplo, do cultivo de manguezais, como em Douala, na República dos Camarões.

Além de reduzir as enchentes, os solos mais porosos pelos plantios favorecem a recarga dos lençóis freáticos e reforçam os fluxos de água subterrânea.

Os ecossistemas produtivos nas zonas úmidas são cada vez mais reconhecidos como alternativas economicamente viáveis e eficazes para as práticas tradicionais de tratamento de água. Políticas específicas são necessárias nas cidades para integrar as abordagens de gestão que melhorem a prestação de vários serviços dos ecossistemas graças à ASUP.

Caminhos para a mitigação e adaptação às alterações climáticas

Existem vários caminhos para a mitigação das alterações climáticas e as políticas de adaptação a elas através da agricultura urbana. A produção de alimentos, dentro ou ao redor das cidades, tem potencial para reduzir a pegada ecológica gerada pelo sistema alimentar de suas populações.

Da mesma forma, em vez do método tradicional de descartar os resíduos orgânicos em aterros sanitários, as cidades podem promover a reciclagem dos nutrientes contidos neles compostados junto com a biomassa das suas áreas verdes e periféricas.

A reciclagem dos resíduos orgânicos e do lodo fecal humano pela ASUP pode melhorar a qualidade ambiental aproveitando para isso os serviços naturais dos ecossistemas.

A agricultura urbana, especialmente a silvicultura urbana, com várias árvores funcionais, tem grande potencial para sequestrar CO₂ e reduzir os impactos das ondas de calor. Essas políticas e estratégias teriam de incluir a conservação dos fragmentos florestais urbanos para sustentar os serviços que os ecossistemas nos prestam. A estratégia para escolher o *mix* de espécies de árvores também é igualmente importante, pois a capacidade de sequestro de carbono varia ao longo do ciclo de crescimento das várias espécies.

Uso produtivo de baixadas alagáveis em Bobo Dioulasso
Foto: Marielle Dubbeling



A necessidade de planejamento de longo prazo, com ampliação e revisão de políticas

A resiliência das cidades da África Subsaariana vai depender em grande parte de como as instituições, indivíduos e autoridades reagirão para reduzir os impactos das mudanças climáticas. A adaptação local eficaz é fundamental e isso requer planejamento de curto e longo prazos. Embora já exista bastante conhecimento do potencial de adaptação da ASUP, este conhecimento tem sido divulgado apenas nos relatórios e documentos dos projetos, e são na sua maioria bem específicos localmente.

Também existem evidências sobre “microadaptações”, onde a agricultura urbana está ajudando comunidades e cidades a se prepararem, mas elas precisam ser ampliadas e divulgadas. A adaptação aos impactos das alterações climáticas associadas com eventos extremos, como secas e inundações, foi avaliada para vários sistemas agrícolas, incluindo as estratégias produtivas como plantio de árvores frutíferas, ervas e hortaliças com valor comercial em encostas e vales para aumentar a infiltração de água e reduzir a ocorrência de inundações.

A expansão da agricultura e da silvicultura urbanas também tem potencial para moderar o microclima das cidades. A ASUP oferece estratégias de adaptação escaláveis, incluindo a criação de postos de trabalho, aumentando a segurança alimentar e garantindo meios de subsistência para mais pessoas.

Dessa forma, a ASUP reduz a pobreza e mitiga as alterações climáticas caso as estratégias sejam devidamente projetadas para lidar com ambos os tipos de impactos. Muitas cidades já começaram a tomar medidas para rever estatutos e regulamentos que há muito restringiam a agricultura urbana. Por exemplo, as regras de zoneamento urbano herdadas da época colonial foram revistas para permitir a presença de sistemas de produção específicos em zonas específicas em Kampala (Uganda) e Kumasi, (Gana). A agricultura está sendo incorporada nos planos de expansão urbana de Kinshasa, Dar es Salaam, Dacar, Bissau e Maputo.

Em Lagos e Ibadan, os governos estaduais deram início a programas de arborização urbana envolvendo o plantio de árvores e grama em espaços públicos abertos estratégicos, incluindo as “ilhas” nas estradas, retornos e rotatórias.

Embora o objetivo seja promover a estética da cidade, esta prática do poder público tem benefícios indiretos para promover a resiliência frente às mudanças climáticas. O reconhecimento da ASUP como um uso legítimo do solo urbano é um passo importante para a sua incorporação em estratégias mais abrangentes que reduzam a pegada ecológica das cidades e aumente sua capacidade de suportar impactos diversos.

Estratégias políticas para sistemas integrados

Integrar a ASUP nos planos de desenvolvimento da resiliência urbana exigirá que surjam empresas voltadas para reciclar os nutrientes, melhorar a gestão da água e da poluição, reduzir os fluxos de resíduos para aterros e criar cadeias de valor que possam oferecer oportunidades econômicas e melhorar a segurança alimentar dos habitantes urbanos, especialmente dos mais pobres. Quatro sistemas integrados são importantes para as políticas que visem ao aumento da resiliência urbana:

1) sistemas integrando o cultivo de plantas e a criação de animais:

Este tipo de sistema oferece benefícios no aumento da produção de alimentos e da reciclagem dos nutrientes.

2) sistemas agroflorestais urbanos:

Este tipo de sistema pode ocorrer de duas formas. A primeira é o plantio de árvores para fins múltiplos e arbustos para a produção de alimentos que irão sequestrar CO₂. A segunda é na forma de sistemas agroflorestais periurbanos, exigindo mais terras para sua implantação.

3) sistemas integrando aquicultura, lavoura e pecuária:

Este tipo de sistema depende da reciclagem e utilização dos nutrientes e tem grande potencial para reduzir o fluxo dos resíduos orgânicos e a emissão de gases do efeito-estufa.

Também é grande o seu potencial para contribuir para a segurança alimentar e melhorar os meios de subsistência, enquanto mitiga impactos da mudança climática através da produção de peixes associada à agricultura e pecuária urbanas.

4) Os sistemas de cultivos intensivos:

Esta quarta estratégia está associada a cidades que possuem extensas zonas verdes periurbanas ou áreas maiores de terrenos públicos, e portanto um maior potencial para contribuir significativamente para a segurança alimentar e produção econômica.

Os sistemas produtivos urbanos que incluem uma ampla gama de culturas permanentes podem desempenhar um papel importante na redução das ilhas de calor urbanas, da erosão costeira e da ocorrência e impactos das inundações.



Produção de árvores e mudas de várias plantas ao longo de vias em Dacar, Senegal. Foto: Marielle Dubbeling

Conclusão

A ASUP desempenha um papel variável, mas frequentemente significativo, nas estratégias de subsistência das populações urbanas da África Subsaariana.

Embora os desafios e os riscos existam, especialmente com relação à saúde, aos conflitos com outros usos da terra e aos preceitos obsoletos de planejamento, as estratégias de ASUP bem geridas e apoiadas em políticas públicas, que incluam os quatro sistemas listados acima, têm um potencial considerável para promover a adaptação à mudança climática e sua mitigação.

As contribuições da ASUP para a adaptação à mudança climática vêm em várias formas de criação de empregos sustentáveis, do uso mais eficiente de recursos e resíduos e da promoção da segurança alimentar urbana, contribuindo para a resiliência de longo prazo, enquanto que a mitigação dos fatores contribuintes para as alterações é resultado do sequestro de CO₂ e redução do metano liberado nos aterros sanitários.

Shuaib Lwasa

Email: shuaiblwasa@gmail.com

Referências

- D. Roberts, R. Boon, N. Diederichs, E. Douwes, N. Govender, A. McInnes, et al. "Exploring ecosystem-based adaptation in Durban, South Africa: "learning-by-doing" at the local government coal face". Environment and Urbanization (2011).
- S. Lwasa, M. Tenywa, G.J. Majaliwa Mwanjalolo, G. Prain, H. Sengendo. "Enhancing adaptation of poor urban dwellers to the effects of climate variability and change", in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2009, Vol 6, 3 p. 332002.
- H. De Zeeuw, R. Van Veenhuizen, M. Dubbeling. "The role of Urban Agriculture in Building Resilient Cities". Journal of Agricultural Sciences. (2011) 153–163.
- "Action Aid, Climate change, urban flooding and the rights of the urban poor in Africa: key findings from six African countries". Action Aid, London, 2006.
- I. Douglas, K. Alam, M. Maghenda, Y. McDonnell, L. Mclean, J. Campbell. "Unjust waters: climate change, flooding and the urban poor in Africa". Environ. Urban. 20 (2008) 187 – 205.

Agricultura urbana como infraestrutura verde: o caso de Nova York

Nevin Cohen

Katinka Wijsman

Os esforços para reduzir as enxurradas causadas por volumes crescentes de chuva através de projetos inovadores de *infraestrutura verde* representam oportunidades únicas para as cidades financiarem a agricultura urbana. Desde 2011, a prefeitura da cidade de Nova York está financiando quatro projetos de agricultura urbana – um deles é uma horta comercial de 4 mil m² implantada sobre as coberturas de prédios no Brooklyn – através de seu Programa de Financiamento à Infraestrutura Verde.

A experiência de Nova York sugere que, caso as “paisagens produtivas” sejam integradas no plano de gestão das águas pluviais, as cidades podem ser capazes de reduzir o seu fluxo e a poluição resultante e, ao mesmo tempo, apoiar a criação de hortas e áreas verdes “comestíveis” a um custo menor do que o cobrado pelas medidas de adaptação tradicionais.

O desafio organizacional em Nova York e noutros lugares é como apoiar afirmativamente os projetos de agricultura urbana em programas de infraestrutura verde, e como priorizar os benefícios multifuncionais das paisagens comestíveis, incluindo sua função estratégica de adaptação às alterações climáticas, e sua capacidade de absorver as águas pluviais.

Transbordamento de esgoto combinado - TEC

A maioria das cidades tem seus sistemas de esgoto sanitário combinados com a rede de coleta das águas pluviais, levando-as junto para as estações de tratamento nos dias chuvosos.

Como as estações de tratamento são projetadas para lidar apenas com o fluxo combinado esperado em épocas de pluviosidade “normal”, nos dias de chuvas extremas o excesso das águas é muitas vezes desviado sem qualquer tratamento para os corpos d’água próximos, para evitar a inundação das instalações e o colapso das operações.

No caso de eventos climáticos extremos - que podem ocorrer com maior frequência devido às mudanças no clima – as fortes chuvas não podem ser absorvidas e inundam as vias e as propriedades, trazendo consigo as águas negras que extravazam dos mesmos drenos, ocorrendo o chamado “transbordamento de esgoto combinado” – TEC (Combined Sewer Overflow – CSO).

Em cidades com infraestrutura de esgotamento sanitário inadequada ou mal conservada, essas inundações com TEC – que misturam e espalham as águas pluviais com as que conduzem excreta humano – podem se tornar ainda mais frequentes e graves.

Esses eventos implicam em custos sociais e ambientais elevados, incluindo a poluição significativa das vias urbanas com potenciais consequências para a saúde pública (Walsh et al., 2009).

As cidades estão sob crescente pressão para se adaptarem às alterações climáticas em geral e reduzirem a poluição causada pelo TEC. Nos EUA, por exemplo, a Lei da Água Limpa (federal) exige a eliminação dessa forma de poluição da água (Adler et al., 1993).

A estratégia convencional para reduzir o TEC é investir em "infraestrutura cinza": ou seja, expandir as estações de tratamento de esgoto; aumentar o diâmetro dos canos de esgoto para conterem o volume acrescido de águas pluviais; ou ainda armazenar o excesso de águas combinadas com esgoto em tanques até que possam ser bombeadas de volta para as ETEs, depois que a chuva parar.

Estas opções são caras e politicamente impopulares nas comunidades confrontadas com a perspectiva de hospedar toda essa infraestrutura. A opção potencialmente mais econômica, que evita conflitos, é fácil de instalar e oferece benefícios à comunidade que a recebe – além de reduzir as inundações e a poluição associada a elas – é aumentar a permeabilidade da arquitetura geral da cidade através de diversas formas de "infraestrutura verde": parques, faixas plantadas em estradas, pavimentos permeáveis e áreas agrícolas.

Várias formas de "infraestrutura verde"
Fotos: Prefeitura de Nova York (DEP)



A infraestrutura verde absorve parte da água da chuva e desacelera sua corrida, evitando o transbordamento da rede de esgoto. Além disso, contribui para aumentar a biodiversidade local, reduzir o efeito “ilha de calor urbana” e, no caso de hortas e de outros sistemas produtivos alimentícios, oferece todos os demais benefícios nutricionais e socioambientais associados à agricultura urbana.

O Programa de Infraestrutura Verde da Cidade de Nova Iorque

A cidade de Nova York está dedicada a reduzir a poluição causada pelo transbordamento de esgoto combinado. No desenvolvimento de uma estratégia de gestão, a cidade avaliou os custos e benefícios das infraestruturas cinzas e verdes e descobriu que o investimento num cenário mais verde (mas que inclui algumas infraestruturas cinzas) foi significativamente mais eficaz em termos de custos do que a abordagem convencional – tudo cinza (DEP, 2010).

O Departamento de Proteção Ambiental tem o compromisso de investir US\$ 192 milhões em infraestrutura verde em 2015 (DEP, 2012), incluindo a adaptação de "telhados azuis" (que detêm a água da chuva liberando-a lentamente), canteiros extragrandes de árvores nas calçadas, "ruas verdes", estacionamentos pavimentados com elementos porosos, e a transformação dos terrenos vagos e as coberturas prediais cimentadas em hortas e jardins.

Nos próximos 20 anos, esse cenário verde custará US\$ 5,3 bilhões, incluindo US\$ 2,4 bilhões investidos em infraestrutura verde. Em comparação, cerca de US\$ 6,8 bilhões seriam necessários para um cenário, com o mesmo desempenho, baseado unicamente nos tipos de infraestrutura cinza mencionados acima (DEP, 2010), com todas as suas limitações.

O cenário de infraestrutura verde economiza, assim, para a cidade e os cidadãos que pagam taxas de água e esgoto. a soma de US\$ 1,5 bilhão em custos ao longo desses 20 anos.

Tabela 1:

Plano de infraestrutura verde de Nova York – Oportunidades, estratégias e tecnologias Fonte: DEP-NYC

Uso do solo	% da bacia hidrográfica de esgoto combinado	Estratégias e tecnologias potenciais
Novas construções e reformas	5,0%	Padrão de desempenho de águas pluviais (coleta da água de chuva etc.) exigido para novas construções e ampliações
		Retenção na cobertura; telhados verdes; infiltração e retenção na subsuperfície
Ruas e calçadas	26,6%	Integrar a gestão de águas pluviais com outros programas em parceria com DOT, DDC, e DPR
		Envolver associações locais e outros parceiros na comunidade
		Criar padrão de desempenho (infiltração, canteiros) para a reconstrução de calçadas
		<i>Swales</i> (drenos plantáveis); árvores de rua; "ruas verdes"; pavimentos permeáveis
Complexos residenciais multifamiliares	3,4%	Integrar a gestão de águas pluviais nos projetos em parceria com NYCHA e HPD
		Retenção da água nas coberturas; telhados verdes; retenção na subsuperfície e infiltração; barris de chuva ou cisternas; jardins de chuva (rain gardens), jardins e hortas; <i>swales</i> (drenos plantáveis); arborização urbana; "ruas verdes"; pavimentos permeáveis
Estacionamentos	0,5%	Mudanças na drenagem das águas pluviais
		Alterações de zoneamento DCP
		Projetos demonstrativos permanentes em parceria com a MTA e DOT
		<i>Swales</i> (drenos plantáveis); pavimentos permeáveis; zonas alagadiças <i>engenheiradas</i>
Parques	11,6%	Parceria com o DPR para integrar a infraestrutura verde em seus projetos
		Projetos demonstrativos permanentes com o DPR
		<i>Swales</i> (drenos plantáveis); pavimentos permeáveis; zonas alagadiças <i>engenheiradas</i>
Escolas	1,9%	Integrar a gestão das águas pluviais em parceria com o DOE
		Retenção da água nas coberturas, telhados verdes; infiltração e retenção no solo
Terrenos baldios	1,9%	Programas de subsídios
		Mudança no sistema de drenagem das águas pluviais
		Jardins de chuva; jardins e hortas comunitárias
Outras propriedades públicas	1,1%	Integrar a gestão de águas pluviais nos projetos dos vários departamentos
		Retenção da água em coberturas, telhados verdes; retenção e infiltração na subsuperfície, cisternas, pavimentos permeáveis
Outras formas de incorporações imobiliárias existentes	48,0%	Crédito fiscal para telhados verdes
		Cobrança pelas águas pluviais efluentes de coberturas impermeáveis
		Projetos demonstrativos permanentes e coleta de dados
		Detenção da água nas coberturas; telhados verdes; retenção na subsuperfície e infiltração; barris de chuva ou cisternas; jardins de chuva (rain gardens), jardins e hortas; <i>swales</i> (drenos plantáveis); "ruas verdes" arborizadas; pavimentos permeáveis

Significado das siglas: DOT: *Department of Transit*; DDC: *Department of Design and Construction*
 DPR: *Department of Parks and Recreation*; NYCHA: *Housing Authority*; HPD: *Housing Preservation and Development*;
 MTA: *Metropolitan Transportation Authority*; DOE: *Department of Education*

A infraestrutura verde absorve e reduz o escoamento das águas pluviais, aumenta a biodiversidade, reduz as temperaturas urbanas e pode fornecer benefícios alimentares e econômicos.

Além desses benefícios, a infraestrutura verde também absorve a poluição atmosférica e ajuda a economizar energia ao arrefecer a temperatura da cidade no verão.

Ela também fornece importantes ambientes verdes em meio a áreas urbanizadas, melhorando a qualidade de vida dos habitantes das cidades e valorizando os imóveis próximos numa média de 2 a 5% (NRDC, 2013). As hortas comunitárias aumentam o valor das propriedades próximas (Voicu e Been, 2008).

Quando a infraestrutura verde é uma horta ou área produtiva, ela também fornece frutas e legumes frescos e muitos outros co-benefícios sociais e econômicos para as comunidades, incluindo os benefícios para a saúde graças ao melhor acesso a alimentos nutritivos, os benefícios físicos do cultivo do solo, as diversas oportunidades educacionais e a criação de empregos e de espaços urbanos mais limpos e seguros (Cohen et al., 2012).

A agricultura urbana como infraestrutura verde

Como parte do Programa de Infraestrutura Verde da cidade de Nova York, o DEP fornece fundos para proprietários privados e organizações desenvolverem os seus equipamentos.

Para que um projeto possa receber o financiamento, deve demonstrar sua viabilidade e ser projetado para capturar e manter um mínimo de uma polegada (2,54 cm) de águas pluviais na área impermeável do imóvel.

Na primeira rodada de concessões de financiamento para infraestruturas verdes, a cidade dedicou US\$ 592.730 para o Brooklyn Navy Yard, um conjunto de edifícios industriais na margem do rio que abrigou um estaleiro durante a Segunda Guerra Mundial, criando assim o Brooklyn Grange, "a maior fazenda em cobertura predial do mundo". Ocupando cerca de 0,4 ha no telhado alugado do "Prédio no. 3" do Brooklyn Navy Yard, os plantios incluem uma variedade de vegetais produzidos de acordo com os princípios orgânicos, incluindo tomates, folhosas verdes, cenoura, ervas, pimentas, feijão, rabanete e acelga. Além disso, eles mantêm galinhas poedeiras e abelhas em um apiário comercial.

A Brooklyn Grange vende seus produtos para restaurantes e lojas de varejo, para os membros de sua rede de "consumidores apoiando a agricultura" (CAA), e a um público maior em feiras de produtores que ocorrem semanalmente em vários bairros. O Grange expandiu seus negócios para incluir uma organização sem fins lucrativos de ensino em agricultura urbana (oferecendo visitas educativas e oficinas) e consultoria para instalação de serviços verdes em coberturas para outros interessados em acessar os recursos e produzir em seu telhado.

Como um dos resultados das atividades agrícolas em sua fazenda no telhado, a Brooklyn Grange administra mais de 1 milhão de galões (3.785.411 litros) de água da chuva por ano, ajudando a reduzir a quantidade de TEC que flui para o East River.



"Fazenda" Brooklyn Grange (<http://brooklyngrangefarm.com>) Foto: Brooklyn Grange

O DEP também forneceu US\$ 770 mil para apoiar a criação de outros três parques e hortas (além de outros dois já aprovados, mas que ainda não foram financiados), todos incluindo algum tipo de paisagismo comestível (ver tabela 2).

A capacidade produtiva de alimentos desses locais varia significativamente (desde uma horta até um terreno para o cultivo de ervas que é parte de um projeto paisagístico não comestível num espaço de lazer), mas todos eles compartilham um foco na multidimensionalidade dos benefícios decorrentes do projeto.

Embora o DEP veja a agricultura urbana ou o paisagismo comestível como uma característica positiva de sua proposta – por causa dos co-benefícios da produção de alimentos –, o foco do seu Programa de Financiamento de Infraestrutura Verde é a gestão das águas pluviais, com a capacidade de reter pelo menos uma polegada de água durante a chuva sendo o principal critério para o financiamento.

O DEP monitora ativamente a capacidade de retenção da infraestrutura verde em toda a cidade, embora os projetos pontuais não sejam necessariamente monitorados.

Discussão

Embora o número de projetos de agricultura urbana co-financiados pelo Programa de Infraestrutura Verde do DEP até agora seja pequeno, o potencial para apoiar a construção de muitas outras “fazendas” e hortas na cidade como parte dele é bem significativo.

Os municípios deveriam coordenar seus investimentos em infraestrutura verde com os objetivos municipais de agricultura urbana de modo a apoiar mais efetivamente ambas as atividades.

Nas comunidades em Nova York com problemas de TEC há uma estimativa de 810 ha de terrenos baldios com superfícies impermeáveis além de – principalmente – cerca de 1.200 ha de espaço nas coberturas planas de edifícios com potencial de acomodar hortas e plantios.

Como em muitas outras cidades, em Nova Iorque os fundos para infraestrutura de água e esgoto vêm de obrigações emitidas por uma autoridade pública e pagas pelos contribuintes na forma de uma taxa de água e esgoto, independentemente do orçamento geral da prefeitura, o que os torna um pouco mais politicamente viáveis para financiar esses projetos verdes e os torna menos sujeitos a cortes no orçamento municipal que resultam de eventuais, porém frequentes, crises fiscais.

No entanto também existem obstáculos à expansão do papel da agricultura urbana como um elemento da infraestrutura verde. Isto é devido, em parte, por que as agências administrativas responsáveis pelo controle da poluição da água, como o DEP, se concentram principalmente na capacidade de absorção da infraestrutura verde. Sendo assim, as licenças e recursos ligados à infraestrutura verde objetivam especificamente a gestão das águas pluviais, e seu mandato não inclui o apoio à agricultura urbana.

Embora o DEP tenha um papel inovador no apoio à agricultura urbana em Nova York, por meio do Programa de Infraestrutura Verde, a sua priorização na gestão das águas pluviais transferiu, para as comunidades de agricultores urbanos locais, a responsabilidade de propor iniciativas que combinem a agricultura nos projetos financiados pelo programa.

Um segundo desafio para a expansão do uso da agricultura urbana como uma infraestrutura verde é que os plantios urbanos exigem gestão ativa durante todo o ano para produzir os benefícios na retenção de água da chuva, incluindo a necessidade de manter o solo coberto com algum plantio mesmo fora da temporada de cultivo, pois o solo nu retém menos água do que o protegido por plantas – além do risco de erosão.

Embora essa gestão seja muitas vezes executada por empresas agrícolas comerciais, como a Brooklyn Grange ou por organizações comunitárias sem fins lucrativos, reduzindo assim os custos de gestão pública, o DEP precisa verificar se as empresas são financeiramente viáveis ou – no caso de ONGs – bem estabelecidas na comunidade, e capazes, portanto, de cuidar do local a longo prazo.

Em contraste, outras soluções de infraestrutura verde, tais como faixas plantadas no meio das vias, bloquetes furados ou porosos para pavimentação etc., exigem pouca manutenção para cumprir seu objetivo de conter de forma confiável a corrida das águas pluviais.

Um planejamento que abordasse a agricultura urbana como um todo deveria identificar as oportunidades para disponibilizar áreas para hortas e plantios, recursos para sua implantação (incluindo os fundos para infraestrutura verde), e oportunidades para que empreendimentos agrícolas com e sem fins lucrativos possam gerar renda operacional.

Principais lições aprendidas

As intervenções que usam a infraestrutura verde para retardar as inundações e evitar a poluição decorrente do transbordamento do esgoto combinado com as águas pluviais (devido a eventos climáticos extremos) podem ser menos onerosas do que as baseadas apenas na infraestrutura convencional.

A infraestrutura verde oferece o benefício adicional de amenizar o clima urbano e melhorar a qualidade de vida dos moradores urbanos. A agricultura urbana como uma infraestrutura verde traz benefícios adicionais, representados pela oferta de frutas e hortaliças frescas e outros co-benefícios sociais e econômicos para as comunidades.

A agricultura urbana, portanto, pode ser uma estratégia produtiva multidimensional de adaptação às alterações climáticas.

Os fundos municipais para infraestruturas verdes são fontes valiosas de recursos para projetos de agricultura urbana e uma oportunidade para as cidades apoiarem projetos que visem, simultaneamente, atender a várias necessidades públicas.

Os municípios devem coordenar seus investimentos em infraestrutura verde com os seus objetivos de agricultura urbana para promovê-los de forma mais eficaz.

Tabela 2: Projetos de paisagismo comestível financiados pelo Programa de Infraestrutura Verde da cidade de Nova York		
Ano	Local	Recurso doado
2011	Plantio em telhado Brooklyn Navy Yard	592.730
2011	Plantio em telhado Lennox Hill	40.000
2011	Horta comunitária Carroll Street	244.920
2012	Conselho de Defesa de Recursos Naturais	485.132
2013	South Bronx Overall Development Corporation – The Venture Center	Em análise
2013	South Bronx Overall Development Corporation – The Jasmine Court	Em análise

Nevin Cohen

Assistant Professor, The New School, New York.

Email: cohenn@newschool.edu

Katinka Wijsman

Email: wijsk799@n

Referências

- Adler, Robert, Jessica Landman, and Diane Cameron. 1993. *The Clean Water Act, Twenty Years Later*. Washington: Island Press.
- Cohen, Nevin, Kristin Reynolds, and Rupal Sanghvi. 2012. *Five Borough Farm: Seeding the Future of Urban Agriculture in New York City*. NY: Design Trust for Public Space.
- DEP (2010). *NYC Green Infrastructure Plan. A Sustainable Strategy for Clean Waterways*, available at http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/green_infrastructure/NYCGreenInfrastructurePlan_LowRes.pdf
- DEP (2012). *NYC Green Infrastructure. 2012 Annual Report*, available at http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/green_infrastructure/gi_annual_report_2013.pdf
- NRDC (2013). *The Green Edge: How Commercial Property Investment in Green Infrastructure Creates Value*. Available at <http://www.nrdc.org/water/files/commercial-value-green-infrastructurereport.pdf>
- Voicu, Ioan, and Vicki Been. 2008. "The Effect of Community Gardens on Neighboring Property Values". *Real Estate Economics* 36 (2): 241–283.
- Walsh, C., Fletcher, T. and Ladson, A. 2009. "Retention Capacity: A Metric to Link Stream Ecology and Storm Water Management". *Journal of Hydrologic Engineering* 14: 399-406.

Promovendo a agricultura urbana como uma estratégia frente à mudança climática em Kesbewa, Sri Lanka

Lafir S. Mohamed

Jayantha Gunasekera

O governo da Província Ocidental do Sri Lanka foi a primeira administração provincial no país a incluir a agricultura urbana em seu plano de adaptação às alterações climáticas. A reabilitação das zonas inundáveis através de seu uso produtivo é promovida como uma importante estratégia para melhorar a infiltração da água de tempestades e mitigar os riscos. A horticultura doméstica também é apoiada para melhorar a segurança alimentar local e prover alternativas de renda e subsistência.

Kesbewa está situada cerca de 20 km ao sul de Colombo, na Província Ocidental do Sri Lanka. Com cerca de 6 milhões de pessoas, a Província Ocidental é a região mais urbanizada no país, e lar de cerca de 25% da população total da nação, embora ocupe apenas 5% de sua superfície.

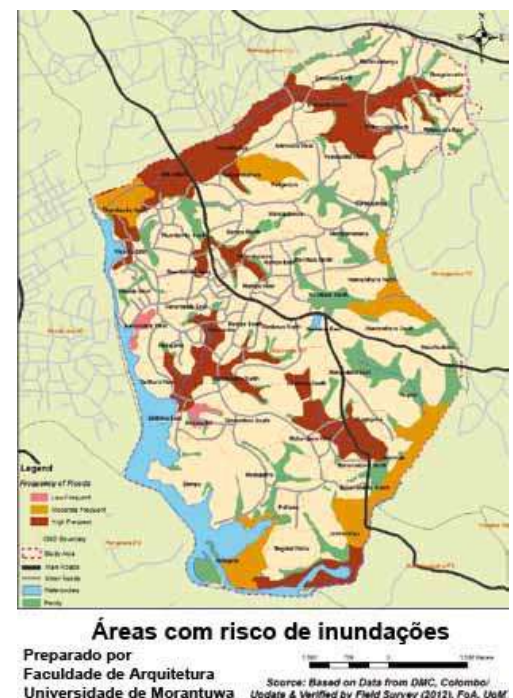
A urbanização das áreas agrícolas

Historicamente Kesbewa tem sido uma área agrícola dotada de recursos hídricos em abundância graças ao vizinho lago Bolgoda.

Grandes áreas dedicadas ao cultivo de arroz ainda podem ser encontradas nas suas zonas mais baixas. No entanto, como resultado do crescimento contínuo de Colombo e da expansão dos limites de sua região metropolitana, Kesbewa tornou-se uma área residencial atraente, e agora hospeda mais de 244.000 habitantes (censo de 2012) sobre 49 km² de terra.

Muitas das áreas agrícolas foram gradualmente convertidas para outros fins, e agora 60% da região é ocupada para fins residenciais e infraestrutura urbana (mapa de uso do solo de 2011).

Um estudo recente realizado pela ONG local Janathakshan, no contexto de um programa da ONU Habitat com apoio da RUAFA, confirmou essa tendência e mostrou que, entre 2000 e 2010, 14% das terras agrícolas foram convertidas em áreas residenciais (Kekulandala, 2012). Desse total convertido, 4,7% correspondem a áreas baixas onde antes se cultivava arroz.



Cultivo de arrozais

No antigo sistema de uso das terras no Sri Lanka, as terras baixas eram mantidas livres de construções, para permitir a drenagem da água da chuva e / ou eram utilizadas para o cultivo de arroz. Em 2011, Kesbewa ainda contava com mais de 60 áreas de produção de arroz, vendido em mercados no atacado e varejo.

A eliminação desses centros produtivos mais próximos resultou em distâncias maiores para transportar o produto e mais necessidade de armazenamento e refrigeração, aumentando as emissões de gases do efeito-estufa (GEE).

Finalmente, e como resultado das mudanças climáticas e da diminuição da vegetação antes exuberante, um aumento significativo da temperatura em dias de extremo calor está previsto para a região, com graves impactos projetados na demanda de energia para refrigeração e em doenças relacionadas ao calor (Universidade de Moratuwa, 2012).

Desde 2005 a Província Ocidental vem promovendo a horticultura doméstica e a agricultura urbana como parte da política nacional para alcançar a soberania alimentar do país e aumentar a produção de alimentos.

Isso, no entanto, nunca era feito a partir da perspectiva de mudança climática.

Em 2012, o Ministério da Agricultura da Província Ocidental solicitou à RUAF - em parceria com o Instituto Internacional de Gestão da Água (IWMI), a ONU-Habitat, a Universidade de Wageningen (Holanda) e a Escola de Engenharia Florestal da Universidade da Flórida, e com financiamento da Rede de Conhecimento do Clima e do Desenvolvimento (Climate and Development Knowledge Network – CDKN) - que avaliasse os potenciais impactos da agricultura e silvicultura urbana e periurbana (ASUP) na mitigação e adaptação da região às alterações climáticas, bem como os seus benefícios para o desenvolvimento.

Com base nesta avaliação, a Janathakshan realizou outro estudo de diagnóstico: identificar modelos de ASUP apropriados aos atuais e futuros padrões de uso da terra em Kesbewa, e identificar o contexto mais amplo em que esses modelos poderiam ser replicados e guiados por políticas e intervenções relevantes.

O levantamento e o diagnóstico incluíram cinco estudos interrelacionados para identificar os modelos de ASUP mais viáveis: (1) o mapeamento das vulnerabilidades, (2) o mapeamento do uso do solo, (3) o mapeamento do fluxo de alimentos, (4) a análise das políticas públicas, e (5) a verificação de sua viabilidade.

Dois projetos-pilotos

Com apoio da RUAF e da ONU-Habitat, a Província Ocidental, o Conselho Urbano de Kesbewa e a Janathakshan selecionaram e estão financiando projetos-pilotos para dois modelos promissores de agricultura urbana, considerados como de maior potencial para (1) diminuir as emissões de GEE associadas ao transporte de alimentos de fontes distantes até Kesbewa, seu armazenamento e distribuição; e (2) reduzir a vulnerabilidade à mudança climática, aumentar a habitabilidade da cidade e ampliar os meios de subsistência.

O estudo dos padrões de uso da terra sugeriu que as hortas domésticas e as áreas de cultivo de arroz abandonadas (nas zonas baixas alagáveis) são os espaços mais adequados e promissores a serem preservados para a agricultura urbana.

O mapeamento do fluxo de alimentos identificou cinco variedades de hortaliças e duas de frutas que podem ser cultivadas localmente em Kesbewa, mas que atualmente são importadas de locais distantes.

O primeiro projeto incluiu a promoção de variedades de arroz mais resistentes ao acúmulo de sal, combinadas com o cultivo de hortaliças em leiras elevadas, e envolveu 47 agricultores em quatro locais diferentes em Kesbewa. Ao todo, 17,5 hectares de campos de arroz foram cultivados, incluindo 5 ha de campos abandonados localizados em zonas de alto e médio riscos de inundação, sem uso há mais de 20 anos.

O segundo projeto voltou-se para a intensificação das hortas domésticas, juntamente com a promoção da coleta das águas pluviais e da compostagem dos resíduos orgânicos.

Os dados de 2011 mostram que cerca de 410 ha estão sendo cultivados na forma de hortas domésticas em Kesbewa, enquanto que outros 285 ha ainda estão disponíveis para plantio (Kekulandala, 2012).

A horticultura doméstica é praticada por cerca de 30% da população, tanto para o consumo doméstico de alimentos quanto para a geração de renda.



Campo de arroz reabilitado, incluindo o plantio de hortaliças em leiras elevadas Foto: Janathakshan

Tendo em vista o futuro desenvolvimento urbano e o aumento da competição pela terra, o apoio às hortas precisa ser projetado considerando as futuras restrições de espaço. Os legumes e variedades de frutas a serem promovidos nas hortas foram selecionados considerando seu potencial para substituir as importações de alimentos, conforme identificado pela análise do fluxo de alimentos mencionada acima (Gunasekera, 2012).

Horticultura doméstica intensiva

Cerca de 150 horticultores domésticos, divididos em 10 grupos, estão participando ativamente nesse segundo projeto, com uma alta adesão de idosos (57%).

As técnicas de uso intensivo de espaço, como a agricultura biointensiva, as estruturas verticais e certos métodos de irrigação – como a que usa microirrigação por gotejamento e energia solar – foram introduzidos.



Intensificação das hortas domésticas Foto: Marielle Dubbeling

Os produtores que participam ativamente do projeto recebem uma formação técnica em microhorticultura intensiva e em planejamento de negócios, além de sementes e um kit de materiais e ferramentas para horticultura.

Um lote demonstrativo de horticultura urbana foi criado no Centro de Serviços Agrícolas, e tem atraído um público variado que inclui funcionários do governo, políticos e crianças em idade escolar. Uma série de seis programas de televisão foi produzida nessa horta demonstrativa, e depois exibida numa rede de alcance nacional. Outros lotes demonstrativos estão sendo implantados para aumentar a sensibilização popular e a disseminação da prática.

Em ambos os projetos, a participação dos envolvidos tem sido alta, com os governos, as instituições agrícolas e o Conselho Urbano desempenhando funções de liderança.

Dados do monitoramento

Os dados levantados pelo monitoramento preliminar dos impactos, coletados e analisados pela Universidade de Moratuwa e a Universidade de Colombo, mostraram que as famílias envolvidas na produção e comercialização da agricultura urbana aumentaram a renda ou reduziram as despesas com a compra de alimentos, melhorando a segurança alimentar e a diversificação da dieta.

Também a ocorrência de inundações e seus impactos foi reduzida depois que as áreas de arroz passaram a ser preservadas e bem geridas, pois agora desempenham um papel importante no manejo e infiltração das águas pluviais.

A redução da necessidade de transporte de alimentos por longas distâncias, graças ao aumento da produção local (especificamente: cabaça, pepino, berinjela, quiabo, pimenta e pimentão) em hortas domésticas, e, ao mesmo tempo, a reutilização dos resíduos orgânicos, são capazes de reduzir as emissões de GEE da cidade em até 4.133 toneladas / ano. Este montante foi obtido calculando-se a diferença entre a quantidade de gases de efeito-estufa liberada durante a produção e o transporte de uma tonelada de gêneros alimentícios específicos até Kesbewa, e a quantidade de GEE emitida quando essa tonelada dos mesmos alimentos é produzida localmente. As emissões de GEE podem ser reduzidas ainda mais se as hortas forem utilizadas mais intensivamente, aumentando o rendimento da área e melhorando o manejo dos nutrientes (usando adubo produzido localmente) – o que exige assistência técnica e extensão agrícola (Universidade de Colombo, 2013)

*Reunião com agricultores e técnicos para
revisar o projeto*
Foto Janathakshan



Incidência política

Paralelamente à implementação e monitoramento do projeto, a avaliação das políticas que afetam a AU revelou três níveis onde serão necessárias

intervenções se pretendemos incluir e ampliar a escala desses sistemas produtivos:

- No nível municipal: promover a integração da agricultura urbana no Plano de Desenvolvimento Urbano de Kesbewa (preservando as terras baixas para a agricultura urbana com base nos resultados dos projetos-piloto) e nos programas e orçamentos municipais, oferecendo, por exemplo, incentivos financeiros para captação de águas pluviais nas hortas ou para a recuperação de canais de drenagem em arrozais.
- No nível provincial (estadual): desenvolver um plano de ação – com a participação de todos os interessados – para adaptação às alterações climáticas que prepare a Província Ocidental para lidar melhor com os eventos extremos previsíveis. A Província Ocidental está elaborando atualmente um plano desse tipo que procura integrar a ASUP em cada um dos cinco setores a serem abordados: a segurança alimentar, a biodiversidade, a saúde, a disponibilidade de água e os assentamentos humanos.

- No nível nacional: a revisão da "Lei dos Arrozais" (Paddy Act), regulada pelo Departamento de Serviços Agrícolas do Ministério da Agricultura, que só permitia o cultivo de arroz nas áreas designadas. Esta revisão foi realizada para promover e apoiar novos modelos e formas de produção de cultura mista de arroz e legumes, que irão aumentar a renda, promover a revalorização das formas agroecológicas de produção de variedades de arroz resistentes à água com maior teor de sal, e manter as funções naturais de drenagem dessas áreas.

Com base nos resultados do projeto, uma circular recente do Ministério da Agricultura veio agregar valor a essa política ao apoiar os cultivos de curto prazo como uma alternativa ou complemento ao plantio de arroz nas áreas mais baixas.

Um plano bem definido de implementação dessa prática será desenvolvido nos próximos meses, ao lado de mais ações para sensibilizar e divulgar informações para os agricultores interessados e também alavancar apoio financeiro para recuperar os sistemas de drenagem.

Lafir S. Mohamed

Project Manager, Janathakshan

lafir@janathakshan.lk

Jayantha Gunasekera

Team Leader, Janathaksan

Referências

- Bhathiya Kekulandala, Nandana Ajith and Vajira Hettige (2012). Land Use Mapping for Promoting Urban and Periurban Agriculture and Forestry in Kesbewa Urban Council Area. Janathakshan Gurantee Ltd, Colombo, Sri Lanka. Report prepared for RUAF Foundation and UN-Habitat.
- Faculty of Architecture, University of Moratuwa (2012). Vulnerability Mapping- Kesbewa Urban Council Areas, Sri Lanka. Report prepared for RUAF Foundation and UN-Habitat.
- Jayantha Gunasekera (2012). Food Flow Mapping. Janathakshan Gurantee Ltd, Colombo, Sri Lanka. Report prepared for RUAF Foundation and UN-Habitat.
- University of Colombo (2013). Report on Food Miles, Kesbewa project. Report prepared for RUAF Foundation and CDKN.

Inovações em agricultura urbana e gestão energética para cidades resilientes ao clima no Quênia

Mary Njenga
Paula Braitstein
Courtney Gallaher

A rápida urbanização, muitas vezes não planejada, das populações ao redor do mundo resultou no crescimento generalizado dos assentamentos informais (favelas) e no aumento da pobreza urbana. As estimativas sugerem que, até 2030, o mundo estará mais de 60% urbanizado, com as maiores concentrações ocorrendo nos países em desenvolvimento (ONU-Habitat, 2003). Questões como pobreza, segurança alimentar e energética terão de ser abordadas de uma forma integral, promovendo estratégias de subsistência que levem em consideração a mudança climática.

Horticultura em sacos em Antananarivo
Foto Marielle Dubbeling



A urbanização e a insegurança alimentar e energética diante da mudança climática

Em muitas cidades da África Subsaariana as favelas abrigam cerca de 75% dos residentes urbanos. Nairóbi, a capital do Quênia, tem 3,2 milhões de habitantes, e quase três quartos do aumento populacional (7% ao ano) são absorvidos pelas favelas. Essas pessoas só contam com trabalhos precários raramente disponíveis, e recebem por dia trabalhado.

Os moradores das favelas também precisam lidar com a pobreza, a falta de serviços de água e saneamento, e o aumento dos custos de alimentação, saúde, educação e da energia necessária para cozinhar.

A maneira como se cozinha o alimento é um fator importante da segurança alimentar. As famílias pobres muitas vezes preferem comer o que leva menos tempo para cozinhar e, assim, abandonam as dietas tradicionais mais nutritivas mas que exigem mais tempo no fogo e, portanto, mais consumo de combustível.

Assim, as inseguranças alimentar e energética devem ser tratadas como um único problema.

De fato, as populações mais pobres não podem pagar por eletricidade ou bujões de GLP (gás liquefeito de petróleo) para cozinhar por causa do seu alto custo e do preço dos fogões.

Por isso, muitas pessoas e famílias dependem de carvão para cozinhar. No Quênia, o carvão fornece energia para 82% dos domicílios urbanos, com um consumo nacional anual de cerca de 2,5 milhões de toneladas de carvão vegetal (produzido de madeira quase sempre oriunda de desmatamento).

Os efeitos negativos da queima de combustíveis de biomassa e da fumaça resultante em espaços fechados, sobre a saúde das famílias, são significativos. Por isso é preocupante ver que os custos crescentes da energia comercial (eletricidade ou gás) para cozinhar estão levando os pobres a queimar cada vez mais materiais pouco saudáveis, como sapatos velhos, embalagens e artigos de plástico estragados, roupas imprestáveis etc.

Isso agrava os riscos da poluição do ar doméstico, que provoca por ano quatro milhões de mortes em todo o mundo e é responsável por doenças respiratórias que constituem o segundo maior problema de saúde pública na região subsaariana oriental, afetando principalmente as mulheres e crianças.

Inovações em agricultura urbana no Quênia

Em Nairóbi, quase 300.000 famílias - cerca de 60% da população - dependem em parte da agricultura urbana para promover a sua segurança alimentar e alguma geração de renda. Calcula-se que mais de 650 hectares estão hoje sendo cultivados dentro e ao redor da cidade.

A agricultura urbana é praticada em quintais, espaços abertos, sob linhas de transmissão de energia, na beira das estradas, ao lado de linhas férreas e nas margens dos rios, bem como em terrenos públicos e institucionais baldios.

Em locais onde o espaço é mais limitado, como nas favelas de Nairóbi, as comunidades cultivam legumes em recipientes reciclados, como sacos de nylon ou sisal encostados nas paredes das moradias. Os alimentos produzidos são consumidos em casa e o excedente é vendido para gerar renda. Esta atividade também estimula as pessoas nesses assentamentos informais a se reunirem para trabalhar e compartilhar os alimentos que produziram.

O cultivo de hortaliças em recipientes reciclados perto de casa permite que os vegetais se beneficiem da sombra proporcionada pelos telhados das casas. Este tipo de agricultura utiliza pouca água para irrigação e produz durante todo o ano, enriquecendo a dieta e reduzindo a despesa com a compra de alimentos.

Transformando poluentes urbanos em recursos

Os custos dos insumos agrícolas, tais como os fertilizantes químicos e a água encanada para usar na irrigação, estão fora do alcance para a maioria dos agricultores urbanos. Eles então buscam alternativas para fornecer nutrientes e água aproveitando o esgoto bruto, rico nesses recursos.

Agricultura adubada com águas servidas em Kibera, Nairóbi
Foto: Mary Njenga



Através da experiência, os agricultores que utilizam as águas servidas aprenderam que a irrigação por sulco, em que a água flui por gravidade com pouco contato com as culturas, reduz os riscos para a saúde associados à contaminação biológica, já que a água não entra em contato direto com as folhas e frutos.

Além disso, grupos de mulheres e jovens em Nairóbi se organizaram e geram renda transformando resíduos orgânicos em composto. Os grupos recolhem e compostam os resíduos orgânicos de moradias, mercados, entidades, hotéis, restaurantes e quiosques.

Alguns grupos também incluem no composto o esterco de gado junto com o lixo orgânico, com a vantagem de limpar os caminhos e canais de drenagem onde o estrume é despejado pelos animais dos bairros pobres.

Os principais clientes do composto incluem os agricultores urbanos e rurais, e as empresas ligadas ao paisagismo, os clubes de golfe, os viveiros de plantas etc.

Os grupos de compostagem reduzem os custos ambientais e financeiros da gestão dos resíduos em Nairóbi, ao utilizarem cerca de 1% da parcela orgânica das 3000 toneladas de resíduos gerados diariamente.

Mesmo que essa porcentagem seja pequena, o volume reciclado não precisa ser transportado para aterros e reduz os custos de energia relacionados. Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos também contribui para reduzir as emissões de metano nos aterros sanitários.

O reuso seguro das águas servidas na agricultura oferece uma fonte de nutrientes, permite que as comunidades produzam alimentos durante todo o ano e libera água limpa para utilizações de maior valor.

Aumento da resiliência pelo plantio e conservação de árvores em áreas urbanas

O plantio de árvores tem sido adotado como uma estratégia para recuperar ambientes urbanos degradados e reforçar a sustentabilidade da cidade, reduzindo a erosão, melhorando a cobertura verde e reabastecendo o lençol freático.

A escassez de água é comum nas áreas urbanas do Quênia, e os modelos climáticos regionais sugerem que ela vai se agravar, colocando ainda mais pressão sobre a água disponível.

Em Nairóbi, a escassez de água já afeta a maioria das zonas residenciais e industriais.

Durante a estação seca, o problema é tão grave que a empresa de água e esgoto de Nairóbi raciona o abastecimento de tal modo que algumas áreas residenciais só recebem água duas vezes por semana.

A escassez de água está associada à degradação das áreas de captação, bem como à poluição dos rios resultante do despejo incontrolável de resíduos.

A poluição dos rios, que se agrava durante a estação chuvosa, também provoca a perda da biodiversidade aquática e prejudica diretamente a saúde humana.

Para lidar com a escassez de água potável e a degradação das áreas de captação, vários grupos, incluindo o Programa da Bacia do Rio Nairóbi e a ONG criada pelo falecido ex-ministro do Meio Ambiente, John Njoroge Michuki, têm defendido o plantio de árvores ao longo das margens dos rios da cidade.

Nairóbi tem visto um aumento significativo na cobertura arbórea, como resultado do programa municipal de plantios de árvores e embelezamento com flores. Outros esforços de plantio de árvores incluem programas com jovens, como o Kazi Kwa Vijana (Empregos para a Juventude). As árvores melhoram a estética das áreas urbanas, ao mesmo tempo em que reciclam os nutrientes, fixam carbono e nitrogênio, e amenizam o microclima.

As árvores ajudam a firmar o solo e estabilizar as margens dos rios, encostas íngremes e obras de infraestrutura nas áreas urbanas. E as frutíferas aumentam a resistência dos meios de vida e a diversidade do ecossistema. As árvores fornecem aos residentes urbanos (humanos e animais) alimentos e medicamentos, bem como combustível (lenha) e madeira para construção.

Várias organizações comunitárias se uniram para salvar as florestas urbanas de Nairóbi. Um exemplo é Grupo Conservacionista dos Usuários da Floresta de Pombo-Sabor (em Kaptagat). Ela está situada no sudeste da área periurbana da cidade de Eldoret, a 350 quilômetros a noroeste de Nairóbi, conforme apresentado no destaque abaixo.

Grupo de Usuários pela Conservação da Floresta Pombo-Sabor

A floresta de Pombo-Sabor corresponde à bacia onde se situa a cidade de Eldoret, a cidade que mais cresce atualmente no Quênia. A pressão sobre as matas circundantes é imensa, para a produção de carvão vegetal, exploração ilegal de lenha e madeira, e outras atividades insustentáveis, destacando-se a formação de pastagens para gado.

Como resultado, as florestas estão diminuindo, com consequências potencialmente devastadoras: a redução das chuvas numa área fortemente agrícola, a carência hídrica na cidade de Eldoret, a erosão e a degradação em torno da floresta, e mais dificuldades para os membros da comunidade local conseguirem ter acesso a lenha e pastagens.

Os usuários pretendem cercar todos os 500 hectares de matas nativas designadas pelo governo como proteção da bacia hidrográfica, ampliar o horto para produzir até 50.000 mudas por ano, estabelecer um viveiro de árvores exóticas para gerar renda, plantar 50.000 árvores nativas por ano, deter e reverter a erosão do solo dentro e em torno da floresta, estabelecer um centro de educação ambiental para crianças e jovens, criar serviços de ecoturismo florestal e de apoio às patrulhas do Serviço Florestal Queniano, envolvendo especialmente a juventude.

Briquetes de carvão

Os briquetes de carvão são outra inovação importante para a sustentabilidade urbana. Seu uso mitiga alguns fatores da mudança climática e reduz a insegurança energética, melhorando a vida dos pobres urbanos. Eles substituem ou complementam o carvão vegetal e a lenha para cozinhar e aquecer o ambiente.

Os briquetes feitos de pó de carvão (80%) e solo (20%) queimam por quatro horas (em comparação com 2,5 horas do carvão vegetal) e resulta em uma concentração, por m³ de ambiente, de 14,5 ppm de monóxido de carbono (CO), e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de material particulado fino (MP_{2,5}), respectivamente 1/3 e 1/9 da poluição emitida pelo carvão vegetal.

Os briquetes são nove e quinze vezes mais baratos, respectivamente, do que o carvão vegetal e do que o querosene. Em áreas onde eles são produzidos, como na favela de Kibera, 70% das famílias num raio de 250 metros do local de produção os usam para cozinhar, economizando até 70% da renda gasta com energia para cocção (Njenga et al., 2013).

Por que os briquetes queimam de forma mais eficiente e reciclam resíduos orgânicos, eles economizam as árvores que seriam cortadas para a produção de carvão vegetal. Suas emissões mais baixas ajudam a atenuar o aquecimento global, reduzindo as emissões de carbono do combustível para cozinhar e os riscos para a saúde associados à poluição do ar no interior das moradias.



Moldando briquetes com ajuda de um recipiente plástico
Foto: Mary Njenga



Mulheres vendendo briquetes de carvão para cozinhar em Kibera
Foto: Mary Njenga

Promovendo inovações locais

A agricultura urbana constrói meios de subsistência urbanos mais resilientes ao fornecer alimentos, gerar renda, criar empregos e construir capital social.

Ao reutilizar resíduos sólidos urbanos e águas servidas na produção, a prática da agricultura urbana contribui também para reduzir as emissões e a pegada ecológica das cidades através da redução do consumo energético e da contaminação dos corpos d'água, e da ocorrência de entupimentos nos sistemas de drenagem – constituindo-se assim numa estratégia de subsistência bem adaptada às mudanças climáticas e que merece todo o apoio.

A produção de briquetes, por exemplo, a partir de resíduos orgânicos poderia fornecer uma solução mais limpa e acessível de energia para os milhões de pobres urbanos no mundo em desenvolvimento.

O uso de fontes alternativas de água na agricultura urbana também ajuda a adaptar a atividade à seca, permitindo a produção de alimentos durante todo o ano e reduzindo a competição pela água doce para outras utilizações, principalmente domésticas e industriais.

Além disso, as tecnologias de coleta e economia de água associadas ao plantio de variedades mais tolerantes à seca são fundamentais para minimizar a demanda por água pela agricultura urbana.

As árvores nas áreas urbanas fornecem produtos biológicos, fixam nitrogênio, capturam carbono, reciclam nutrientes, conservam a biodiversidade, regulam o micro e o macroclima – fatores esses cruciais para a sustentabilidade das cidades.

No entanto, nem todos os sistemas florestais urbanos (que incluem as árvores nas ruas, os parques, as florestas urbanas e periurbanas) têm o mesmo impacto. Os impactos diferem conforme variam os sistemas, as espécies e os locais onde foram implantados.

Por exemplo, em áreas tropicais, árvores de crescimento rápido contribuem para capturar CO₂ da atmosfera, mas podem significar um consumo maior de água. Em algumas regiões mais áridas, as espécies nativas exigem menos água, mas são geralmente mais arbustivas, fornecendo menos sombra e arrefecendo menos o calor.

Além dos benefícios potenciais, os custos também devem ser considerados. Uma arborização urbana e periurbana abundante, densa, sempre verde, pode reduzir a temperatura, mas precisa ser mantida. Para reduzir a necessidade de manutenção, as árvores escolhidas devem ser longevas e exigirem pouca manutenção, energia, adubo e irrigação.

As inovações contínuas, por parte dos moradores pobres das cidades, precisam de apoio dos governos e de outras organizações para ajudá-los no acesso a água e espaço, à informação e aos serviços de tecnologia e finanças, à infraestrutura e aos recursos de *marketing* moderno.

Reconhecer a inovação local é um bom começo para capacitar os agricultores e lançar as bases que melhorem os seus meios de subsistência e, em última análise, promovam a sustentabilidade das cidades.

Mary Njenga / M.Njenga@cgiar.org
 Paula Braitstein e
 Courtney Gallaher

Referências

- Gallaher C. M., Kerr, J. M., Njenga, M., Karanja K. N. and Antoinette M. G. A. WinklerPrins (2013). Urban agriculture, social capital and food security in the Kibera slums of Nairobi, Kenya. *Journal of Agriculture and Human Values*. 30 (3) 389-404.
- Njenga. M., Yonemitsu, A., Karanja, N., Iiyama, M., Kithinji, J., Dubbeling M., Sundberg, C and Jamnadass, R. (2013). Implications of charcoal briquette produced by local communities on livelihoods and environment in Nairobi, Kenya. *International Journal of Renewable Energy Development (IJRED)*. 2 (1) 19-29.
- UN-Habitat (2003). *The challenge of slums: Global report on human settlements*. London and Sterling, VA: Earthscan.
- World Bank (2013). *Urban Agriculture Findings from Four City Case Studies*. Urban development series knowledge paper. Urban Development & Resilience Unit. World Bank Washington, DC.
- Zhao M., Kong Z. H., Escobedo F. J., Gao J. (2010). Impacts of urban forests on offsetting carbon emissions from industrial energy use in Hangzhou, China. *Journal of Environmental Management* 91. p.807-813, Elsevier Ltd.

A agricultura em coberturas prediais na perspectiva da mudança climática

Marielle Dubbeling
Edouard Massonneau

A agricultura em coberturas e lajes é a produção de hortaliças, ervas, frutas e flores – e às vezes a criação de pequenos animais – sobre prédios, para serem consumidos localmente. Esses telhados verdes produtivos combinam o cultivo de alimentos com vários benefícios ecológicos, incluindo a redução do escoamento das águas pluviais, a moderação da temperatura (que diminui a necessidade de aquecimento e de resfriamento, e poupa energia e emissões), o enriquecimento da biodiversidade, a valorização estética do ambiente e a melhora da qualidade do ar.



Horta em telhado em Toronto, Canadá Foto: Joe Nasr

A produção de alimentos em coberturas assume geralmente um desses três tipos principais:

- Telhados verdes com produção direta, onde as plantas são cultivadas diretamente em canteiros rasos cheios de substrato à base de solo natural, diretamente preparados sobre a laje e geralmente forrados com uma membrana impermeável e/ou camadas adicionais para facilitar a drenagem, e um sistema de irrigação.

- Hortas onde as plantas são cultivadas em vasos, baldes, sacos, garrafas, jardineiras ou canteiros elevados cheios com substrato à base de solo.
- Hortas hidropônicas, onde as plantas são cultivadas em tanques, com as raízes imersas em soluções nutritivas à base de água com nutrientes dissolvidos, no lugar do solo. Existem sistemas hidropônicos ao ar livre e os cultivados sob cobertura transparente (vidro ou plástico) para controlar melhor o ambiente e a temperatura, permitindo safras fora da estação usual.

As hortas em lajes e telhados podem ser cultivadas em moradias individuais, edifícios residenciais, institucionais e de escritório, e nas coberturas de restaurantes e hotéis, oferecendo produtos frescos para o consumo doméstico, abastecimento de cozinhas e restaurantes comerciais ou institucionais.

Impactos da agricultura de telhado na mudança climática

As cidades concentram imensas superfícies impermeáveis de asfalto e concreto que absorvem a radiação solar e a convertem em calor, além de impedirem a infiltração no solo das águas das chuvas. Os telhados verdes podem mitigar esses fenômenos, dependendo do tipo de sistema de produção e das condições climáticas locais, e tornando as áreas urbanas mais sustentáveis e viáveis a longo prazo.

Quando bem concebidos, os tetos verdes também podem reduzir os custos de manutenção e diminuir a quantidade de resíduos sólidos que os usuários do imóvel encaminham para o aterro municipal. A despesa inicial para implantar um teto verde pode, assim, ser recuperada pela economia em outras despesas, além dos benefícios ambientais.

Os tetos verdes, ao aproveitarem áreas vazias e subutilizadas para cultivar alimentos também promovem a biodiversidade e a segurança alimentar.

Informações sobre o impacto dos tetos verdes sobre as alterações climáticas têm sido fornecidas por vários pesquisadores, embora focadas principalmente no hemisfério norte. E as pesquisas sobre os tetos verdes produtivos são ainda mais raras.

Os impactos oferecidos pelos tetos verdes permanentes são mais difíceis de alcançar quando se pratica a agricultura nos mesmos espaços, pois nela a ocupação dos canteiros não é contínua, mas obedece a ciclos sazonais (principalmente onde neva no inverno). Os telhados agrícolas também exigem mais cuidados com relação ao acesso e à segurança, e os insumos devem ser incorporados com mais regularidade para compensar os nutrientes colhidos.

Também existem diferenças entre os vários sistemas de produção em telhados. Nos sistemas hidropônicos, por exemplo, devido à falta de solo ou de um meio de crescimento orgânico, a água da chuva não é retida e aproveitada. Os sistemas hidropônicos exigem mais investimentos iniciais e maiores custos com manutenção, insumos e energia. Porém, como os rendimentos agrícolas podem ser bem elevados nesses sistemas, sua contribuição para a segurança alimentar pode ser mais alta, bem como o impacto na redução das emissões de GEE liberadas pelo transporte de alimentos cultivados fora da cidade.

As hortas em telhados podem reduzir o efeito de ilha de calor urbana?

Um problema importante das cidades modernas é o efeito de “ilha de calor urbana”, ou o superaquecimento das cidades devido às concentrações densas de asfalto e cimento (incluindo a pavimentação das vias e a cobertura dos prédios), que absorvem a radiação solar e elevam a temperatura. A maior concentração, nas cidades, dos gases do efeito-estufa, também contribui para esse efeito.

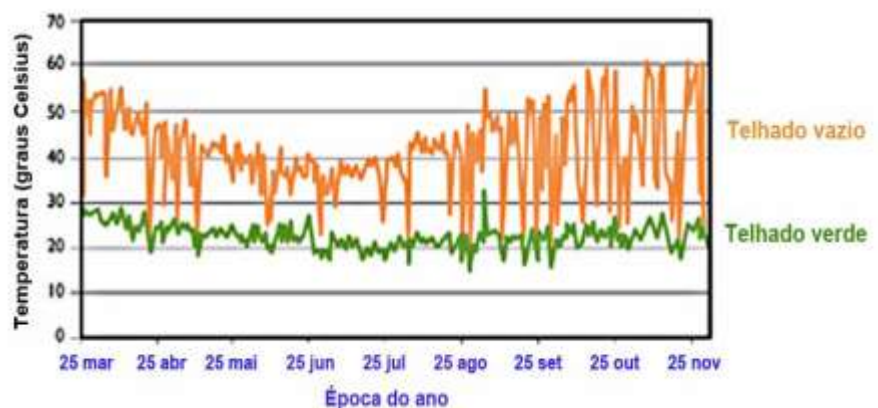
Em média, as temperaturas podem ser entre 5°C e 15°C maiores nas áreas urbanas do que nas áreas rurais vizinhas.

O efeito ilha de calor urbana contribui para o aumento do consumo de energia e a poluição que ele provoca. Quanto mais a temperatura aumenta, mais as pessoas dependem de refrigeração artificial e da energia que ela consome.

Os cultivos nas coberturas em grande escala podem ajudar a reduzir o efeito de ilha de calor urbana no centro das cidades por meio do sombreamento do piso, da absorção de calor pela massa vegetal, e do resfriamento resultante da evapotranspiração das plantas.

Os telhados verdes reduzem a temperatura do ar acima deles como resultado da reflexão solar e da evapotranspiração.

Estudos em Durban, África do Sul, mostraram que a temperatura do ar acima de um telhado cimentado é sempre superior do que sobre um telhado verde.



Verificou-se que as temperaturas médias do ar acima de um telhado verde e de um vazio (controle) foram, respectivamente, 22°C e 41°C, entre 25 de março e 25 de novembro de 2009 (*Van Niekerk et al., 2011*)

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente da Chicago, em dias de verão, as temperaturas na área verde plantada sobre o edifício da prefeitura são tipicamente entre 14 a 44°C mais frias do que sobre o edifício vizinho, que é impermeabilizado com asfalto preto.

Durante o verão, as coberturas verdes podem, portanto, ter um impacto refrigerante nas casas e edifícios urbanos. Sendo assim, a necessidade de energia para o resfriamento artificial intensivo (usando condicionadores de ar) no interior dos prédios seria reduzida.

Estudos na Alemanha verificaram que um telhado verde pode diminuir a temperatura ambiente nos cômodos abaixo em 3 a 4 °C.

Pesquisadores canadenses descobriram que os telhados verdes reduzem a demanda diária de energia para a refrigeração em 95% em comparação com um telhado convencional: de 19,3 kWh por m² num edifício com uma cobertura cimentada convencional para 0,9 kWh por m² num edifício cuja laje estava coberta por vegetação.

No inverno, os telhados verdes podem diminuir o consumo de energia para aquecer os ambientes, absorvendo a radiação solar e liberando-a aos poucos, e proporcionando um isolamento que reduz a perda de calor pelo teto. O estudo canadense descobriu que os telhados verdes podem reduzir em até 26% a perda de calor num prédio durante o inverno.

Os impactos dos tetos verdes sobre as alterações climáticas são bem estudados. Mas as informações sobre os tetos verdes produtivos, no entanto, são muito escassas.

A maioria dos estudos referidos, no entanto, foi realizada em climas temperados, nos países do Norte. É preciso verificar se efeitos semelhantes serão observados em climas tropicais.

Somente o estudo em Durban deu-nos uma visão dos potenciais impactos positivos dos telhados verdes numa cidade de clima subtropical, com temperaturas elevadas e altos níveis de umidade, especialmente no verão.

Os resultados dos estudos feitos até agora demonstraram que existe uma oportunidade significativa para reduzir o efeito de ilha de calor urbana em Durban, promovendo plantios sobre os telhados vazios, não só no centro da cidade, mas também nas áreas suburbanas densamente ocupadas.

Fatores que influenciam a redução do efeito de ilha de calor urbana

Para diminuir a temperatura do ar nas coberturas prediais, os melhores efeitos são obtidos quando o solo é permanentemente coberto pelas plantas. Pelo menos 75% da área precisa estar coberta por plantas para produzir efeitos mensuráveis sobre a ilha de calor urbana, o uso de energia, e o fluxo de água da chuva que escorre da área.

Plantas com folhas grandes, culturas perenes, plantas que disseminam suas sementes, e as plantas de crescimento rápido contribuem para manter essa cobertura verde permanente.

As reduções no uso de energia e nas emissões mencionadas acima serão, no entanto, compensadas em parte pelo uso de energia e pelas emissões de GEE relacionadas com a manutenção do local e com a produção e transporte dos insumos e materiais necessários.

Os efeitos sobre o aquecimento e a refrigeração dos espaços também vão depender da área e tempo de cobertura vegetal no telhado, das condições climáticas locais, do tipo de construção e de isolamento, e dos recursos empregados para aquecer ou resfriar os ambientes.

Mais pesquisas serão necessárias para compreender os efeitos sobre a temperatura urbana dos diferentes tipos de telhados verdes agrícolas em diferentes localidades.

Reduzindo as enxurradas das águas da chuva

As cidades geram enxurradas violentas e aceleradas como resultado das grandes áreas cobertas por superfícies impermeáveis, tais como as coberturas prediais e as vias. No caso de chuvas mais fortes, esse fluxo pode superar a capacidade dos sistemas de drenagem de águas pluviais da cidade, resultando no transbordamento de rios e córregos e na inundação de prédios e vias públicas.

As projeções sugerem que as alterações climáticas irão agravar essa situação, aumentando a frequência e a intensidade das chuvas e temporais.

Fatores que influenciam as enxurradas

A eficiência das coberturas plantadas na redução do escoamento violento das águas pluviais depende de três fatores:

- Profundidade do solo: o solo mais profundo retém mais água.
- Tipo de plantas cultivadas: plantas com maior superfície foliar e com maior massa de raízes interceptam e absorvem mais água da chuva; as culturas sazonais são menos eficientes nas épocas do ano quando as plantas estão ausentes ou em fase de brotação e desenvolvimento (com a área foliar ainda reduzida).
- Área de superfície e tempo de cobertura do telhado verde: quanto maior a área de superfície, mais água retém; as coberturas vegetais permanentes são mais eficazes do que as sazonais.

Os sistemas de telhados verdes produtivos podem contribuir para a drenagem das águas pluviais, reduzindo sua quantidade e a velocidade da enxurrada, através da absorção da água pelo solo e pelas raízes das plantas. Os impactos dependem da profundidade do solo, do tipo de substrato utilizado, e da extensão e do tipo de cobertura vegetal.

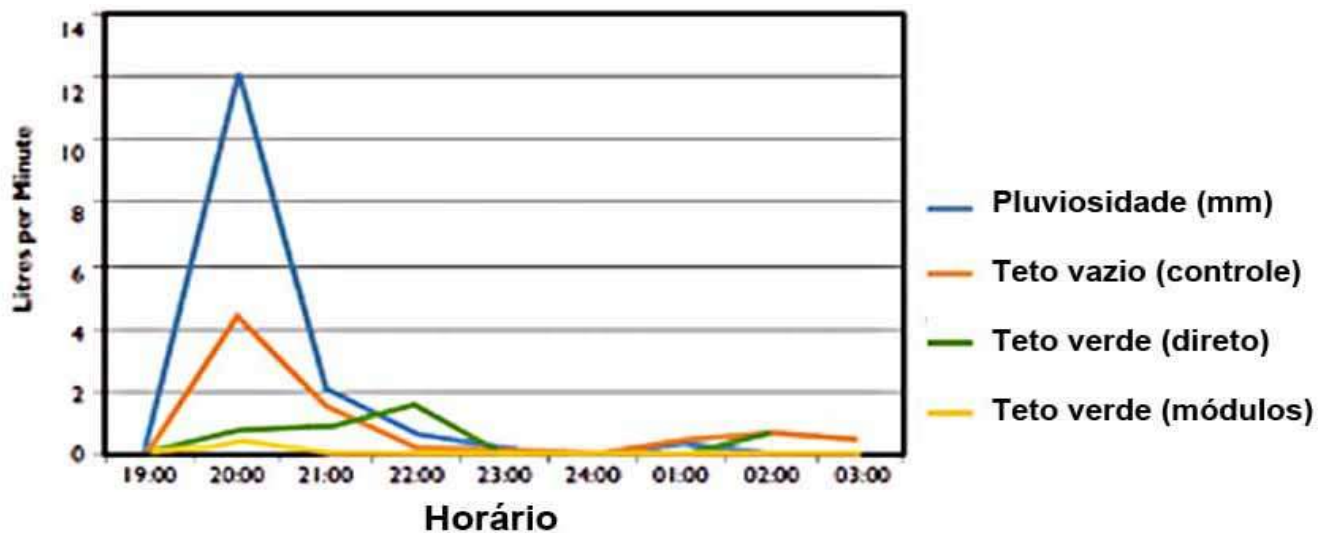
Experiências nos EUA mostraram que os telhados verdes podem capturar de 50 a 95% das chuvas de verão, enquanto os fluxos de enxurrada podem ser reduzidos em aproximadamente 50%.

Outra pesquisa mostrou que um solo ou substrato com 7,5 a 12,5 cm de altura pode absorver 75% da água correspondente a uma chuva com até 1,5 centímetros de pluviosidade.

De acordo estudos realizados em Durban pelo Departamento de Planejamento Ambiental e Proteção do Clima, o montante de enxurradas dos telhados verdes é oito vezes menor que a oriunda de telhados impermeáveis expostos.

Do mesmo modo, o pico do fluxo oriundo de uma cobertura predial verde é muito mais baixo do que o do fluxo que provenha de um telhado vazio. É importante notar que os telhados verdes também podem atrasar substancialmente o pico da enxurrada. Um telhado verde retém a água da chuva e a libera lentamente durante um longo período de tempo. Isto reduz a pressão sobre a infraestrutura de drenagem urbana durante as chuvas mais intensas.

A Alemanha iniciou a introdução de tarifas cobradas pelo volume de águas pluviais escoadas por superfícies impermeáveis, tais como coberturas, lajes e telhados. Os estudos realizados na Alemanha mostraram que um teto verde, com uma profundidade de solo de 10 cm pode reduzir o escoamento da água das chuvas em até 50%, e reduzir assim, efetivamente, pela metade, o volume de água que estaria sujeito ao pagamento de taxas anuais.



Comparação da enxurrada oriunda de um teto verde e de um exposto (Van Niekerk et al., 2011)

Biodiversidade

Os telhados verdes podem enriquecer a biodiversidade urbana. Em comparação com um telhado vazio, com vezes mais insetos foram identificados em um sistema de telhado verde em Durban.

Os insetos também foram - logicamente - encontrados em maior densidade. Por sua vez, os insetos atraíam aves. Uma escolha adequada das plantas cultivadas e da profundidade e composição do substrato irá atrair uma maior variedade de insetos e aves.

Também o cultivo de plantas perenes que floresçam em diferentes épocas do ano será importante para oferecer uma fonte permanente de alimento e abrigo para os insetos.

Plantios em lajes em Katmandu, Nepal
Foto: ENPHO

Pequenos vasos cheios d'água podem ser usados para criar pequenos habitats para insetos com hábitos aquáticos (porém é necessário trocar a água com frequência para evitar que se tornem criatórios de mosquitos).



Reduzindo a insegurança alimentar

Os tetos verdes produtivos contribuem para a segurança alimentar através da produção local de alimentos frescos. Eles oferecem uma oportunidade interessante para cultivar alimentos no interior da cidade e em áreas densamente construídas, onde muitas vezes falta espaço (aberto) para a produção de alimentos.

Se a metade da área somada das coberturas viáveis de Vancouver fosse utilizada para a agricultura urbana, poderia produzir cerca de 4% das necessidades alimentares de 10.000 pessoas. Adotando cultivos hidropônicos, esse índice poderia chegar a 60%.

Sistema	Área (ha)	Produção estimada (kg/ha)	Consumo previsto por 10.000 pessoas (%)
Tetos verdes produtivos (sem hidroponia)	2,75 ¹	26.000	4,4
Tetos verdes produtivos com hidroponia e estufas	4 ²	346.000	59,5

Estimativas de produção de alimentos em sistemas de tetos verdes em Vancouver

Fonte: Holland Barrs / Grupo de Planejamento et al., 2002.

¹ metade do espaço utilizável nos tetos de Vancouver

² estufas hidropônicas área de superfície: 1,25 ha

Em 2003, o município de Toronto possuía cerca de 1.700 prédios próprios. Um grupo de pesquisadores propôs converter 20% dos telhados desses imóveis municipais em áreas agrícolas ao longo de três a cinco anos.

Considerando que cada telhado poderia receber uma horta com 465 m² em média, o total alcançou cerca de 16 hectares disponíveis para produzir alimentos e absorver umidade.

Tulasi Subedi, professora de enfermagem em Katmandu

Apesar de sua agenda agitada, Tulasi Subedi sempre encontra tempo para trabalhar na horta que criou em seu terraço, onde ela recentemente cultiva várias hortaliças, que atendem grande parte da necessidade de sua família. Ela também compartilha os produtos excedentes entre vizinhos e parentes.

Ela não está mais preocupada com as frequentes greves das lojas que vendem alimentos. "As pessoas me elogiam, depois de visitarem nossa horta na laje. Houve uma greve durante a eleição da Assembleia Constituinte, mas não foi um problema para nós, que tínhamos espinafre, berinjela, rabanete, cenoura, coentro, tomate e outras verduras em nossa horta", diz Subedi.

Alimentos cultivados num telhado e consumidos localmente e na vizinhança contribuem positivamente para o aumento da diversificação das fontes nutricionais e reduzem a vulnerabilidade ao aumento dos preços da comida e às crises econômicas.

Para atender essa prioridade, a prefeitura de Katmandu, em parceria com a ONG "Meio Ambiente e Saúde Pública" e com apoio da ONU-Habitat e da Fundação RUAF, está promovendo um projeto-piloto com 139 famílias, adotando os tetos verdes produtivos juntamente com a coleta das águas pluviais, a reciclagem de resíduos domésticos orgânicos e a utilização de técnicas de produção adaptadas ao clima.

Para difundir essas técnicas, o projeto criou três hortas demonstrativas, sendo uma delas na cobertura de um prédio.

Além disso, a prefeitura treinou mais 100 famílias, e pretende chegar a 500 domicílios no decorrer deste ano. Com esse objetivo, destinou cerca de US\$ 30.000 para um programa de hortas em telhados para o ano fiscal 2014/2015. No total, mais de 14 ha de coberturas prediais estão disponíveis para a produção de alimentos em Katmandu.

A minuta de um projeto de política pública de apoio à agricultura em telhados foi formulada pelo Departamento Ambiental da prefeitura e discutida, em dezembro de 2013, com representantes, locais e nacionais dos setores envolvidos.

A proposta está sendo analisada para obter sua aprovação formal, necessária para garantir a aceitação e expansão das atividades e o apoio à operacionalização da política em outros setores municipais além do Departamento Ambiental (no Setor de Edificações, por exemplo).

Promovendo a horticultura de telhado em Katmandu, Nepal

Por muitos anos Katmandu tem absorvido um grande número de imigrantes provenientes das zonas rurais. Mais de um milhão de pessoas vivem hoje na capital nepalesa, enquanto que o resto da população vive nas áreas periurbanas e nos outros quatro municípios que integram a sua região metropolitana.

A urbanização descontrolada e rápida resultou no aumento da poluição ambiental, na escassez da água subterrânea, em problemas de gestão dos resíduos e da água, bem como na rápida redução dos terrenos dedicados à agricultura. A perda destas áreas produtivas, que tradicionalmente abasteciam Katmandu com arroz, grãos, legumes, aves e produtos lácteos, tornou a cidade mais vulnerável a interrupções no fornecimento de alimentos.

A cidade agora depende da produção de áreas rurais mais distantes e da importação de alimentos da Índia e da China. A principal via de acesso é muitas vezes bloqueada devido a inundações ou deslizamentos de terra, desastres naturais que devem aumentar com a mudança climática.

A mudança climática também já afetou a produção rural, resultando em aumentos acentuados nos preços dos vegetais, em 2012.

A preservação das áreas produtivas no município, urbanas e periurbanas, é considerada agora como prioridade absoluta, embora a tendência oposta seja forte e permanente.

É nesse contexto que a produção de alimentos nas áreas construídas, especialmente sobre os tetos dos prédios, se constitui em oportunidade particularmente interessante, diante da escassez crescente de espaços abertos.

Referências

- Holland Barrs Planning Group, Sustainability Ventures Group (2002) Southeast False Creek Urban Agriculture Strategy. City of Vancouver, Canada.
- Keane L. et al. (2006) Chicago Green Roofs, Guide for building Green Roofs in Chicago. The City of Chicago and The School of the Art Institute of Chicago.
- Kisner C. (2008) Green Roofs for Urban Food Security and Environmental Sustainability. In : International Actions. Climate Institute.
- Liu K. and Baskaran B. (2003) Thermal Performance of Green Roofs Through Field Evaluation. NRCC-46412, National Research Council, Ottawa, Canada.
- Nasr J., MacRae R., Kuhns J. (2010) Scaling up Urban Agriculture in Toronto: Building the Infrastructure. Metcalf Foundation.
- Quesnel A., Foss J., Danielsson N. (2011) Solutions from Above : Using Rooftop Agriculture to Move Cities Towards Sustainability. School of Engineering Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden.
- Van Niekerk M., Greenstone C., and Hickman M. (2011) Creating space for biodiversity in Durban : Guideline for designing Green Roof Habitats. In : The Official Website of the eThekweni Municipality, Environmental Planning and Climate Protection.

*Os preços das hortaliças sobem
quando a oferta se reduz*

Fonte: revista República, 2 de abril, 2012



Os múltiplos usos dos espaços verdes em Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Moussa Sy
Hamidou Baguian
Narcisse gahi

Em Bobo-Dioulasso, as autoridades municipais têm considerado seriamente os impactos das mudanças climáticas sobre a cidade e decidiram implementar iniciativas para limitar as suas consequências. Nesse contexto, foi criada uma Unidade Municipal de Gestão da Mudança Climática e estimulados os múltiplos usos produtivos de seus espaços verdes.

Bobo-Dioulasso é a segunda cidade mais importante de Burkina Faso, depois de sua capital, Ouagadougou. Ela está localizada no sudoeste do país, a 360 km de Ouagadougou, na província de Houet, na região de Hauts-Bassins.

Em 2012, o município de Bobo-Dioulasso abrigava cerca de 800.000 habitantes numa área de 160.000 hectares, dos quais cerca de 30.000 ha são classificados como áreas urbanas.

A cidade é caracterizada por elevados níveis de pobreza urbana e de insegurança alimentar.

O município de Bobo-Dioulasso, com o apoio do programa ONU-Habitat “Iniciativa Cidades e Mudanças Climáticas – Fase 3”, e sob a coordenação da Fundação RUAF, está empenhado em promover a agricultura e a silvicultura urbana e periurbana (ASUP) como uma estratégia de adaptação às alterações climáticas.

Este artigo destaca as atividades implementadas pelo projeto e também os resultados preliminares nos níveis de política pública e técnico.

Impactos das mudanças climáticas em Bobo-Dioulasso

O clima em Bobo-Dioulasso pode ser classificado como tropical semiárido (a vegetação típica é a savana).

Como outras cidades em Burkina Faso, Bobo-Dioulasso enfrenta os impactos das perturbações climáticas que reforçam a necessidade das medidas previstas no Plano de Ação Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas em Burkina Faso (PANA). Este Plano prevê quedas de 3,4% e de 7,3% nas chuvas, em 2025 e 2050, respectivamente, bem como aumentos na temperatura média de 0,8 °C em 2025 e de 1,7 °C em 2050.

O aumento previsto no número de dias extremamente quentes aponta para graves impactos na demanda de energia para refrigeração e nas doenças relacionadas ao calor.

As evidências da mudança climática em Bobo-Dioulasso incluem o atraso no início da época de plantio, que – em comparação com a década de 1950 – está dois meses retardado; o

As vias verdes se distinguem por sua conectividade com as florestas periurbanas, e estão sujeitas a regulamentos que garantem a sua gestão pública e as preservam de invasões e ocupações.

O principal objetivo do projeto é demonstrar a contribuição das vias verdes para reduzir os impactos das mudanças climáticas e melhorar as condições de vida da população vizinha.

A via verde do Distrito 33, que abrange 6,9 hectares, foi escolhida como projeto-piloto desenvolvido para cumprir as seguintes funções: produção florestal (atuando como quebra-vento e proporcionando sombra e habitat para a biodiversidade, retendo enxurradas e fornecendo combustível e forragem), produção de alimentos (abrigo atividades de horticultura comercial) e atividades de lazer e educativas.

O projeto visa contribuir para reduzir a temperatura e as enxurradas, mitigando o efeito de ilha de calor urbana e servindo como "pulmões verdes" para a cidade; além de aumentar e diversificar as fontes de alimentação e renda da população.

O projeto também terá impactos benéficos na manutenção da biodiversidade e noutros serviços do ecossistema urbano.

A implementação do projeto

O desenvolvimento multifuncional da via verde do Distrito 33 exigiu a criação de uma equipe multidisciplinar composta por técnicos e agentes municipais de setores que lidam com meio ambiente, parques e jardins, mudança climática e agricultura, incumbidos de integrar as vias verdes e as florestas protegidas da cidade. A equipe também incluiu pesquisadores responsáveis pelo monitoramento dos impactos do projeto.

Desde o início, o projeto buscou o envolvimento direto dos tomadores de decisão através da assinatura de um acordo de parceria entre o município e a RUAF. O acordo estipulava a decisão formal do prefeito autorizando o projeto e a contrapartida municipal no valor de 20.000 euros, bem como a indicação de três técnicos para participarem dele. Foram então organizadas várias reuniões de consulta e de intercâmbio com as autoridades municipais.

Ao mesmo tempo, a mobilização da comunidade foi realizada por meio de reuniões com as lideranças locais, pesquisas domiciliares e ações de sensibilização junto às associações comunitárias. Essas atividades facilitaram o processo de seleção dos beneficiários de forma participativa e interativa, resultando numa lista de 40 beneficiários diretos do projeto.

Serviços de engenharia civil

O trabalho de engenharia civil envolveu a demarcação do local com uma superfície de 8,25 hectares, com um comprimento de 1.650 metros e uma largura de 50 m.

Projeto de via verde
Fonte: Frida Skarp



A demarcação permitiu dividir a área em 10 pequenas "ilhas", sendo que para cada uma foi reservado um uso diferente. Um muro baixo de pedras locais foi construído para cercar o perímetro.

Atividades de horticultura e silvicultura comerciais

As atividades nas hortas e no horto ao longo da via verde envolveram a escavação de cinco poços: dois mais profundos, protegidos com manilhas de concreto, e três poços rasos, para irrigação manual. Foram encomendadas mudas florestais e de frutíferas cedidas aos beneficiários para estabelecerem pomares, cercas vivas, quebra-ventos e um viveiro de plantas. Nas parcelas agrícolas, os canteiros das hortas foram preparados e um primeiro ciclo produtivo começou durante a estação chuvosa.

Primeiros resultados

Não é fácil obter resultados tangíveis num projeto agroflorestal em tão pouco tempo (cerca de um ano, do início de 2013 a fevereiro de 2014). No entanto, existem alguns resultados preliminares interessantes que devem ser devidamente explorados para levar a impactos maiores e mais sustentáveis.

De fato, os resultados preliminares mostraram que o desenvolvimento multifuncional das vias verdes pode vir a ter um impacto significativo e positivo sobre o ambiente físico e social e no plano político-institucional.

Avanços político-institucionais

Durante o decorrer do projeto, o município conseguiu (i) criar e institucionalizar uma comissão municipal para a gestão das vias verdes, (ii) projetar e adotar um estatuto técnico para as vias verdes promovendo o seu uso produtivo e multifuncional, e (iii) adotar um conjunto de especificações aplicáveis à exploração das vias verdes.

Horticultura comercial na via verde
Foto: Moussa Sy



Os projetos dos textos legais foram apresentados à Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Local, em sua reunião ordinária de 27 de dezembro de 2013.

Com base nas suas sugestões e observações, os documentos foram revistos e serão submetidos novamente à Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Local para aprovação e adoção formal.

O desenvolvimento do marco legal para a gestão das vias verdes permitirá a replicação do projeto e seus resultados em outros bairros da cidade

Além disso, a participação do governo estadual no planejamento e execução do projeto tem enriquecido a sua capacidade e reforçado a parceria com a Prefeitura.

Esses setores estão agora suficientemente equipados para apoiar a replicação do projeto em uma escala maior, abrangendo as demais vias verdes da cidade.

Os indicadores ambientais

Todos os indicadores ambientais mostraram mudanças positivas. O coeficiente de escoamento foi reduzido em 4%, reduzindo portanto, potencialmente, os riscos de inundações e aumentando a taxa de infiltração e recarga das águas subterrâneas.

O potencial de sequestro de CO₂ pelas mangueiras e cajueiros plantados nos próximos cem anos é calculado em 1.835,36 toneladas de CO₂ por hectare. Isto corresponde a um potencial de sequestro de 975.923 toneladas de CO₂ em toda a área (60 ha) de vias verdes durante o mesmo período.

A avaliação dos impactos futuros das vias verdes ocupadas com ASUP, em termos de mitigação dos efeitos das altas temperaturas urbanas, foi realizada através da análise de imagens de satélite. Ela consistiu em comparar os efeitos das temperaturas entre zonas com boa cobertura vegetal (áreas periurbanas) e aquelas com altos níveis de urbanização (áreas urbanas). Os resultados mostraram que as temperaturas ao longo destes últimos anos estão cada vez mais altas nas áreas urbanas. Isto sublinha a importância da ASUP para moderar a temperatura no ambiente urbano.

Alimentos e diversidade nutricional

As colheitas obtidas durante a primeira fase produtiva do projeto (de agosto a outubro de 2013) mostraram que o projeto pode eliminar compras que correspondem a pelo menos 6% dos gastos mensais com alimentos das famílias envolvidas no projeto.

Do mesmo modo, essa produção garante maior disponibilidade de alimentos para as famílias dedicadas ao seu cultivo.

Essa maior diversificação das fontes de alimento e de renda fortalece a resistência das famílias pobres, que são mais vulneráveis aos aumentos no preço dos alimentos.

Conclusões

Mesmo que os resultados descritos ainda sejam preliminares – e ações futuras serão realizadas para assegurar a continuidade e melhoria do funcionamento do projeto – eles podem ser usados como referência para reforçar o diálogo urbano sobre o desenvolvimento multifuncional das vias verdes na luta contra as alterações climáticas em Bobo-Dioulasso e em Burkina Faso.

Entre as necessidades do projeto, destacam-se aumentar a assistência técnica para as atividades produtivas, dinamizar o ânimo dos beneficiários e, em especial, angariar mais apoio político. Há um potencial relativamente alto de replicar o projeto do Distrito 33 em outras vias verdes na cidade, especialmente quando os textos jurídicos forem aprovados e efetivamente aplicados.

A criação do "Fundo para Intervenções no Ambiente" também oferece novas oportunidades para promover a ASUP em escala nacional como uma estratégia para a segurança alimentar e nutricional e de adaptação às mudanças climáticas.

Moussa Sy
Hamidou Baguian
Narcisse gahi

Referências

- IAVS, 2014. Rapport des activités scientifiques (Aout-Novembre 2013) du projet d'intégration de l'Agriculture et de la Foresterie Urbaine et Périurbaine dans les stratégies d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques de la ville de Bobo-Dioulasso.
- PANA, 2007 Programme d'Action National d'Adaptation à la variabilité et aux changements climatiques. Burkina Faso. Programme des Nations Unies pour les Etablissements Humains au Burkina-Faso, Rapport 2009.



Vias verdes urbanas – áreas importantes para melhorar o acesso a espaços naturais em cidades densamente povoadas

Lidando com inundações em Bangkok

Piyapong Boossabong

Do final de 2011 até o início de 2012 muitas áreas em Bangkok, capital e maior cidade da Tailândia, enfrentaram a mais terrível inundação em cerca de 70 anos. Ainda que as inundações fossem comuns em algumas áreas na cidade, desta vez mais de metade dela foi inundada, com níveis de água superiores a 2 metros. A escassez de alimentos ocorreu inevitavelmente, como resultado deste desastre. As redes ligadas à discussão de políticas sobre agricultura urbana desempenharam então um papel importante ao lidarem com os problemas alimentares na cidade que resultaram das cheias.

Distribuição de alimentos durante a inundação em Bangkok
Foto: Health-me Organic Delivery



As enchentes e a escassez de alimentos em Bangkok

Os habitantes de Bangkok dependem principalmente de alimentos transportados de fora da cidade, num mercado dominado por algumas grandes corporações, cujas lojas podem ser encontradas em todos os lugares.

Uma pesquisa feita pela Rapijun Phoorisumboon (2012) constatou que essas empresas controlam a produção e a distribuição de alimentos, formam a cultura alimentar dos consumidores, e também contribuem para a redução na variedade dos alimentos consumidos.

Quando a inundação converteu a estrada principal de acesso à cidade em um rio, o transporte de mercadorias foi interrompido, e muitas indústrias de alimentos, centros de distribuição e supermercados foram inundados também.

Como resultado, a demanda dos consumidores por alimentos já não podia ser atendida, e os preços dos alimentos aumentaram. Em média, os preços dos alimentos aumentaram 3 a 4 vezes, enquanto que, no caso das hortaliças, os preços chegaram a subir dez vezes mais.

Cerca de 41.500 famílias não conseguiam acessar comida suficiente, enquanto quase todas não conseguiam certos tipos específicos de alimentos, principalmente produtos frescos (pesquisa da Administração Metropolitana de Bangkok, 15 de outubro de 2011). Certamente as pessoas pobres e marginalizadas da cidade foram as mais vulneráveis e afetadas.

O sistema convencional de ajuda alimentar, seus problemas e limitações

O principal sistema de ajuda social respondeu à crise de modo convencional, fornecendo alimentos através de órgãos públicos com o apoio de empresas e organizações internacionais.

Foram fornecidos principalmente alimentos secos e processados, como macarrão instantâneo e peixes enlatados, enquanto que os alimentos frescos raramente estavam disponíveis.

Por causa da centralização na oferta dessa ajuda, adotando a “abordagem-padrão”, e do uso político na distribuição de alimentos, a ajuda não alcançou os grupos mais vulneráveis.

A agricultura urbana: uma estratégia alternativa para lidar com a agenda urbana de alimentos durante as cheias

A agricultura urbana de pequena escala é uma das identidades culturais de Bangkok, onde vivem quase 6 milhões de pessoas. Além das quase 18 mil famílias que cultivam alimentos em tempo integral em 70 mil hectares na periferia da cidade (Política e Divisão de Planejamento, 2012), também existem muitas comunidades, organizações e famílias que produzem hortaliças no interior de Bangkok. A consciência sobre a importância da agricultura urbana tem crescido notavelmente desde 1997, quando a Tailândia enfrentou uma crise econômica muito severa, que ficou conhecida como a crise 'Tom Yum Kung'.

Naquela época, o rei, que é geralmente respeitado pelos tailandeses como o “pai do país”, fez um discurso sobre o cultivo de alimentos em pequenas áreas para o autoconsumo, usando métodos pouco intensivos em insumos. Seu discurso orientou o povo tailandês a cultivar alimentos em todos os lugares possíveis.

Mesmo que a agricultura urbana seja de pequena escala e só contribua de modo limitado para um sistema de alimentação alternativo, em muitos aspectos ela é capaz de desempenhar um papel importante, especialmente para os grupos urbanos mais pobres e marginalizados.

A agricultura urbana tem sido apoiada por muitos atores, especialmente desde 2010, quando o programa “City Farm” foi aprovado pela Fundação Nacional de Promoção da Saúde e pelo gabinete do Primeiro-Ministro. As diversas ações implementadas por vários atores, no âmbito do programa City Farm são definidas aqui como redes de políticas públicas para a agricultura urbana (para saber mais sobre o conceito de redes de políticas, ver Marsh, 1998, p.8).

O City Farm foi financiado pelo programa de alimentação e nutrição da Fundação Nacional de Promoção da Saúde, e gerido por muitas organizações não governamentais, incluindo a Fundação de Agricultura Sustentável da Tailândia, o Centro de Mídias pelo Desenvolvimento, o Grupo de Trabalho Alimentação para a Mudança, e a Associação City Farm (que articula a cooperação de diferentes empresas sociais).

O programa envolveu diversos atores, representantes de órgãos municipais, redes de associações de favelas, de trabalhadores informais, de produtores e consumidores de alimentos orgânicos, de empresas sociais e organizações comunitárias, além de ativistas voluntários.



Treino na produção de brotos em Kehatungsonghong-Samsoonhok Foto: Centre of Media for Development

No início do programa, as redes de políticas promoveram a agricultura urbana como uma atividade para melhorar os meios de subsistência dos moradores da cidade. No entanto, a inundação brutal levou essas redes a repensarem e reformularem as suas estratégias.

Durante as cheias, as redes de políticas trabalharam intensa e coletivamente para responder às carências alimentares urbanas que estavam ocorrendo. Elas perceberam que a agricultura urbana não só contribui para melhorar os meios de subsistência, mas também pode ser promovida como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Ao lidarem com a questão alimentar durante as inundações, as redes de políticas preencheram uma lacuna deixada pelo sistema principal de ajuda social. Elas o fizeram através da mobilização das redes de atores locais e utilizando a capacidade dos sistemas produtivos urbanos. . A seguir estão alguns exemplos das intervenções apoiadas pelas redes de políticas durante as cheias.

Fornecendo alimentos para as pessoas mais vulneráveis durante o desastre

Enquanto as famílias mais vulneráveis, como os pobres urbanos e os grupos marginalizados, recebiam atenção insuficiente do sistema de ajuda alimentar oficial, as redes de políticas ligadas à agricultura urbana priorizaram o seu apoio a elas.

Considerando que as verduras e legumes eram raros e muito caros durante o período da inundação, as redes de políticas forneciam, aos mais atingidos, os alimentos colhidos nas hortas locais implantadas por várias iniciativas de agricultura urbana.

Fornecendo materiais e treinamento sobre produção de alimentos de emergência

O provérbio "é melhor ensinar alguém a pescar do que lhe dar o peixe" tornou-se um dos princípios do trabalho das redes de políticas.

Além da distribuição de alimentos, as redes de políticas forneceram um conjunto de materiais, treinamento e apoio às vítimas das enchentes para lhes mostrar métodos simples e rápidos para produzirem alimentos, tais como brotos e cogumelos.

Cada família podia produzir até 3 quilos de brotos a cada três dias, e produzir 20 quilos de cogumelos a partir da cultura inicial que lhes era fornecida.

Para cozinhar alimentos sem gastar eletricidade nem gás ou lenha, as famílias receberam artefatos alternativos que aproveitam energia solar.

Desenvolvendo inovações para conviver com o excesso de água

Como estão previstas futuras inundações igualmente extremas e prolongadas, muitas das redes de políticas ligadas à agricultura urbana têm organizado reuniões e grupos focais para partilhar experiências e desenvolver inovações para viabilizar a convivência com as águas.

Elas criaram um movimento temporário chamado "GOD – Growing out Disaster" (Crescer a partir do Desastre) para compartilhar com os moradores da cidade inovações na produção de alimentos apesar da água, como cultivos nas coberturas prediais, hortas verticais, plantios suspensos, canteiros flutuantes, e o emprego da "bola EM" (um kit de microorganismos eficazes para descontaminar a água das inundações).

Apoiando a ajuda mútua durante as cheias

Outra contribuição das redes de políticas foi o apoio à ajuda mútua entre produtores agrícolas e consumidores de alimentos que aderiram ao programa de "agricultura apoiada pela comunidade" (*Community Supported Agriculture – CSA*).

Por exemplo, o restaurante natural chamado "Health-Me Organic", em cooperação com a rede "Mercado Verde" e do grupo de trabalho "Alimentos para a Mudança", estabeleceu cozinhas abertas perto dos locais cultivados que foram inundados. Essas cozinhas temporárias tornaram-se um espaço aberto onde os produtores podiam preparar suas refeições e se alimentar diariamente de modo seguro. O restaurante informou que essas instalações foram capazes de ajudar cerca de 2.100 vítimas de cinco áreas diferentes a se alimentarem melhor na época do desastre.

As redes de políticas também promoveram ações coletivas para compartilhar sementes com os agricultores da cidade envolvidos e apoiar os agricultores no restabelecimento de seus plantios.

Além disso, as redes de políticas também desempenharam um papel importante ao criticarem as prioridades do governo, nas quais as áreas agrícolas foram mal protegidas, e a função de distribuir os alimentos foi monopolizada e centralizada no sistema alimentar convencional.

Também foi importante seu papel na sensibilização da população sobre questões urgentes como a segurança e soberania alimentares da cidade, a sustentabilidade ambiental e a adaptação às mudanças climáticas.

Discussão

A capacidade da agricultura urbana para adaptar a agenda urbana de alimentos frente a eventos climáticos extremos já foi demonstrada, mesmo num país onde o alimento costuma ser abundante.



Curso de como produzir cogumelos durante a inundação
Foto: Nardsiri Gomompun, do programa City Farm

No entanto, as redes de políticas públicas para a agricultura urbana em Bangkok não são ainda suficientemente reconhecidas como mecanismos alternativos de governança alimentar, e só podem contribuir em pequena escala, principalmente por que o governo continua a priorizar e apoiar o sistema alimentar convencional, industrial, e por causa da ausência de reconhecimento internacional para a agricultura urbana como uma estratégia de redução dos impactos de desastres climáticos.

Além disso, as redes de políticas sobre agricultura urbana são prejudicadas pelos papéis contraditórios exercidos pelos governos nacional e regionais. Por exemplo, enquanto eles concordam com o desenvolvimento de inovações alimentares, tais como hortas flutuantes, não é permitida a presença de objetos que possam obstruir o fluxo do rio.

As redes de políticas também enfrentam os desafios do acesso à terra para a agricultura na cidade, e da necessidade de garantir os direitos dos produtores urbanos. As redes de políticas não são capazes de responder sozinhas a tais desafios, pois eles requerem uma transformação na estrutura formal da propriedade da terra em Bangkok.

Um resultado positivo foi o fato de os moradores da cidade tornarem-se mais conscientes dos problemas de insegurança alimentar e do direito à alimentação. Desde então, o número de pedidos de formação em agricultura urbana está a aumentar.

As redes de políticas também estão se expandindo, com o envolvimento de novos atores. Uma importante questão que permanece é a forma de aumentar ainda mais a governança colaborativa das redes de políticas públicas para a agricultura urbana, de modo a responder adequadamente às questões alimentares da cidade – que estarão em risco diante da gravidade prevista dos futuros eventos climáticos.

Piyapong Boossabong

Chefe da equipe de Monitoramento e Avaliação
do Programa City Farm

Nota

Este artigo é um resumo do documento que foi apresentado na Conferência Internacional sobre Gestão dos Riscos Ambientais Urbanos nos Países do Sul (RGS-IBG International Conference on Governance of Urban Environmental Risks in the Global South) realizada em Edimburgo, Escócia, de 3 a 5/07/2012.

Referências

- Boossabong, P., 2012, Growing Cities for Growing Life: Ideas and Practices of Urban Agriculture, Bangkok: National Health Promotion Foundation and Thailand Sustainable Agriculture Foundation.
- Hutapate, K., 2011, Green Life Bag, Natural Agriculture Magazine, Vol.14, No.10, pp.5-7.
- Marsh, D. (ed.), 1998, Comparing Policy Networks. Buckingham and Philadelphia: Open University Press.
- Phoorisumboon, R., 2012, The centralisation of food distribution and its impacts on food security during Thai floods. The national conference on seed freedom, food sovereignty and food security, Kasetsart University, 16-17th May 2012.
- Policy and Planning Division, 2012, Agriculture in Bangkok, Research Report, Department of City Planning, Bangkok Metropolitan Administration.

Necessidades e exigências para monitorar os impactos da agricultura e silvicultura urbana e periurbana

Fundação RUAF

À agricultura e silvicultura urbana e periurbana (ASUP) são creditados geralmente os seguintes benefícios: redução da necessidade de transportar alimentos por longas distâncias (por meio da produção de alimentos frescos perto dos mercados urbanos); redução do uso de fertilizantes e do consumo de energia (por meio da reutilização segura e produtiva dos resíduos orgânicos urbanos); aumento da infiltração da água das chuvas e redução das enchentes e enxurradas e do efeito de “ilha de calor urbana” (pelo aumento das áreas verdes); sequestro de carbono (pelas florestas urbanas); e melhoria da dieta e da segurança alimentar urbana (por meio da produção de alimentos e possível geração de renda). No entanto, para promover a ASUP como um componente eficaz nas estratégias de desenvolvimento compatíveis com as mudanças climáticas e para ter acesso a financiamentos relacionados, é necessário reunir maior evidência empírica e quantificar estes benefícios.

Uma troca interativa entre instituições de pesquisa, especialistas e tomadores de decisão no norte e do sul, incluindo organizações internacionais, foi promovida como parte de um projeto de inovação financiado pela CDKN e coordenado pela RUAF, para "monitorar os impactos da ASUP na adaptação à mudança climática e na sua mitigação".

Uma conferência eletrônica foi realizada de 01/03 a 15/05 de 2012, onde foram discutidas as seguintes questões:

- Quais são as necessidades e exigências dos governos (locais e outros) e das organizações internacionais para o monitoramento e avaliação adequados dos impactos da ASUP sobre a adaptação às alterações climáticas e sua mitigação?
- Quais são os dados de monitoramento necessários para permitir as tomadas de decisão referentes ao financiamento de intervenções que envolvam a ASUP?
- Como usar os dados do monitoramento para integrar a ASUP nas estratégias de desenvolvimento e financiamento relacionadas com a mudança climática?

Este artigo é um breve resumo das principais discussões e respostas fornecidas.

A ASUP como parte de programas internacionais voltados para a mudança climática

Até agora, poucas cidades, países e organizações internacionais já integraram a ASUP em suas estratégias e programas para o enfrentamento da mudança climática (ou para a gestão dos riscos de desastres). As razões para esta falta de integração incluem:

- Muitas cidades ainda não têm um plano local de ações diante da mudança do clima.

- A segurança alimentar tem sido ignorada na avaliação das vulnerabilidades urbanas. No recente Plano Nacional de Ação contra a Mudança Climática do Sri Lanka (2011-2016), por exemplo, a resiliência dos centros urbanos e a agricultura rural são duas áreas-chaves abordadas separadamente. Não há nenhuma menção explícita à segurança alimentar nas cidades nem à agricultura urbana, nem as suas potenciais ligações com a gestão dos resíduos orgânicos e da água.
- Há uma carência generalizada de consciência e de dados sobre o papel que pode ser desempenhado pela ASUP na mitigação e adaptação às mudanças climáticas.
- A reciclagem de resíduos sólidos ligados à ASUP: a compostagem e a digestão anaeróbia devem ganhar importância na gestão dos resíduos sólidos urbanos, pela sua capacidade de reduzir a emissão de metano e produzir um importante condicionador de solo.
- O uso da água das chuvas e das águas residuais tratadas ou parcialmente tratadas na ASUP (gerenciando-se cuidadosamente os riscos potenciais para a saúde), a fim de liberar as fontes de água limpa para outros usos (consumo doméstico e industrial) e reduzir as emissões de gases do efeito-estufa relacionadas com o tratamento convencional.
- A promoção da arborização urbana e da expansão de áreas verdes, que podem absorver carbono, reduzir o efeito de ilha de calor urbana, melhorar a drenagem das águas pluviais e beneficiar o ambiente em que vivem as populações urbanas.
- Faltam mecanismos de financiamento internacional para viabilizar a ASUP. Mais recentemente, porém, como parte de sua "abordagem integrada para a economia urbana de baixo carbono", o Banco Mundial propôs intervenções tecnológicas e políticas em cinco setores (ver Figura 1), sendo três delas com possíveis impactos diretos e indiretos sobre a ASUP:

Figura 1:
Setores de intervenção
Fonte: Banco Mundial, 2010



O objetivo dessa nova abordagem é ampliar o programa de atividades “Gestão da Demanda de Carbono” (Carbon Demand Management – CDM), dando às cidades maior flexibilidade para criarem as suas próprias estratégias de redução na emissão de gases de efeito estufa e acessarem o financiamento que as viabilize. Amã, na Jordânia, é a primeira cidade que realmente incluiu o componente da ASUP em sua “Estratégia de Crescimento Verde”, financiada pelo programa CDM do Banco Mundial.

Cidades que incluíram a ASUP em seus planos e estratégias frente à mudança climática

Estratégias que focam na interface da ASUP com a mudança climática e a redução do risco de desastres estão sendo implementadas em:

- **Cidades que adotaram a ASUP em seus planos de ação frente à mudança climática**, como Toronto (Canadá), que incluiu o apoio financeiro para (1) duplicar a presença de árvores até 2020; (2) implantar projetos comunitários de ASUP (hortas, pomares e jardins comunitários, (3) promover a compostagem dos resíduos orgânicos e o aproveitamento das águas pluviais); e (4) reduzir a distância percorrida pelos alimentos, exigindo essa informação no rótulo dos produtos, promovendo os produtos regionais, apoiando os mercados de produtores e a aquisição preferencial de alimentos produzidos localmente.
- **As cidades que promovem a ASUP por razões de segurança alimentar, desenvolvimento econômico local ou gestão ambiental.** Nesse caso, a ASUP não é apoiada por programas e financiamentos voltados para a mudança climática, embora tenham influência na adaptação a ela ou na mitigação dos seus impactos. Um exemplo é Freetown (Serra Leoa), que reservou todas as zonas úmidas e vales para a agricultura urbana, visando permitir a infiltração da água das chuvas, reduzir as inundações, manter as zonas inundáveis livres de construções legais e ilegais, e promover a agricultura urbana para aumentar a oferta de alimentos e gerar emprego e renda.
- **As cidades que promovem o desenvolvimento urbano sustentável e de baixo carbono com potenciais ligações com a ASUP.** Um exemplo é a cidade de Beijing (China), que, como parte de seu Plano Diretor (2005-2020), tem como objetivo (1) proteger áreas agrícolas; (2) preservar áreas verdes e permanentes na periferia da cidade e corredores verdes; (3) promover a reciclagem das águas servidas e o aproveitamento da água de chuvas e inundações; (4) proteger e promover as áreas florestais e parques; e (5) certificar e subsidiar meios de produção que poupem energia.

A fim de promover a ASUP como parte desses planos e políticas, as maneiras como ela pode contribuir realmente para os objetivos acima devem se tornar mais visíveis, bem como é preciso evidenciar e comprovar os seus possíveis efeitos na mitigação da mudança climática ou na adaptação a ela.

No entanto, em nenhum desses casos, os impactos da ASUP na mitigação nem na adaptação estão sendo monitorados ou quantificados metodicamente, o que ressalta a necessidade de se desenvolver um marco prático e localmente aplicável para a realização desse monitoramento.

Compreendendo o impacto da UPAF sobre as alterações climáticas

Os participantes do projeto destacam que são necessários mais conhecimentos e dados sobre:

1. O potencial da ASUP para a mitigação da mudança climática e a adaptação a ela:

- Os benefícios potenciais para o desenvolvimento e para a mitigação da mudança climática (segurança alimentar e geração de renda) da ASUP devem ser comparados com os da agricultura e silvicultura rurais e com outras estratégias de adaptação à mudança climática (investimentos em infraestrutura, transportes e energia).

2. A capacidade e estratégias da ASUP para promover a adaptação à mudança climática, por exemplo:

- seleção de novos cultivos e de espécies de animais mais resistentes à seca ou à presença de água salgada;
- mudanças nos períodos de cultivo;
- mudanças nas práticas de produção e de armazenamento.

3. Políticas e medidas de planejamento espacial para a promoção de ASUP como estratégia de desenvolvimento compatível com o clima:

- Quais tipos de ASUP (hortas e pomares comunitários e sistemas agroflorestais) são melhores para diversas situações (por exemplo, em telhados, em quintais, nas periferias urbanas, em encostas, em áreas alagáveis);
- Quais os fatores que dificultam ou facilitam a ASUP (por exemplo, as posturas e os regulamentos municipais, os incentivos, o zoneamento).

Para permitir a integração da ASUP com as políticas, programas e financiamentos relacionados com a mudança climática, é preciso reunir dados mais quantificáveis sobre as seguintes variáveis:

1. Os dados sobre a presença das diferentes formas de ASUP praticadas no passado, no presente e (potencialmente) no futuro:

- Os vários tipos de ASUP, as espécies e as práticas utilizadas;
- A área (superfície) de terra coberta pelas várias formas de ASUP (ou potencialmente aptas para a atividade);
- A área destinada a sistemas específicos de ASUP com relação (porcentagem) ao total da área construída nos diversos setores da cidade e das zonas periurbanas. Mapas de uso da terra com base em SIG (sistemas de informação geográfica) podem ser desenvolvidos, calculando-se as áreas destinadas à ASUP em relação a outros usos do solo e às áreas construídas;
- A presença de certos sistemas e tipologias de ASUP em correlação com o contexto urbano mais amplo (por exemplo, o crescimento populacional, a densidade, o crescimento espacial), e a presença ou ausência de regulamentos e incentivos para o uso da terra.

2. Dados sobre os volumes de produção da ASUP:

- A sua contribuição para a segurança alimentar urbana nos níveis familiar e da cidade em geral;
- Comparações da quantidade de alimentos (ou certos tipos de alimentos) produzidos localmente frente ao que é importado (a partir das áreas rurais ou do exterior).

3. Dados sobre a redução das emissões urbanas de gases do efeito-estufa, o uso de energia e a poluição do ar em intervalos de tempo específicos e em relação ao tamanho da população:

- Dados sobre emissões, incluindo aquelas relacionadas com os fertilizantes utilizados, o transporte (também o percorrido pelos consumidores), o armazenamento e a distribuição dos alimentos produzidos localmente comparados com os importados da zona rural e de outras regiões;
- Volumes de resíduos orgânicos destinados para aterros e o tratamento *per capita*, em relação à decomposição local (por compostagem) desses resíduos para uso na adubação;
- Mudanças na qualidade do ar e na poluição atmosférica (por exemplo, SO₂ em ppm) e no nível de umidade;
- Comparação de situações antes e após as intervenções de ASUP (com ou sem a ASUP);
- Comparação da eficácia de diferentes sistemas de ASUP (horticultura, pastagens e cobertura florestal);
- Comparação de dados relativos a emissões em áreas-pilotos com sistemas de ASUP e em áreas rurais recém-preparadas para produzir a mesma quantidade de comida.

4. Dados sobre a redução da vulnerabilidade (ou o aumento da resiliência) frente às alterações climáticas:

- Avaliação da disponibilidade e dos preços de diferentes mercadorias em situações em que a mudança climática afeta a produção agrícola rural de alimentos;
- Os impactos da ASUP na infiltração e drenagem das águas pluviais, bem como na temperatura ambiente (efeito de ilha de calor urbana);
- Comparação da qualidade de vida das famílias produtoras em sistemas de ASUP com a de não produtoras, mantendo-se iguais as demais condições;
- Comparação da incidência e gravidade dos eventos e impactos decorrentes da mudança climática (deslizamentos, inundações) antes e depois da introdução de sistemas de ASUP;
- Avaliação da capacidade institucional na gestão de riscos climáticos (capacidade humana e técnica, conhecimento, financiamento, políticas e parcerias institucionais).



Este artigo e o próximo baseiam-se em relatórios de projetos elaborados e financiados pela Rede de Conhecimentos sobre Clima e Desenvolvimento (Climate and Development Knowledge Network - www.cdkn.org).

Eles resumem as contribuições feitas pelos seguintes parceiros do projeto:

- Instituto de Ciências Geográficas e Recursos Naturais / Academia Chinesa de Ciências, China;
- Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Agrário, Irrigação, Indústrias e Meio Ambiente da Província Ocidental do Sri Lanka;
- Prefeitura de Rosário, Argentina;
- Ministério da Água, Serviços Públicos e Meio Ambiente da província de Santa Fé, Argentina;
- Instituto Internacional de Gestão da Água no Sri Lanka;
- Universidade Nacional de Rosário, Argentina;
- Instituto de Física – CONICET, Rosário, Argentina;
- Pesquisa Internacional Vegetal Aplicada (PPO / PRI) e Centro de Pesquisa da Universidade de Wageningen, Holanda;
- Adaptify, Holanda;
- Escola de Engenharia Florestal da Universidade da Flórida, EUA;
- Fundação RUAF, Holanda;
- Banco Mundial, EUA;
- ONU-HABITAT, Escritório no Quênia.



Construções em áreas baixas, sujeitas a inundações, em Freetown, Serra Leoa – Foto: Marielle Dubbeling

A utilização dos dados monitorados

Considera-se que, caso a pesquisa demonstre plausivelmente a relação entre a ASUP, a mitigação das mudanças climáticas e a redução da vulnerabilidade urbana, enquanto se identificam as ferramentas e indicadores apropriados para tanto, então será possível elevar o reconhecimento da ASUP como instrumento de mitigação e adaptação, e aumentar o apoio político e financeiro e a demanda pela promoção da ASUP.

Os dados – como mencionado acima – podem ser efetivamente usados para desenvolver planos que visem (1) reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a poluição do ar, considerando a ASUP, bem como outras intervenções; (2) implementar estratégias e sistemas alimentares ou programas de florestamento urbano (selecionando as espécies que podem se adaptar melhor às mudanças de climas); e (3) integrar a ASUP no planejamento urbano como um uso do solo apropriado para as áreas mais vulneráveis.

Além disso, os dados podem ser usados para (1) sensibilizar os cidadãos, o setor privado e os formuladores de políticas públicas sobre a ASUP e seu papel frente às alterações climáticas; (2) obter apoio e financiamento de fontes nacionais e internacionais para as medidas de mitigação e adaptação envolvendo a ASUP; e (3) integrá-la na agenda internacional, mostrando que ela é - e sempre foi - parte de infraestrutura urbana, e que pode ser imensamente melhorada com claros benefícios sociais, econômicos e ambientais, inclusive diante das alterações climáticas.

Comparando a ASUP a outras intervenções

No geral, a ASUP pode ser mais efetiva em termos de custo-benefício do que muitas tecnologias de engenharia. No entanto, as maiores vantagens da ASUP, em comparação com outras medidas de intervenção e de infraestrutura verde ornamental (não comestível), são seus diversos co-benefícios, tais como a sua contribuição para a segurança alimentar urbana – especialmente em face das interrupções induzidas por eventos climáticos no fornecimento de alimentos provenientes das áreas rurais ou mais distantes – e a sua contribuição para a geração de renda e melhoria das condições de vida na cidade.

Planejamento cuidadoso e gestão adequada são, no entanto, necessários para maximizar esses benefícios. Muito mais trabalho será necessário para construir um conjunto de dados consistente, que permita aos tomadores de decisões integrarem a agricultura urbana nas várias esferas do desenvolvimento de políticas para o enfrentamento das alterações climáticas.

Fundação RUAF
Marielle Dubbeling

Promovendo os alimentos locais em Toronto, Canadá / Fonte: Toronto City Council



“Se a pesquisa demonstrar plausivelmente a relação entre a ASUP, a mitigação das mudanças climáticas e a redução da vulnerabilidade urbana, então será possível elevar o reconhecimento da ASUP como instrumento de mitigação e adaptação, e aumentar o apoio político e financeiro e a demanda pela promoção da ASUP.

Os dados poderão então ser efetivamente usados no desenvolvimento de planos de ação frente à mudança climática, considerando a ASUP ao lado de outras intervenções, bem como na sua integração ao planejamento urbano como um uso apropriado para locais mais vulneráveis e como uma resposta viável para os efeitos das alterações climáticas, como o excesso de águas pluviais e as inundações decorrentes.

STKodikara, ex-secretário do Ministério da Agricultura e do Meio Ambiente do Sri Lanka

Referências

- World Bank (2010) A city-wide approach to carbon finance. Carbon Partnership Facility Innovation Series, World Bank, Washington, DC, USA

Um marco inicial para monitorar os impactos da agricultura urbana nas alterações climáticas

Fundação RUAF

Os tipos de impactos positivos da agricultura e silvicultura urbana e periurbana – ASUP incluem a mitigação das alterações climáticas, a adaptação a essas alterações, e os co-benefícios para o desenvolvimento urbano que ela propicia: produção de alimentos, geração de renda, gestão sustentável dos recursos etc.

Os indicadores que podem ser utilizados para analisar melhor essas várias categorias de impactos incluem

- **quanto à mitigação:** reduções na utilização de energia (fóssil); nas emissões de gases do efeito estufa (CO₂, CH₄, NO₂, HCFC), nas distâncias percorridas pelos alimentos, no efeito “ilha de calor urbana”, no uso de fertilizantes químicos, na geração de resíduos *per capita* e no volume que ocupam nos aterros; e aumento no sequestro e armazenamento de carbono;
- **quanto à adaptação:** diversificação das fontes de renda e alimento, aumento da quantidade de alimentos produzidos localmente contra alimentos importados, maior disponibilidade de alimentos e redução de seus preços, maior quantidade de áreas verdes e aumento da capacidade de infiltração, drenagem e armazenamento no subsolo das águas pluviais, mais resistência à seca, redução na incidência de enchentes, erosão e deslizamentos de terra, enriquecimento da biodiversidade, utilização de fontes hídricas alternativas e menor demanda e competição por água limpa.

No entanto, os impactos da ASUP não podem ser generalizados, pois eles diferem entre os vários tipos da prática – por exemplo, o potencial de sequestro de carbono da silvicultura urbana e periurbana é maior do que o das hortas comunitárias, onde são produzidas principalmente culturas anuais.

Os impactos também dependem das culturas e espécies utilizadas na ASUP e das técnicas de gestão aplicadas (por exemplo, as árvores ao longo das ruas proporcionam menos sombra e arrefecimento climático do que áreas mais densamente arborizadas; os métodos orgânicos ou agroecológicos de produção terão um impacto diferente nas emissões globais de gases de efeito estufa do que os sistemas que utilizem fertilizantes e pesticidas químicos).

Finalmente, os impactos também dependem da localização geográfica e do contexto local – por exemplo, as hortas nas coberturas de prédios têm um efeito diferente sobre a temperatura (e na necessidade de refrigeração ou calefação) em climas temperados em comparação ao que acontece em climas tropicais, onde a economia é maior.

Porém, em climas tropicais pode ser necessário bombear mais água para irrigação até o telhado, exigindo mais energia e anulando em parte a economia prevista.



Promovendo a horticultura comunitária em áreas urbanas de Santo André, Brasil
Foto: Yves Cabannes

***"Monitorar a ASUP** no processo de mitigação das alterações climáticas ou como estratégia de adaptação a elas pode contribuir muito para a compreensão de suas funções nos ecossistemas urbanos e da sua contribuição para a gestão ambiental das cidades"*

Zhang Feifei; Divisão de Planejamento Integrado, da Academia Chinesa de Planejamento Ambiental, Ministério da Proteção Ambiental- China

O tipo de ASUP a ser promovido depende das condições climáticas e espaciais locais, com alguns sistemas sendo naturalmente mais adequados ou relevantes para certas áreas urbanas do que para outras.

Os limites espaciais dos sistemas monitorados também precisam ser bem definidos para permitir a medição das áreas de produção dedicadas a sistemas específicos de ASUP.

Outras variáveis que influenciam o grau em que certos impactos da ASUP podem ser alcançados incluem:

(1) a área da superfície total; (2) a medida em que insumos e materiais externos são utilizados; (3) a baixa ou alta necessidade de manutenção; (4) a escolha da produção (produtos de origem animal têm emissões de GEE muito mais elevados por caloria produzida do que os produtos vegetais); (5) as redes de distribuição dos alimentos consumidos; (6) a gestão da água e dos resíduos (reciclagem de resíduos orgânicos, o uso de águas cinzas ou pluviais, medidas e tecnologias de irrigação visando economizar seu uso); (7) o uso de técnicas orgânicas ou convencionais de produção; e (8) a sazonalidade da produção.

Os arranjos de políticas e intervenções que podem ser postos em prática para promover determinados sistemas ou medidas de ASUP incluem:

(1) a criação de centros de comercialização para alimentos locais; (2) a aquisição preferencial por alimentos locais; (3) a preservação e promoção de espaços verdes produtivos; (4) os incentivos para tecnologias de coleta de água da chuva e de cultivo em terrenos abertos, etc.

Até que ponto a produção local de alimentos reduz as emissões geradas no transporte de alimentos e afins? Foto: IWMI

A fim de analisar os impactos da ASUP na adaptação às alterações climáticas e sua mitigação, um quadro analítico inicial foi proposto por Sukkel e Jansma, da Universidade e Centro de Pesquisa de Wageningen. Esse quadro foi

modificado para incluir as contribuições dos outros parceiros do projeto e servir de base para a análise das categorias de impactos potenciais dos diferentes tipos e práticas de ASUP.

As medidas incluídas na tabela não são mutuamente exclusivas, e muitas vezes se sobrepõem parcialmente. Isto significa que, ao se avaliarem os impactos de determinados sistemas de ASUP, tais sobreposições precisam ser levadas em consideração.

A tabela abaixo é uma tentativa inicial para resumir e fornecer uma visão geral de todos esses aspectos, a fim de facilitar a realização dos debates sobre a quantificação real dos impactos e a coleta e medição dos dados quantitativos, além de preparar o caminho para o desenvolvimento de um marco consistente de monitoramento e suas ferramentas.

Tabela 1: Impactos potenciais das várias medidas de ASUP na mitigação e adaptação à mudança climática, bem como dos benefícios para o desenvolvimento das regiões urbanas.

Terminologia utilizada

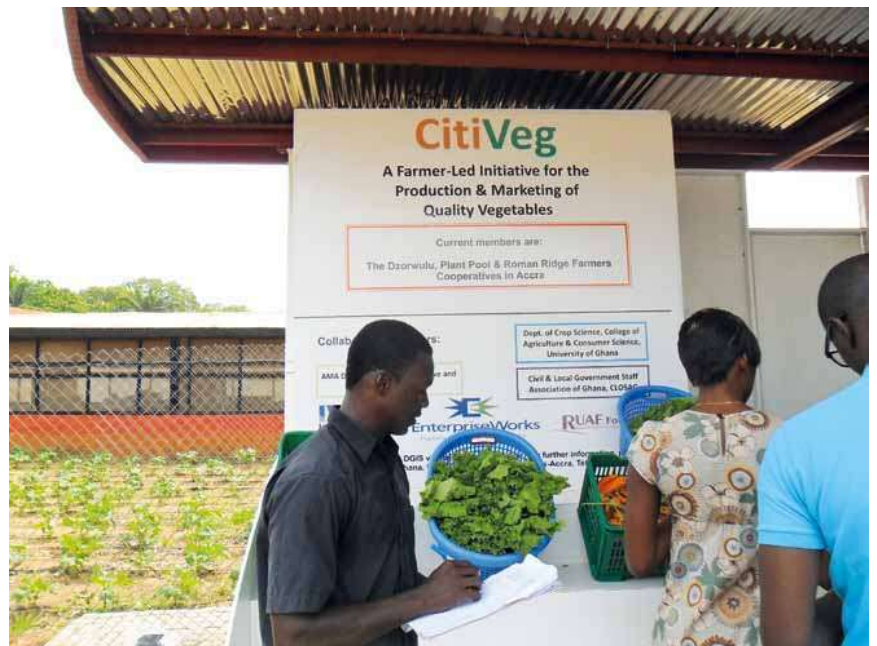
Zonas da cidade: “A” = zona intraurbana; “B” = zona suburbana (menos densamente edificada); e “C” = zona periurbana (espaços abertos, principalmente).

Tipos e medidas de ASUP: certos tipos de agricultura urbana e periurbana e outras medidas relacionadas com os alimentos com grande potencial em programas de mudança climática em áreas urbanas.

Benefícios na mitigação: os efeitos de atenuação esperados a partir de cada medida de ASUP. O número de sinais de “mais” (+) indica as expectativas em relação à magnitude desses benefícios no nível nas áreas urbanas.

Benefícios na adaptação: os efeitos esperados na adaptação obtidos com cada medida de ASUP. O número de sinais de “mais” (+) indica as expectativas em relação à magnitude desses benefícios nas áreas urbanas.

Benefícios no desenvolvimento: os efeitos esperados no desenvolvimento urbano de cada medida de ASUP (na segurança alimentar, na geração de emprego e renda, nas condições de vida da cidade etc.).



Zonas da cidade	Tipos e medidas de ASUP	Impactos na mudança climática				Benefícios no desenvolvimento	Variáveis que definem o quanto esses benefícios podem ser alcançados
		Benefícios de mitigação		Benefícios de adaptação			
A	Promoção de hortas caseiras e comunitárias	++	Menor consumo de energia e de emissões de GEE pela redução das distâncias percorridas pelos alimentos (<i>milhas alimentares</i>); Redução dos volumes de resíduos, devido à compostagem e sua reutilização no local; Armazenamento e sequestro de carbono menos significativo	+++	Menos vulnerabilidade frente ao aumento dos preços dos alimentos e da dificuldade na importação de comida para a cidade, graças à produção local e à diversificação das fontes de abastecimento (e de renda); Efeitos positivos na biodiversidade urbana (especialmente pelos alimentos voltados para nichos do mercado)	Melhoria na segurança alimentar e nutricional (especialmente para os pobres e as mulheres nas áreas urbanas) devido ao melhor acesso a alimentos nutritivos produzidos perto dos consumidores; Efeito positivo na biodiversidade e nas condições de vida urbana; Oportunidades educacionais e recreativas	Distâncias percorridas pelos alimentos e pelos consumidores para a compra de alimentos; Grau de insumos e materiais externos utilizados na ASUP e custos da energia e emissões de GEE na produção ecológica ou na produção convencional; Grau de reciclagem e utilização dos resíduos orgânicos e técnicas de aproveitamento das águas pluviais na produção; Escolha de culturas e, espécies resistentes à seca
A	Promoção de telhados verdes produtivos	++	Menor consumo de energia e menos emissões de GEE pela redução da temperatura urbana e isolamento térmico; Menor consumo de energia para aclimatar casas e escritórios; Armazenamento e sequestro de carbono menos significativo	+++	Menor vulnerabilidade devido ao aumento da produção e da diversificação das fontes de alimentos (e de renda) locais; Maior capacidade de retenção de água e redução de enxurradas; Redução do efeito de ilha de calor urbana; Efeitos positivos na biodiversidade urbana (por exemplo, pouso para aves migratórias)	Maior segurança alimentar e nutricional devido à melhoria do acesso a alimentos nutritivos perto dos consumidores; Oportunidades educacionais e recreativas; Uso multifuncional; Melhores condições de vida na cidade	Grau de insumos e materiais externos utilizados na ASUP e custos de energia e emissões de GEE relacionados, comparados com a reciclagem e utilização de resíduos orgânicos; Aproveitamento das águas pluviais e uso de técnicas de produção poupadoras de água; Escolha de culturas e espécies resistentes à seca; Escolha das tecnologias de produção e insumos necessários, considerando os custos de energia para implantar os sistemas
A-B	Promoção da produção de alimentos e de biomassa (por exemplo, sistemas agroflorestais) em zonas inundáveis e noutros espaços urbanos abertos que exigem conservação	+++	Menor consumo de energia e menos emissões de GEE devido à redução no transporte, refrigeração, armazenagem e embalagem; Armazenamento e sequestro de carbono	+++	Menor vulnerabilidade pelo aumento da produção e diversificação das fontes de alimentos (e de renda) locais; Armazenamento e retenção de água melhorados; Redução das enchentes e dos seus impactos ao evitar habitações nas áreas sujeitas a inundações; Efeitos positivos na biodiversidade urbana	Produção de alimentos (em maior volume); Maior segurança alimentar e nutricional pela melhoria do acesso a alimentos nutritivos perto dos consumidores; Geração de emprego; Efeito positivo sobre a biodiversidade e condições de vida urbanas; Uso multifuncional	Sazonalidade da produção; Grau de insumos e materiais externos utilizados na ASUP, os custos com energia associados e as emissões de GEE (produção ecológica vs. convencional); Grau de reciclagem e utilização de resíduos orgânicos e de aproveitamento das águas pluviais; Uso de técnicas de produção poupadoras de água; Escolha de culturas, uso de espécies resistentes à seca

Zonas da cidade:	Tipos e medidas de ASUP	Impactos na mudança climática				Benefícios no desenvolvimento	Variáveis que definem o quanto esses benefícios podem ser alcançados
		Benefícios de mitigação		Benefícios de adaptação			
B-C	Promoção da silvicultura e agrosilvicultura (especialmente em encostas íngremes e outras áreas suscetíveis a erosão e deslizamentos)	+++	Sequestro e armazenamento de carbono; Menor utilização de energia para o arrefecimento e refrigeração devido à redução da temperatura urbana (em climas mais quentes); Redução da poluição atmosférica	+++	Menor incidência de inundações e deslizamentos de terra devido à redução das enxurradas e maior capacidade de retenção e armazenamento da água; Efeito positivo na conservação da biodiversidade	Produção de alimentos (frutas e nozes), de combustível (lenha) e de madeira; Melhores condições de vida (sombra, estética, temperatura, qualidade do ar); Menos problemas de saúde devido à redução da poluição atmosférica e do estresse térmico (insolação, doenças de pele, problemas cardíacos etc.)	Porcentagem em sistema de produção mais ou menos intensiva; Grau de combinação com a produção de alimentos; Escolha de espécies arbóreas (taxa de crescimento, necessidade de água e de manutenção; retenção de folhas durante todo o ano ou não, prazo de vida curto ou longo); Técnicas de manutenção e conservação aplicadas e relacionadas com os custos de energia e emissões de GEE; Ocorrência de Incêndios e outras causas de redução da cobertura arbórea
B-C	Proteção e promoção da agricultura na periferia urbana, incluindo as zonas alagadiças (quando apropriado)	+++	Menos uso de energia e emissões de gases do efeito estufa devido à redução no transporte dos alimentos produzidos localmente e mais alimentos frescos disponíveis; Menos necessidade de transporte, arrefecimento e refrigeração, armazenamento e embalagem; Menor custo na manutenção da infraestrutura de transporte, armazenamento e refrigeração; Sequestro e armazenamento de carbono	+++	Melhoria da biodiversidade ao oferecer habitat e espécies adequadas, especialmente em conjunto com a agricultura orgânica de baixo impacto; O reforço da resiliência alimentar urbana (em especial durante períodos de crise e desastres políticos ou econômicos); Menor vulnerabilidade devido à maior produção e diversificação das fontes de alimentos (e de renda) locais	Maior segurança alimentar e nutricional devido à melhoria no acesso a alimentos nutritivos produzidos perto dos consumidores; Geração de emprego; Efeito positivo na biodiversidade e condições de vida urbanas	Sazonalidade / menor produção por unidade de energia; Grau de insumos e materiais externos utilizados na ASUP e custos com energia associados e emissões de GEE (produção ecológica vs. convencional); Grau de reciclagem e utilização de resíduos orgânicos; Aproveitamento de águas pluviais e uso de técnicas de produção poupadoras de água; Escolha de culturas, uso de espécies resistentes à seca

Zonas da cidade:	Tipos e medidas de ASUP	Impactos na mudança climática				Benefícios no desenvolvimento	Variáveis que definem o quanto esses benefícios podem ser alcançados
		Benefícios de mitigação		Benefícios de adaptação			
A-B-C	Promoção da reciclagem e da reutilização de resíduos orgânicos na ASUP (das famílias, da agroindústria, de mercados de hortaliças, da madeira e da biomassa de culturas etc.)	++	Menor consumo de energia devido à redução do volume e da necessidade de transportar os resíduos; Menos emissões de metano devido à redução dos materiais orgânicos nos aterros sanitários e da queima descontrolada de resíduos; Menor consumo de energia e emissões de GEE devido à redução da fabricação e uso de fertilizantes químicos; Menos emissões e mais sequestro de carbono devido à maior presença de matéria orgânica no solo; OU produção de energia adicional (geração de biogás através da fermentação dos resíduos orgânicos)	+	Mais capacidade de retenção das águas pluviais pela maior presença de matéria orgânica no solo	Redução da poluição da água e do ar; Produção de fertilizantes ou de energia renovável (biogás); Redução da lixiviação de nitrato; Menos cheiro de lixo e melhoria no saneamento; Menos área necessária para o processamento de resíduos; Geração de emprego e renda	Uso de transporte e energia na coleta de resíduos e na produção e distribuição do composto (locais de origem dos resíduos, localização das instalações de compostagem e dos usuários, meios de transporte utilizados); Idem para o tratamento e distribuição das águas servidas (tecnologia usada no tratamento, localização das estações de tratamento e dos usuários, etc.); Grau de recuperação do metano em aterros municipais
A-B	Promoção do reuso na ASUP das águas servidas e das águas pluviais coletadas	++	Menor consumo de energia e emissões de GEE devido à redução na produção e uso de fertilizantes químicos, e redução no tratamento secundário e terciário das águas servidas	++	Menor vulnerabilidade à seca; Redução no uso de água potável para a irrigação e menos competição pelas fontes de água doce	Permite a produção intensiva de alimentos durante todo o ano; Menor poluição dos corpos d'água naturais; Possíveis efeitos na higiene local; Redução nos riscos potenciais à saúde relacionados com o uso inadequado de águas residuais não tratadas	Escolha das técnicas de tratamento de águas servidas; Os custos de infraestrutura para transportar e armazenar águas residuais para uso pelos produtores urbanos, ou para o tratamento local; Medidas de segurança contra impactos na saúde e no ambiente

Zonas da cidade:	Tipos e medidas de ASUP	Impactos na mudança climática				Benefícios no desenvolvimento	Variáveis que definem o quanto esses benefícios podem ser alcançados
		Benefícios de mitigação		Benefícios de adaptação			
A-B-C	Promoção na ASUP de gestão e técnicas agrícolas favoráveis ao clima 1	++	Sequestro de carbono aumentado devido à maior presença de matéria orgânica no solo	++	Maior capacidade de retenção de água devido ao aumento da matéria orgânica em solos; Sistemas agrícolas mais resilientes; Efeito positivo sobre a biodiversidade; Uso de fontes alternativas de água, em vez de água potável tratada	Produtos de melhor qualidade (livres de pesticidas etc.)	Grau de aplicação das várias técnicas de gestão favoráveis ao clima; Eventual produção menor por unidade de terra ou de energia
A	Promoção do fluxo de recursos entre a agricultura urbana e outros setores urbanos (especialmente estufas) 2	+	Menor consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa devido à reutilização na ASUP de subprodutos, inclusive do CO2 (purificado), das águas servidas ou usadas para refrigeração nas indústrias e nas áreas residenciais	+	Menor vulnerabilidade graças à diversificação das fontes de alimento e renda; Maior eficiência no uso da energia e de recursos e mais conectividades no sistema urbano	Segurança alimentar e nutricional melhorada devido ao aumento do acesso a alimentos nutritivos produzidos perto dos consumidores; Geração de emprego e renda	Acordos técnicos para reutilização; Insumos externos necessários (por exemplo, fertilizantes); Produção ecológica ou convencional; Grau de utilização de resíduos orgânicos, aproveitamento de águas pluviais e técnicas de produção poupadoras de água; Insumos e materiais externos necessários; Uso ou não de água potável
A-B	Melhoramento no sistema urbano de distribuição de alimentos 3	+	Menor utilização de energia devido à redução das viagens de carro para comprar alimentos em supermercados localizados muitas vezes na periferia urbana ou longe das residências	+	Reforço da segurança alimentar, em especial para os pobres urbanos	Redução na ocorrência de "desertos alimentares"; Melhor acesso aos alimentos pelos grupos de renda mais baixa; Menos poeira, poluição do ar e engarrafamentos devido à redução no tráfego	Tipos de transporte usados pelos consumidores ao irem às compras; Mais tráfego para trazer comida para os varejistas locais
A-B	Mudança nos hábitos alimentares dos consumidores e na preparação e conservação dos alimentos; redução na geração de resíduos alimentares	+	Menos emissões de GEE e menor uso de energia pela redução no consumo de carne e de produtos importados, e ao aumento no consumo de produtos locais sazonais e mais frescos, e ainda graças ao menor desperdício de alimentos	+	Menos despesas das famílias na compra de comida e, portanto, menor efeito do aumento dos preços dos alimentos ou da redução dos rendimentos dos consumidores	Efeitos positivos na saúde: menos obesidade e nutrição melhorada; Mais dinheiro disponível para outras necessidades domésticas	

Zonas da cidade:	Tipos e medidas de ASUP	Impactos na mudança climática				Benefícios no desenvolvimento	Variáveis que definem o quanto esses benefícios podem ser alcançados
		Benefícios de mitigação		Benefícios de adaptação			
A-B	Transformação de espaços não verdes (terrenos desmatados, áreas de estacionamento e praças subutilizadas) em espaços verdes multifuncionais					Melhorias no ambiente local; Mais oportunidades de lazer e de educação educacional; Maior segurança alimentar e nutricional devido à melhoria do acesso a alimentos nutritivos produzidos perto dos consumidores	

1. Referimo-nos aqui a medidas que incluem: transição para métodos ecológicos de produção de alimentos; aplicação de técnicas de economia de água e de coleta de águas pluviais; uso de espécies mais resistentes à seca e a inundações; adaptação do calendário das práticas culturais; melhoria no manejo da produção animal (por exemplo, na gestão do esterco e urina; produção de alimentos a partir de resíduos orgânicos).
2. Referimo-nos aqui à utilização do excesso de calor, da água de refrigeração, de CO₂ e subprodutos da indústria, escritórios e edifícios residenciais etc., em estufas, na aquicultura, na produção de alimentos para animais, etc.
3. Referimo-nos aqui ao apoio aos mercados locais e lojas perto do consumidor, em vez de grandes supermercados localizados na periferia urbana, bem como a formas de venda direta pelos produtores regionais aos consumidores locais (mercados de produtores, esquemas de entrega de cestas de alimentos, de entrega a domicílio etc.)

Fundação RUAF
 Marielle Dubbeling

Monitoramento dos efeitos da agricultura urbana na mudança climática em Rosário, Argentina

Piacentini R.D., Bracalenti L., Salum G.,
Zimmerman E., Lattuca A., Terrile R.,
Bartolomé S., Vega M., Tosello L.,
Di Leo N., Feldman S., Coronel A.

Na medida em que a população mundial vivendo em cidades ultrapassou a das áreas rurais, a agricultura urbana e periurbana (AUP) pode tornar-se uma estratégia importante, não só para alimentar as pessoas, mas também para mitigar a mudança climática.

Na cidade de Rosário, Argentina, com o apoio da Fundação RUAF e da Rede de Conhecimento do Clima e Desenvolvimento (Climate and Development Knowledge Network - CDKN), um estudo detalhado está sendo realizado para monitorar a ilha de calor urbana, a redução no uso de transporte e armazenagem dos alimentos, e o efeito nas inundações graças à infraestrutura verde.



Parque-horta em Rosário, Argentina / Foto: Marielle Dubbeling

O programa de agricultura urbana

O apoio municipal para a AUP na cidade de Rosário, Argentina, aumentou muito após a crise econômica no país em 2001, quando o desemprego atingiu um grande número de famílias trabalhadoras.

Em 2013, havia 400 horticultores envolvidos no programa (280 deles produzindo alimentos para o mercado e 120 para o consumo familiar); 100 jovens desempregados recebendo formação profissional em AUP; quatro parques-hortas e outros pequenos espaços públicos dedicados à produção de hortaliças cobrindo uma área total de 22 hectares; e três agroindústrias urbanas produzindo alimentos e cosméticos a partir de plantas medicinais. A produção anual total é de cerca de 95 toneladas de produtos hortícolas e 5 toneladas de plantas aromáticas.

Os produtos frescos ou processados são vendidos pelos hortelões em cinco mercados de produtores situados na cidade.

O município de Rosário reservou outros 400 hectares dentro e nos arredores da cidade para a expansão da AUP no futuro próximo. Os principais objetivos do programa de AUP em Rosário incluem a segurança alimentar e a geração de renda.

Em 2013 a cidade também manifestou interesse em explorar as contribuições potenciais da AUP para a mitigação e adaptação à mudança climática. Apoiados pela RUAf, CDKN e organizações internacionais de pesquisa, como RPU-PPO e a Universidade da Flórida, os pesquisadores locais foram treinados no monitoramento de impactos e construção de cenários. Os resultados preliminares da pesquisa estão descritos a seguir.

A contribuição das áreas verdes na redução da ilha de calor urbana

As temperaturas nas cidades são frequentemente mais elevadas do que nas áreas circundantes – é o efeito chamado de “ilha de calor urbana”. Consequentemente, as cidades são um laboratório interessante para testar diferentes opções para reduzir o aquecimento resultado das atividades antrópicas (consumo de energia, construções, pavimentação, transporte, serviços, etc.).

Uma dessas opções é a introdução das coberturas com plantas, que podem reduzir de modo significativo a temperatura na superfície de áreas usualmente nuas ou edificadas. A equipe de Rosário monitorou o comportamento da temperatura na pavimentação de uma praça na área central da cidade, com e sem a incidência de radiação solar direta, e – nesse último caso – devido à presença de videiras-trompete-rosa (*Podranea ricasoliana*).

As medições foram feitas com um termômetro infravermelho Minolta Land.

A diferença média de temperaturas com e sem radiação solar direta durante os meses de junho-julho de 2013 (inverno no hemisfério sul) foi de $9,6 (\pm 2)^\circ\text{C}$, sempre com a temperatura mais baixa ocorrendo na área sombreada, conforme esperado. Este resultado demonstra a grande influência que uma planta com folhas perenes pode ter na redução da temperatura de superfícies pavimentadas ou edificadas.

A redução da temperatura, graças à cobertura verde da área, pode resultar no menor consumo de energia para refrigeração, ao reduzir a temperatura ambiente e aumentar o nível de conforto humano. Deve ser salientado que este foi o resultado para uma determinada planta numa estação do ano, sendo necessário estender o estudo a outros períodos e utilizar outras espécies de árvores.

Videiras-trompete rosa (com flores) plantadas na praça central de Montenegro, em Rosário
Foto: equipe de pesquisa de Rosário



A equipe também instalou sensores de temperatura e umidade em diversas partes da cidade, a fim de registrar a magnitude da ilha de calor urbana em diferentes áreas e o efeito da agricultura e silvicultura urbanas (hortas e árvores) na redução da temperatura.

Estes instrumentos, que armazenam informações de temperatura a cada 15 minutos, estão localizados em parques-hortas (em Molino Blanco, Hogar Español e Faculdade de Odontologia), e em pontos no centro da cidade, com ou sem cobertura de árvores (por exemplo, debaixo de uma árvore ou exposto a radiação solar direta).

As informações gravadas durante os meses de setembro e outubro (primavera) mostram que as temperaturas médias nas hortas urbanas são 2,4°C mais baixas do que nas áreas centrais em geral.

Isto é particularmente notável na horta localizada perto da Faculdade de Odontologia, considerando-se que ela está localizada em uma área muito edificada e rodeada por edifícios com cerca de 10 andares de altura.

Além do monitoramento local, dados de satélite foram usados para obter uma descrição mais detalhada da distribuição do calor na cidade e em seus arredores. Na Figura 3 apresentamos uma imagem multiespectral do satélite (Landsat) obtida no dia 21 de junho de 2013.

*A faixa azul é o rio Paraná,
e as cores rosa e avermelhada
correspondem às ilhas no seu delta.
A zona periurbana corresponde
às áreas de cor verde (áreas cultivadas)
ou amarronzadas (não cultivadas)*
Landsat 8/NASA Multispectral Image



Transporte e conservação dos alimentos

O transporte, o armazenamento e a preservação dos alimentos envolvem um consumo significativo de energia, que geralmente aumenta com a distância percorrida, com o uso de combustíveis fósseis, com o tempo de armazenamento e o grau de processamento. Além das emissões de CO₂, o uso de equipamentos de refrigeração também contribui para as emissões de hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) e, possivelmente, os clorofluorcarbonos (CFCs).

Um possível indicador para medir essas emissões é o tempo que cada produto requer para o ser transportado, armazenado e conservado, correspondendo ao intervalo de tempo entre a colheita do produto no local de produção e a sua entrega ao consumidor.

Associada a esse indicador está a quantidade equivalente de CO₂ (quilos de CO₂ e de outros gases do efeito-estufa) emitida por todo o processo de armazenamento e preservação, de acordo com as necessidades de cada produto.

As perdas que ocorrem durante o processo devem ser incluídas através da incorporação de um fator conhecido para cada tipo de alimento.

O uso de vários meios de transporte para levar os alimentos desde os centros de produção distantes até a cidade envolve diferentes níveis de consumo de energia e as emissões de CO₂ associadas, dependendo do tipo de veículo, estado de conservação, distância percorrida, tipo de combustível utilizado e da infraestrutura logística necessária.

Sistemas de transporte que requerem refrigeração têm um consumo de energia adicional e emitem outros gases de efeito estufa altamente poluentes (como o HCFC).

Um indicador apropriado para medir o impacto do transporte de alimentos é o número de quilômetros percorridos por cada produto até chegar à cidade. Em uma análise mais detalhada, a quantidade de CO₂ equivalente emitida pelo uso e manutenção de estradas, armazéns e serviços relacionados, como a vigilância do tráfego, também deve ser considerada.

A distribuição de alimentos dentro de Rosário pode ser dividida em um circuito de varejo tradicional e um circuito de varejo das hortas urbanas.

Este segundo circuito de distribuição garante um tempo bem mais curto entre a colheita dos alimentos e seu destino final (os consumidores), mantendo um elevado nível de qualidade e frescor sem necessidade de refrigeração.

Para a nossa pesquisa sobre a redução da quilometragem percorrida pelos alimentos, foram considerados três produtos: os dois primeiros são a abóbora e o feijão-de-corda, produzidos atualmente nas hortas urbanas e cuja produção pode ser facilmente aumentada. O terceiro produto é a batata, o principal vegetal consumido pela população de Rosário. Embora a batata não seja produzida nas hortas intraurbanas, uma redução significativa das emissões de CO₂ pode ser alcançada se o produto for proveniente da região periurbana e de áreas perto da cidade com alta produção hortícola. Uma proporção significativa das batatas consumidas na cidade é produzida atualmente nas províncias de Mendoza e Buenos Aires, com uma distância média de cerca de 1000 km até Rosário.

Elas são transportadas por caminhão, geralmente com uma capacidade de 20 toneladas e cerca de 10% de perdas.

Esse transporte exige um consumo de combustível de 0,31 litros de combustíveis fósseis por km e uma emissão de 2 toneladas de CO₂ para cada ida e volta.

*Alimentos chegando a Rosário
transportados em caminhão
Foto: Marielle Dubbeling*



A análise do fluxo de alimentos realizada para as hortaliças consumidas na cidade de Rosário demonstra que a AUP pode contribuir significativamente para reduzir as distâncias percorridas pelos alimentos e as emissões de GEE relacionadas

Se estes alimentos fossem produzidos na área ao redor de Rosário (na região de Arroyo Seco, localizada a cerca de 30 km apenas), as emissões de CO₂ relacionadas com o transporte seriam reduzidas em 97%.

Da mesma forma, para as variedades de abóbora, importadas da região de Ceres, a aproximadamente 200 km de Rosário, e para o feijão-de-corda, provenientes principalmente das áreas hortícolas da Grande Buenos Aires (cerca de 300 km de Rosário), haveria uma redução no CO₂ emitido de 85%, no caso da abóbora, e de 90%, no do feijão.

Uma análise similar realizada para as outras hortaliças mais consumidas em Rosário e noutras cidades no país mostrou uma contribuição potencial significativa da AUP para reduzir os “quilômetros alimentares” e as emissões de GEE. Evidentemente, o potencial de produção de alimentos dentro e ao redor das cidades tem de ser analisado, e os métodos de produção e seu rendimento por área também devem ser incluídos em tal análise.

Efeitos da UPA no escoamento e infiltração de águas pluviais

São muitos os efeitos positivos gerados pelo aumento das áreas verdes nas cidades, incluindo a agricultura e a silvicultura urbanas e os telhados verdes, com relação à infiltração e armazenamento das águas pluviais, reduzindo as enxurradas e oferecendo uma alternativa ou recurso complementar viável para as ampliações e melhorias estruturais nos sistemas de drenagem urbana – geralmente complexas e dispendiosas.

A equipe do projeto introduziu um método simples para estimar a enxurrada, com base em uma equação racional. O indicador utilizado é a variação do coeficiente de escoamento em função do aumento das áreas verdes. O método proposto baseia-se no cálculo da variação do coeficiente de escoamento, em relação ao aumento ou à diminuição das superfícies ocupadas pela AUP.

Diferentes cenários futuros do uso do solo foram desenvolvidos, considerando as atuais políticas e normas de zoneamento, os padrões de construção da cidade, as áreas não construídas disponíveis, etc.

O coeficiente de escoamento é uma relação que indica a quantidade de escoamento gerado no interior de um divisor de águas, tendo em conta a intensidade média das precipitações. O coeficiente de escoamento varia com a declividade, a condição da superfície, a cobertura vegetal e o tipo hidrológico do solo. Superfícies que são relativamente impermeáveis, como ruas e estacionamentos, têm coeficientes de escoamento que se aproxima de “um”.

Já as superfícies com vegetação que interceptam o escoamento superficial das águas pluviais e permitem a sua infiltração no solo têm menores coeficientes de enxurrada (próximos a “0”).

Todos os outros fatores sendo iguais, uma área com maior inclinação permitirá maior corrida das águas, e, portanto, um coeficiente de escoamento mais alto do que uma área mais nivelada. Os solos com alto teor de argila não permitem muita infiltração e, portanto, seu coeficiente é maior, enquanto os solos mais arenosos têm taxas de infiltração mais altas e portanto menor coeficiente de enxurrada.

Valores negativos para a variação do escoamento pluvial (entre um cenário hipotético e a situação real) em qualquer período de tempo indicam uma redução líquida das enxurradas (que corresponde à redução do risco de inundações) e ao aumento da infiltração / armazenamento da água da chuva dentro de uma determinada área de superfície.

Pode-se demonstrar que pequenos aumentos das áreas verdes nos sistemas urbanos reduzem significativamente o risco de inundações. Por exemplo, a partir de dados históricos de precipitação para a cidade de Rosário, uma redução de 5% no coeficiente de escoamento permitiria reduzir em 30% a probabilidade de ocorrerem inundações na cidade.

Revisão da política

Com base nesses primeiros resultados, uma proposta de política incluindo a AUP na gestão das bacias hidrográficas urbanas foi apresentada à prefeitura de Rosário para revisão.

Essa política prevê o aumento da área de coberturas verdes em edifícios novos e já existentes; a integração da AUP nas praças públicas e áreas de lazer, ao longo das autoestradas e das vias férreas; e a redução do risco de inundações causadas pelo solo impermeabilizado em áreas mais baixas através de normas para o uso do solo que incluam estratégias de AUP.

Resultados mais detalhados do presente projeto serão publicados assim que estiverem disponíveis (depois de 2014).

Piacentini R.D. / IFIR, CONICET-National University of Rosario UNR

Bracalenti L. e Salum G / FAU, UNR

Zimmerman E. / FCEIA, UNR

Lattuca A., Terrile R., Bartolomé S., Vega M., Tosello L. / Prefeitura de Rosário

Di Leo N., Feldman S., Coronel A. / FCA, UNR

Referências

- Brown, M E y Funk C C, Food Security Under Climate Change Vol. 319, 580-581, 2008 (available at <http://digitalcommons.unl.edu/nasapub/131>).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)/SRRES (Special report on Renewable sources). Renewable energy sources and Climate change mitigation (<http://srren.ipcc-wg3.de/report>).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Working Group 1: The physical science basis, 2007 (available at: www.ipcc.ch).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Working Group 1: The physical science basis, 2013 (available at: www.ipcc.ch).
- NEF (National Energy Foundation), UK (<http://www.nef.org.uk/>).

Variações da temperatura na superfície do solo em Kesbewa, Sri Lanka

L. Manawadu, Y.M. Wickramasinghe
Sudeera Ranwala, M.T.M Mahees
M.M. Ranagalage, E.N.C. Perera

Recentes estudos climatológicos realizados por estudiosos de diversas disciplinas em diferentes partes do mundo têm demonstrado que a temperatura no solo das áreas urbanas é geralmente mais elevada do que no das áreas próximas cobertas por vegetação.

O presente estudo busca examinar o padrão espacial da temperatura na superfície do solo (*não é a temperatura do ar*) usando dados de sensoriamento remoto, e discute os fatores que influenciam o aumento da temperatura na cidade Kesbewa, no Sri Lanka.

Nos últimos cinco anos, a cidade tem mostrado uma tendência de aumento na temperatura local, associada ao aumento da urbanização, ao crescimento populacional e à conversão de áreas agrícolas para atividades urbanas.

Área de estudo e metodologia

Kesbewa está localizada na Província Ocidental do Sri Lanka, junto à estrada que liga Colombo, capital do país (da qual dista cerca de 20km), à cidade de Horana.

Imagens de satélite (Landsat 7TM) foram utilizadas para examinar a distribuição do calor urbano na área de Kesbewa em 1º de janeiro de 2007. Os resultados da análise forneceram informações sobre (a) o padrão espacial da temperatura na superfície do solo na área urbana, e (b) a relação entre os fatores demográficos e a temperatura.

Padrão espacial da temperatura na superfície do solo na área urbana de Kesbewa

A distribuição dos valores da temperatura na superfície do solo medidos variou entre 26,59°C (a mais baixa) e 39,90°C (a mais alta), com a temperatura média de 33,24°C. Verificou-se uma variação espacial significativa das temperaturas na superfície do solo na área urbana, representando as diferentes características morfológicas da cidade.

Em áreas pavimentadas, a temperatura na superfície do solo é relativamente alta, enquanto que as áreas verdes e corpos d'água apresentam temperaturas relativamente mais baixas.

Com base nas diferentes categorias de uso do solo e das suas características morfológicas, os valores da temperatura verificados podem ser classificados em cinco grupos: (1) área construída no centro urbano, (2) estradas asfaltadas, (3) áreas com menor densidade habitacional, (4) áreas cultivadas com arroz e (5) corpos d'água. Existem diferenças muito claras de valores de temperatura entre essas categorias (Tabela 1).

Tabela 1: A temperatura na superfície do solo (graus centígrados) para as diversas categorias de uso da terra

Uso da terra	Área (hectares)	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Temperatura média
Corpos d'água	3,732	28,1370	31,6783	29,3472
Arrozais	10,260	26,5885	34,1501	30,4532
Residencial	32,790	26,5885	35,9036	31,6997
Estrada	1,424	29,1588	37,0572	32,1686
Área construída	0,210	30,6764	36,0951	33,6029

A tabela mostra que a área construída no centro da cidade (caracterizada pela alta concentração populacional e densidade habitacional, pelo tráfego congestionado e pela cobertura vegetal relativamente pobre) apresenta os valores mais elevados de temperatura, enquanto que os menores valores verificaram-se nas áreas periféricas, especialmente nos corpos d'água e nas terras inundadas para o plantio de arroz.

Outra descoberta importante é que o menor valor da temperatura na área urbana ($30,7^{\circ}\text{C}$) é mais elevado do que a temperatura média da superfície de qualquer corpo d'água, inclusive os cultivados com arroz ($30,4^{\circ}\text{C}$ e $29,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente). Entre esses dois extremos, encontramos os valores das áreas residenciais menos densas, onde a maioria das casas têm jardins e hortas domésticas. Essas áreas cobrem mais de 32% da cidade.

Fatores demográficos e temperatura na superfície do solo

A temperatura na superfície do solo é determinada por vários fatores, tais como a morfologia urbana, os fatores ambientais, os fatores demográficos e sociais e as características econômicas.

Como indicado anteriormente, a população e a densidade predial são relativamente maiores na parte central da cidade, enquanto que nas áreas residenciais periféricas são menores.

6b e 6c: áreas residenciais de menor densidade;

8b e 8c: áreas urbanas com maior densidade

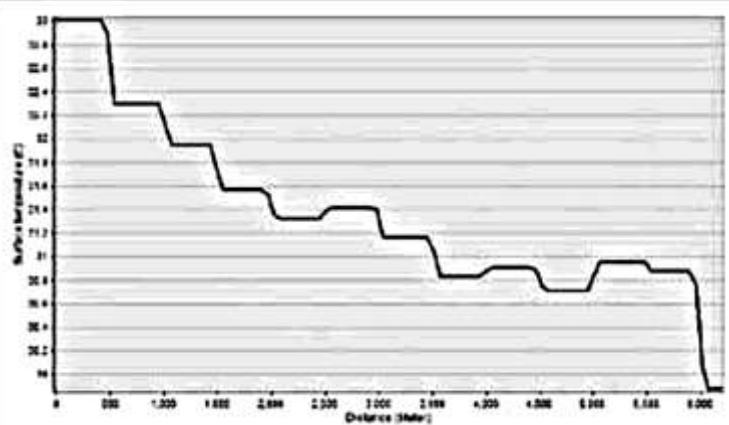
Fonte: Universidade de Colombo

Análises de diversos pontos da cidade mostraram correlações diretas significativas entre a temperatura na superfície do solo e a densidade populacional e predial.



A Figura 2 evidencia claramente o padrão de redução na temperatura da superfície do solo desde o centro da cidade até a periferia.

Figura 2:
Perfil da temperatura na superfície da cidade,
desde o centro até a periferia.



Conclusões

Esse estudo mostra que a temperatura na superfície do solo na área Kesbewa vem aumentando substancialmente devido às atividades humanas.

As temperaturas na superfície do solo na área da cidade revelam uma distribuição regional muito clara, dividida em quatro regiões principais:

1. As mais altas temperaturas ocorrem na área mais urbanizada da cidade;
2. Temperaturas ainda altas ocorrem nas áreas residenciais menos densas;
3. Temperaturas normais ocorrem nas áreas com agricultura e silvicultura urbana e periurbana (incluindo os arrozais inundados); e
4. As temperaturas mais baixas ocorrem na superfície dos corpos d'água.

A área urbana de Kesbewa está cada vez mais exposta ao fenômeno da ilha de calor. A densidade populacional, a densidade predial, e o uso e a cobertura vegetal dos terrenos são os principais fatores que afetam a temperatura na superfície do solo da cidade.

O estudo se baseou principalmente em dados obtidos pelo satélite (LANDSAT) e ainda vai ser comparado com temperaturas medidas diretamente no nível do solo para aprofundar a análise das informações coletadas remotamente.

A técnica de detecção térmica remota aplicada foi muito útil para a compreensão da distribuição espacial da temperatura na superfície do solo, num ambiente urbano em particular, em vez de depender dos dados fornecidos pelo serviço de meteorologia que monitora apenas muito poucos locais.

L.Manawadu,

Sudeera Ranwala,

M.T.M Mahees e

E.N.C.Perera

Universidade de Colombo

Y.M.Wickramasinghe e

M.M.Ranagalage

Universidade Rajarata do Sri Lanka

Referências

- Manawadu L, and Liyanage N., Identifying Surface Temperature Pattern of the City of Colombo, ENGINEER - Vol. XXXI, No. 05, pp. 133-140, The Institution of Engineers, Sri Lanka (2008).
- Ranasinghe A.W.L.H., and Halwatura R.U., User comfort on urban roads, University of Moratuwa, Department of Civil Engineering, (208).
- Warusavitharana E.J., Analysis of Relationship between urban thermal distribution and morphological aspects in Colombo city using thermal remote sensing, Department of Town & Country Planning, University of Moratuwa, (2009)