



Mudanças climáticas e sistemas agroflorestais: a contribuição das agroflorestas urbanas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU *Climate changes and agroforestry systems: the contribution of urban agroforestry to the UN Sustainable Development Goals*

VEIGA D'ANGELIS, Gilberto Machel¹

¹gdangelis@estudante.ufscar.br, machel.g@gmail.com; Universidade Federal de São Carlos, Brazil

Eixo Temático: Crise ecológica e mudanças climáticas: resistências e impactos na agricultura, nas águas e nos bens comuns

Resumo: Frente ao avançado processo de aceleração das mudanças climáticas globais, grandes políticas internacionais têm sido propostas, como o Acordo de Paris e a Agenda 2030 da ONU. No entanto, tais políticas têm tido um impacto praticamente nulo para o enfrentamento da “crise climática”, segundo o último relatório do IPCC, publicado em 2022. Assim, visando encontrar caminhos de ação mais efetivos, em escala local e humana, o presente trabalho procura apresentar algumas contribuições das agroflorestas urbanas para o cumprimento de 3 ODSs fundamentais da ONU. A partir de uma revisão crítica da literatura sobre os Serviços Ecossistêmicos prestados por SAFs, seu potencial de produção de alimentos e restauração de paisagens degradadas, o trabalho conclui que os SAFs urbanos podem ser uma ferramenta útil e efetiva tanto para a mitigação quanto para a adaptação às mudanças climáticas em escala local, consistindo ainda em uma das estratégias de mais baixo custo e alto benefício ambiental e social.

Palavras-chave: agrofloresta urbana; serviços ecossistêmicos agroflorestais; erradicação da pobreza (ods 1); fome zero e agricultura sustentável (ods 2); ação contra as mudanças climáticas globais (ods 13).

Introdução

De acordo com as diretrizes estabelecidas tanto pelo Acordo de Paris (ONU, 2015a) quanto pela Agenda 2030 da ONU (ONU, 2015b), os principais pontos e as metas mais elevadas que tais políticas visam atingir são a erradicação total da pobreza e o enfrentamento da emergência climática. O texto do Acordo expressa claramente:

O presente Acordo (...) visa fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas, no contexto do desenvolvimento sustentável e **os esforços para erradicar a pobreza**, incluindo: aumentar a capacidade de adaptar-se aos impactos adversos das mudanças climáticas e fomentar a resiliência ao clima e o desenvolvimento de baixas emissões de gases de efeito estufa, **de uma forma que não ameace a produção de alimentos**; (cf. Acordo de Paris).

Por outro lado, já no primeiro parágrafo da carta de lançamento do Programa da Agenda 2030 das Nações Unidas, lê-se:

Reconhecemos que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, **é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável**. (cf. Agenda 2030).



No entanto, diversos documentos importantes no âmbito internacional (como o Relatório do IPCC – o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, e o Relatório de Lacuna de Emissões, produzido pelo PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) têm apontado fortes críticas à falta de comprometimento e inação da maioria dos líderes globais. Nesse contexto, o Secretário Geral da ONU, comentando o último relatório completo do IPCC, publicado em abril de 2022, denunciou:

O júri chegou a um veredicto. E é condenatório. **Este relatório** do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas **é uma longa enumeração de promessas climáticas não cumpridas**. É um arquivo da vergonha, catalogando as promessas vazias que nos colocam firmemente no caminho para um mundo inabitável. **Estamos em um caminho rápido para o desastre climático (...) Isso não é ficção ou exagero. É o que a ciência nos diz que resultará de nossas atuais políticas energéticas.** (Pronunciamento de Antônio Guterres, Secretário Geral da ONU)

Acompanhando as palavras do Secretário Geral da ONU, o último Relatório Anual sobre a Lacuna de Emissões (produzido pelo PNUMA, também em 2022), afirma que:

os compromissos nacionais atualizados desde a COP26 – realizada em 2021 em Glasgow, Reino Unido – **representam uma diferença insignificante em relação às emissões previstas para 2030** e que estamos longe do objetivo do Acordo de Paris de limitar o aquecimento global a temperaturas abaixo de 2°C, de preferência 1,5°C. **As políticas atualmente em vigor apontam para um aumento de temperatura de 2,8°C até o final do século.** (Relatório de Lacuna de Emissões 2022).

Partindo de tais constatações inequívocas, de que nem os “acordos” e nem tampouco as práticas adotadas pelos países-membro das Nações Unidas têm sido minimamente eficazes no enfrentamento das questões mais urgentes do mundo atual (i.e., a crise climática e a pobreza extrema), o presente trabalho busca apresentar de forma sucinta, as principais contribuições das agroflorestas urbanas aos 3 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável diretamente relacionados a estes temas, a saber: *Erradicação da Pobreza (ODS 1); Fome Zero e Agricultura Sustentável (ODS 2); e Ação Contra as Mudanças Climáticas Globais (ODS 13).*

Metodologia

Este trabalho se baseia fundamentalmente na dissertação de mestrado produzida e defendida pelo autor (VEIGA D'ANGELIS, 2023 – em fase de publicação), principalmente em seus capítulos 2 e 3. A metodologia principal utilizada é uma ampla revisão crítica da literatura internacional atualizada sobre o conceito e o tema dos *Serviços Ecossistêmicos (SEs)*, bem como sobre as contribuições dos Sistemas Agroflorestais para atender aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, em especial seu potencial para auxiliar na mitigação e adaptação às mudanças climáticas globais. Assim, dentro do formato e escopo de um *resumo expandido*,



trata-se de uma breve introdução ao tema, mas sem perder o rigor teórico e científico. Para um maior aprofundamento dos temas aqui tratados, consultar a dissertação do autor na íntegra.

Resultados e Discussão

Serviços Ecosistêmicos Agroflorestais Urbanos

Inúmeros trabalhos em âmbito internacional vêm reconhecendo cada vez mais o potencial dos Sistemas Agroflorestais, incluindo urbanos, para o fornecimento de diversos Serviços Ecosistêmicos fundamentais (JOSE, 2009; LOVELL et al., 2017; STOLTZ & SCHAFFER, 2018; LOVELL, 2020; TAYLOR & LOVELL, 2021; entre outros). Dentre as principais propostas que buscam apresentar Serviços Ecosistêmicos oferecidos por Florestas e/ou Agroflorestas Urbanas, três podem ser destacadas, quais sejam: Jose (2009), Dobbs et al. (2011) e Lovell et al. (2017). Reunindo apenas as propostas apresentadas por estes três trabalhos, pode-se chegar a um conjunto que abrange facilmente todos os 17 tipos de Serviços Ecosistêmicos apresentados por Costanza et al. (2017), compreendendo as quatro categorias de SEs propostas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005).

Assim, em uma lista resumida, SAFs urbanos podem oferecer SEs de **suporte**, como: *enriquecimento e manutenção da saúde e qualidade do solo*, fortalecendo a dinâmica da ciclagem e uso dos nutrientes; SEs de **regulação**, como: *estabilização do solo, controle de erosão, mitigação de enchentes, aumento e regulação da capacidade de drenagem e infiltração de água, controle microclimático, sequestro e armazenamento de carbono, manutenção da qualidade do ar, etc.*; SEs de **provisão**, como: *produção de alimentos, fornecimento de água limpa, fibras, remédios e outros recursos florestais (madeireiros e não madeireiros), manutenção da agrossociobiodiversidade*, entre outros; e ainda SEs **culturais**, como o *contato físico e recreativo com a natureza, contato psíquico e contemplação da paisagem natural*, além das funções *científicas e educacionais* proporcionadas pela natureza, entre outras.

Erradicação Da Pobreza (ODS 1)

A relação da pobreza com as mudanças climáticas está pautada no que se chama *racismo ambiental* (ver PORTO, 2021), que basicamente diz respeito ao fato de que os impactos negativos das mudanças climáticas e outros eventos ambientais adversos não afetam a todos da mesma maneira, mas principalmente as populações já historicamente mais vulnerabilizadas, como as populações periféricas, negras, indígenas, mulheres e crianças em todo o mundo.

Assim, a erradicação da pobreza passa necessariamente por processos de reparação histórica, justiça social e ambiental. Nesse sentido, entendendo as agroflorestas urbanas como tipologias especiais de **florestas urbanas**, projetadas especialmente para a produção de alimentos, além da regeneração ambiental das



paisagens urbanas degradadas, SAFs urbanos demonstram possuir um grande potencial no combate ao racismo ambiental e erradicação da pobreza, se projetados para esse fim.

Tomando como base a enorme gama de Serviços Ecosistêmicos que podem ser fornecidos por SAFs urbanos, uma das melhores estratégias de erradicação da pobreza seria justamente a implementação de grandes áreas de Sistemas Agroflorestais públicos, conectados a fragmentos de remanescentes de vegetação natural, nas áreas mais periféricas (do ponto de vista socioambiental) das grandes cidades. Nesses locais os principais benefícios diretos à população poderiam ser o aumento da qualidade de vida física, psíquica e emocional (STOLTZ & SCHAFFER, 2018); melhoria geral das condições ambientais, climáticas e atmosféricas, como a melhora do microclima local (MARTINI, BIONDI & BATISTA, 2018), filtragem de partículas e melhoria da qualidade do ar (DOBBS et al., 2011), acesso a ambientes de lazer e contato direto com a natureza, além de fontes públicas de alimentos saudáveis, como frutas *in natura* (um dos alimentos mais caros no Brasil hoje). Tudo isso, além de impactar positiva e diretamente na qualidade de vida das pessoas, ainda diminui inúmeros custos “invisíveis” como gastos com alimentos, melhoria na saúde (e conseqüentemente menores gastos com medicamentos, consultas e exames), acesso local a parques e outras infraestruturas de lazer, diminuindo também os gastos e deslocamentos a longas distâncias dentro das cidades (o que reduz ainda o impacto sobre a utilização de veículos e emissão de GEE).

Fome Zero e Agricultura Sustentável (ODS 2)

É evidente que melhorar a segurança alimentar e nutricional das comunidades urbanas (especialmente as mais vulneráveis socioeconomicamente) é uma medida de grande impacto, também, para a erradicação da pobreza (ODS 1), conforme já apresentado.

Mas o potencial produtivo e integrativo de paisagens que os Sistemas Agroflorestais urbanos podem apresentar, os torna capazes de se colocar como um modelo de agricultura verdadeiramente sustentável para as cidades, e assim contribuir fortemente para a erradicação da fome e fortalecimento da soberania alimentar.

As vantagens de se utilizar Sistemas Agroflorestais como paradigma de produção de alimentos na cidade, ao invés do modelo de “hortas urbanas” apenas, são, em primeiro lugar, que estes sistemas são capazes de englobar totalmente qualquer tipo ou arranjo de “horta urbana” agroecológica. Mas vão muito além disso, tanto do ponto de vista produtivo (uma vez que se pode utilizar da estratificação e sucessão de espécies para ampliar muito a capacidade de produção numa mesma área, em relação ao que seria possível produzir numa “horta” não agroflorestal), quanto, principalmente, em relação aos muitos Serviços Ecosistêmicos que podem ser prestados pelos componentes florestais (árvores) do sistema.



Outro aspecto bastante relevante, e muitas vezes negligenciado por políticas públicas de arborização urbana (CLARK & NICHOLAS, 2013; BRITO & BORELLI, 2020), é o fato de que árvores são maravilhosas fontes de produção de alimentos, diversificados, abundantes e altamente nutritivos. Assim os SAFs, muitas vezes também chamados de Florestas de Alimento, são uma excelente forma de aumentar a segurança e soberania alimentar, especialmente em comunidades urbanas marginalizadas. Experiências piloto desse tipo, em áreas urbanas, têm sido iniciadas em diversas partes do mundo (inclusive no Brasil), nos últimos anos (DE GROOT & VEEN, 2017).

Ação Contra as Mudanças Climáticas Globais (ODS 13)

Além dos dois eixos anteriores (ODS 1 e ODS 2), indissociáveis da luta por justiça ambiental e climática, um dos principais pontos-chave na luta pela regulação climática global é sem dúvida alguma a redução drástica das emissões globais de carbono, assim como o sequestro de carbono atmosférico ao máximo possível.

De acordo com Riyady et al. (2021), o Relatório do IPCC sobre *Uso da Terra, Mudanças no Uso da Terra e Florestas*, publicado no ano 2000, estimou que os Sistemas Agroflorestais possuem a maior capacidade de sequestro de carbono entre os vários sistemas de uso da terra, chegando a representar 40% do potencial de estoque total de carbono dentre todos os tipos de sistema avaliados (RIYADH et al., 2021).

Dessa forma, implementar Sistemas Agroflorestais em áreas urbanas, para além de servir como uma abundante fonte de produção de alimentos e fornecimento de inúmeros outros benefícios e serviços ecossistêmicos, têm potencial para ser também o maior aliado na mitigação (sequestro de carbono e outros gases de efeito estufa) e adaptação (ampliação de áreas florestais e da capacidade de armazenamento de estoques de carbono) nas cidades de todo o planeta – as quais, por sua vez, embora ocupem apenas 2% da superfície terrestre, consomem 75% dos recursos naturais da Terra (FAO, 2016).

Conclusões

Embora de maneira bastante sucinta, devido às limitações de espaço inerentes ao formato deste *resumo expandido*, espera-se que os dados e discussões aqui apresentados sejam suficientes para instigar os leitores a aprofundar na literatura e reflexões a respeito do tema. Pelo exposto, pode-se concluir que sistemas agroflorestais urbanos, se devidamente planejados e implementados em conexão com outros tecidos verdes urbanos, em especial nas zonas periféricas e mais vulneráveis das cidades, possuem um enorme potencial para alcançar alguns dos mais importantes e urgentes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em defesa da sociedade, contra o racismo ambiental e por uma verdadeira justiça climática.



Referências bibliográficas

BRITO, V. V., BORELLI, S. (2020). Urban food forestry and its role to increase food security: A Brazilian overview and its potentialities. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 56, n. June, p. 126835.

CLARK, K.H., NICHOLAS, K.A. (2013). Introducing urban food forestry: a multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services. **Landscape Ecology**, v. 28, 1649–1669.

COSTANZA, R., DE GROOT, R., BRAAT, L., KUBISZEWSKI, I., FIORAMONTI, L., SUTTON, P. et al. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, 28, 1-16.

DOBBS, C., ESCOBEDO, F.J., ZIPPERER, W.C. A. (2011). A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. **Landscape and Urban Planning**, 99, 196–206.

FAO. 2016. **Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry**, by F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro & Y. Chen. FAO Forestry Paper No. 178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

JOSE, S. (2009). Agroforestry for Ecosystem Services and Environmental Benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, 76, 1–10.

LOVELL, S. (2020). Urban agroforestry and its potential integration into city planning efforts. **Urban Agriculture and Regional Food Systems**, 5 (editorial).

LOVELL, S.T., DUPRAZ, C., GOLD, M., JOSE, S., REVORD, R., STANEK, E. & WOLZ, K.J. (2017). Temperate agroforestry research: considering multifunctional woody polycultures and the design of long-term field trials. **Agroforestry Systems**, 92, 1-19.

MARTINI, A., BIONDI, D., & BATISTA, A. (2018). A Influência Das Diferentes Tipologias De Floresta Urbana No Microclima Do Entorno Imediato. **Ciência Florestal**, 28(3),997-1007.

M.E.A. (2005). A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington, DC. Island Press, 137p.

ONU – Organização Das Nações Unidas (2015a). As Nações Unidas No Brasil. **Acordo de Paris**.

Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>.

ONU. Organização das Nações Unidas (2015b). As Nações Unidas no Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**.



Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>.

PORTO, M. F. S. Justiça Ambiental. In: **Dicionário de Agroecologia e Educação**. Alexandre Pessoa Dias [et al.]. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2021. 816p.

RIYADH, Z.A., RAHMAN, M.A., SAHA, S.R., AHAMED, T. AND CURRENT, D. 2021. Adaptation of agroforestry as a climate smart agriculture technology in Bangladesh. **International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology**, 11(1), 49 – 59. DOI: <https://doi.org/10.3329/ijarit.v11i1.54466>.

STOLTZ, J., & SCHAFFER, C. (2018). Salutogenic Affordances and Sustainability: Multiple Benefits With Edible Forest Gardens in Urban Green Spaces. **Frontiers in Psychology**, 9.

TAYLOR, J. & LOVELL, S. (2021). Designing multifunctional urban agroforestry with people in mind. **Urban Agriculture and Regional Food Systems**, 6, 1-22.

VEIGA D'ANGELIS, G. M. **Sistemas Agroflorestais Urbanos: uma Proposta de Infraestrutura Verde para uma Urbanização Agroecológica**. Araras, 2023 (em publicação). 158 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, 2023.