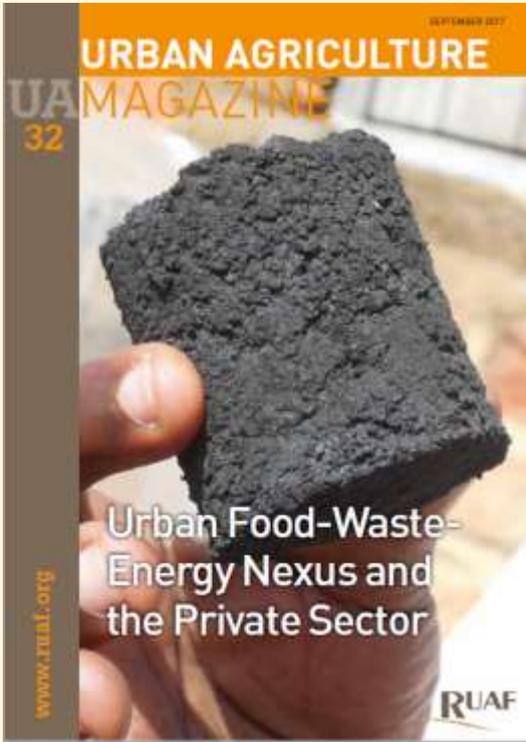


Revista de Agricultura Urbana nº. 32 – setembro de 2017

O nexu urbano *alimento-resíduo-energia* e o setor privado

2	O nexu “alimento-energia” está mais perto de nosso coração do que imaginamos	
4	Editorial	
7	Explorando o nexu urbano: uma abordagem integrada para desafios interconectados	
11	Modelos de negócios transformando resíduos em energia: percepções a partir de uma coleção de modelos	
16	WABEF: Biorresíduos para Energia e Fertilizantes na África Ocidental	
26	Teriya Bugu no Mali	
30	Centro Songhai: desenvolvimento integrado de energias renováveis no Benin	
35	O apoio da WABEF ao desenvolvimento das energias renováveis no Senegal	
39	<i>Poo Power</i> (Energia Fecal) na maior favela de Gana	
44	O biogás como negócio – mesmo em escala doméstica	
51	Análise de gênero no programa de biogás do Nepal	
56	Briquetes combustíveis: uma solução viável e mais limpa para a cocção de alimentos e o aquecimento de moradias	
61	Um caso comercial com briquetes em Gana	
65	Briquetes combustíveis – explorando o sentido comercial	
69	Brilho do sol para a Palestina: desenvolvendo a cadeia de valor da energia solar em Gaza	
74	Ligando as áreas rurais e urbanas por meio da reciclagem dos resíduos agrícolas e urbanos	
78	Biodigestão no bairro: da participação comunitária à separação dos resíduos	
83	O papel do setor privado nos sistemas alimentares urbano-regionais	
91	Colhendo os benefícios não alimentares da agricultura urbana: Identificando e envolvendo parceiros imprevistos?	
98	Próximas edições da Revista de Agricultura Urbana	

O nexu “alimento-energia” está mais perto de nosso coração do que imaginamos

Pay Drechsel

Ao refletir sobre a relação entre alimentação e energia, meu primeiro pensamento foi para o processo Haber–Bosch. Talvez nenhuma outra invenção humana teve um impacto mais dramático em nosso bem-estar e na Mãe-Terra do que a química de Haber-Bosch. Conforme o leitor talvez já saiba – e estou citando aqui com base principalmente na Wikipédia – o processo Haber-Bosch é o principal processo industrial para a produção de fertilizante à base de amônia. Seu nome deriva de seus inventores, os químicos alemães Fritz Haber e Carl Bosch, que o desenvolveram na primeira metade do século XX.

O processo converte nitrogênio atmosférico livremente disponível em amônia sob alta temperatura e pressão. O processo produz hoje mais de 90% dos fertilizantes nitrogenados usados no mundo, a maior parte na forma de amônia, nitrato amoniacal e ureia. O seu aspecto negativo é exigir alto consumo de energia, consumindo 3 a 5% da produção mundial de gás natural (cerca de 1 a 2% do fornecimento energético do mundo), ou, como outra fonte destacou, o consumo anual de energia de todas as moradias da Alemanha somadas.

No lado positivo, esses fertilizantes (em combinação com os pesticidas) quadruplicaram a produtividade dos solos agrícolas. Sem ele, cerca de metade da população mundial não estaria viva hoje, ou o mundo precisaria de aproximadamente quatro vezes mais área para nos alimentar, em vez dos menos de 15% da superfície terrestre necessários hoje. Portanto, por várias décadas, virtualmente todo o nitrogênio fixado ao solo agrícola veio desses fertilizantes sintéticos, alimentando entre um terço e metade da atual população mundial, o que significa que em média 50% do nitrogênio em nossos corpos e em suas proteínas, é de geração artificial graças a Haber e Bosch. A Wikipédia chega a afirmar que cerca de 80% do nitrogênio encontrado nos tecidos humanos provém do processo Haber-Bosch. Quando lemos que 83% da água potável do mundo – especialmente nos países mais desenvolvidos – contém microfibras plásticas que podem acumular em nossos órgãos, ou nanopartículas que podem penetrar em nossas células, podemos entender que as “dádivas” industriais estão mais perto de nosso coração do que podemos imaginar.

Além do impacto em nossas reservas energéticas, a produção de adubo nitrogenado sintético também impacta o ciclo do nitrogênio, e na verdade esse impacto é maior do que os efeitos das atividades humanas no ciclo do carbono. Atualmente convertemos mais nitrogênio gasoso em suas formas fixas do que todos os processos naturais que realizam essa função na Terra. Para um ciclo equilibrado do nitrogênio, a amônia introduzida nos solos precisa voltar à atmosfera. Na natureza, as bactérias fixadoras de nitrogênio estão em equilíbrio com microrganismos desnitrificadoras em proporções praticamente iguais. O processo Haber-Bosch rompeu esse equilíbrio, e um grupo de cientistas liderados por Johan Rockstrom, que também dirige o programa CGIAR sobre Água, Solo e Ecossistemas, conduzido pelo IWMI, pesquisou a questão. E nessa análise o rompimento do ciclo do nitrogênio recebeu bandeira vermelha por ter cruzado o limite seguro, pois uma parte significativa do nitrogênio aplicado na agricultura (e também do fósforo) torna-se poluente do ar e dos corpos d’água, inclusive dos mares, podendo ameaçar os ecossistemas marinhos e aquáticos.

O rompimento das funções ecossistêmicas terrestres e aquáticas ligadas ao nitrogênio e suas contribuições para as mudanças climáticas globais têm um custo ambiental significativo, estimado entre 70 e 320 bilhões de euros por ano apenas na União Europeia.

Sabemos há muito que os fertilizantes sintéticos têm, ao lado de muitos benefícios, o seu lado negativo ambientalmente. Mas a sua participação nonexo alimentação-energia e em nossos organismos nos leva a pensar... Podemos não ser capazes de evitar o nitrogênio capturado pelo método Haber-Bosch até nos estrumes e resíduos orgânicos usados para compostagem. Porém, de uma perspectiva de análise do ciclo de vida, as economias de energia graças ao conceito mais biológico de “reduzir, recuperar, reciclar e reusar” ajudariam a tornar a produção agrícola mais sustentável evitando a demanda por novos fertilizantes.

É exatamente aí que a agricultura orgânica, a transformação de excreta em adubo e as muitas hortas de quintal e comunitárias estão mais bem posicionadas para liderar uma produção de alimentos mais consciente do aspecto energético.

Pay Drechsel

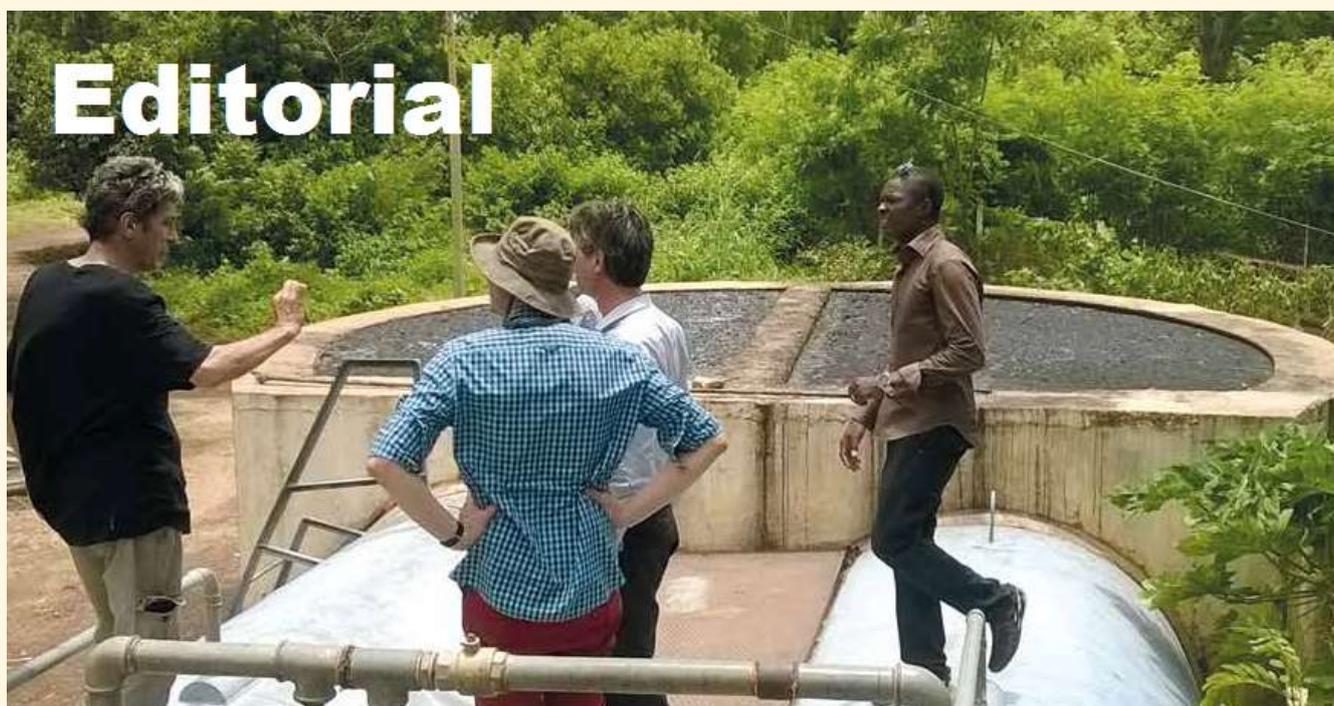
p.drechsel@cgiar.org

Referências

- en.wikipedia.org/wiki/Haber_process
- www.theguardian.com/environment/2017/sep/06/plastic-fibresfound-tap-water-around-world-study-reveals
- www.clariant.com/en/Media/Clariant-Stories/Fertilization
- vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-worldagriculture.pdf
- www.nature.com/nature/journal/v472/n7342/abs/472159a.html
- www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetaryboundaries.html
- www.the-compost-gardener.com/haber-process.html
- www.nature.com/news/the-new-economy-of-excrement-1.22591



Pay Drechsel lidera o Programa Estratégico “Gerindo Ligações Rural-Urbanas” no International Water Management Institute e CGIAR-WLE, e participa da parceria global da RUAF voltada para o desenvolvimento de sistemas alimentares e de agricultura urbana sustentáveis.



René van Veenhuizen
Solomie Gebrezgabher

A rápida urbanização e o crescimento da atividade econômica – combinados com o aumento nos níveis de consumo – estão elevando a demanda por energia, água e alimentos nos países em desenvolvimento. A importância do acesso à energia acessível e sustentável para a prosperidade econômica e o desenvolvimento continuado não pode ser exagerada. A segurança energética desempenha um papel fundamental no desenvolvimento sustentável. Ela afeta todas as facetas – social, econômica e ambiental – bem como todos os setores da economia em termos de produção de alimentos, saúde, água tratada, emprego e equidade de gênero. Em 2050, a demanda global por energia irá praticamente dobrar (INRENA, 2015). Mas cerca de 1,1 bilhão de pessoas permanece sem acesso a eletricidade e 2,9 bilhões dependem da biomassa tradicional – lenha, carvão e resíduos agrícolas – como sua fonte de energia para cozinhar os alimentos e aquecer suas moradias (UNDP, 2016).

A capacidade dos sistemas hídricos, energéticos e alimentares para atender à uma demanda crescente é limitada. As cidades e regiões metropolitanas precisam responder a diversos desafios para assegurar acesso adequado a alimentação e energia para sua população; garantir o desenvolvimento econômico local e gerir os recursos de modo sustentável ao mesmo tempo em que enfrentam os desafios da adaptação e mitigação da mudança climática. As fontes convencionais de energia provocam impactos negativos e a infraestrutura energética atual possui capacidade limitada.

Juntamente com o aumento da demanda energética, esses fatores alimentam o interesse na promoção de fontes alternativas de energia, que incluem captar a energia solar ou promover a economia circular baseada em ciclos curtos e na recuperação e reuso dos recursos.

É amplamente reconhecido que a recuperação da energia, da água e dos nutrientes contidos nos vários fluxos de águas servidas contendo resíduos orgânicos é essencial para garantir segurança energética e desenvolvimento sustentável nas áreas urbanas e rurais.

Porém essas soluções enfrentam muitos obstáculos, como o alto custo dos investimentos, políticas inadequadas de apoio e implementação, falta de meios financeiros e de modelos de geração de renda ou de recuperação dos custos.

Essas limitações são agravadas pelas interações complexas e interconectividades envolvidas no uso e gestão desses recursos pelos diversos setores da economia. Com inovações na adoção e operações ligadas à tecnologia, bem como por meio de arranjos institucionais e financeiros, os empreendimentos privados podem se tornar um aliado fundamental na gestão da água, dos nutrientes e da energia. Mas atualmente existem lacunas no conhecimento sobre onexo que interliga a água, a energia e os nutrientes na produção dos alimentos. E, como resultado dessa inabilidade para capturar o valor dos fluxos de resíduos, perdem-se inúmeras oportunidades.

Esta edição da Revista de Agricultura Urbana discute essa ligação entre alimentação e energia com um foco no papel do setor privado. A ênfase está num ambiente favorável à promoção da economia circular. A Revista compartilha experiências e casos de várias fontes. O projeto *West-African Bio-wastes for Energy and Fertiliser* – WABEF (Bioresíduos da África Ocidental para Energia e Fertilização) complementa um estudo recente realizado pela Fundação RUIAF para a *Dutch Food Business Knowledge Network* (Rede Holandesa de Conhecimento sobre o Setor Alimentício) sobre o papel do setor privado e das empresas sociais na configuração e viabilização dos sistemas alimentares urbano-regionais. Ela também reúne experiências do programa *Resource Recovery and Reuse* (Recuperação e Reuso de Recursos) do IWMI (CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystems), além de informações sobre projetos da RUIAF e seus parceiros na recuperação e reuso seguros da energia, da água e dos nutrientes contidos nos fluxos de resíduos, como em Gana, Gaza e Nepal.

As energias solar, hidráulica, geotérmica e da biomassa estão em geral disponíveis. Existe potencial para produzir bioenergia nas indústrias de processamento de alimentos, ou combinando-se o saneamento com a produção de biogás, ou ainda fabricando briquetes como alternativa à lenha para cozinhar (ver artigos nas páginas 39, 56–68). O reuso de resíduos orgânicos como adubo agrícola e as tecnologias de geração de biogás requerem a gestão apropriada desses recursos. Para tornar isso possível, os governos devem introduzir uma abordagem sistemática de coleta dos resíduos e divulgação das vantagens e potencial do reuso dos recursos orgânicos em vários níveis e setores.

A interconexão – o *nexo* – entre a água, a energia e os sistemas alimentares informa o desenho de soluções sustentáveis, que identifiquem e busquem sinergias entre esses setores, melhorando o desempenho, a gestão dos recursos e o fornecimento dos serviços (ver pág. 7). O fornecimento de energia consome anualmente cerca de 15% da água doce usada no mundo (INRENA, 2015). A cadeia de abastecimento agroalimentar responde por 30% do consumo energético global, e é o maior setor consumidor de recursos hídricos, correspondendo a quase 70% de toda água doce utilizada. Tecnologias de dessalinização ou irrigação com base em energias renováveis podem desempenhar um papel crescente para suprir essas demandas. A energia solar pode contribuir no atendimento às necessidades de eletricidade para irrigar, dessalinizar ou processar e refrigerar produtos nas cadeias de produção agroalimentar (ver pág. 69).

Embora a contribuição das energias renováveis para o abastecimento e consumo energético total seja ainda relativamente pequena, ela oferece oportunidades para acelerar a transição e a disponibilidade de energia mais limpa nas regiões onde o acesso à rede nacional ou central é insuficiente ou impossível (ver pág. 51, 56–68).

Soluções descentralizadas de energia renovável desempenham um papel crucial na provisão de acesso a serviços energéticos modernos, confiáveis e acessíveis em áreas rurais ou remotas ao sul do Saara, na África. Porém, por outro lado, os investimentos em minirredes de energia renovável ou sistemas autônomos não permitem economia de escala, e o uso tradicional da biomassa exige sua coleta, demandando muito tempo e trabalho e afetando especialmente as mulheres.

A disponibilidade de serviços de energia renovável aumentará o acesso a equipamentos sustentáveis para cozinhar, aquecer, iluminar e refrigerar e viabilizará atividades produtivas, além de melhorar a saúde pública e a posição das mulheres (ver pág. 51, 56 e 65).

Quando gerido de modo sustentável e eficiente, o desenvolvimento da energia renovável – de suas várias origens – pode criar novos mercados e gerar oportunidades de emprego capazes de afetar positivamente a renda e reduzir a pobreza, ao mesmo tempo em que contribui para objetivos ambientais. Nas páginas 83-91 são apresentados os resultados de um estudo feito pela *Dutch Food Business Knowledge Network*. Eles revelam o papel do setor privado para ajudar a formar sistemas alimentares urbano-regionais mais sustentáveis e o ambiente negocial e de políticas públicas necessário para viabilizar maior envolvimento do setor privado na construção desses sistemas.

Os tipos de negócios envolvidos no sistema alimentar urbano-regional estão presentes por toda a cadeia de abastecimento. Os atores do segmento não-alimentar, por seus motivos específicos, também têm hoje um papel cada vez mais significativo na discussão sobre sistemas alimentares urbanos adequados. Por conta das inter-relações de seu interesse, eles estão adotando abordagens inovadoras para questões como renda e qualidade de vida, saúde e moradia, apoiando o desenvolvimento de empresas sociais, gerindo com mais atenção os recursos naturais e lidando melhor com o metabolismo urbano.

O desenvolvimento em direção a sistemas alimentares urbano-regionais mais sustentáveis requer mais do que somente empreendimentos individuais e pontuais. É indispensável estimular o planejamento e os processos de coordenação integrados para superar as abordagens setoriais.

René van Veenhuizen

RUAF Foundation

r.van.veenhuizen@ruaf.org

Solomie Gebrezgabher

IWMI-Ghana

Referências

- IRENA (International Renewable Energy Agency). 2015. Rethinking Energy: Renewable Energy and Climate Change (www.irena.org/publications)
- UNDP. 2016. UN Climate Partnerships for the Global South: cases.
- www.un.org/sustainabledevelopment/scpicases



Agricultura urbana em Nashik. Foto: ICLEI

Explorando o nexo urbano: uma abordagem integrada para desafios interconectados

Giulia Salvaterra
Michael Woodbridge

Cidades são locais de desafios complexos e interligados que ameaçam o sucesso da agenda global de desenvolvimento sustentável. Em todo o mundo, as cidades enfrentam desafios persistentes relacionados com os impactos cada vez mais severos da mudança climática, a infraestrutura insuficiente, a pobreza e a inequidade, a escassez de recursos e a incapacidade para prover os serviços adequados. Encontrar soluções para esses desafios vai se tornar ainda mais difícil devido ao crescimento dos fluxos migratórios rumo às cidades, resultando numa humanidade que estará praticamente toda urbanizada nas próximas três décadas. Conforme cresce o número de moradores urbanos, aumenta a demanda sobre as terras periurbanas e rurais – tanto para atividades produtivas quanto habitacionais.

A abrangência dessas mudanças, dentro de um contexto global de mudança climática e de escassez de recursos, criará desafios imensos para as instituições responsáveis por fornecer os serviços básicos, assegurar a prosperidade econômica e administrar os recursos disponíveis.

Em geral, essas obrigações estão previstas nos mandatos dos governos locais e estaduais. Cabe às cidades, contudo, fornecer um contexto favorável para que as ligações sistêmicas entre os objetivos sustentáveis (sociais, ambientais e econômicos) e os recursos (água, energia, agricultura e resíduos) sejam identificadas e geridas conforme uma abordagem integrada de desenvolvimento urbano.

Geralmente a governança municipal e a gestão dos recursos são desempenhadas por secretarias, departamentos ou agências setoriais que operam de forma autônoma, resultando em desperdício e aumentando a dependência de insumos externos.

Para assegurar que o crescimento previsto para este século não ultrapasse os limites ambientais planetários que permitem à humanidade continuar a se desenvolver, uma abordagem e uma gestão dos recursos que integrem os vários setores e escalas são necessárias. Isso representa uma mudança conceitual significativa, exigindo que se vejam as cidades integradas ao ambiente ecológico, social, cultural, político e econômico (de mercado) onde estão localizadas.

A infraestrutura urbana é o principal fator determinante para maior eficiência nos ciclos da energia, da água e dos materiais. Os governos locais estão em posição única para coordenar essas soluções integradas visando estabelecer sistemas intersetoriais de gestão urbana.

Eles podem introduzir arranjos institucionais, implementar novas políticas e despertar a consciência da sociedade. Além da infraestrutura urbana, inúmeros fatores produtivos – incluindo os recursos humanos, o mercado de capitais e as instituições de pesquisa – existem no contexto urbano-regional. Os impactos da produtividade aumentada no âmbito urbano-regional podem alcançar cada um dos três pilares do desenvolvimento sustentável: social, econômico e ecológico.

Introduzindo o nexu urbano

Em 2014, o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ (Agência Alemã para o Desenvolvimento Internacional) e o Local Governments for Sustainability – ICLEI publicaram o estudo *Operationalising the Urban NEXUS: Towards resource-efficient and integrated cities and metropolitan regions* (Operacionalizando o nexu urbano: rumo a cidades e regiões metropolitanas eficientes e integradas no uso de recursos). A partir de abordagens de gestão integrada existentes, o NEXUS Urbano é uma metodologia para identificar e avaliar potenciais soluções de planejamento integrado.

A metodologia NEXUS conduz as partes interessadas através de um processo no qual identificam-se e buscam-se conexões – denominadas “pontos de nexu”. Esses pontos existem ao longo das cadeias de suprimento e ciclos dos recursos, departamentos técnicos e jurisdições políticas. Considerando-se que a abordagem NEXUS inclui toda a extensão e todas as articulações dos sistemas urbanos, os pontos de nexu podem ser identificados em diferentes escalas – desde um recurso local até um fenômeno global. O objetivo de aplicar a abordagem NEXUS é melhorar a eficiência no uso dos recursos, a qualidade dos serviços e o acesso a eles.

Ao promover maiores benefícios utilizando menor volume de recursos, as cidades podem reduzir sua dependência de insumos externos – uma dependência que ameaça explodir os limites planetários.

O processo do NEXUS Urbano começa estabelecendo-se os objetivos: a identificação dos aumentos na produtividade organizacional e no uso dos recursos que a iniciativa pretende alcançar.

O passo seguinte envolve o exame das escalas, sistemas e recursos, serviços e infraestrutura, e comportamentos sociais.

Esse passo ajuda a identificar os possíveis benefícios de se integrarem dois ou mais sistemas ou operações que se interconectem em determinado ponto de nexu.

A seguir, um ciclo de desenvolvimento é criado, detalhando um processo por inovações, projeto e implementação de soluções, capacitação, comunicação e avaliação.

Por fim, as medidas e reformas necessárias para possibilitar as soluções NEXUS são detalhadas, incluindo geralmente: desenvolvimento institucional, intervenções legais e políticas, avanços nos projetos e tecnologias, novos modelos de distribuição, e mudanças no comportamento dos usuários.

Traduzindo a teoria para a prática

Como parte do projeto GIZ & ICLEI, o NEXUS Urbano operacionalizou duas cidades como pilotos: Nashik, na Índia, e Kinondoni, em Dar es Salaam, Tanzânia. Embora o projeto dispusesse apenas de um prazo curto para implementação, a aplicação da metodologia do NEXUS Urbano permitiu a geração de vários “nexos institucionais” ao reunir diversos atores-chave que nunca haviam antes se sentado juntos. As intervenções em Kinondoni focaram na melhoria do ambiente de aprendizagem em duas escolas públicas locais por meio da instalação de tecnologias eficientes em energia e a introdução de artefatos para coleta de água da chuva e de sistemas verticais de produção de alimentos. As intervenções em Nashik incluíram o projeto e a implementação colaborativos para otimizar o uso da água, da energia e de outros recursos na agricultura periurbana.

O estudo GIZ & ICLEI detalhou a extensão na qual os governos locais e regionais ao redor do mundo já começam a olhar para as ligações entre os setores da água, da energia, da alimentação e dos resíduos. A alimentação é um ótimo lugar para começar quando pensamos em criar cidades produtivas. Ela oferece um elo vital entre as áreas urbanas e as comunidades rurais. Ela também oferece uma oportunidade única para enfrentar a fome, a pobreza, o desemprego, os impactos da mudança climática e a degradação ambiental. A agricultura faz uso intensivo de água e energia, e medidas visando a maior eficiência no setor alimentar podem economizar ambos os recursos e ainda reduzir a geração de resíduos.

Os governos locais e regionais têm considerável capacidade para alavancar várias facetas do sistema alimentar urbano-regional, desde a nutrição e a saúde até o desenvolvimento econômico, o uso do solo e a gestão dos resíduos. Mesmo assim, poucos deles integram a alimentação de uma maneira coerente ao longo de suas várias secretarias, órgãos e departamentos temáticos, ou buscam maximizar o seu potencial a serviço da população.

Trazendo o nexos para a cena

A ênfase o envolvimento das partes interessadas no projeto das soluções desenvolvidas na abordagem NEXUS Urbano significa que uma intervenção desenvolvida num local pode ser facilmente replicada em outro. O compartilhamento de conhecimentos e o aprendizado entre os participantes são ferramentas valiosas para assegurar a troca das respectivas melhores práticas.

A capacidade de aprender com as experiências dos demais participantes é particularmente importante quando se considera o sofrível resultado que ficou da transferência ‘cega’ de modelos de planejamento urbano e abastecimento de recursos do Norte para o Sul global.

Como essas transferências são muitas vezes estruturadas por meio da cooperação oficial para o desenvolvimento e envolvem investimentos de instituições financeiras internacionais, distantes das comunidades, frequentemente deixam de considerar as práticas e relações locais existentes.

E quase sempre a ênfase é colocada mais na implementação da solução do que na sua concepção e planejamento local.

O aprendizado entre praticantes oferece a oportunidade para compartilhar experiências sobre o que torna uma solução operacional dentro de determinado contexto, e como negociar uma solução com os atores e parceiros-chave.

A abordagem do NEXUS Urbano em si foi desenvolvida a partir de conceitos de planejamento e de diversos exemplos colhidos em governos locais e regionais.

Para ajudar a difundir seu uso e divulgar o processo entre os governos locais e regionais, visando especialmente aos fluxos de governança que trabalham especificamente com recursos, o ICLEI e a RUAF lançaram a rede CITYFOOD.

A rede CITYFOOD

A rede CITYFOOD ICLEI-RUAF objetiva acelerar a ação de governos locais e regionais voltada para o desenvolvimento de sistemas alimentares urbano-regionais sustentáveis e resilientes. Ela combina o trabalho em rede com treinamento, assessoramento na formulação de políticas públicas e consultoria técnica. A CITYFOOD está aberta para os governos locais e regionais, estejam eles se envolvendo pela primeira vez com a questão ou já trabalhando para implementar o Pacto de Milão sobre Política de Alimentação Urbana, na vanguarda dos trabalhos com sistemas alimentares inovadores. A rede está ativa tanto no Norte quanto no Sul globais, e vem construindo uma sólida plataforma de intercâmbio de conhecimentos interligando cidades de ambos os hemisférios e promovendo conexões diretas entre as pessoas que atuam nas bases com as equipes técnicas envolvidas no desenvolvimento de políticas públicas. www.ruaf.org

Giulia Salvaterra & Michael Woodbridge
ICLEI – Local Governments for Sustainability
urban.research@iclei.org



Foto: Jean Michel Médoc

Modelos de negócios transformando resíduos em energia: percepções a partir de uma coleção de modelos

Solomie Gebrezgabher

Krishna Rao

A recuperação da energia, da água e dos nutrientes contidos nos fluxos de resíduos domésticos e agrícolas vem ganhando impulso como uma nova agenda para promover o desenvolvimento sustentável, conforme as estratégias de gestão dos resíduos vêm mudando o seu foco, desde uma abordagem orientada para a disposição final em aterros até uma outra, orientada para a oportunidade de negócios. Essa última abordagem enfatiza a criação de valor e a geração de renda (Murray e Buckley, 2010). Como muitas cidades nos países em desenvolvimento enfrentam o desafio da segurança energética, recuperar a energia existente nos diversos fluxos de resíduos oferece dois benefícios – a gestão ambiental melhorada e o fornecimento de energia confiável para as moradias, instituições e empresas comerciais.

O International Water Management Institute – IWMI (Instituto Internacional de Gestão da Água) identificou e analisou vários casos de negócios baseados no nexo resíduos-energia ao redor do mundo e, com base neles, desenvolveu alguns modelos de negócios com potencial para serem ampliados em diversos locais e contextos. Neste artigo destacamos os fatores que podem ajudar ou prejudicar o sucesso e a sustentabilidade de modelos postos em prática em diversos países.

Os negócios baseados no nexo resíduos-energia podem ser categorizados em diferentes tipologias com base em fatores como o tipo de proposta de valor oferecida pelo negócio, o mecanismo de geração de renda, o modelo de parceria e a estrutura da propriedade, e qual o resíduo usado como insumo e a energia recuperada.

Para compreender os processos de conversão de resíduos em energia, é importante considerar todo o fluxo para gerar produtos energéticos que podem ser sólidos (briquetes), líquidos (biocombustível ou etanol) ou gasosos (biogás). Esses produtos energéticos serão usados para gerar calor, eletricidade ou combustível para cozinha ou transporte.



Figura 1. Quadro de processos do nexo resíduos-energia (Otto e Drechsel, 2017)

Diversas entidades e empresas estão desenvolvendo modelos de negócios em volta desses fluxos de resíduos e de produtos energéticos. Os negócios baseados em fluxos de resíduos para gerar energia são ou de propriedade do setor público – com o objetivo de recuperar custos com saneamento e potencial para gerar renda – ou são de empresas privadas que operam no setor de saneamento, com o objetivo de reduzir custos e maximizar o lucro.

Também podem ser geridos por parcerias público-privadas ou por empresas sociais, onde o projeto é menos voltado para a maximização do lucro e visa antes à maximização dos benefícios sociais. Para este artigo, selecionamos casos que ligam os resíduos à geração de energia e à produção agrícola, destacando o nexo resíduos-energia-agricultura.

Recuperação dos custos das instituições por meio da geração local de energia

Uma das soluções mais usuais para transformar resíduos em energia, largamente implementada nos países em desenvolvimento, é a produção de biogás. Embora as instalações para produzir biogás em escala doméstica já sejam bastante comuns, as experiências com sistemas institucionais são mais raras, embora estejam se difundindo gradualmente na Ásia e África.

A recuperação de energia a partir do lodo fecal e resíduos da cozinha por meio da geração de biogás tem tido sucesso em instituições como escolas, hospitais, presídios e outras, que reúnam um grande número de usuários. Esses modelos de geração local de energia oferecem às instituições a oportunidade de economizar nos custos com energia ao usarem o biogás para cozinha e aquecimento (destaque abaixo). A produção de biogás para consumo local pode ser associada ao uso agrícola do biolodo (o subproduto da geração do gás), retornando os nutrientes dos resíduos para o solo agrícola.

Geração local de energia em presídios: Ruanda, Nepal e Filipinas

O Comitê Internacional da Cruz Vermelha (International Committee of Red Cross - ICRC), por meio de sua unidade de água e habitação, implementou diversos sistemas de produção de biogás em presídios de Ruanda, Nepal e Filipinas, em parceria com organizações locais. Os parceiros incluíram o Kigali Institute of Science, Technology and Management - KIST em Ruanda, o Biogas Sector Partnership - BSP-N no Nepal, e a consultoria Practical Action nas Filipinas. Os sistemas de biogás em presídios objetivam diminuir os custos das instituições, reduzir a poluição da água e melhorar a qualidade de vida dos prisioneiros por meio da instalação de sistemas utilizando biodigestores.

Em Ruanda, a disseminação de biodigestores de grande escala nos presídios registrou significativo sucesso. A iniciativa do KIST foi premiada como o Ashden Award for Sustainable Energy (Prêmio Ashden de Energia Sustentável) em 2005. A KIST instalou biodigestores em várias prisões de Ruanda.

A principal proposta de valor da geração local de energia em presídios é fornecer um serviço de saneamento melhor para os internos. No processo, o sistema oferece mais duas propostas de valor: a) geração de biogás como combustível para cozinhar; e b) o biólodo (adubo efluente do processo). O biogás substitui a lenha – combustível usual nessas instituições –, enquanto que o biólodo é usado localmente nos cultivos de alimentos e nas árvores. O sistema resulta em economia na operação dos presídios, que gastam menos com lenha e com o esvaziamento das fossas sépticas.

A proibição governamental do uso de lenha (como ocorreu nas Filipinas) foi um catalisador para a inovação, enquanto que parcerias com especialistas locais e o fornecimento de treinamento técnico e negocial para as comunidades locais constituem importantes pré-requisitos para a implementação bem-sucedida do sistema e a sustentabilidade do modelo de geração local de energia.

Agregação de valor aos resíduos agroindustriais por meio da geração local de energia

A geração local de energia também pode ser implementada por agroindústrias por meio de várias tecnologias. Muitas agroindústrias importantes, como as processadoras de cana-de-açúcar, mandioca, óleo de tamareira e abatedouros industriais nos países em desenvolvimento estão agregando valor a seus subprodutos ao usarem-nos para gerar energia.

A produção de energia a partir de resíduos agrícolas é estimulada pela necessidade de as unidades de agroprocessamento reduzirem seus custos por meio da geração local, e ainda explorar novos fluxos de renda vendendo o excesso produzido na forma de eletricidade ou de etanol (ver Figura 2).

As tecnologias para a produção de energia são ou projetadas, construídas e operadas pela própria agroindústria ou instaladas por uma entidade privada externa, no modelo “Construir, Possuir, Operar, Transferir (Build, Own, Operate, Transfer - BOOT).

Esse modelo de negócio tem uma proposta de valor múltipla, pois não apenas permite às agroindústrias serem autossuficientes em energia – enquanto dão uma destinação sustentável a seus resíduos – mas também asseguram fluxos de renda adicional ao exportarem o excesso de eletricidade para a rede nacional, bem como negociar créditos de carbono

(cgsp.space.cgiar.org/rest/bitstreams/119776/retrieve).

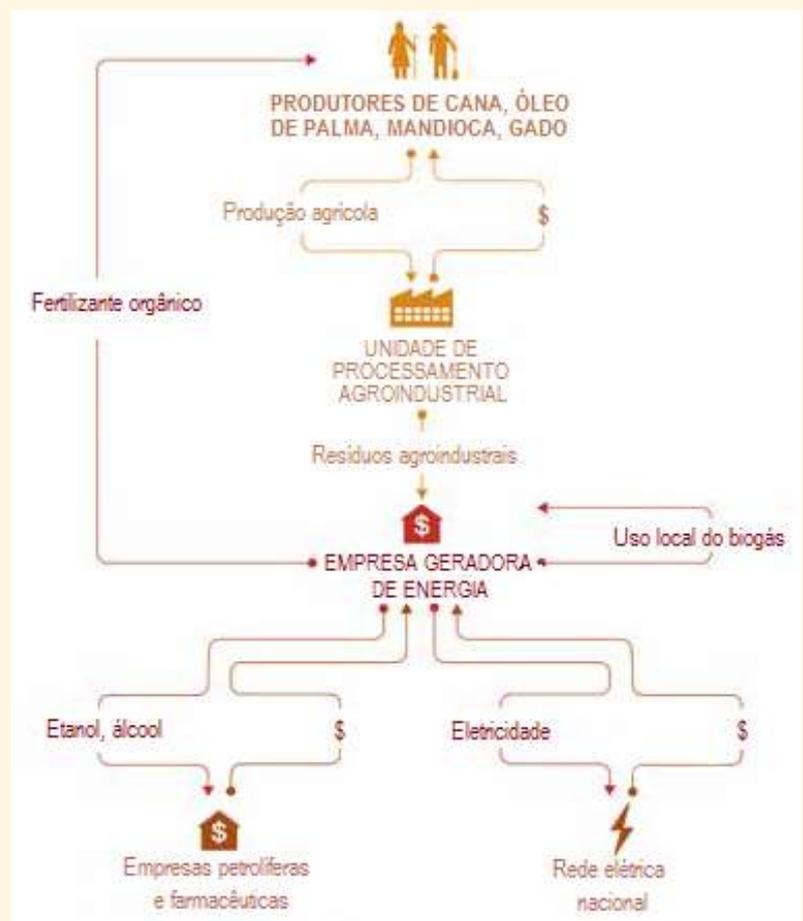


Figura 2. Fluxo do processo para geração local de energia por agroindústrias (Otto e Drechsel, 2017)

Promovendo negócios no nexo resíduos-energia por meio de um ambiente favorável aos investimentos

As políticas, regulamentações e instituições têm um papel crucial na implementação bem-sucedida de modelos de geração local de energia; políticas nacionais apropriadas, programas e incentivos fiscais podem ser fatores críticos para o seu sucesso.

Modelos de geração local nas agroindústrias têm sido implementados com sucesso na América Latina, África e Ásia. Por exemplo, diversas reformas de políticas no setor energético queniano liberalizaram o setor e abriram espaço para que produtores independentes, como a Mumias Sugar Company – MSC, participassem da geração de energia. A MSC aproveitou o seu potencial de cogeração a partir do bagaço de cana para gerar 38 MW, dos quais 26 MW são exportados para a grade nacional de energia.

Outras companhias de açúcar pretendem diversificar igualmente, agregando valor a seus subprodutos na forma de cogeração de energia e de produção de etanol.

Do mesmo modo, diversos programas nacionais e internacionais de apoio à cogeração com base em bagaço de cana foram implantados na Índia, promovendo a difusão de instalações com esse objetivo.

Esses programas de apoio incluem a oferta de empréstimos para cogeração pelo Banco Asiático de Desenvolvimento (BAD), por meio da Agência Indiana para o Desenvolvimento de Energias Renováveis (Indian Renewable Energy Development Agency - IREDA), subsídios e juros subsidiados, apoio para pesquisa e desenvolvimento, depreciação acelerada dos equipamentos, isenção de imposto de renda por cinco anos, e isenções pelo Ministério de Fontes de Energia Não Convencionais (Ministry of Non-Conventional Energy Sources - MNES).

Além das políticas e regulamentações que promovam os modelos de negócios no setor, as normas legais relacionadas com o meio ambiente, se estritamente implementadas pelas autoridades, têm potencial para afetar positivamente o empreendedorismo na gestão de resíduos (ver Destaque 2).

A aplicação rigorosa da regulamentação ambiental como catalisador de inovação

A fábrica de biogás de Nyongara, no Quênia, onde os resíduos de um matadouro são processados para produzir esse combustível, é um bom exemplo de como a aplicação das normas ambientais pela Autoridade Nacional de Gestão Ambiental (National Environmental Management Authority – NEMA) levou a empresa a encontrar uma solução comercialmente orientada para o seu problema de resíduos.

O desafio era lidar com os resíduos gerados pela presença de vários abatedouros na periferia de Nairóbi, que estavam poluindo o Rio Nairóbi.

Como consequência, a NEMA estava fechando os estabelecimentos que não atendiam às normas regulatórias de tratamento de seus resíduos. Então, para atender às exigências da NEMA, a fábrica de biogás de Nyongara foi implantada.

A instalação começou suas operações em 2011, sendo o gás usado para aquecimento e geração de eletricidade usada especialmente para refrigeração e iluminação. O biólodo é rico em nutrientes e é usado no cultivo de tomate e outras hortaliças na área do matadouro.

A empresa Nyongara está planejando aumentar sua fábrica de biogás e suas operações para processar os resíduos de outros abatedouros e assim gerar mais biogás para vendê-lo a energia para outros consumidores.

O potencial dos modelos de negócios no nexo resíduos–energia

Modelos de negócios que transformam resíduos em energia têm o potencial para serem replicados em todas as indústrias rurais e urbanas.

Para realizar esse potencial, são indispensáveis mentalidades voltadas para os negócios e mecanismos orientados pelo mercado para motivar o reuso dos biorresíduos e assegurar a viabilidade econômica e sustentabilidade a longo prazo do aproveitamento comercial da energia contida neles.

Isso apresenta oportunidades para a geração de renda e benefícios sociais para todos os atores relevantes e incentivos para a participação do setor privado para assegurar sua sustentabilidade.

Por fim, regulamentações e esquemas financeiros que apoiem a criação e o crescimento das soluções no nexo resíduos–energia são importantes para facilitar investimentos privados e públicos no setor em novos modelos de negócios – inclusive os que incorporam a agricultura em seu nexo.

Solomie Gebrezgabher & Krishna Rao
International Water Management Institute (IWMI)
s.gebrezgabher@cgiar.org

Referências

- Murray, A., Buckley, C. (2010). Designing reuse-oriented sanitation infrastructure: The design for service planning approach, in:
- Drechsel, P., Scott, C.A., Raschid-Sally, L., Redwood, M. and Bahri, A. (Eds.), Wastewater irrigation and health: Assessing and mitigating risk in low-income countries (pp. 303-318). London: Earthscan.
- Otoo M, Drechsel P (2017). Resource Recovery from Waste: Business Models for Energy, Nutrients and Water Reuse in Low and Middle-Income Countries. Earthscan (forthcoming).

Este artigo baseia-se em Otto M, Drechsel P (2017). Resource Recovery from Waste: Business Models for Energy, Nutrients and Water Reuse in Low and Middle-Income Countries. Earthscan.

www.routledge.com/9781138016552



Unidade de Biogás Transpaille em AEDR, Mali. Foto: René van Veenhuizen

Jean-Michel Médoc

René van Veenhuizen

O aumento populacional e a urbanização, juntamente com as mudanças no estilo de vida e no consumo, têm produzido grandes quantidades de resíduos orgânicos sólidos e líquidos gerados pelas atividades agrícolas, agroindustriais e urbanas. Na ausência de sistemas adequados de gestão dos resíduos, eles podem prejudicar a saúde humana e o meio ambiente. As tecnologias que geram biogás são únicas entre as formas de energia renováveis pelo fato de abordarem vários desafios enfrentados na África subsaariana de uma maneira integrada. Eles melhoram as conexões e sinergias potenciais entre diversos setores. A WABEF – Western Africa Bio-wastes for Energy and Fertilizer – tem promovido a digestão anaeróbia como um meio para reciclar biorresíduos em energia e adubo. Desse modo, o ciclo da matéria orgânica é fechado.

Presentemente a África Ocidental tem baixo consumo *per capita* de eletricidade, mas essa situação deve mudar rapidamente no futuro: prevê-se que a demanda cresça dez vezes nas próximas duas décadas, conforme a atividade econômica aumente e o seu acesso se universalize entre a população. Uma transição no setor energético é necessária, e na verdade já começou. A África tem um potencial abundante de bioenergia na forma de resíduos de plantas e animais entre outros biorresíduos, a princípio suficiente para satisfazer a demanda dos países por eletricidade. Mas cerca de 850 milhões de pessoas ainda cozinham e aquecem suas moradias usando fogueiras ou fogões muito simples, queimando biomassa (lenha, esterco e resíduos de colheitas) e carvão vegetal. No entanto, existem oportunidades para usar a biomassa disponível de modo sustentável.

A adoção das energias renováveis nas economias em desenvolvimento está crescendo a uma taxa cerca de duas vezes maior do que nas economias industrializadas.

As fontes de energia renovável mais usadas para aplicações de grande escala incluem a hidráulica, a biomassa, a geotérmica, a eólica e a solar, geralmente conectadas em rede.

A ECOWAS/ECREEE sugere que até 54% da geração de energia na África Ocidental poderia ter origem em fontes renováveis até 2030 (incluindo a geração hidroelétrica). A maioria dos países que integram a ECOWAS estabeleceu metas de utilizar 10% e 20% de energia renovável em sua matriz (excluindo a hidroelétrica) em 2020 e 2030, respectivamente.

As tecnologias necessárias para aproveitar os recursos energéticos renováveis africanos estão disponíveis, são confiáveis e economicamente competitivas.

Vários usos inovadores dos biorresíduos foram introduzidos e testados, como projetos de biogás manejados doméstica ou comunitariamente, usando resíduos alimentares ou da agroindústria.

Com tecnologias melhores e maior eficiência no uso, uma quantidade significativa de energia poderá ser gerada para atender à demanda local ou se integrar à rede nacional. Várias indústrias de transformação de produtos agrícolas, como a madeireira e de celulose, de extração de óleos vegetais, de arroz, de processamento da cana-de-açúcar já usam seus resíduos para produzir calor e energia a serem consumidos principalmente em suas próprias atividades. Instalações produtoras de biogás de maior escala estão operando com sucesso em vários locais na região. A maior parte das áreas urbanas africanas enfrenta sérios problemas com a disposição final dos biorresíduos líquidos e sólidos, que poderiam ser convertidos em energia e em fertilizantes.

Biorresíduos, ou “produtos orgânicos residuais” (Residual Organic Products), num sentido amplo, são resíduos biodegradáveis derivados das atividades humanas agrícolas, agroindustriais e urbanas. Incluem resíduos de colheitas, estrumes, resíduos de abatedouros, hortas, jardins e parques, sobras alimentares e lodo de esgoto.

O potencial de uso dos biorresíduos para a geração de energia e produção de adubo na África baseia-se nos grandes volumes de materiais disponíveis. Porém, em muitos países esses volumes não são conhecidos e quantificados. Os formuladores de políticas e os empresários não têm informação suficiente sobre como e onde formular uma estratégia produtiva ou iniciar um negócio. Diante dessa carência, a WABEF desenvolveu ferramentas operacionais para cada etapa na cadeia de valor, como será descrito neste artigo.

Mobilizar os investimentos necessários vai requerer que os governos e outras partes interessadas trabalhem no sentido de criar um marco político e regulatório favorável. Em 2005, a iniciativa *Biogas Africa* foi lançada em Nairóbi. Desde então, muitos interessados se engajaram em diversas iniciativas e programas de parceria que apoiam o desenvolvimento dessa tecnologia no continente. Em Gana, Quênia, Nigéria, Burkina Faso, Mali, Etiópia, Senegal e Ruanda foram implementados projetos-pilotos destinados a estabelecer a viabilidade técnica e socioeconômica da tecnologia do biogás como fonte alternativa de energia para cozinhar e eletrificar as áreas rurais isoladas. Porém até o momento apenas poucos países começaram a implementar seus planos locais.

Mas existem outros obstáculos para o aumento da escala e disseminação das boas práticas na África subsaariana. Essas limitações incluem a dificuldade para lidar com os biorresíduos, os altos custos dos investimentos iniciais para as construções, as insuficiências dos programas nacionais de promoção do biogás, bem como as barreiras técnicas, institucionais e socioculturais.

A resposta da WABEF

A WABEF – Western Africa Bio-wastes for Energy and Fertiliser – é uma iniciativa de pesquisa, desenvolvimento e capacitação financiada pelo programa ACP-EU Science & Technology II da União Europeia. Seu objetivo é reciclar os resíduos orgânicos gerados pela agricultura, agroindústrias e pelos municípios em geral em energia e fertilizantes (wabef.cirad.fr).



Reservatório de biogás. Foto: René van Veenhuizen

A tecnologia da produção de biogás é única entre as fontes de energia renovável no sentido de que o seu desenvolvimento na África Ocidental irá afetar positivamente os setores de energia, agricultura e meio ambiente. Suas vantagens são múltiplas:

- Reduz a pressão dos resíduos orgânicos no ambiente ao reciclá-los em biodigestores; gerando energia e reduzindo o consumo de lenha e carvão que provoca o desmatamento das áreas rurais.
- Contribui para satisfazer as necessidades de energia do país em uma combinação com as outras fontes de energia, convencionais e renováveis.
- Fecha o ciclo da matéria orgânica por meio da produção de biólodo como fertilizante que retorna para as áreas agrícolas, beneficiando a sua produtividade e a segurança alimentar.

A WABEF trabalhou com vários grupos-alvo, como tomadores de decisões, pesquisadores, ONGs, técnicos agrícolas, governos locais e agroindústrias. Juntos eles alcançam as comunidades, os estudantes, os empreendedores e os agricultores.

O principal produto da WABEF é uma ferramenta para auxiliar nas tomadas de decisões relacionadas com a biodigestão anaeróbia de resíduos orgânicos na África Ocidental.

Atividades e produtos

Como primeiro passo, a WABEF analisou as experiências na Europa e na África. Trinta e quatro experiências de digestão anaeróbia (14 na Europa e 20 na África) foram visitadas por um grupo de representantes dos projetos parceiros, para aprender sobre os sucessos e fracassos tecnológicos e gerenciais e conhecer os incentivos e desincentivos políticos e regulatórios existentes.

Também foi desenvolvida uma tipologia dos usos do biogás. A WABEF identificou os principais indicadores técnicos para essa tipologia. Ela relaciona a natureza dos biorresíduos introduzidos no sistema com a quantidade anual de biogás e a eletricidade gerada. Isso foi útil para comparar experiências relevantes de usinas de três escalas: menos de 3.000 toneladas por ano e 50 kW; entre 3.000 e 10.000 t/ano e entre 100 e 500 kW; e acima de 10.000 t/ano e de 500 kW. Para cada categoria uma experiência foi documentada (wabef.cirad.fr).

Três lições principais surgem desse estudo. A primeira é a necessidade de assegurar o fornecimento dos biorresíduos para garantir o fluxo e durabilidade da operação. A segunda é a necessidade de marcos regulatórios e políticos e incentivos para preços justos na venda dos produtos – principalmente energia e eletricidade – e das tecnologias que irão usar esses produtos.

Visitando o biodigestor. Foto: Seydou Niang



A terceira lição, relacionada com a primeira, é assegurar o fluxo e a coleta dos biorresíduos de modo a minimizar os riscos de poluição ambiental; isso também evita a perda de renda para a unidade e mantém a sua boa imagem e reputação.

O desenvolvimento e a adoção do biogás como uma solução para a gestão dos resíduos orgânicos na África Ocidental exigem um clima político favorável, e forte apoio governamental, que inclua assistência financeira e investimentos adequados. Uma abordagem integrada também deve possibilitar a gestão e informações necessárias, uma cadeia tecnológica adequada e os resíduos orgânicos em quantidade suficiente – onde e quando eles estão disponíveis, em que quantidade, com qual potencial energético e agrônômico, e com quais outras formas de energia competem?

A reciclagem do biólodo também precisa ser facilitada. O estudo guia o leitor – seja ele praticante, coordenador de projeto ou formulador de políticas – por entre esses obstáculos e desafios, e o orienta no uso de ferramentas adaptadas pela WABEF para apoiá-lo no levantamento de todas as etapas da cadeia de valor do biogás.

Limitações do desenvolvimento do biogás na África Ocidental e desafios a superar



“Caixa de ferramentas” / Sistemas de apoio a decisões

Como segundo passo – e dependendo da operação da cadeia de valor – o projeto adaptou vários itens para criar uma “caixa de ferramentas”, que permite caracterizar e avaliar cada etapa da cadeia de valor e sua viabilidade (ver figura abaixo). Para cada uma dessas etapas, a WABEF propõe um conjunto de ferramentas operacionais para responder às seguintes questões: Qual a disponibilidade dos biorresíduos? Para qual sistema de biodigestão? Qual a valorização do biogás? Há uso para o lodo fertilizante? A cadeia de valor em geral é viável? E quais conhecimentos e *know-how* são necessários para os tomadores de decisões e os praticantes?

Gráfico: Questões a serem respondidas para apoiar tomadas de decisões e planos viáveis de negócios.

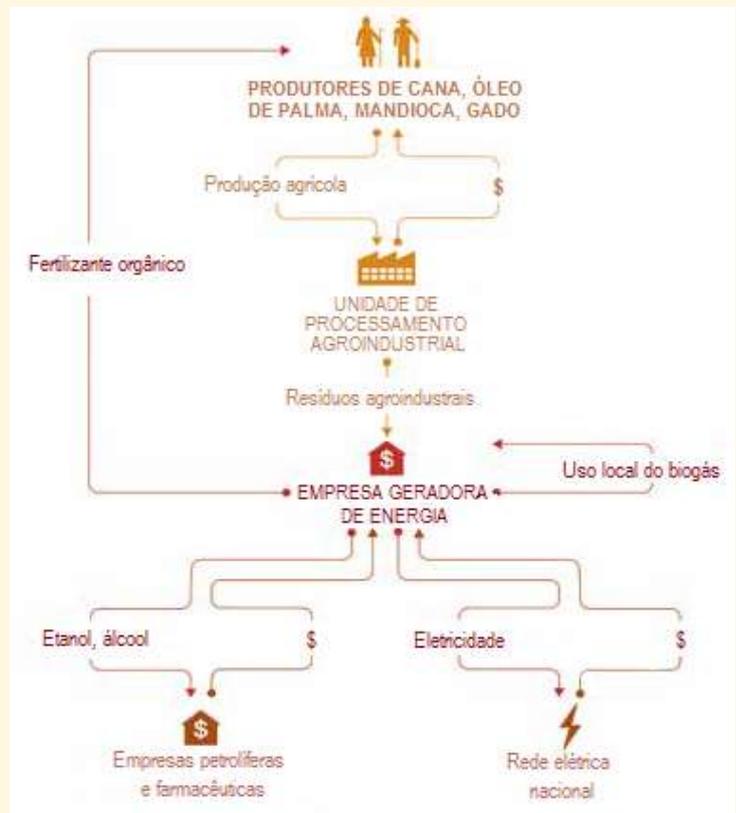
Disponibilidade de biorresíduos

Na África Ocidental, existe pouca informação sobre a quantidade e a qualidade dos biorresíduos disponíveis. Sua adequação levanta várias questões. Um método para identificar, quantificar, e determinar suas potencialidades, em termos de geração de gás e de fertilizante, foi desenvolvido na forma de três bases de dados que estimam o depósito de biorresíduos das atividades agrícolas (plantas e animais), os resíduos municipais, e os efluentes das atividades agroindustriais.

Questões a serem respondidas para apoiar tomadas de decisão e desenvolver um plano de negócios viável.

Ao combinar as informações disponíveis no nível municipal sobre a criação de animais e as áreas cultivadas, pode-se ter uma base para calcular o volume de biorresíduos teoricamente disponível para produzir gás.

O volume de biorresíduos gerados pelos moradores do município pode ser calculado com base nos dados dos censos nacionais e referentes à região, combinados com a proporção média de resíduos orgânicos por moradia, uso de instalações sanitárias melhoradas ou rudimentares, serviços de tratamento de esgoto etc.



A produção de biogás depende da quantidade e da qualidade (potencial bioquímico de liberação de metano) dos biorresíduos. A WABEF pesquisou esse aspecto em colaboração com o Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) e com apoio do Programa Nacional do Biogás, do governo do Senegal.

Os dados necessários para tais cálculos estão dispersos, quase sempre de difícil acesso, e geralmente organizados de modo insuficiente. O reuso dos biorresíduos na forma de energia e de fertilizantes agrícolas, com base nas tecnologias de geração de biogás, exige a gestão apropriada desses recursos. Os governos devem introduzir uma abordagem sistemática na produção e divulgação de estatísticas sobre biorresíduos em vários níveis, setores e regiões.

Abastecimento

Para responder à pergunta *qual é o suprimento mínimo necessário para uma unidade coletiva de geração de biogás?* existem ferramentas para simulação (projetadas pelo CIRAD, Research Unit Recyclage et Risque) que podem ser usadas nas condições da África Ocidental. O objetivo do operador de uma unidade geradora é ser capaz de coordenar a quantidade e qualidade dos biorresíduos para viabilizar a sua operação, compatível com a sua capacidade nominal.

Diversas estratégias de abastecimento (planejadas ou reativas) e opções logísticas (número e capacidade dos caminhões, rotas, rotinas de trabalho etc.) podem ser testadas, dependendo das características da usina geradora, incluindo os riscos.

Essas estratégias e opções podem ser comparadas usando-se indicadores do volume de resíduos efetivamente descartados para evitar crises de escassez do insumo, tempos de serviço, quilômetros percorridos). Com essas ferramentas é possível elaborar novos projetos com mais critérios.

Banner de reunião da WABEF com os envolvidos no projeto em Dacar. Foto: René van Veenhuizen



A tecnologia do biogás

O modelo da análise técnico-econômica do biogás – Methasim©, desenvolvido pelo IFIP (French Institut du Porc) – foi adaptado para uso na África Ocidental. O proprietário de um projeto de biogás precisa fazer uma escolha racional sobre qual tecnologia de geração será melhor para um determinado contexto. Esta ferramenta permite testar diversas combinações de biorresíduos e as opções técnicas para calcular as proporções no uso dos materiais e seus impactos econômicos, conforme cada tecnologia de geração. Os usuários podem então comparar todas as alternativas ao desenvolverem os seus projetos.

O uso do biogás

O biogás gerado pelo processo anaeróbio contém entre 50 e 80% metano (CH_4), de 20 a 40% de dióxido de carbono (CO_2) e entre 0 e 3% de outros gases como hidrogênio (H_2), nitrogênio (N_2), monóxido de carbono (CO) e sulfeto de hidrogênio (H_2S). Essa composição está relacionada diretamente com os biorresíduos introduzidos no biodigestor, e é a presença do metano (combustível) no biogás que permite a geração de energia.

A valorização do biogás produzido numa usina depende do propósito para o qual a unidade foi instalada, o volume de biogás produzido, as necessidades energéticas da região e do proprietário da instalação, da demanda, da distribuição possível etc.

São sete os usos do biogás: (i) produção de calor; (ii) produção de eletricidade; (iii) cogeração (calor e eletricidade); (iv) injeção de gás metano na rede local de gás; (v) injeção de eletricidade e gás nas respectivas redes; (vi) combustível para veículos; e (vii) tri-geração (calor, eletricidade e refrigeração).

A WABEF criou um instrumento simples de cálculo para avaliar o uso do biogás diretamente ou na geração de eletricidade. Ele está disponível na forma de uma planilha Microsoft Excel® em inglês e em francês. Para facilitar o uso, a parte do plano de negócio envolvendo os parâmetros financeiros ocupa uma planilha separada, que pode apresentar os seus resultados imediatamente. Essa iniciativa foi recebida com entusiasmo pelos praticantes entrevistados, já que nunca antes foi possível fazerem essas avaliações de seus negócios com biogás.

Foto: René van Veenhuizen

A gestão agrônômica dos nutrientes liberados

Depois do processo de digestão anaeróbia e seu armazenamento, o biólodo é sanitizado e desodorizado. O poder germinativo das sementes de matos também é eliminado.



Com a aplicação do biofertilizante, a fertilidade e a estrutura do solo são protegidas e até melhoradas devido à presença dos principais nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio – NPK) prontos para serem aproveitados pelas plantas e microrganismos.

Os biólodos podem ser valorados conforme:

- Biolodo cru para aplicação direta nos solos agrícolas. Essa é a prática generalizada na Europa.
- Composto. O biólodo é compostado com outros materiais ricos em carbono (palhas, raspas de madeira, resíduos de poda etc.). A compostagem suprime os patógenos que não tenham sido eliminados durante a geração do biogás. Esse é o único meio para obter na França um produto padronizado – que não seja considerado “resíduo” – reconhecido pela legislação francesa.
- Biofertilizante líquido. A parcela líquida obtida após a fase de separação, após perder boa parte da água por evaporação ou filtração, pode ser usado como biofertilizante líquido com maior concentração de nutrientes. Essa fração líquida também permite a recuperação – separando-se o nitrogênio – de uma solução concentrada de sulfato de amônio e de cristais de “struvite” pela precipitação dos íons de fosfato e amônio.
- Inoculante. A fração líquida é reintroduzida no biodigestor anaeróbio para catalisar e estabilizar o processo de metanização.

A utilização do biólodo como fertilizante beneficia os agricultores e o ambiente. Aplicando-se o fertilizante no solo, os nutrientes contidos nos biorresíduos processados são levados de volta à natureza para serem incorporados em novos organismos e voltarem a circular. Ao substituir os adubos minerais por fertilizantes produzidos localmente, os produtores vão se beneficiar de ganhos financeiros. Uma visão mais clara das vantagens relacionadas com o uso do biólodo como fertilizante permanece, porém, pouco presente nas regulamentações – pelo menos atualmente.

A WABEF também criou uma planilha Microsoft Excel® chamada Ferti-Mbaay para ajudar os agricultores a usarem adubos orgânicos, incluindo o biólodo. Essa ferramenta guia a adubação de cultivos hortícolas comerciais, mas pode ser desenvolvida para incluir novas plantas e novos resíduos orgânicos. O desenvolvimento dessa ferramenta levantou dúvidas sobre a disponibilidade dos dados com a precisão necessária para implementar esses cálculos nas diversas situações.

As tecnologias produtivas de biogás não podem ser desenvolvidas sem apoio institucional nos níveis nacional e local. Os subsídios para instalação de usinas de biogás são necessários para apoiar o futuro desenvolvimento do setor, porém também devem abranger os custos logísticos e o mercado para utilização dos produtos (biogás e fertilizantes).

Viabilidade de toda a cadeia de valor

Um gabarito-modelo para avaliar um sistema de produção de biogás deve apresentar as seguintes características:

- Abrangente em termos de considerar inteiramente a cadeia de valor do biogás
- Fácil de preencher pelos praticantes
- Atende sistemas operados com fins comerciais ou não
- Oferece aos praticantes e operadores percepções sobre as possibilidades de melhoria, redução de custos e elevação na renda gerada.

A planilha WABEF em formato Microsoft Excel®, em francês e inglês, propõe um modelo de negócio para avaliar a viabilidade da cadeia de valor.

Gabarito para negócios com biorresíduos na produção de energia e fertilizante (BEF)

Gabarito criado para modelar negócios para empresas sociais, permite verificar como uma organização pode criar valor econômico, social e ambiental (Osterwalder, 2004). O gabarito da WABEF torna específicas para os sistemas de biogás as questões mais genéricas envolvidas nos negócios em geral. O modelo é facilmente manipulado e também pode incluir números ligados a monitoramento e avaliação. Ele pode ser usado para avaliar as informações e responder às questões. O modelo foi testado em dois sistemas demonstrativos de geração de biogás, em AEDR-Teriya Bugu, no Mali, e no Songhai Regional Centre, no Benin. Ambos são parceiros no projeto WABEF.

Dois outros modelos qualitativos são sugeridos para analisar a sustentabilidade e a maturidade dos projetos.

O modelo FIETS foi desenvolvido pela aliança WASH holandesa (www.washalliance.nl), e adaptado pela Fundação RUAF. Seu objetivo é avaliar o progresso e a sustentabilidade de um projeto ou programa, examinando os aspectos financeiros, institucionais, ambientais, técnicos e sociais.

O exercício baseia-se, portanto, no conhecimento do avaliador do projeto e deve seguir algumas recomendações (avaliação de um projeto isolado, comparação com outros projetos, monitoramento, avaliação e pós-avaliação).

A outra ferramenta foi desenvolvida pela Fundação FACT para programas maiores de geração de biogás na África. A “Ferramenta de Aglomerados de Mercados para Produtos” para formuladores de políticas e estrategistas foi adaptado pela WABEF.

Ela analisa o potencial de geração de biogás, eletricidade e fertilizante e o conhecimento disponível para os formuladores de políticas e estrategistas, com o objetivo de fornecer dados que lhes permitam desenvolver soluções mais adequadas.

Qualquer nova atividade para um setor de negócios só pode ser introduzida com sucesso se esse setor estiver estável e, de preferência, crescendo; isso afeta o desejo e a capacidade dos empreendedores para investir em novos sistemas BEF. Os estrategistas ou formuladores de políticas precisam adotar uma série de passos para estabelecer uma boa base para o desenvolvimento das políticas e estratégias: definição do aglomerado potencial; seleção dos aglomerados potenciais; critérios de seleção a serem usados; características dos aglomerados selecionados.

O biogás pode contribuir para as necessidades energéticas dos países da África Ocidental como parte de um conjunto de fontes apropriadas, locais e renováveis, ao mesmo tempo em que ajuda no enfrentamento de vários outros desafios setoriais.

Assim, é importante estimular processos de planejamento e coordenação integrados para superar as abordagens parciais ou especificamente setoriais.



*Equipamento de controle do gaseificador
Foto: Maurice Tenake*

Uma abordagem integrada

Promover o desenvolvimento integrado da biodigestão anaeróbia não é promover uma tecnologia ou um modelo, mas oferecer aos interessados os elementos-chave para apoiar escolhas razoáveis para desenvolverem cadeias de valor integradas e viáveis para o biogás.

O bem-sucedido biodigestor doméstico de cúpula fixa não pode ser usado em todas as localidades, especialmente nas áreas urbanas e periurbanas, por razões de espaço, segurança e higiene pública. Mas ele marcou o início do setor, e hoje faz parte da matriz de recursos energéticos renováveis.

Na África Ocidental, particularmente no Senegal, Mali, Burkina Faso e Nigéria, a lenha ainda é a principal fonte de energia e combustível, usada em 90% das moradias. A pressão demográfica, particularmente urbana, e a pobreza intensificam seu uso e contribuem para a degradação das florestas. A cidade de Bamako, com 5,4 milhões de habitantes, consome em lenha o equivalente a 884.491 toneladas de madeira anualmente (Fonabes, 2017). Reduzir o desmatamento exige a busca por alternativas. Utilizar os biorresíduos do lixo municipal, lodo fecal e efluentes de esgoto, em uma ou mais unidades industriais ou semindustriais, poderia substituir o uso do carvão e da lenha pelas populações urbanas. A usina anaeróbia de Ashaiman Slum, na região metropolitana de Accra, Gana, é um bom exemplo.

Em situações rurais, domésticas e agrícolas mais isoladas, o pequeno biodigestor doméstico pode desempenhar um papel para o bem-estar das pessoas, especialmente das mulheres e dos jovens. Ele cria um estilo de vida melhor, com uma cocção de alimentos e iluminação mais limpas, mas o suprimento de biorresíduos deve estar assegurado ao longo de todo o ano. Na escala de uma comunidade rural ou de um grupo de agricultores, as usinas de biogás de escala semindustrial podem promover o desenvolvimento econômico local. Grandes usinas exigem investimentos maiores, mas também permitem economias de escala e podem cobrir todas as opções de utilização do biogás e do fertilizante. Mas os setores econômico, ambiental, social e político devem ter o mesmo nível de preocupação tecnológica nas soluções adotadas.

No nível local, é necessário garantir o acesso a informações sobre a disponibilidade de resíduos orgânicos e o uso dos produtos gerados. Também o acesso às várias fontes de financiamento e às tecnologias apropriadas deve ser facilitado pelos centros incubadores. Essas estruturas de apoio descentralizadas irão reunir autoridades locais, empreendedores, serviços técnicos e as comunidades.

Capacitação

A WABEF divulga ativamente seu conhecimento em países selecionados da África Ocidental. Em julho de 2017 foi organizada uma escola regional em Songhaï (Benin), reunindo atores de alto nível do Benin, Cabo Verde, Mali e Senegal. Eles foram treinados no uso das ferramentas da WABEF e agora são responsáveis pela sua disseminação. Informações posteriores, incluindo um resumo da política, estão disponíveis em seu site. Um currículo para praticantes e treinamento em universidades está sendo desenvolvido para divulgação em programas de mestrado específicos na África Ocidental.

O desenvolvimento do biogás na África Ocidental exige um clima político favorável e forte apoio do governo, incluindo recursos financeiros adequados para os investimentos nos empreendimentos e nas moradias. Uma abordagem integrada, como descrita acima, é indispensável para viabilizar a gestão necessária das informações e dos biorresíduos.

Além disso, abordagens inovadoras de capacitação e produção de dados são necessárias para apoiar o setor privado, os governos e a sociedade civil para viabilizar a adoção e a disseminação do biogás e o crescimento de sua participação na geração de energias renováveis na África.

Jean-Michel Médoc

jean-michel.medoc@cirad.fr

René van Veenhuizen

Referências

- ECOWAS Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency (ECREEE), 2015. Renewable Energy Policy. www.ecreee.org
- INRENA, 2011 Renewable Energy Country Profiles Africa, www.inrena.org,
- Fonabes, 2017 La Gestion des forêts naturelles et l’approvisionnement durable en bois-énergie des villes du Sahel. Schéma Directeur d’Approvisionnement en Combustibles Domestiques de Bamako. République du Mali Ministère de l’Environnement
- Osterwalder, 2004 - www.blankcanvas.io/canvases/socialenterprise-canvas

Um portal reunindo ferramentas e informações será disponibilizado em breve e irá orientar o usuário de projetos BEF. Visite o site: wabef.cirad.fr

Teriya Bugu Mali

Maurice Kamaté,
Jean-Michel Médoc

A África tem um potencial abundante de bioenergia na forma de resíduos vegetais e animais. Essa fonte energética, quando integrada com outras fontes renováveis, não apenas aumenta o acesso à energia, mas também traz desenvolvimento amplo e inclusivo para as áreas rurais. Essa ideia foi abraçada desde o início do Centro Teriya Bugu.

Energia renovável no Mali

O setor de energia do Mali é caracterizado por uma alta dependência do petróleo. As taxas de eletrificação ainda são muito baixas, especialmente nas áreas rurais (18% nas vilas e aldeias rurais, e cerca de 70% nos centros urbanos). Cerca de 75% das necessidades domésticas por energia são satisfeitas por recursos da biomassa (principalmente lenha e carvão vegetal), causando problemas de saúde pela poluição do ar no interior das casas, inclusive infecções respiratórias e problemas nos olhos. O uso da biomassa como fonte de energia também agrava a degradação ambiental, pelo desmatamento e empobrecimento do solo resultantes.

A projetada expansão da rede nacional de eletricidade tem pouca possibilidade para chegar à maioria das populações isoladas de baixa renda nas próximas décadas. Existe, entretanto, uma necessidade e um mercado para esquemas de eletrificação locais, independentes da rede geral. A energia renovável (Renewable energy - RE) tem grande potencial para superar muitos desafios setoriais bem como para contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e a redução da pobreza. O Mali estimula a exploração desse potencial extra-rede ao apoiar todas as fontes disponíveis, como a solar, a hidráulica, a eólica e a biomassa. Vários usos para a biomassa foram introduzidos e testados no Mali, tais como projetos de biogás domésticos e comunitários e a produção do etanol, usando a cana-de-açúcar ou biodiesel (de jatrofa), mas elas alcançaram apenas uma pequena porcentagem da população.

O Mali, porém, vem reestruturando e fortalecendo diversas instituições no esforço para desenvolver o setor de RE; isso inclui a Agência Nacional para o Desenvolvimento de Biocombustíveis (ANADEB). A visão e os objetivos do Mali foram formulados em diversos documentos de políticas a serem adotadas, inclusive a Estratégia Nacional para o Desenvolvimento de Energias Renováveis (2006) e a Estratégia Nacional para o Desenvolvimento de Biocombustíveis (2008); ambas foram recentemente atualizadas dentro do marco da Política de Energia Renovável da ECOWAS (ECREEE). O governo também criou a Agência de Energias Renováveis do Mali (AER-Mali), uma instituição pública de ciência e tecnologia que irá fornecer uma estrutura para pesquisar e monitorar os projetos além de desenvolver capacitação. Ela gerencia o Projeto de Energia Renovável que tem por objetivo estabelecer um mecanismo inovador de financiamento por meio dos bancos locais e de parcerias público-privadas (PPPs). Serão fornecidos empréstimos adaptados para o subsetor voltado para as energias renováveis. Isto está sendo feito de modo a promover o desenvolvimento da energia limpa, contribuir para a redução do déficit energético do país e proteger o meio ambiente. O programa foca especialmente na distribuição de kits para gerar energia solar, mas também promove a geração de biogás como parte da matriz energética.

Principais objetivos da ANADEB

- Desenvolvimento de um programa nacional para o biogás
- Pesquisa e gestão dos vários biorresíduos potenciais geradores de biogás
- Distribuição de 7.000 biodigestores (2017-2021)
- Operacionalização de um laboratório de controle de qualidade para a bioenergia.

Há inúmeros desafios para implementar um marco regulatório:

- Desafios institucionais: descoordenação entre as agências mencionadas, planejamento insuficiente e apoio inadequado às PPPs;
- desafios econômicos e financeiros: altos custos de investimento versus instituições financeiras locais fracas, e incentivos financeiros inadequados para atrair o setor privado;
- desafios técnicos: capacidade limitada no setor e falta de acesso à informação
- desafios sociais: falta de consciência entre os consumidores sobre as oportunidades e desafios da RE, e a pobreza predominante das moradias malinesas.

Tudo isso impede o acesso, o uso e a sustentabilidade das RE sem que haja fortes subsídios.

O uso da energia renovável

O Teriya Bugu (significa “a vila da amizade” no idioma Bambara) é um centro de desenvolvimento comunitário localizado a duas horas de Ségou, na direção de San. Sua história começa nos anos 1970, quando os cidadãos franceses Bernard Verspieren e Malian Lamine Samaké desenvolveram uma fazenda-modelo e centro experimental de agricultura e energias renováveis às margens do rio Bani. Junto com o Centro, a ideia incluía o desenvolvimento de uma instalação para turismo de solidariedade. O objetivo é criar um exemplo de desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que apoia a comunidade rural de Korodougou.

O Centro integra agricultura, desenvolvimento de bioenergia e turismo. Ocupa hoje 220 ha incluindo a aldeia, e é administrado pela Association d’Entraide pour le Développement Rural (AEDR).

O Centro de Teriya Bugu produz vários tipos de frutas e de hortaliças, além de coelhos, galinhas e patos, com a produção sendo usada principalmente no restaurante local e o excedente escoado por meio de revendedores. Também cria cavalos e burros para os passeios dos turistas e o trabalho na terra. Mais de 200 colmeias produzem mel, que é altamente apreciado. O Teriya Bugu consumiria cerca de 65.000 litros de óleo diesel por ano para fornecer energia para as suas atividades. Para reduzir essa dependência, e como parte de sua política de energia renovável, o Teriya Bugu decidiu em 2006 começar seu projeto de energia renovável produzindo combustível a partir da planta *Jatropha curcas* (da família da mamona). Ao mesmo tempo, em colaboração com o CIRAD, foi iniciado um programa de pesquisa sobre o potencial dessa planta.

A AEDR usa e promove um combinado de energias renováveis: biogás, painéis solares, aquecimento solar e uma produção local de biocombustível a partir das sementes ricas em óleo da jatrofa. A eletricidade produzida pelos dois geradores a biocombustível (25 kW e 33kW respectivamente) abastece a rede local do Centro, incluindo o hotel, a escola, a clínica, a serralheria e a vila onde vivem cerca de seus 500 empregados).

A “torta” de jatrofa que sobra da extração do óleo é usada num biodigestor Transpaille® com capacidade para 50 m³, produzindo 12.000 m³/ano de biogás, que abastece a cozinha do Centro.

O biogás obtido é armazenado em dois contêineres flexíveis, com capacidade para 50 m³ de biogás cada. Eles são pressurizados com sacos de areia e abastecem vários fogões a gás em uso em Teriya Bugu. A energia solar é usada para aquecer água e na irrigação a partir do rio Bani, economizando mais de 7.500 litros de diesel por ano. O Centro Teriya Bugu promove ainda um sistema de coleta de resíduos na aldeia, com os orgânicos sendo incluídos no biodigestor para a geração de mais gás.



Contêineres flexíveis. Foto: Gazomètre Teriya

A compostagem do lodo gerado no processo produz 7 toneladas/ano de fertilizante que ajuda no desenvolvimento local. Estão sendo realizados testes para avaliar o potencial desse adubo orgânico.

As atividades em Teriya Bugu beneficiam cerca de 7.000 pessoas da comunidade de Korodougou. A bioenergia fornecida (combinando eletricidade e biogás) é suficiente para suas necessidades, economizando assim mais de 35.000 litros de diesel por ano, ou cerca de 1.400 euros por mês.

A WABEF e o Teriya Bugu

O Centro AEDR-Teriyá Bugu dedica-se às energias renováveis e especialmente à bioenergia. Como tal, é um parceiro ideal para promover a biodigestão anaeróbia dos resíduos orgânicos no Mali. Para fins de demonstração, o biodigestor Transpaille® foi adaptado para processar a digestão anaeróbia das tortas de jatrofa.

Para tornar o Centro plenamente operacional e demonstrativo, foi instalado um laboratório no local com instrumentos para monitorar a usina e a produção de biogás, inclusive o pH, a matéria seca e os sólidos voláteis dos resíduos orgânicos, bem como o potencial energético do biogás produzido. Paralelamente, uma exibição educativa foi montada para informar os visitantes. Painéis explicam os equipamentos vistos, sua operação e integração ao Centro – informações muito apreciadas pelos turistas e estagiários.

O ciclo da cadeia de valor do biogás é fechado, sendo usado diretamente na cocção de alimentos, e o lodo efluente do processo de digestão das tortas de jatrofa empregado na fertilização dos cultivos.

Outros subprodutos da jatrofa (cascas dos frutos e tortas prensadas) são em geral pouco valorizados. As tortas cruas e processadas foram analisadas e seu potencial agrônomo avaliado em termos de: (i) fertilizante: nutrientes disponíveis; (ii) condicionador do solo: impacto nas propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos; e (iii) segurança: presença de toxinas e metais pesados.

A torta de jatrofa crua ou processada (no biodigestor) tem grande potencial de mineralização do nitrogênio, e apesar de uma grande presença de toxinas “phorbol esters”, pode ser considerada um fertilizante orgânico. Experimentos em Teriya Bugu demonstraram a ausência dessas toxinas nas frutas e cereais após a adubação utilizando-se a torta de jatrofa, enquanto que a colheita de tomate aumentou consideravelmente (de 22 t/ha para 31 t/ha, Traoré, Kamaté et al, 2015). No Mali, ainda não há padrão para o uso do adubo de jatrofa, mas a AEDR já está trabalhando com isso em conjunto com a ANADEB.

Além disso, a WABEF analisou o aspecto negocial do Centro. Esse exercício ofereceu percepções sobre o negócio social do biogás, confirmando a necessidade de olhar em vários segmentos e combinar insumos e produtos complementares. Desde a recuperação dos biodigestores, não falta mais biogás para atender as necessidades das cozinhas do Centro e do hotel. Isso resulta em economias nos custos das instalações e na valorização do preço das sementes de jatrofa para os produtores (100 FCFA em vez de 75 FCFA / kg). Teriya Bugu agora gera biogás e adubo suficientes para suas necessidades.

As 55 cooperativas com as quais o Centro trabalha estão envolvidas e informadas sobre o processo de valorização da torta de jatrofa e outros resíduos. O Centro está planejando agora aumentar a produção de RE, abastecendo a comunidade com biogás para cocção e geração de eletricidade.

Teriya Bugu é um dos pioneiros na pesquisa com energia renovável no Mali, com mais de 30 anos de experiência. Juntamente com outras experiências, como as realizadas pela SNV e AVSF, que estão desenvolvendo programas com biodigestores domésticos no país, a abordagem serve como um modelo para o desenvolvimento das comunidades rurais. Minirredes usando combinações de energia renovável em vilas que tenham suficiente materiais orgânicos disponíveis são um objetivo inspirador.

Maurice Kamaté
AEDR Teriya Bugu
kamatemaurice@gmail.com
Jean-Michel Médoc
CIRAD

Referências

- African Development Bank. 2015. Renewable Energy in Africa: Mali Country Profile.
- Médoc J.M. and M. Kamaté. 2016. Caractérisation agronomique des tourteaux de Jatropha brut et transformés au Mali et au Burkina Faso. In: Programme d'appui au développement et à la structuration de la filière paysanne de Jatropha/biocarburant en Afrique de l'Ouest. p. 62-71
- Traoré et al, 2015. : Effet des tourteaux de Jatropha sur la production du maïs et des cultures maraichères à Teriya Bugu. In : Programme d'appui au développement et à la structuration de la filière paysanne de Jatropha-biocarburant en Afrique de l'Ouest
- Project websites **and** project documents.

Centro Songhai: desenvolvimento integrado de energias renováveis no Benin



Justin Lekoto
Jean-Michel Médoc

O Centro Songhai, em Porto-Novo, Benin, é uma organização inovadora dedicada ao desenvolvimento integrado, colocando o capital humano e a bioenergia no centro de suas atividades. Atualmente o seu modelo está sendo replicado em outras regiões do Benin, da Nigéria e de outros 15 países africanos, com o apoio de diversos doadores incluindo o PNUD, e é reconhecido como um Centro de Excelência Regional para a África desde 2008.

O Centro Songhai foi criado em outubro de 1985, tomando o seu nome de um antigo e poderoso reino que floresceu na África Ocidental no século XV. A ideia da criação de um Centro Songhai veio do Padre Godfrey Nzamujo, que compartilha com muitas outras pessoas a visão de trazer de volta à África a sua dignidade.

Com apoio do governo, o projeto em Ouando (um bairro de Porto-Novo) foi iniciado em meio hectare de terra focando especificamente na juventude africana. Agora o Centro Regional de Songhai cobre mais de 22 ha e é usado principalmente como sede da organização e área de experiências e demonstração.

O Songhai é um programa de desenvolvimento integrado único, projetado para abordar radicalmente o desemprego e a insegurança alimentar associados com a pobreza. Ele também aborda a gestão ambiental. De fato, ele não é simplesmente um centro de treinamento no modelo a que estamos acostumados, mas também desenvolve tecnologias inovadoras e forma uma massa crítica de jovens capacitados e motivados para produzir MAIS e MELHOR com MENOS.

A estratégia inovadora consiste de quatro componentes básicos:

- um parque tecnológico onde novas ideias e técnicas são desenvolvidas

- um parque industrial onde as técnicas e ideias são transformadas em empreendimentos
- um centro de incubação para capacitação e treinamento
- um centro de prestação de serviços.

Energia renovável no Benin

A produção e o uso da energia são fatores determinantes para o desenvolvimento da África e do Benin em particular. A Nova Parceria para o Desenvolvimento da África (New Partnership for Africa's Development - NEPAD) estipulou que, para combater a pobreza e alcançar as metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, cada comunidade africana deve aumentar sua geração e consumo de energia em pelo menos 7%, para obter o crescimento de 6% no setor agrícola e 8% de crescimento econômico (por ano). Isso requer um processo de desenvolvimento integrado, amplo e inclusivo, e que viabilize o acesso a esse vetor de desenvolvimento para as comunidades.

Também o acesso a solos agrícolas de qualidade e a fertilizantes é essencial para enfrentar os desafios de adaptar os sistemas alimentares à mudança climática e à segurança alimentar de uma população que se urbaniza.

No Benin, que vive um cenário de crescimento econômico significativo, a demanda total por eletricidade prevista para 2025 será de mais de 4.100 GWh, sendo o consumo atual na faixa de 635 MW. Com a atual capacidade de geração de 160 MW gerada pela Benin Electric Power Company (SBEE) e pela Benin Electricity Community (CEB), o Benin precisa importar cerca de 80% da eletricidade que consome dos países vizinhos (Gana, Nigéria e Costa do Marfim). Em 2025, o Benin pretende gerar cerca de 25% da energia consumida por meio de fontes renováveis.

O potencial de energia renovável com base na biomassa

A capacidade de produção anual de biomassa no Benin corresponde a aproximadamente 1003 MW, com base na disponibilidade de 3,3 milhões de toneladas de resíduos agrícolas. Esse volume de biomassa é a princípio suficiente para atender à demanda nacional por eletricidade, e inclui:

- Resíduos da produção agrícola: principalmente algodão, sorgo, milheto, arroz e milho. As estatísticas mostram que o Benin tem quantidades relativamente grandes no nível local, que, quando recuperadas, irão gerar cerca de 4.350 GWh de eletricidade
- Resíduos animais (principalmente esterco) que podem ser coletados para a produção de biogás: de acordo com a informação recebida do Departamento de Produção Animal é possível usar 80% do volume disponibilizado, mas os animais precisam estar confinados. As estatísticas apontam a presença de 1,8 milhão de gado vacum, 342 mil porcos e 2,2 milhões de pequenos ruminantes
- Resíduos das indústrias de processamento de alimentos, que liberam grandes quantidades de cascas e torta de algodão, cascas de coco, sementes de tamareira, resíduos de abacaxi e manga etc., com grande potencial energético. Resíduos do processamento de madeira na forma de serragem, lascas etc., também podem ser incluídos nesse setor
- Resíduos domésticos gerados nas áreas urbanas em grandes quantidades e cuja valorização está prevista com o desenvolvimento da capacidade de produzir energia elétrica a ser injetada na rede de distribuição. Por exemplo, a cidade de Cotonou gera mais de 700 toneladas de resíduos por dia. Esse potencial poderia viabilizar a instalação de uma usina capaz de gerar 5 MW.

O governo do Benin apoia as melhorias no aproveitamento da energia renovável e o uso dos biorresíduos por meio de pesquisa e financiamento, inclusive através de seguintes atores:

- SREP: Um programa de grande escala para o desenvolvimento da energia renovável nos países africanos de baixa renda
- A segunda fase do Millennium Challenge Account, assinado em setembro de 2015 em Washington, que objetiva a reconstrução do setor de energia e inclui a produção, distribuição, reforma institucional e a descentralização dos componentes geradores. Esse acordo está orçado em cerca de 411 milhões de dólares
- Financiamento para empreendedores privados para instalarem infraestruturas para a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis
- Financiamento por meio de fundos próprios combinados com empréstimos concedidos por bancos de desenvolvimento.

WABEF e o Centro Songhai

Para alcançar esses objetivos, o Songhai promove um sistema integrado que inclui a reciclagem e a valorização dos resíduos orgânicos da produção agrícola (esterco, restos de safras e efluentes dos processamentos). As novas ideias e técnicas são disseminadas no Parque Tecnológico.

Conforme o marco do projeto WABEF, foram criados e disponibilizados materiais didáticos e de extensão para informar e educar o público em geral sobre a tecnologia de produção do biogás. O parque recebe mais de 450 visitantes por semana, entre os quais, potencialmente, futuros empreendedores agrícolas especializados no setor das energias renováveis. A cada semestre, cerca de 40 jovens são treinados na geração de biogás. Geralmente há entre 5 e 10 estudantes universitários de muitos locais que vêm pesquisar a produção de biogás e as tecnologias de recuperação de energia e nutrientes.

Atualmente, o Centro Songhai em Porto-Novo produz uma média de 1.300 m³ de gás por mês, alimentando dois geradores com uma capacidade total de 75 kW de potência para gerar eletricidade. Essa produção de eletricidade fora da rede satisfaz cerca de 10% da demanda dos três setores produtivos, a um preço médio de 111 FCFA/kWh. O biofertilizante produzido (11 toneladas/semana), é usado para adubar 5 hectares dedicados à produção de frutas e hortaliças e 2 hectares ocupados com tanques de piscicultura, produzindo-se alimentos suficientes para o restaurante e evitando o uso 1,4 tonelada de adubo químico por ano. As sinergias criadas em Songhai permitem que os produtos e resíduos orgânicos se realimentem, gerando a energia necessária para o crescimento socioeconômico integrado e inclusivo nas áreas rurais e urbanas. Com apoio da WABEF, o Songhai analisou os custos e benefícios do sistema de biogás e adotou as medidas sugeridas para aumentar sua eficiência.

As atividades relacionadas do Songhai

Em parceria com o SNV Benin, o Centro Songhai projetou e instalou mais de 200 biodigestores domésticos, valorizando os resíduos agrícolas e apoiando a geração local de energia de pequena escala por pequenas e médias empresas. Também teve sucesso em dobrar a produção convencional de biogás com a introdução de microrganismos mais eficientes no processo de biodigestão anaeróbia.

A colaboração entre SNV Benin, o Centro Songhai, a Direção Geral de Energia, o Ministério da Agricultura e a ABERME está voltada para ampliar o uso do biogás no país, enquanto que em Gana um Programa Nacional de Biogás já está sendo iniciado.

A cidade de Gbeko está localizada a cerca de 30 quilômetros de Porto-Novo, e tem 20.000 habitantes. Como acontece nas áreas rurais africanas, a economia na região de Gbeko é caracterizada por uma pequena agricultura de subsistência, não competitiva, incapaz de gerar renda significativa e nada atraente para as gerações mais jovens, que migram massivamente para as cidades.

O projeto de eletrificação rural é apoiado pelo Ministério das Minas, Energia e Água. Consiste na implantação de sistemas descentralizados de geração de energia renovável como alavanca para a transformação e o desenvolvimento rural, criando uma sinergia entre a produção agrícola e a geração de energia.

A energia virá da biomassa produzida nas atividades de silvicultura, a exemplo do esterco e dos resíduos agrícolas.

A energia verde (biogás, etanol) e a solar serão geradas de modo descentralizado. O desafio será conectar as pequenas instalações geradoras e distribuir localmente a energia por meio de pequenas redes, de modo que cada zona ou mesmo família produza e consuma simultaneamente energia.

Ela será usada em várias atividades agrícolas e para-agrícolas, como irrigação, processamento e conservação de produtos alimentícios, transporte para criar um mercado interno e para trocar produtos em rede com outras regiões. As metas são factíveis:

- Trazer energia para os 20 mil habitantes do isolado distrito de Gbeko, e em volta de outros Centros Songhai
- Implantar outros Centros Songhai e iniciar pilotos similares em outras áreas rurais isoladas
- Transferir conhecimento e habilidades para os parceiros locais dos Centros Songhai, criando um ambiente cada vez mais favorável

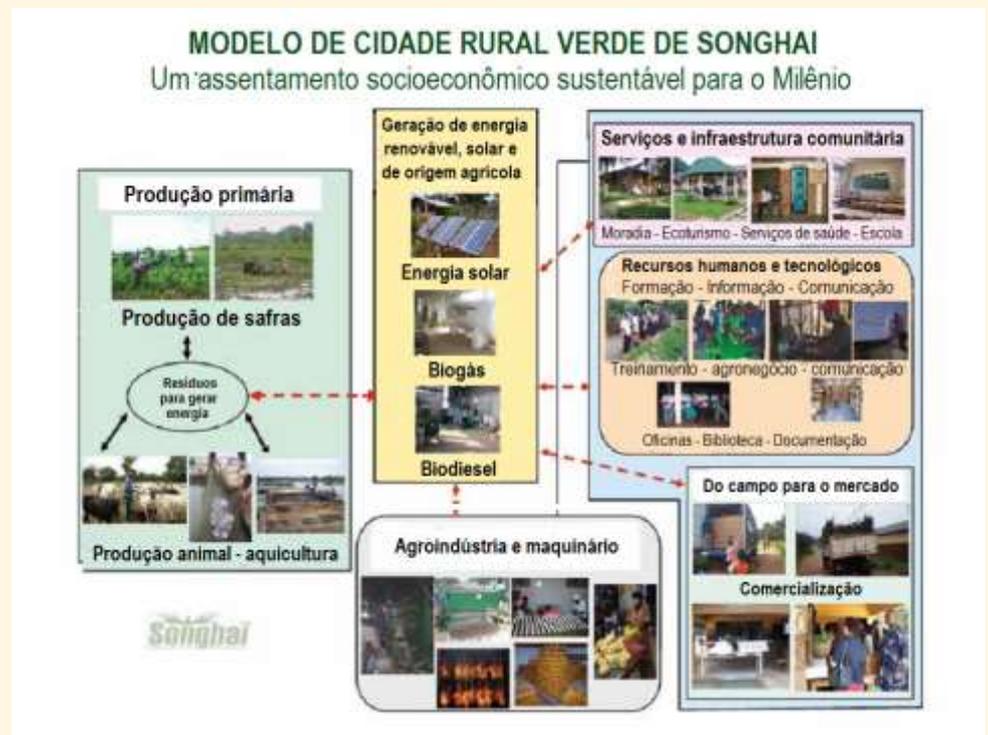
As vantagens são uma produção aumentada e diversificada e as atividades tecnológicas adequadas ao longo da cadeia de valor. O objetivo é criar oportunidades e aumentar o poder de compra, poupança e investimento das comunidades. O projeto será replicado em Gbeko, Parakou, Savalou, Kinwedji e Ikemon, com Porto-Novo como centro de pesquisa, desenvolvimento e treinamento.

O Centro Songhai desenvolveu um gaseificador que alimenta geradores de 60 kW para fornecer eletricidade para processar sucos e secar hortaliças, frutas e ração para peixes. O gás produzido deriva do aproveitamento de resíduos de podas, tortas de palma e outras, cascas de coco, espigas de milho etc. O biochar (espécie de carvão vegetal) que sobra após a gaseificação é aproveitado como condicionador e fertilizante do solo e como insumo para a piscicultura. A energia solar fotovoltaica também é desenvolvida e usada na iluminação e na irrigação de cultivos.

O desenvolvimento integrado – o objetivo do Centro Songhai

O Centro Songhai é reconhecido por agências das Nações Unidas como um Centro de Excelência para a promoção do empreendedorismo na África. O modelo é uma iniciativa viável para maior desenvolvimento, reconhecido pelo governo do Benin, que o incluiu na plataforma que cuida oficialmente da questão da energia renovável no país.

O projeto integrado “Songhai Energy” objetiva produzir energia renovável e estimular sua produção. O objetivo é não apenas atender à demanda de energia dos vários Centros Songhai no Benin, mas também trabalhar do mesmo modo com as comunidades ao seu redor, particularmente as localizadas em áreas rurais. Isso também ajudará a reduzir o êxodo rural e o crescimento das



favelas urbanas, com um impacto positivo no desenvolvimento nacional. Um bom exemplo desses sistemas descentralizados de energia – ou micro redes – é o projeto experimental de eletrificação rural em Gbeko, um elemento-chave na transformação socioeconômica sustentável das áreas rurais nas futuras cidades “verdes” do Benin.

Recomendações

Com base na experiência e nos trabalhos do Centro Songhai e da WABEF, foram elaboradas as seguintes recomendações:

1. Melhorar a informação sobre o volume total de resíduos disponíveis, do valor energético dessa biomassa, e o potencial de seu uso no Benin.
2. Melhorar a informação sobre as tecnologias disponíveis
3. Aumentar o acesso a fontes de financiamento e estimular o empreendedorismo
4. Criar e implantar um Programa Nacional de Biogás.

Justin Lekoto
Songhai Regional Centre
justlekoto@yahoo.fr

Jean-Michel Médoc
Cirad

O apoio da WABEF ao desenvolvimento das energias renováveis no Senegal

Moussa Ba

Jean-Michel Médoc

O Senegal, como muitos outros países do planeta e da região da África Ocidental, está pesquisando as energias renováveis (ER) por causa da atual dependência no petróleo e gás, que torna vulnerável o seu desenvolvimento econômico. Assim, as autoridades senegalesas estão elaborando uma política baseada na busca de soluções alternativas no desenvolvimento das ERs e na diversificação das fontes de geração.

Com essa finalidade, foi criada a Agência Nacional de Energias Renováveis (ANER) para promover e desenvolver as ERs: solar, eólica, hídrica e da biomassa. O objetivo do governo por meio dessa agência é chegar a uma matriz energética onde as ERs correspondam a 20% do total em 2017, incluindo a hidroeletricidade. A energia solar desempenha um papel importante entre essas ambições. Em 2016, duas usinas solares com capacidade total de 42 MW foram conectadas à rede elétrica nacional, contribuindo, em janeiro de 2017, para uma redução de 10% no preço do KWh vendido para as moradias (o mais alto na região). Quatro outras usinas solares estão em construção, devendo entrar em operação no final de 2017, com capacidade total de 84,5 MW, aumentando a contribuição das ERs (solar e hídrica) para 20% da matriz energética do país, como pretendido.

Conforme a geração de biogás se desenvolve, a biomassa ganha importância. Na verdade, o Programa Nacional de Biogás Doméstico, lançado pelo governo do Senegal (PNB-SN) almeja instalar, até o final de 2019, biodigestores em 10 mil moradias, com uma capacidade de 8 a 12 m³, focando em 9.500 moradias rurais espalhadas pelo país. Também haverá biodigestores com capacidade até 18 m³ em 500 escolas e *daaras* (escolas religiosas muçulmanas). A capacidade de produção de maior escala envolve duas empresas privadas e uma ONG que atuam junto a agroindústrias (principalmente matadouros) e o Escritório Nacional de Saneamento, que recicla lodo fecal de esgoto gerado pelo sistema municipal de saneamento.



“Lagoa” anaeróbia Thecogas, no matadouro de Dacar. Foto: Léonce Sessou

A WABEF e o Senegal

No Senegal há muitas partes interessadas no desenvolvimento do biogás. Além do Ministério da Energia e Desenvolvimento da Energia Renovável, a maioria dos ministérios do governo senegalês está envolvida, junto com suas agências e programas, bem como autoridades locais, consórcios intermunicipais, câmaras consulares etc. Uma forte sinergia tem sido desenvolvida com o PNB-SN, iniciado pela WABEF, incluindo projetos financiados pela Europa.

Como um primeiro passo, uma oficina reunindo os interessados, escolas públicas e religiosas, sobre desenvolvimento sustentável do mercado de biogás no Senegal foi realizada no país em 2015, em parceria com o PNB-SN e com o apoio da Embaixada da França. Em conjunto, WABEF e PNB-SN levantaram a situação do desenvolvimento do biogás industrial e doméstico no Senegal. Essa oficina esclareceu os atores sobre todo o desenvolvimento da cadeia do biogás de modo a evitar abordagens setoriais e permitir uma visão integrada e compartilhada.

Biogás gerado em matadouros

O abatedouro de Dacar recicla diariamente cerca de 50 toneladas de resíduos formados por uma mistura de conteúdo estomacal e intestinal, esterco, sangue e água de lavagem num biodigestor Thecogas com capacidade para 4.000 m³, produzindo cerca de 1.000 m³ de biogás por dia. Esse biogás gera 800 kWh por dia e 1.700 MW de calor anualmente, cobrindo 50% das necessidades de água quente do matadouro.

Em 2015, o preço de custo do kWh era de 81 FCFA, e o de venda era de 101 FCFA. Diariamente o equivalente a 80% dos materiais incluídos é ejetado pelo sistema na forma de biolodo. Um litro desse biolodo é vendido por 200 FCFA para volumes menores que 1 m³. Além disso, o preço do litro cai para 50 FCFA ou mesmo 7,5 FCFA quando toda a produção do dia é comprada (entre 30 e 50 m³). A Thecogas e o Programa Nacional de Biogás estão envolvidos num processo de padronização para o biolodo, de modo a fornecer aos agricultores um fertilizante que apresente sempre uma relação custo/benefício atraente.

Existe potencial para expandir o uso dessa tecnologia no matadouro de Dacar. Atualmente apenas 25% dos resíduos produzidos diariamente são levados para o biodigestor, suprimindo cerca de 30% (800 kWh) dos 2600 kWh consumidos. Se todos os resíduos fossem tratados, essa produção local chegaria a praticamente 50% (1250 kWh) do consumo da instalação.

Melhor ainda, o matadouro tem um contrato exclusivo de compra de eletricidade a um preço menor com a usina de biogás, que por sua vez tem acesso exclusivo à fonte de resíduos. A Companhia de Administração dos Abatedouros do Senegal (SOGAS) gere oito matadouros no país, onde este modelo pode vir a ser desenvolvido.

Em Saint-Louis, numa escala mais modesta, uma unidade com cinco biodigestores com cúpula flutuante com capacidade de 10 m³ cada foi instalada no matadouro local graças à colaboração entre a ONG local Le Partend e a SOGAS. A unidade produz 20 m³ de biogás por dia vendido para as casas vizinhas pelo valor de 200 FCFA/m³, enquanto que biolodo é vendido para os agricultores comerciais locais.

Além disso, um programa de pesquisa financiado pelo PNB-SN e implementado pelo Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) em parceria com o CIRAD foi implementado no início de 2016 para durar dois anos.

Essa pesquisa vai recolher referências agronômicas, energéticas (potencial bioquímico do metano) e ambientais (contaminantes metálicos e orgânicos) dos biorresíduos que podem ser processados nos biodigestores e estar presentes no biolodo produzido.

Para permitir tal pesquisa sobre o potencial do biogás dos biorresíduos locais, um teste automático do potencial de metano presente no biogás realizado pelo CIRAD no “Laboratório internacional conjunto de intensificação ecológica dos solos agrícolas da África Ocidental” no Centro ISRA/IRD, de Bel Air, Dacar, Senegal.

Essa instalação, equipada com 15 linhas de teste paralelas é de grande interesse para a região e os primeiros resultados com materiais locais já estão disponíveis.

Para atender às necessidades locais, descentralizadas, de energia para a população e indústrias, bem como de fertilizantes para os produtores agrícolas, é preciso identificar as fontes e os volumes de biorresíduos disponíveis para o processo de metanização.

No Senegal, o estrume bovino representa um volume potencial 1.691.135 toneladas de matéria seca por ano. As quantidades disponíveis e o potencial de uso à taxa de 50% de toda essa produção bruta total foram os dois critérios que levaram o PNB-SN a considerar esse biorrecurso como o principal insumo para a operação de biodigestores domésticos.

Porém, por causa de sua distribuição irregular no território senegalês, o estrume bovino se mostra insuficiente para abastecer inúmeros biodigestores domésticos espalhados e durante o ano inteiro. Na segunda fase de desenvolvimento do programa, o PNB-SN iniciou um projeto envolvendo diversos parceiros, e o ISRA e o CIRAD iniciaram pesquisas para identificar outros insumos que substituam o estrume bovino para assegurar o uso contínuo e eficiente dos biodigestores domésticos subsidiados pelo programa.

Para explorar todo o potencial nacional da biodigestão dos resíduos orgânicos – na forma de biogás (metano disponível) e de fertilizante – é fundamental quantificar a biomassa disponível. Um marco metodológico foi desenvolvido para coletar e ligar todas as referências básicas necessárias para calcular essa quantidade e seu potencial.

O estudo avalia os resíduos produzidos pelos animais criados e as áreas cultivadas por distrito, as relações de produção entre o estrume adicionado e a biomassa residual após a biodigestão, a duração dos ciclos de produção, o número de ciclos por ano, para calcular a necessidade de esterco e o tempo necessário para os animais produzirem essa quantidade de estrume.

A valorização e as razões entre os insumos e os produtos foram obtidas de acordo com as práticas dos agricultores nas entrevistas em grupo.

A quantificação aproximada dos biorresíduos disponíveis foi avaliada pela quantificação dos resíduos orgânicos típicos das safras cultivadas e dos animais criados no Senegal.

Lições aprendidas

Existe uma necessidade de marcos regulatórios apropriados que ofereçam incentivos para os vários usos do biogás, e que envolvam as autoridades locais. O nível de maturidade das tecnologias de biogás e associadas na cadeia de transformação de resíduos em energia e fertilizante agrícola precisa ser melhorado por meio do desenvolvimento de marcos normativos. Além disso, autoridades, formadores de decisões e praticantes precisam ter acesso à informação apropriada e a ferramentas operacionais para conceber seus projetos e negócios. O acesso a financiamentos públicos e privados precisa ser melhorado e ser mais específico.

E essa legislação, informação e apoio precisam estar adaptados e disponíveis para cada setor e nível operacional da cadeia.

Existe necessidade de monitorar adequadamente as tecnologias e políticas e o nível de maturidade das inovações, promover a conscientização das vantagens, informar e treinar usuários e outros atores, enquanto mudam as mentes e comportamentos.

Para acompanhar o desenvolvimento do setor, é preciso promover as condições para estabelecer um marco institucional favorável à descompartmentalização e às sinergias entre instituições, setores da economia, sociedade civil, praticantes e organizações privadas.

Moussa Ba

IAGU

moussa.ba@iagu.org

Jean-Michel Médoc

CIRAD

moussa.ba@iagu.org



Poo Power – Energia Fecal na maior favela de Gana

*Em muitas escolas ganenses são usadas cinzas para lavar as mãos após usar o banheiro – elas são bem mais fáceis de encontrar do que água e “lavam” tão bem quanto ela, de acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS.
Foto: Safi Sana / Facebook*

Raymond Okrofu Ategi

De acordo com a ECOWAS, essa é a primeira instalação de biogás conectada à rede elétrica em Gana e a segunda na África Ocidental. Localizada em Ashaiman, a maior comunidade favelada do país (cerca de 300.000 moradores), onde as instalações de saneamento são inexistentes ou dilapidadas e pobremente mantidas, a usina de Poo Power, construída pela Safi Sana Ghana Limited, é uma novidade. Ela também oferece um grande alívio em termos de saneamento e de abastecimento de energia para atender às pessoas da comunidade.

Com o rápido crescimento da população nas comunidades como Ashaiman, a demanda por instalações de saneamento é alta e a situação vem se deteriorando. A maior parte da infraestrutura prevista nunca existiu. Onde ela existe, sua condição e manutenção são insuficientes.

O modelo Safi Sana de saneamento atua ao longo de toda a cadeia de valor, culminando com o tratamento que gera dois produtos principais: fertilizante orgânico e eletricidade.

Este artigo descreve o modelo Safi Sana, o processo de conversão do biogás para eletricidade, o impacto do projeto na comunidade de Ashaiman, e os parceiros envolvidos.

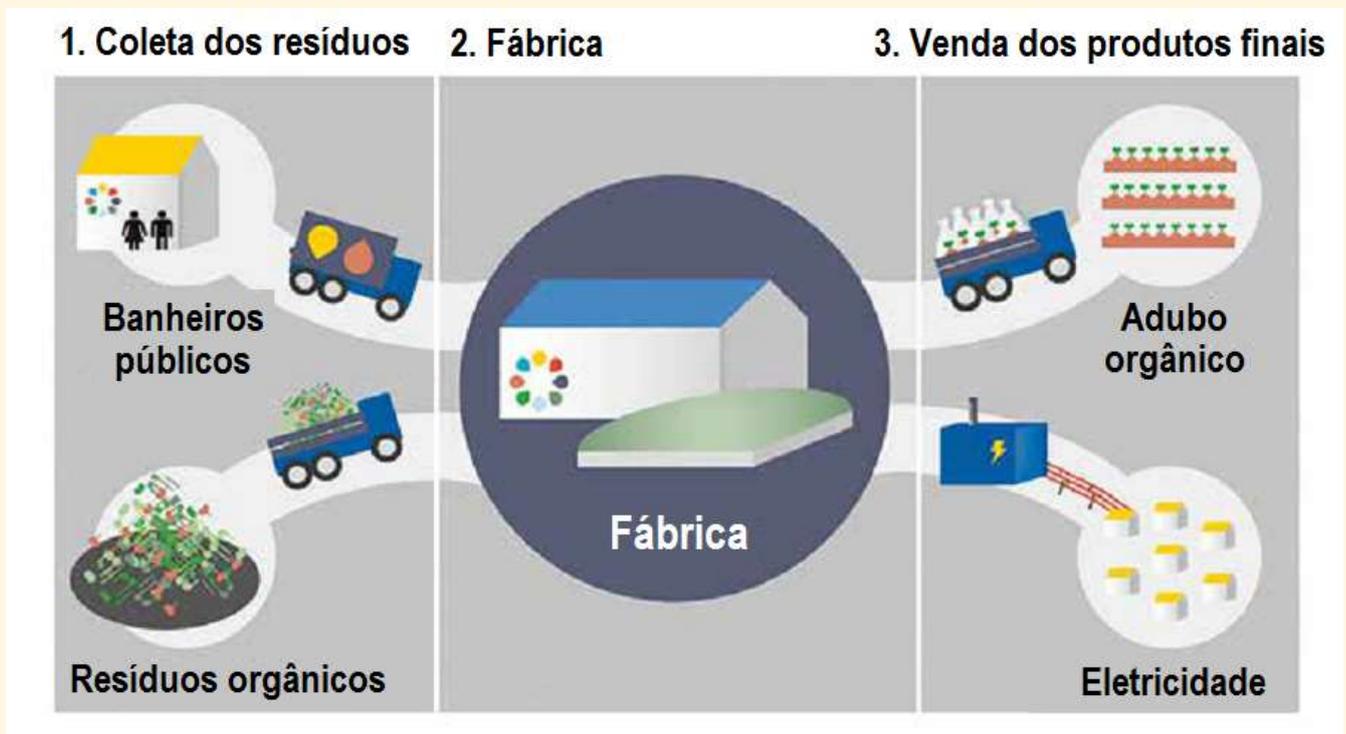
O modelo Safi Sana

O modelo se baseia em ver os biorresíduos como recursos. Os resíduos fecais e orgânicos são coletados nos bairros da comunidade, dos banheiros comunitários, restaurantes, mercados e abatedouros e usados como insumos na usina. Ali os resíduos são tratados num biodigestor para produzir biogás, fertilizante orgânico e água para irrigação. O biogás é então usado para gerar eletricidade.

Os banheiros comunitários, com capacidade de atender a 200 ou 300 pessoas, foram construídos nas áreas onde são mais necessários. A manutenção dessas instalações é terceirizada para ONGs locais ou indivíduos da localidade que cobram taxas subsidiadas pela sua utilização.

Isso garante o senso de pertencimento e a sustentabilidade do modelo. A companhia Safi Sana treinou uma equipe de proprietários de caminhões limpa-fossas, formando uma rede de prestadores de serviços de saneamento de banheiros. Eles têm apoio para transportar os resíduos das fossas e valas da comunidade até o local de tratamento. O tempo e o custo do transporte são reduzidos por que a usina está instalada dentro da própria comunidade.

A Safi Sana também coleta resíduos sólidos de mercados, restaurantes e abatedouros. A coleta de resíduos orgânicos cobre um raio de aproximadamente 20 km ao redor da usina. Rapazes e moças foram recrutados, treinados e apoiados financeiramente para circular pela comunidade em triciclos para coletar resíduos nos locais designados e nos geradores maiores já identificados. Em alguns casos, as companhias de coleta de lixo são usadas para recolher volumes maiores e trazê-los para a usina.



Funcionários do principal mercado e do maior matadouro foram treinados para separar os resíduos conforme suas várias frações. O maior desafio até agora tem sido obter resíduos “limpos” para alimentar o biodigestor.

O governo local também está envolvido em educar os habitantes e divulgar práticas adequadas de higiene e saneamento por meio de uma comissão de líderes e formadores de opinião nas várias associações locais de moradores. O objetivo é apoiar a população local por meio de uma abordagem orientada comercialmente.

A Safi Sana trabalha em conjunto com os governos federal e local, ONGs e com o setor privado. Sua filosofia “tripartite” combina o apoio governamental, valores sociais e sustentáveis e um plano comercial de negócios. Juntos, todos trabalham para estabelecer uma companhia sustentável e financeiramente viável.

O processo

Por meio de um processo de fermentação, os resíduos orgânicos passam por quatro estágios biológicos e químicos para gerar o biogás. Esses estágios são a hidrólise, a acidogênese, a acetogênese e a metanogênese. A digestão anaeróbia (DA) é um processo dependente da atividade de microrganismos na ausência de oxigênio. Esse processo microbiológico existe naturalmente em ambientes como pântanos e no estômago dos ruminantes.

Usando uma abordagem de engenharia para controlar a digestão anaeróbia, a matéria orgânica biodegradável é processada no reator – um tanque de PVC à prova de ar – para gerar o biogás. O processo termina com dois produtos principais: biogás rico em energia e um efluente rico em nutrientes que pode ser usado como adubo orgânico.

Resultados promissores da adubação usando biorresíduos como insumo. Foto: Safi Sana / Facebook



O biogás produzido no reator anaeróbio é conectado à unidade de geração de energia elétrica, com capacidade instalada para gerar 100 kWh de eletricidade. Essa potência é injetada na rede que abastece Ashaiman.

A Safi Sana assinou um acordo com a Companhia Elétrica de Gana, de modo que a eletricidade que injeta na rede pública é paga pela empresa.

Sendo a primeira de sua espécie no país, houve vários desafios iniciais. Negociar o acordo de venda de potência levou quase um ano, com cláusulas sobre detalhes legais e técnicos, além dos desafios técnicos para injetar a potência gerada localmente na rede pública.

Diversos grupos de microrganismos desempenham diferentes papéis no processo.

A fase da hidrólise envolve a quebra de substâncias complexas em moléculas mais simples, usando enzimas e água para separar as ligações químicas entre os compostos.

Na fase seguinte, a acidogênese, bactérias convertem a biomassa formada agora por açúcares simples em cadeias curtas de gordura. É neste estágio que o álcool, hidrogênio e dióxido de carbono são produzidos.

Na terceira fase do processo, a acetogênese, é gerado acetato das fontes de energia, liberando dióxido de carbono e hidrogênio. Para uma biodigestão anaeróbia apropriada e efetiva produção de metano, esta é uma fase muito importante.

A etapa final é o processo de digestão, a metanogênese, quando ocorre a produção do gás metano. As bactérias que produzem o metano são tão únicas que cientistas a incluíram num novo domínio evolucionário, denominado *Archaea*.

O biogás é o produto final do processo de digestão. Embora seja uma mistura de vários gases, o biogás é predominantemente composto por metano e dióxido de carbono, que correspondem a 80-90% do total.

Em pequenas proporções, também estão presentes os gases de amônia e sulfeto de hidrogênio.

Impacto

Ao oferecer um programa integrado para transformar resíduos em recursos, a Saf Sana obtém dois resultados importantes:

- Primeiro, os meios para manter o serviço por muitos anos: os resíduos são coletados na comunidade e tratados, sendo os produtos finais injetados de volta na comunidade na forma de energia e adubo orgânico. Além disso, o projeto mantém um viveiro onde mudas de alta qualidade usando o adubo orgânico e as águas servidas tratadas. Ao incluir a venda dessas mudas para os agricultores locais a preços acessíveis, empregos são criados ao longo da cadeia.
- Em segundo lugar, uma perspectiva de longo prazo é criada para os moradores da comunidade. Os efeitos estimados dessa operação na comunidade de Ashaiman são:
 - 13 toneladas de resíduos dos banheiros são tratadas diariamente, em vez de despejadas no mar ou em áreas naturais
 - 15 toneladas de resíduos orgânicos sólidos são recicladas diariamente e não deixadas para alimentar roedores ou entupir os canos de esgoto.
 - 40.000 pessoas têm acesso aos banheiros comunitários reformados
 - A geração de eletricidade é suficiente para atender a 3.000 famílias diariamente
 - 72 hectares de áreas cultivadas estão sendo enriquecidos com os nutrientes vitais contidos no adubo orgânico produzido pelo biodigestor
 - 25 pessoas estão empregadas diretamente e muitas mais estão gerando renda como fornecedores e parceiros.

Para maiores informações, acesse www.safisana.org/en.

A mudança climática e a migração para as cidades continuam pressionando a estrutura existente.

Os produtos finais da Safi Sana – biogás, adubo orgânico e água para irrigação – aumentam a segurança alimentar e hídrica, bem como a resiliência diante dos eventos climáticos, resultando em benefícios diretos e indiretos para a saúde e a economia de 125.000 moradores de Ashaiman alcançados pelo projeto.



*Equipe de manutenção da instalação da Safi Sana em Ashaiman.
Foto: Safi Sana / Facebook*

Parceiros do projeto

O projeto em Ashaiman envolveu os seguintes parceiros: African Development Bank; RVO Netherlands; Via Water; Ashaiman Municipal Assembly (que forneceu 2 ha de terra para instalar a usina); WASTE and WereldWaterNet; Royal Haskoning DHV; IFDC; Wageningen University; e Aqua for All.



Foto: Jean Michel Médoc

O Centro de Energia Renovável e Eficiência Energética (Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency - ECREEE) da ECOWAS realizou uma pesquisa que verificou que a Faso Biogas, em Burkina Faso, é a primeira unidade geradora de biogás conectado à rede pública na África Ocidental, sendo a usina da Safi Sana em Gana a segunda.

www.ecowrex.org/news/west-africas-first-grid-connectedbiogas-plant-burkina-faso.

Raymond Okrofu Ategbi
raymond.okrofu@safisana.org



África Biogas Partnership Programme em Moshi, Tanzânia. Foto: Hivos

Harry Oppenoorth

Jean Marc Sika

Sally Akinyi

Poucas pessoas sabem o que é um biodigestor e o que ele pode fazer. No hemisfério ocidental, ele é visto frequentemente na forma de um equipamento grande onde, de algum modo, resíduos são reciclados de alguma maneira. Nos países em desenvolvimento, poucas pessoas têm alguma ideia sobre o que ele seja. Esse artigo descreve como a HIVOS e a SNV (ref.) estabeleceram um setor de biogás na África, superando limitações à sua viabilidade comercial e demonstrando que o biogás não é apenas uma solução para substituir a lenha – prejudicial à saúde e ineficiente para a cocção de alimentos – mas também produz fertilizante para substituir, na produção agrícola, os adubos químicos caros e problemáticos. Na verdade, ele é uma solução perfeitamente adequada para a agricultura diversificada capaz de transformar a vida dos usuários.

Os benefícios de um biodigestor

Um biodigestor com 6 m³ vai funcionar perfeitamente quando alimentado diariamente com cerca de 50 kg de estrume fresco misturado com 50 litros de água. Assim, ele produzirá 2 m³ de biogás por dia, suficiente para satisfazer as necessidades diárias para uma família cozinhar alimentos e iluminar sua moradia. As mulheres e crianças não mais precisarão ir buscar lenha na natureza, economizando muito tempo e/ou dinheiro em áreas onde não há mais lenha gratuita disponível. Com biogás, o ato de cozinhar se torna mais conveniente e limpo, e a cozinha se livra da fumaça. Por moradia, por ano, cerca de 2 a 3 toneladas de lenha são economizadas.

Mas ainda há outras vantagens: o estrume “digerido”, o biolodo, é um poderoso adubo orgânico. Seus nutrientes são mais assimiláveis pelas plantas e dão resultados melhores do que os obtidos com a aplicação do estrume não tratado. Quando bem aplicado, a produção aumenta quase sempre em mais de 20% para a maioria dos cultivos, e muito frequentemente o aumento é bem maior. Ele é rico em minerais e microelementos, pode ser aplicado de várias maneiras, restaura a estrutura do solo e seu conteúdo de matéria orgânica, e atua até como repelente para várias pragas. Pode ser aplicado em hortas domésticas, cultivos comerciais, usado como ração na criação de peixes e até como suplemento na alimentação de frangos, gado e outros animais. Um biodigestor desse tamanho pode produzir anualmente adubo suficiente para a produção agrícola intensiva numa área de 1 a 1,5 hectare.

O gás e o biolodo estão na base da viabilidade econômica do equipamento como um “negócio” doméstico: significa economia de tempo e de dinheiro pelo lado da energia, e ainda de dinheiro economizado na compra de adubos comerciais e recebido graças a colheitas maiores na produção agrícola, pelo lado do adubo produzido, resultando numa elevação geral do padrão de vida. Certamente faz sentido investir na construção de um biodigestor.

Em dois anos a economia propiciada pelo biodigestor terá pago o custo de sua instalação e ainda irá durar por muitos anos à frente. Os benefícios são evidentes.



Africa Biogas Partnership Programme in Moshi, Tanzania. Photo by Hivos

A produtora de 1000 cookies diariamente na Tanzânia

Khadija Maghembe, na região ocidental da Tanzânia, reclamava que frequentemente não tinha gás suficiente produzido em seu biodigestor, medindo 13 m³, que deveria produzir gás bastante para cozinhar alimentos para duas famílias grandes. Perguntada, ela explicou que na verdade produzia 1000 biscoitos diariamente, que vende no mercado local faturando cerca de US\$ 15 todo dia...

Os programas de desenvolvimento de biodigestores comerciais

Em 2009, a HIVOS e a SNV iniciaram um programa para fomentar a instalação de biodigestores entre os pequenos agricultores de seis países africanos (Burkina Faso, Etiópia, Quênia, Ruanda, Tanzânia e Uganda). O programa inspirou-se nas histórias de sucesso na China e na Índia, após o projeto-piloto de alcance nacional implementado pela SNV no Nepal, nos anos 1980. O programa tornou-se um grande sucesso, tendo implantado cerca de 270.000 biodigestores implantados pelo programa e outros tantos instalados independentemente desde então. O programa foi logo adotado no Vietnã e no Camboja. O segredo desse sucesso foi a abordagem baseada num modelo orientado comercialmente. Se algum projeto não funcionar com uma base comercial viável, nunca alcançará uma disseminação em grande escala. A abordagem orientada comercialmente permite parcerias entre os setores público e privado para ser adotada em grande escala.

A mesma abordagem foi implementada pela HIVOS e SNV na África – Programa de Parceria para o Biogás na África (Africa Biogas Partnership Programme – ABPP) e na Indonésia – Programa Indonésio de Biogás Doméstico (Indonesia Domestic Biogas Programme – BIRU), também conhecida como abordagem multiatorial para o desenvolvimento do mercado e do setor do biogás. No centro dessa abordagem estão os pedreiros e as empresas que instalam os equipamentos, no lado do fornecimento, e as moradias dos agricultores no lado da demanda. Os programas ABPP e BIRU treinam pedreiros e os apoiam para que se tornem pequenos empreendedores, para atender à demanda. Ao mesmo tempo, campanhas intensivas de promoção e publicidade sobre as vantagens da produção doméstica do biogás – conduzidas principalmente pelos programas e parceiros – focam no grande potencial do setor agrícola.

Aos poucos o número de biodigestores instalados na África começou a crescer. Os equipamentos, porém, não são baratos. As famílias precisam optar entre comprar uma ou duas novilhas ou instalar um biodigestor. Esse custo, nos primeiros anos dos programas, é reduzido por subsídios, mas a despesa mesmo assim é considerável. Em muitos países, depois que a primeira leva de interessados mais pioneiros foi atendida, e os subsídios retirados, o crescimento do setor se reduziu.

O crescente negócio ligado aos briquetes produzidos por biodigestores na Indonésia

Faz sete anos desde que Mugiyati iniciou seu negócio de briquetes em Getasan, em Java, Indonésia. Ela agora vende seus briquetes em barracas próximas. “Está indo bastante bem, e o dinheiro ajuda na economia doméstica. Estava acostumada a lidar com esse negócio apenas durante a estação seca, pois demora muito mais tempo secar os briquetes num dia chuvoso.”

Mesmo assim, costumava comprar GLP (gás liquefeito de petróleo) em bujão para secá-los melhor. Por isso, no final eu tinha prejuízo”. Usar o biogás produzido em casa ajudou a reduzir o custo da produção. “Eu gastava Rp 60.000 (US\$ 6) por mês com GLP. Mas agora, o custo com combustível é quase zero, desde que passei a usar o biogás.”

De acordo com Mugiyati, possuir um biodigestor doméstico permite várias oportunidades de negócios. “Se for possível para você começar um negócio com ajuda do biogás, faça-o. Você irá dobrar as vantagens. Não apenas você vai economizar combustível, mas também vai faturar alguma renda extra,” ela afirmou com toda certeza.

Viabilidade e crédito

A viabilidade é uma questão importante, decisiva para a reputação da tecnologia. Muito esforço tem sido dedicado para mobilizar crédito para a compra de biodigestores e viabilizar a tecnologia, mas os resultados são variados. No início, as instituições de crédito relutavam em se envolver, não conheciam bem a tecnologia e havia com certeza histórias de insucesso envolvendo biodigestores. Aumentar a funcionalidade dos biodigestores tornou-se então prioridade e o controle da qualidade precisou ser intensificado juntamente com a criação de mais consciência sobre a qualidade e a reputação das empresas construtoras de biodigestores. Hoje as companhias estão sendo classificadas conforme seu desempenho e o número de problemas surgidos nas instalações que constroem, sendo abaixo de 5% a porcentagem de equipamentos que não funcionam na maioria dos países africanos.

A confiança na tecnologia está melhorando, tanto entre os agricultores quanto entre as instituições de crédito. Mas a disponibilidade de crédito continua sendo uma questão importante em muitas áreas. Se o crédito fosse prontamente disponível, a demanda facilmente dobraria.



Foto: HIVOS

O gargalo seguinte tornou-se a disponibilidade limitada de capital, agravada pelas exigências das instituições de crédito, difíceis de serem atendidas pelos interessados.

Os negócios envolvendo biodigestores são frequentemente considerados muito pequenos e não podem apresentar as garantias exigidas.

Reduzir o risco de inadimplência nos pagamentos torna-se importante. Então o programa organizou um acompanhamento cuidadoso dos empréstimos e das empresas construtoras, para garantir a entrega dos equipamentos apropriados e o pagamento do empréstimo no prazo acordado. No final, as instituições financeiras passam a ver o financiamento de biodigestores como um negócio viável.

O cultivo de banana de Mugabe, em Uganda

O casal Mugabe reside na vila de Katinda, no distrito de Mbarara. Eles já tinham perdido a esperança em seu cultivo de banana por causa das poucas colheitas que obtinham devido ao solo rochoso e pouco produtivo. Após serem informados sobre biodigestores e as vantagens que eles oferecem para melhorar a fertilidade do solo (graças ao biolodo produzido), decidiram introduzir um em seu terreno. Quando o equipamento de geração de biogás começou a produzir fertilizante, aplicaram-no em seus cultivos.

Primeiro experimentaram no cultivo de hortaliças, como cenoura, espinafre e couve.

Os resultados foram além de suas expectativas! A partir dessa experiência, decidiram plantar um bananal bem adubado com o biolodo. As bananeiras ficaram tão saudáveis que decidiram adubar igualmente as bananeiras plantadas nas áreas mais rochosas do terreno. Hoje usam o biolodo compostado ainda em outros plantios, como abóbora, amendoim e feijões.

Reputação e comercialização

A reputação da tecnologia está melhorando. As companhias estão crescendo, algumas rapidamente, produzindo uma centena ou mais de digestores por trimestre. Nós aprendemos que a melhor estratégia de comercialização (mas não a única) é reunir num núcleo uma organização de agricultores, como uma cooperativa, uma entidade de crédito (muitas vezes ligadas a uma organização de produtores), uma ou mais empresas de construção de biodigestores, e uma companhia capaz de controlar a qualidade e executar reparos nos equipamentos.

Se entidades desses quatro tipos começam a se relacionar e gerar confiança mutuamente, a demanda tende a crescer rapidamente no conjunto. Nós chamamos isso um núcleo de comercialização de biodigestores. A cooperativa (apoiada pelo programa) começa a promover os equipamentos entre os seus membros. Os interessados podem obter crédito e o construtor dos biodigestores já está à mão, pronto para iniciar a instalação. Uma empresa independente então verifica e confirma se o crédito foi concedido, se os biodigestores estão prontos e funcionando, se os problemas estão sendo resolvidos e se serviços pós-venda estão disponíveis. Ela verifica quando os serviços de inspeção de qualidade precisam ocorrer, e quando há problemas a serem resolvidos.

Embora as despesas com esse serviço sejam apenas uma pequena fração do custo total do digestor, ele tem uma importância vital no sistema. Para que funcione, é essencial assegurar que todos os parceiros ajam com responsabilidade. Nem todos os agricultores estão organizados, por isso nem todos os clientes em potencial estão envolvidos na cadeia de valor. Para esses, uma listagem classificando as empresas de biodigestores mostra quais construtores estão disponíveis em cada área, e como seus serviços estão sendo avaliados, facilitando a escolha pelos produtores interessados. Depois que a instalação foi iniciada, o acompanhamento é fornecido por uma empresa ou centro de apoio que verifica se tudo está funcionando bem, capaz de responder às eventuais dúvidas. Os agricultores se sentem mais seguros quando sabem que podem recorrer ao programa se alguma coisa der errado.

A criação do mercado de biodigestores e seu estabelecimento

Na África, o mercado de digestores ainda não está estabelecido. Mas é promissor que algumas novas companhias estejam entrando no setor distribuindo digestores pré-fabricados de plástico. Assim, o próprio equipamento pode servir como garantia para o empréstimo, ao menos parcialmente, por que pode ser retirado e devolvido em caso de inadimplência.

Agora nos sentimos jovens novamente – uma experiência queniana

Há apenas um ano aconteceu uma mudança drástica na casa dos Githiri graças à instalação de um biodigestor. “A gente se sente jovem novamente”, diz a jovem Susan, quando perguntada como o digestor modificou sua vida. “Não tenho mais problemas respiratórios, e não preciso acordar mais cedo para recolher lenha no campo. Minha saúde melhorou imensamente e me sinto bem mais tranquila.” Para cozinhar, ela agora usa o gás gerado no digestor, e a coleta de lenha ficou para trás. O biolodo, um subproduto da geração de biogás, é usado como fertilizante orgânico em seus plantios. Ele é rico em nutrientes e garante colheitas mais abundantes. Além disso, o adubo gerado ainda fornece uma renda extra para os Githiris, que podem vender uma parte para os agricultores vizinhos. “Já esqueci como era comprar fertilizante químico. Minhas colheitas aumentaram incrivelmente. Eu costumava colher 10 sacos de couve por semana, e agora colho 25 semanalmente”, informa Susan bastante empolgada. E com colheitas maiores, melhorou a situação econômica da família Githiri...

Essas companhias são maiores do que os pequenos empreiteiros e podem atrair investimentos e mais confiança no mercado. Sua presença mostra que empresas e investidores privados estão começando a ver as oportunidades no mercado de biodigestores. Mesmo assim, poucas instituições de crédito e fundos de investimento têm ingressado nesse nicho de negócios.

Em seis países africanos (Burkina Faso, Etiópia, Quênia, Ruanda, Tanzânia e Uganda), mais de 70 mil biodigestores foram instalados desde o início do programa, em 2009.

É um número significativo, maior do que o atingido em toda a África nas cinco décadas anteriores. A experiência na Indonésia é parecida, com 20 mil equipamentos instalados em sete anos. Mas ainda é um número bem pequeno se considerarmos o mercado potencial total.

Mesmo no Quênia, onde o desenvolvimento vem sendo mais rápido, a taxa de penetração no mercado é menor do que 5%, havendo ainda um potencial. Aos poucos o mercado vem se estabelecendo, e seu crescimento vai se consolidando.

O papel dos programas vem mudando

Esse desenvolvimento diferenciado nos diversos países exige uma abordagem sob medida para cada um deles.

Onde, no início, o programa era o implementador de tudo, gradualmente muitas de suas funções foram transferidas para organizações parceiras e empresas construtoras, e o seu papel tornou-se o de prestar apoio e mobilizar os componentes vitais que faltavam.

Hoje o papel do programa torna-se cada vez mais o de facilitador e coordenador entre os vários atores envolvidos no setor. A oferta de crédito, o treinamento dos pedreiros para a construção dos artefatos, o uso adequado do biólodo, os serviços necessários para desenvolver o negócio, a gestão da qualidade, os subsídios, a inclusão de novas partes interessadas no mercado, o teste de novos modelos, a definição de padrões, vêm aos poucos formatando o setor.

Assim vem sendo, em linhas gerais, o desenvolvimento do mercado do setor, e o que aprendemos. Ao mesmo tempo, cada país tem sua própria história.

Alguns governos são muito apoiadores, outros, indiferentes. Alguns países ou regiões têm um setor leiteiro muito desenvolvido, dispondo de muito esterco, viabilizando a venda de um grande número de biodigestores; noutras áreas mais distantes, as criações de gado são poucas e muito espalhadas, tornando-as pouco atrativas para o interesse das empresas. Em alguns países, há muita lenha disponível facilmente, enquanto que noutros as mulheres gastam um total de dois dias de trabalho por semana para recolher lenha suficiente para cozinhar e iluminar suas moradias.

Algumas vezes, o crédito está facilmente disponível, mas em geral inexistente. Estiagens e colheitas insuficientes e até perturbações políticas são outros fatores que podem interferir negativamente na capacidade de pagamento dos tomadores de empréstimos.

A gestão do fator humano pelo programa é muito mais efetiva em alguns países do que em outros. Por isso não existem regras gerais, e muito poucos atalhos. De qualquer modo, o mercado para os biodigestores está surgindo e se consolidando, mas certamente seria acelerado com mais apoio e investimentos, e maior engajamento dos envolvidos no setor.

Urgência

Uma solução alternativa para os fogões à lenha ou a carvão é indispensável. Em todos os países o desmatamento está crescendo, assim como a população. Dentro de 25 anos, uma população duplicada terá de cozinhar com apenas metade dos recursos florestais hoje disponíveis, e em alguns países as florestas terão simplesmente desaparecido. O acesso à energia é um assunto cada vez mais discutido.

Porém, a maior atenção vai para a eletrificação. As necessidades de energia por parte das pessoas mais pobres estão ligadas à cocção de alimentos, iluminação e talvez à comunicação. As duas últimas podem ser resolvidas pela eletrificação, seja conectando as moradias à rede geral ou pela geração local, descentralizada. Fogões elétricos ainda são muito caros para a população, e as minirredes locais à base de energia solar ou gaseificação de resíduos podem não ter capacidade para gerar energia bastante para cozinhar alimentos.

Fogões elétricos acessíveis, especialmente nas áreas rurais, ainda são raros. O uso de biogás, para quem cria gado, é de longe a melhor solução para cozinhar, pois gera bastante energia de forma limpa. Além disso, reduz significativamente a emissão de gases-estufa se comparado ao GLP.

Ele melhora a produção agrícola e permite outras atividades como o preparo de alimentos para comercialização e a venda de hortaliças, peixes e frangos. Melhora claramente a segurança alimentar e econômica. As cozinhas ficam mais limpas, os cultivos são modernizados e até as relações de gênero são modificadas. As mulheres ganham tempo e frequentemente geram renda própria, aumentando sua independência, e os homens começam a preparar café, chá e a cozinhar alimentos. O biodigestor é, portanto, um transformador de vidas...

Harry Oppenorth, Jean Marc Sika e Sally Akinyi
Hivos Netherlands
hoppenorth@hivos.org

Notas

- 1) Biodigestor do tipo com domo fixo. O mesmo se aplica para um digestor tubular de 9 m³, onde o dobro do volume da água é aplicado para alimentar o sistema.

Análise de gênero no programa de biogás do Nepal

Indira Shakya

Só no Nepal cerca de 7.500 pessoas morrem anualmente por doenças relacionadas à infecção pulmonar aguda (IPA), principalmente mulheres e crianças. As evidências sugerem uma significativa relação com a exposição à poluição do ar no interior (PAI) das casas, pelas horas passadas junto a fogões à lenha. E são os pobres que dependem mais de combustíveis de baixa qualidade e têm pouco acesso a tecnologias mais limpas. Fogões aperfeiçoados permitem a redução dos impactos causados pela PAI. O governo do Nepal vem promovendo esses fogões melhorados desde a década de 1970, e desde 1996 começou a promover a tecnologia do biogás. Recentemente o governo apresentou o programa “Solução limpa para cozinhar para todos”, previsto para começar em 2022. Este artigo fornece algumas lições sobre aspectos sociais – mais especificamente os aspectos de gênero – envolvidos na tecnologia do biogás no Nepal.

O biogás no Nepal

Apesar do seu grande potencial de geração hidroelétrica (42 GW), o Nepal tem um baixo consumo *per capita* de eletricidade, com média de 146 kWh/pessoa anualmente, comparado com a média no sudeste asiático de 517 kWh/pessoa. A média de moradias ligadas à rede elétrica do Nepal é 73%, porém cai para 30% nas áreas rurais. O consumo primário de energia depende em 80% da biomassa, seguida por derivados do petróleo (11%) e por fontes autônomas de geração (2,6%).

A primeira instalação de biogás foi introduzida em 1955, mas apenas em 1975 o governo lançou um programa de empréstimos sem juros para sua construção. Com o lançamento do Programa de Apoio ao Biogás (PAB), apoiado pela Organização Holandesa de Desenvolvimento em 1992, tornaram-se disponíveis mais recursos e apoio técnico para o desenvolvimento do setor.

O programa teve por objetivo disseminar a tecnologia dos biodigestores como uma solução viável de geração de energia sustentável, abordando ao mesmo tempo os desafios da pobreza, da exclusão social, do saneamento e dos desequilíbrios regionais. Ele também objetivou estimular a comercialização do biogás e a sustentabilidade do setor. O desenvolvimento e o fortalecimento de soluções inovadoras de financiamento e uma abordagem que integre a produção de biogás com o saneamento e a gestão da água também foram incluídos no programa.

Os principais parceiros – Alternate Energy Promotion Centre (AEPC), Biogas Sector Partnership Nepal (BSP-Nepal) e a Nepal Biogas Promotion Association (NBPA), permanecem responsáveis, respectivamente, pela formulação da política, pela gestão e monitoramento do programa, e pela instalação dos artefatos. O programa é um exemplo bem-sucedido de parceria público-privada.

Com base nesse modelo, a tecnologia do biogás representa uma opção para incrementar o uso da energia sustentável nos países em desenvolvimento, particularmente nos ambientes rurais. Porém há também um grande potencial para o seu uso na gestão dos resíduos orgânicos das áreas urbanas.

No caso do Nepal, o biogás está sendo promovido principalmente para a cocção de alimentos e, muitas vezes, para a iluminação. Sua introdução para outros usos (como a geração de eletricidade) em zonas urbanas ainda precisa ser promovida no país, como em outros da região.

Aspectos de gênero envolvidos no uso do biogás

O biogás é um aliado das mulheres nepalesas, reduzindo o trabalho de catar lenha, permitindo o cozimento dos alimentos sem fumaça nem cinzas, mantendo um ambiente mais limpo dentro e fora da casa, e facilitando as tarefas domésticas de acordo com os costumes sociais e culturais do país. O trabalho das mulheres não é tão valorizado quanto o dos homens, mas o biogás vem ajudando a mudar a vida delas nas áreas rurais. Essas mudanças são estimuladas por iniciativas deliberadas do programa de biogás, que acabam beneficiando também os homens:

- Encorajar a participação das mulheres em treinamentos para construção dos artefatos, supervisão e gerenciamento nas empresas instaladoras etc., em eventos especialmente voltados para elas
- Fornecer subsídios maiores para a instalação de biodigestores em lares de mulheres solteiras e em áreas pobres e remotas
- Aumentar a renda das mulheres graças ao uso do biólodo como fertilizante no cultivo de hortaliças e criação de peixes e porcos
- Oferecer educação financeira e acesso a financiamento através de cooperativas.



Sistema de biogás conectado ao banheiro. Fotos do autor



Homens ajudando a operar o Sistema de biogás

Benefícios sociais

Sendo a geração do biogás uma forma limpa de energia, um benefício importante é seu efeito na saúde, por causa da redução da fumaça e da poluição do ar no interior das casas, resultando na redução de problemas nos olhos e nos pulmões.

A conexão do vaso sanitário ao biodigestor também ajuda a melhorar as condições higiênicas nas moradias e arredores. A percepção dos usuários indica que outros benefícios das cozinhas sem fumaça incluem a redução nas dores-de-cabeça, de infecções nos olhos, tosse e queimaduras.

A redução nas despesas com esses problemas de saúde também é notável, especialmente para as mulheres e para as crianças, ao mesmo tempo em que essas melhorias na saúde e no saneamento também elevam a condição social dos possuidores dos artefatos.

Estudos revelaram a economia de tempo que resulta da instalação do biodigestor, ao eliminar a necessidade diária de coletar lenha ao ar livre, ao acelerar o cozimento dos alimentos e ao reduzir o trabalho de arear as panelas, antes facilmente enegrecidas. Muitas mulheres chegam a gastar até sete horas por dia reunindo lenha suficiente para seus fogões; sendo uma hora por dia o tempo médio gasto nessa tarefa. O tempo economizado pode então ser aplicado na horta e na criação dos filhos. O uso do biogás e a redução dessas tarefas domésticas também permite que as crianças tenham mais tempo para estudar e frequentar a escola. Assim, as mulheres e crianças são as principais beneficiárias da introdução dessa tecnologia em suas moradias.

Mas, por outro lado, é preciso considerar o tempo gasto pelas mulheres recolhendo água e estrume suficientes para alimentar o biodigestor, e de forragem para alimentar os animais estabulados. Apesar disso, uma hora em média é economizada diariamente por moradia, e as crianças têm mais tempo e oportunidades educativas. Já as mulheres ganham tempo para outras tarefas domésticas, cuidar das crianças e dos idosos, cultivar alimentos e se envolver em atividades comunitárias ou descansar.

Embora o preparo dos alimentos permaneça sendo uma tarefa das mulheres das famílias, graças à instalação de biodigestores essa norma socialmente consagrada está passando por mudanças. Há um aumento na participação dos homens no cozimento da comida e na carga de trabalho das mulheres. O uso do biogás trouxe melhorias significativas na qualidade de vida e redução do trabalho a cargo das mulheres. Foi relatado que aumentou a coesão e a cooperação entre as famílias como resultado da instalação de biodigestores e da facilitação no preparo dos alimentos.

Propriedade e tomada de decisões

No Nepal prevalece uma sociedade nitidamente patriarcal. Como são os homens que herdaram as propriedades, as mulheres não estão em condições para tomar decisões, inclusive quanto à instalação de biodigestores em suas casas. Essa situação é agravada pela sua incapacidade para tomar empréstimos por causa da dificuldade para atender à necessidade de apresentar as garantias exigidas pelas instituições de crédito.

A educação financeira para os potenciais proprietários de biodigestores e a sensibilização com relação aos benefícios econômicos do biogás tiveram um papel fundamental na proliferação dos equipamentos no país. Porém o aumento de mulheres proprietárias de biodigestores deriva da parceria com instituições de financiamento locais, como cooperativas que focam na clientela feminina. Relatórios anuais sobre a disseminação da tecnologia mostram um aumento de 28% no número de mulheres donas de biodigestores. Esse aumento também tem sido estimulado pelos subsídios adicionais do governo voltados para as mulheres solteiras, para os pobres, para os membros da etnia Dalits e para os moradores de assentamentos mais isolados.

Normalmente os homens são considerados como os provedores do sustento e os tomadores de decisões das famílias. Porém esse padrão está mudando aos poucos, influenciado pela migração dos homens em busca de emprego. Desse modo, as mulheres começaram a participar mais e a influenciar em decisões nos níveis doméstico e comunitário.

De acordo com a AEPC, o papel das mulheres nas tomadas de decisões aumenta nos locais onde os biodigestores são instalados. Um fator determinante para isso é o engajamento de mulheres e homens das famílias nos programas de conscientização do sistema e nos treinamentos em construção e operação – uma prática obrigatória dentro do programa de biogás.

Por razões culturais, as pessoas não aceitam cozinhar com gás gerado a partir dos resíduos dos vasos sanitários. Essa solução é considerada um tabu em muitas famílias.

Mas, ao compreenderem os grandes benefícios em termos de qualidade e quantidade do biogás produzido, da dignidade das mulheres e da melhor gestão dos resíduos ao redor das casas, ligar a privada ao biodigestor está se tornando uma tendência crescente. Acima de tudo, essa solução melhora as condições de saneamento e saúde nas comunidades. Embora essa decisão seja difícil para muitas famílias, especialmente entre os mais velhos, cerca de 80% das moradias que produzem e usam o biogás agora têm as suas privadas ligadas a biodigestores.



Mulheres pedreiras construindo um biodigestor



Mulheres controladoras de qualidade de sistemas de biogás

Benefícios econômicos

Os estudos indicaram que as mulheres se beneficiam grandemente da geração de biogás, melhorando sua condição econômica e bem-estar. Os benefícios econômicos para elas derivam da economia com lenha, do acesso a trabalho remunerado e do uso do biólodo em seus cultivos. Do mesmo modo, há os benefícios econômicos decorrentes da melhora na saúde e no saneamento propiciada pela tecnologia. Além disso, o biogás melhorou a qualidade de vida das famílias graças ao biofertilizante gerado no processo da biodigestão e ao aumento da produção agrícola que ele proporciona.

As mulheres também relatam o uso que dão ao tempo economizado, incluindo a leitura e a educação. Elas também participam de grupos de mães e de usuários das florestas, e atuam em cooperativas e outros grupos funcionais.

Benefícios econômicos também resultam da economia com combustível e fertilizantes. Considerando o uso do biogás e do biólodo nas atividades domésticas e produtivas, cerca de US\$ 3.500 por ano tornam-se disponíveis para os moradores que dispõem dos equipamentos.

Os benefícios econômicos diretos vêm do uso do biogás gerado e também do biólodo produzido e utilizado na produção agrícola. A tecnologia também oferece oportunidades de emprego. A BSPN calculou em 2017 que, devido às reduções no uso de lenha, de querosene e de fertilizantes químicos, a economia anual por moradia alcança US\$ 3.500.

Em termos de benefícios de gênero, existem agora seis empresas administradas por mulheres, empregando outras mulheres como gerentes, supervisoras e pedreiras.

Conclusão

A disponibilidade de combustível, a facilitação do preparo dos alimentos e o uso de fogões mais limpos são passos iniciais importantes para o empoderamento econômico e bem-estar das mulheres.

O programa de biogás propiciou mudanças significativas na vida das mulheres das áreas rurais, destacando seu papel como agentes de mudanças além de meras beneficiárias. O programa de biogás do Nepal revelou alguns passos importantes para promover essa transição:

- Identificar proativamente espaços para mulheres na cadeia de abastecimento de biogás
- Criar programas de capacitação explicitamente para mulheres por meio da adoção de ambientes facilitadores que combinem com a sua disponibilidade de tempo
- Aplicar esforços em ações como advocacia, aconselhamento, pressão coletiva e conscientização
- Coordenar e colaborar em ações com grupos locais como os de mães, de usuários de recursos florestais e com cooperativas para promover um impacto mais significativo na participação das mulheres na tomada de decisões, além de estimular a cooperação dos homens.

Indira Shakya

ADVOCACY-WEE-NEPAL (@AdvocacyWEE2015)

indirashakya@gmail.com

Referências

- AEPC, 2014, Study on Socio Economic Impact of Biogas Support Programme in Nepal, Alternate Energy Promotion Centre, GoN, Khumaltar, Lalitpur
- Bhattarai, M. 2009. Socio-economic Impact of Biogas Technology in Nepal: A Case Study of Ghorahi Municipality of Dang District, Central Department of Rural Development, Tribhuvan University, Kirtipur, Kathmandu
- BSP-Nepal, 2012, Biogas Users' Survey, submitted to Alternative Energy Promotion Centre, GoN
- Ghimire, T, 2006, Socio-Economic Impact of Biogas Plant in Rural Setting: A Case Study of Shukranagar VDC, Chitwan District, Nepal, Central Department of Rural Development, Tribhuvan University, Kirtipur, Kathmandu
- Sharma, S. (2010). Prospects and Problems of Biogas Plants in Rural Nepal: A Case Study of Devdaha VDC, Rupandehi District, Nepal. Central Department of Rural Development, Tribhuvan University, Kirtipur, Kathmandu

Briquetes combustíveis: uma solução viável e mais limpa para cozinhar alimentos e aquecer moradias

Mary Njenga
Ruth Mendum (a)

As inovações que atendem às necessidades e preferências energéticas para o cozimento e o aquecimento também ajudam a reduzir a carga de trabalho das mulheres e meninas e ainda contribuem para a conservação ambiental, a melhoria da saúde e a redução da pobreza na África subsaariana (ASS). A reciclagem dos resíduos orgânicos para a produção de briquetes combustíveis é uma alternativa promissora de fonte de energia para o preparo de refeições e a calefação, enquanto contribui para assentamentos urbanos mais limpos, geração de renda e criação de oportunidades de trabalho, especialmente entre mulheres e jovens. Este artigo apresenta exemplos de técnicas de produção de briquete combustível, aplicadas por grupos comunitários na África subsaariana, que podem ser facilmente utilizadas em situações similares.

Briquetes combustíveis na África subsaariana?

Os briquetes combustíveis constituem uma forma de energia similar à lenha ou ao carvão (ambas referidas como combustíveis-madeira). Os briquetes são feitos comprimindo-se materiais orgânicos (biomassa) no formato de um cilindro sólido, usando-se prensas manuais ou máquinas automatizadas e outras técnicas com ou sem o emprego de algum material aglutinante.

Os briquetes combustíveis podem ser feitos com materiais crus (não carbonizados), como resíduos alimentares não cozidos (cascas de banana ou de arroz, folhas de bananeiras, espigas de milho etc.). Os materiais de biomassa também podem ser carbonizados (queimados sob condições de presença controlada de oxigênio de modo a remover os gases voláteis e os líquidos) antes de serem compactados em briquetes cilíndricos. Um agente colante é necessário para produzi-los quando se usam materiais com pouca capacidade agregativa.



(a) Moldagem dos briquetes de carvão em formas de plástico recicladas;
(b) Compactação dos briquetes em prensa manual de madeira; e
(c) Briquetes de serragem compactada com ajuda de prensa manual de metal.
Fotos: Mary Njenga

Os briquetes são usados do mesmo modo que a lenha, e em fogões semelhantes aos usados para cozinhar com lenha ou carvão, tornando-os uma fonte prática de energia alternativa ou complementar. Carvão e lenha são as fontes de energia predominantes para mais de 90% das moradias na África subsaariana (IEA, 2006). Enquanto a lenha é usada principalmente nas áreas rurais, o carvão prevalece nas áreas urbanas. Prevê-se que a demanda por carvão aumente por causa da urbanização e do aumento da população. Um aumento de 1% na população resulta no aumento de 14% no consumo de carvão, apesar de já haver um grande déficit na oferta do produto (Banco Mundial, 2009). A menos que a oferta de carvão cresça tremendamente, ou que os preços caiam radicalmente – tendências muito improváveis – existe a necessidade de fontes energéticas alternativas mais baratas para cozimento e aquecimento à base da biomassa.



(a) Produzindo carvão usando um forno rotativo; (b) Peneirando o carvão; e (c) Produzindo briquetes usando máquinas automatizadas da Great Heat, em Kampala

Tecnologias de base comunitária

Um tipo usual de tecnologia é a produção comunitária de briquetes de carvão. Essa técnica é muito disseminada, praticada geralmente por grupos de mulheres e jovens, principalmente nos assentamentos informais urbanos, e envolve a reciclagem do pó de carvão. Esse pó é formado por partículas pequenas que restam da produção e comercialização do carvão vegetal (montes desse pó são visíveis onde o carvão é processado ou comercializado). Cerca de 10 a 15% do carvão, ao longo de sua cadeia de fornecimento, acaba virando pó de carvão (Mugo et al., 2007). Antes ele podia ser obtido gratuitamente, até que a demanda por briquetes aumentou e se criou uma base de usuários para esse resíduo.

O pó é peneirado para separar as partículas e remover impurezas como pedaços de madeira e de ossos e pedras, e colocado no chão ou numa bacia de plástico com algum agente aglutinador, como terra, amido ou papel biodegradável (após ficar 2 ou 3 horas de molho n'água) é adicionado.

A quantidade desse agente depende de sua capacidade aglutinante. Alguns exemplos da proporção desses agentes estão listados abaixo. A água é então adicionada conforme necessário, e, usando-se as mãos nuas, os materiais são misturados até chegar-se a uma “pasta” homogênea.

Um outro tipo de briquete é feito usando serragem bem seca (e não carbonizada), misturada com resina de goma-arábica como agente aglutinante. A goma-arábica é misturada com água, para ser usada no dia seguinte. Depois que a serragem e a goma-arábica são cuidadosamente misturadas e homogeneizadas, a pasta é compactada em prensas manuais, de madeira ou metal.

Já os briquetes de carvão podem ser moldados à mão.



(a e b) Secando briquetes sobre telas de arame em Kampala; e (c) sobre o telhado em Nairóbi

Existe um aspecto de gênero na escolha e preferência por tecnologias de compactação, pois as mulheres preferem técnicas simples que requerem menos força, como a moldagem em tubos de plástico reciclados. Elas também preferem prensas com alças, que permitem usar o peso do corpo como vetor da força, em vez de apenas os braços.

Os jovens estão mais interessados em conseguir emprego em empresas produtoras de briquete, que usam máquinas mais complexas, como peneiras, misturadoras e prensas automatizadas.

Existem técnicas simples para produzir carvão a partir de resíduos orgânicos. Por exemplo, a Green Heat, uma empresa social gerida por jovens de Kampala, Uganda, trabalha com as comunidades locais, das quais compra o carvão produzido com as cascas de bananas e folhas de bananeiras usando fornos cilíndricos rotatórios. O grupo usa uma máquina automatizada para peneirar o carvão num pó mais fino, que é então misturado com melado (com função aglutinante) em outra máquina automatizada. A mistura é então transferida para uma terceira máquina que compacta a pasta e produz os briquetes.

Utilização

Como combustível para cocção de alimentos e aquecimento de moradias, os briquetes são usados em fogões similares aos usados com lenha ou carvão vegetal. Existem outros usos para os briquetes, como manter aquecidos os galinheiros e secar folhas de chá em pequenas indústrias.

Benefícios

Os seguintes benefícios podem ser identificados.

- Energia mais barata para cozimento e aquecimento. Os briquetes são uma forma mais barata de energia, daí sua popularidade entre as pessoas de baixa renda, particularmente nos assentamentos informais urbanos. Por exemplo, cozinhar uma refeição tradicional de 500 gramas de milho verde misturados a 500 gramas de feijão (suficiente para uma família queniana típica de cinco pessoas) custa cerca de US\$ 0,04 em combustível quando se usam 850 gramas de briquetes de carvão-solo; ou US\$ 0,35, usando-se 890 gramas de carvão vegetal; ou US\$ 0,60 se usados 0,36 litros de querosene. Cozinhar as refeições com briquetes de carvão é, portanto, entre 9 e 15 vezes mais barato do que se usados carvão e querosene, respectivamente, como combustível.
- **Redução dos gastos com energia e geração de renda.** As famílias que produzem briquetes para o uso próprio ou aquelas que os compram, economizam entre 70% e 30% respectivamente nos gastos com energia. E os produtores geram renda, caso raro nos assentamentos informais.

- **Redução nos riscos à saúde associados à poluição do ar no interior das moradias.** Os briquetes feitos com 80% de carvão e 20% de solo reduzem a concentração de monóxido de carvão (CO) e materiais particulados (PM_{2,5}) nas cozinhas em 66% e 90% respectivamente, comparando-se com o uso de carvão somente. Essa característica na qualidade do briquete é influenciada pela matéria prima usada, pelo aglutinante e pelo processo de produção.
- **Melhor uso da água e da higiene nas cozinhas.** As panelas usadas no cozimento com briquetes não acumulam fuligem grudada e, portanto, exigem menos água e esforço para serem lavadas, economizando água e melhorando a higiene.
- **Redução no custo da produção.** Usar briquetes economiza dinheiro que pode então ser empregado para investir na instalação e aquecimento de galinheiros, ou no processamento e secagem de folhas de chá, por exemplo, reduzindo custos operacionais do empreendimento e aumentando a renda do empreendedor.
- **Recuperação e reuso de recursos.** Essa tecnologia baseia-se largamente no uso de subprodutos orgânicos, na forma de resíduos de colheitas, de árvores etc. que, de outra forma, iriam poluir áreas urbanas, especialmente nos assentamentos informais que carecem de serviços adequados de limpeza e saneamento. Reciclar os resíduos reduz as despesas municipais com a coleta, transporte e sua disposição final nos aterros sanitários (ou mesmo em “lixões”).
- **Gestão ambiental.** O uso de briquetes reduz a pressão sobre as árvores remanescentes, que de outro modo seriam cortadas para produzir carvão ou lenha. Reciclar o pó de carvão reduz o potencial de geração do aquecimento global causado pela queima de madeira para produzir mais carvão vegetal, associada ao transporte da madeira e do carvão, e ao próprio cozimento dos alimentos.



(a) Cozinhando com briquetes; e (b) aquecendo o espaço para manter os pintinhos confortáveis. Fotos: Trevor Rees

Recomendações

Apesar desses benefícios, existem vários desafios que precisam ser enfrentados na produção comunitária e no uso dos briquetes. Um deles é a falta de espaço para a secagem dos briquetes, ou o acesso insuficiente à água.

Para resolver esse último problema, os grupos precisam ser treinados sobre tratamento doméstico das águas servidas que permita o seu uso na produção. Essa solução pode ser viável, pois geralmente a produção de briquetes acontece perto das moradias.



Aspecto das panelas após 3 horas de cozimento com (a) briquetes, (b) carvão e (c) querosene.

Outra questão é o acesso a recursos para a compra de equipamentos, como prensas de maior capacidade ou estruturas maiores para secagem dos briquetes na sombra ou sob telhas translúcidas, de modo a acelerar o processo. O apoio financeiro disponível para grupos de poupadores ou instituições locais que visem a produção de briquetes também é um fator importante.

Oportunidades iguais de acesso à terra, à água e a outros recursos deveriam ser dadas às mulheres e homens, incluindo aos jovens, e é importante responder às necessidades e preferências ligadas a questões de gênero quando se busca melhorar a eficiência na produção dos briquetes.

Por exemplo, construir estruturas para secar os briquetes é mais prático do que simplesmente empilhá-los à mão sobre o chão. É necessário divulgar campanhas promocionais no rádio e na televisão, e vídeos educativos *online* e por celulares para superar a baixa informação sobre a qualidade e os benefícios dos briquetes para as moradias e comunidade, visando aumentar o seu consumo.

E, finalmente, existe a necessidade de integrar a produção de briquetes num sistema apropriado de gestão dos resíduos, voltado para a reciclagem e incluindo o desenvolvimento de parcerias públicas e privadas na sua coleta e reuso.

Reconhecimento: este artigo baseia-se no trabalho de pesquisa realizado para o doutoramento de seu autor principal, com apoio das instituições ICRAF, IDRC, AWARD, e Borlaug LEAP. A participação de membros de grupos comunitários e outros envolvidos foi altamente apreciada.

Mary Njenga

World Agroforestry Centre (ICRAF) and Wangari Maathai Institute for Peace and Environmental Studies, University of Nairobi.

m.njenga@cgiar.org

Ruth Mendum

Office of International Programs, College of Agricultural Sciences, Penn State University.

rmm22@psu.edu

Referências

- IEA, 2006. World Energy Outlook. IEA/OECD, Paris, France, p. 596. Njenga, M., Karanja, N., Jamnadass, R., Kithinji, J., Sundberg, C. and Jirjis, R (2013c). Quality of briquettes produced locally from charcoal dust and sawdust in Kenya. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*. 7, 1-8.
- Njenga. M., Yonemitsu, A., Karanja, N., Iiyama, M., Kithinji, J., Dubbeling M., Sundberg, C and Jamnadass, R. (2013b). 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.
- World Bank, 2009. Environmental crisis or sustainable development opportunity? Transforming the charcoal sector in Tanzania. A Policy Note, World Bank, Washington DC, USA.



Solomie Gebrezgabher
Sena Amewu

As moradias urbanas e periurbanas nos países de baixa renda dependem dos combustíveis tradicionais à base da biomassa, como carvão vegetal e lenha, para a cocção dos alimentos e aquecimento dos ambientes, com impactos negativos nos recursos florestais e na saúde das pessoas. Uma razão importante para a população continuar a usá-los é a falta de fontes alternativas de energia acessíveis e sempre disponíveis. Os briquetes são uma grande oportunidade para substituir os combustíveis tradicionais usados no preparo de alimentos nas casas e instituições e no aquecimento doméstico e industrial. Ao projetar e implementar um modelo comercial viável, verificamos o potencial do negócio com briquetes em Gana.

A transformação de resíduos orgânicos coletados na municipalidade, nas moradias, nos mercados e na agricultura, em briquetes, usando-se tecnologia simples e de baixo custo, tem potencial para promover o desenvolvimento sustentável e elevar o padrão de vida dos pobres nos países em desenvolvimento.

Os briquetes são uma fonte acessível de energia e podem ser produzidos de várias formas e formatos para diferentes objetivos finais. A viabilidade e a sustentabilidade do negócio com briquetes dependem do planejamento de modelos de negócios compatíveis com as políticas e marcos institucionais existentes, da necessidade de focar nos usuários finais, da aceitação dos briquetes pelos usuários potenciais e – o mais importante – da acessibilidade do produto para os consumidores, comparado aos combustíveis tradicionais, como a lenha.

O IWMI em parceria com empresas privadas está projetando e implementando um modelo de negócio com briquetes em Gana. Para alcançar sua finalidade, o IWMI e seus parceiros investigaram o ambiente negocial para o briquete no país, com o objetivo de identificar os segmentos potenciais do mercado.

Nosso estudo pode ser descrito como uma abordagem sequencial do processo, passo a passo, como será explicado a seguir:

O ambiente das políticas públicas em Gana

O apoio na forma de políticas públicas favoráveis é fundamental para o sucesso de qualquer indústria e, para o sucesso da proposta de se produzirem briquetes de biomassa como uma solução sustentável para os desafios energéticos em Gana, a existência de políticas e de um marco institucional e legal apropriado tem sido um fator decisivo. De fato, Gana tem hoje várias políticas, regulamentações e instituições que apoiam o uso sustentável dos recursos da biomassa, embora a produção de briquetes seja raramente mencionada. A maior parte das políticas enfatiza e encoraja o uso sustentável da lenha, por meio de novas tecnologias que aumentam a eficiência na exploração e utilização dos recursos, da introdução de fogões mais eficientes e do estabelecimento de áreas para produção de lenha, ao invés de promover os briquetes de biomassa como um substituto vantajoso para a madeira e o carvão.

Empresas produtoras de briquete em Gana – elas existem?

Embora vários projetos de geração de energia à base da biomassa estejam sendo implementados em Gana, com diferentes níveis de sucesso, negócios à base de briquetes não são comuns no país. Algumas companhias baseadas nessa tecnologia, como a Abellon Clean Energy Ltd. e a Esereso Carbon Products Ltd., iniciaram operações recentemente com o objetivo de exportar sua produção para a Europa e a Índia.



Passos de um projeto para um modelo de negócio sustentável com briquetes

Modelo de negócio com briquetes – *joint venture*

O negócio com briquete descrito neste artigo está sendo implementado como uma parceria – *joint venture* – entre duas empresas privadas: Jekora Ventures Ltd. (ligada à gestão de resíduos na região da Grande Accra) e Volta Ghana Investment Ltd. (imobiliária que atua no país). O principal propósito do negócio será estabelecer um serviço de coleta cobrado para as comunidades, e então converter os resíduos orgânicos em briquetes que serão vendidos a diversos usuários finais. A proposta de valor do modelo de negócio é oferecer aos clientes-alvo briquetes ambientalmente corretos que sejam mais baratos e do que carvão e lenha. O tipo de briquete visado para ser produzido pela parceria é um tipo não carbonizado, viável para os processos de aquecimento comercial, industrial e institucional.

Dependendo das necessidades dos diversos segmentos de clientes-alvo, diferentes propostas de valor podem ser planejadas usando-se os canais mais apropriados para cada segmento de consumidores.

O modelo desenvolvido de negócio voltado para briquetes identifica os recursos básicos, os parceiros e as atividades de que o negócio necessita para funcionar. Além dos recursos e atividades indispensáveis para a produção e venda dos briquetes, existe a necessidade de pesquisa e desenvolvimento para aproveitar competências técnicas e operacionais e capacitar o negócio a produzir briquetes com um valor energético padronizado e propriedades consistentes.

A experiência com negócios envolvendo briquetes na África Oriental demonstrou que esses são fatores fundamentais para o sucesso do setor. Propriedades consistentes dos briquetes, como o valor energético padronizado, podem ser alcançadas por meio de pesquisas e do desenvolvimento das competências técnicas adequadas.

Mulheres defumadoras de peixe

Muitas pessoas na região da Grande Accra se envolvem no negócio de defumar peixe ao longo do litoral. A defumação de peixe é praticada usando fogões à lenha construídos de modo tradicional. O tipo de fogão usado por essas mulheres pode não suportar a queimação mais eficiente proporcionada pelos briquetes, exigindo que sejam fornecidos fogões apropriados para esse combustível.

Atualmente, a lenha é a única fonte de combustível usada para defumar peixe. Ela vem das vilas próximas, mas às vezes tão distantes quanto Kumasi. Em Nungua, onde podem ser encontradas cerca de 50 pessoas defumando peixe num só lugar, a lenha é comprada em toras, que precisam então ser cortadas em pedaços menores – um processo que exige um bocado de trabalho.



Preparo da lenha e fogão tradicional usado para defumar peixe. Foto: Sena Amewu

Produtores de batik

Batik é um tecido tradicional que é manufaturado usando-se uma tecnologia nativa que envolve cera, tingimento e água quente. Os fogões usados tradicionalmente aproveitam tambores de 200 litros para aquecer a água usada para remover a cera dos tecidos depois de tingidos. Todos os fabricantes de batik visitados usam lenha para aquecer os tambores sobre tripés de ferro.



Instituições: colégios e escolas secundárias

As escolas que hospedam seus estudantes preparam grande quantidade de refeições. A maioria dessas escolas não depende de uma única fonte de energia, mas de uma combinação de GLP (gás liquefeito de petróleo) e lenha. Algumas delas recolhem lenha de áreas arborizadas em seus terrenos, sem maiores custos, enquanto que outras precisam comprar. Essas últimas já expressaram interesse no uso de briquetes se esses representarem uma fonte de energia mais barata e eficiente comparada com a lenha. Também existem escolas com instalações geradoras de biogás, que não representam um segmento de mercado potencial para os briquetes.



Segmentos do mercado potencial para os briquetes

Vários segmentos de consumidores foram identificados como clientela potencial para briquetes. Entre eles, moradias, escolas fundamentais e de ensino médio, universidades, pequenas e médias empresas, indústrias fabricantes de artefatos de metal, fábricas de cimento e de cerveja. Porém nem todos esses segmentos foram considerados viáveis para o uso de briquetes devido à sua grande demanda de energia, ou por já usarem outras fontes energéticas disponíveis, ou pelo tipo de fogões e fornos utilizados.

Segmentos de consumidores como defumadores de peixe, escolas de ensino médio e fabricantes de batik foram considerados como muito promissores para o uso de briquetes, e por isso merecem mais estudos para avaliar e quantificar a demanda potencial.

Oportunidades de negócios

Existe um enorme mercado ainda não aproveitado para os briquetes em Gana.

Embora uma abordagem sistemática tenha sido usada para identificar o potencial dos segmentos de consumidores, podem existir ainda outros segmentos viáveis para o negócio com briquetes, tanto dentro das cidades ou – até mais significativamente – nas zonas rurais onde o uso da lenha é mais predominante. Um fato notável verificado na maioria dos segmentos potenciais do mercado identificados é que falta, à maior parte dos consumidores potenciais, informação e conhecimentos sobre a existência e as vantagens dos briquetes. Assim, uma campanha de conscientização precisa ser implementada para familiarizar os segmentos-alvo sobre os benefícios do uso de briquetes como combustível, incluindo demonstrações do seu desempenho em comparação com a lenha, o carvão e o querosene.

Solomie Gebrezgabher e Sena Amewu
International Water Management Institute (IWMI)
s.gebrezgabher@cgiar.org

Reconhecimento

Este estudo foi iniciado como parte do projeto “Criando e captando valor (CapVal)”, financiado pelo Ghana Wash Window e pelo programa de pesquisas da CGIAR “Research Program on Water, Land and Ecosystems (WLE)”.

Briquetes combustíveis – explorando o sentido comercial



Comercializando briquetes em Kibera. Todas as fotos por IWMI/ICRAF

Bernice Asamoah
 Josiane Nikiema
 Solomie Gebrezgabher
 Elsie Odonkor
 Mary Njenga

Em memória de Bernice Asamoah

Nos últimos anos o interesse na produção de briquetes aumentou devido à possibilidade de usar restos agrícolas e a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos na geração de energia, com potencial para reduzir a poluição ambiental, especialmente onde outras fontes de energia para aquecimento e preparação de alimentos – seja no uso doméstico, institucional, comercial ou industrial – não estão disponíveis ou têm custo proibitivo.

Um estudo foi conduzido pelo IWMI em parceria com o ICRAF (Asamoah et al. 2016.) como parte do projeto intitulado ‘Criando e capturando valor’ (*Creating and capturing value - CapVal*) financiado pelo Ghana Wash Window e CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystems (WLE). O estudo pesquisou toda a cadeia de valor que começa na ração animal e vai até o mercado potencial para os briquetes nos países em desenvolvimento. O levantamento cobriu as propriedades químicas e físicas das matérias primas disponíveis viáveis para a produção de briquetes, os diversos processos de produção, e as suas características de qualidade e desempenho.

Com a tecnologia hoje disponível, pesquisas subsequentes analisam as tendências do mercado e os desafios colocados para negócios envolvendo briquetes, visando compreender como é possível criar empresas viáveis no setor.

Comercializando briquetes

Os briquetes-combustíveis apresentam vários benefícios em potencial. Feitos a partir de materiais renováveis, eles poderiam (a) ser uma fonte barata e muitas vezes limpa de combustível para cozimento de alimentos, (b) gerar renda por meio da venda, e (c) reduzir os gastos domésticos com energia para cozimento e calefação (ver artigos nas páginas 44 e 51).

Gerar renda e reduzir os gastos domésticos são aspectos críticos para superar a pobreza. Se as emissões são reduzidas, menos problemas de saúde associados com a fumaça na cozinha irão surgir. Os briquetes são mais baratos do que o carvão vegetal, o gás liquefeito de petróleo (GLP) em bujão e outros combustíveis usados no preparo das refeições, e podem contribuir para a segurança alimentar e nutricional, além de viabilizar atividades comerciais, p.ex. processamento de alimentos, criação de galinhas, e produção de tijolos, peixe seco, chá e tabaco.

A produção desse combustível a partir dos resíduos sólidos municipais já teve seu sucesso demonstrado, e a abundância e a disponibilidade desses materiais garantem a viabilidade efetiva em termos de custo para a confecção de briquetes.

A viabilidade e a sustentabilidade dos negócios com briquete, além das opções tecnológicas viáveis, dependem de vários fatores críticos, incluindo os preços dos produtos alternativos, como o custo da lenha e do carvão, a sua aceitação pelos potenciais usuários, e as políticas e regulamentações institucionais existentes. Existem diferentes tipos de briquetes para atender a diversas aplicações.

Nos países em desenvolvimento, a indústria de briquetes ainda não está madura, mas essa situação já está mudando em muitas regiões. A redução dos recursos florestais resultante da superexploração das matas nativas, combinada com o decorrente aumento dos preços do carvão e com a urbanização, resultou num maior impulso para a indústria de briquetes.

Os segmentos de mercado para os briquetes podem ser diferenciados em uso doméstico, institucional, industrial e para exportação. A maior parte dos negócios nos países em desenvolvimento fornece os briquetes para o mercado local ou regional, e apenas alguns poucos deles estão orientados para a exportação. Os mercados mais acessíveis para os briquetes produzidos a partir de resíduos não carbonizados são as indústrias intensivas em energia que costumam usar lenha em suas operações, como a fabricação de tijolos e de cimento, e outras similares.

Outros mercados para briquetes não carbonizados são as cozinhas comerciais e as institucionais, em escolas e hospitais. Os briquetes de carvão são mais adequados para moradias e cozinhas institucionais nas áreas rurais e urbanas.

Globalmente, ainda é baixa a adoção dos briquetes nos países em desenvolvimento, parcialmente por causa da pouca informação sobre suas vantagens e pelo pobre desenvolvimento das empresas. Por exemplo, o fornecimento de briquetes de melhor qualidade e em maior escala é inconsistente, menor do que a oferta de lenha, que é barata e acessível para muitos usuários (para uma análise do setor em Gana, ver artigo na página 61).

Alcançando o sucesso nos negócios

Nossa análise identificou os seguintes fatores para o sucesso:

- **Competição:** A lenha tem sido historicamente uma fonte barata e acessível de combustível para pequenas e médias indústrias em muitos países. Por muitos anos, ela tem sido fornecida por florestas de graça ou a custos bem reduzidos. Mas essa situação está mudando em muitos países, abrindo espaço para a adoção dos briquetes.
- **Políticas públicas:** Regulamentações sobre o uso do carvão impactaram o custo crescente desse combustível. Também o controle do desmatamento e novas taxas sobre o carvão aumentaram o seu custo, criando uma oportunidade para os briquetes competirem. Assim, não são somente as regras diretamente relacionadas aos briquetes que podem ter um impacto nos negócios que os envolvem, mas também as relacionadas com outros combustíveis que são opções ao seu uso.
- **Parcerias:** Fortes parcerias com atores-chave, como as prefeituras, instituições de crédito e outras partes interessadas são importantes para o sucesso dos negócios envolvendo briquetes. A falta de acesso a capital financeiro é um gargalo importante durante a implementação e a operação dos negócios. Parcerias com o setor privado, por exemplo, para o pré-processamento e fornecimento de resíduos, podem reduzir significativamente o custo de produção. Do mesmo modo, parcerias com as prefeituras ou outras organizações em busca de recursos, como uma área para o processamento, podem ser importantes para o sucesso.
- **Consistência:** Os usuários são sensíveis a mudanças na qualidade ou eficiência calórica da queima dos combustíveis usados, inclusive dos briquetes. Por isso é essencial manter a qualidade e a consistência do produto fornecido. Consistência nos materiais usados na produção, no padrão da energia gerada, nas tecnologias apropriadas empregadas, na qualidade e no fornecimento e entrega dos briquetes são fatores essenciais.
- **Comercialização:** A qualidade e as características do produto final determinam o seu valor para os usuários. Assegurar contratos de longo prazo com os parceiros, ou seja, com os fornecedores das matérias primas e com os grandes compradores de briquetes, ajuda a estabilizar financeiramente os negócios no setor. Acordos de fornecimento com restaurantes e instituições que demandam grandes quantidades de combustível também são importantes.

Superando os desafios comerciais

Porém existem desafios e barreiras que prejudicam o avanço do setor:

- **Políticas públicas:** Regulamentações que apoiem a produção de soluções baseadas em energias renováveis são importantes para facilitar os investimentos privados e públicos em combustíveis mais limpos para o preparo de alimentos e o aquecimento doméstico. Embora muitos países em desenvolvimento tenham estratégias para aproveitar as fontes renováveis de energia, os briquetes raramente são considerados em suas políticas para o setor, sendo incluídos genericamente na ampla categoria de 'energia da biomassa'. Sendo assim, aspectos importantes da produção e do uso dos briquetes não estão regulamentados. Por exemplo, as políticas sobre gestão dos resíduos sólidos municipais deveriam estimular a recuperação dos recursos e seu reuso na produção de briquetes. Em muitos países faltam regras voltadas para certificação ou padronização do produto, resultando em briquetes com qualidade fora do padrão, produzidos em pequenas e médias empresas manufatureiras.

- A falta de consistência na qualidade cria uma reputação negativa para os briquetes, afetando conseqüentemente a sua utilização e a expansão dos negócios. Outro desafio relacionado com os regulamentos oficiais instituídos pelos governos é a falta de controle e de imposição das regras contra o corte indiscriminado de árvores para a venda da lenha e de carvão vegetal, apesar dos seus efeitos negativos no meio ambiente.
- **Finanças:** O investimento inicial e os custos operacionais nos negócios com briquetes variam grandemente dependendo da sua escala, da tecnologia adotada e das matérias primas usadas. O acesso a financiamento é um gargalo importante para o avanço do setor, e é um dos motivos por que existe um número muito limitado de negócios operando em bases puramente comerciais. Muitos negócios acessam recursos financeiros na forma de doações de governos locais ou de agências internacionais para o desenvolvimento, porém enfrentam dificuldades para se manterem após o período da implantação, quando esses recursos iniciais terminam.
- **Operações:** Os briquetes e seus benefícios são desconhecidos para muitos usuários de combustíveis à base de biomassa, o que torna o aproveitamento de seu mercado potencial mais difícil e dispendioso. Sem estratégias de comercialização e distribuição, o produto tem pouca chance de vender bem. Além disso, operações de pequena e média escalas com briquetes enfrentam riscos ligados ao acesso aos insumos, que aumentam o custo da produção. Por exemplo, identificar uma fonte consistente de fornecimento das matérias primas e resíduos com a qualidade desejada é um gargalo para os negócios com briquetes. As despesas para acessar e transportar os materiais usados até o local da produção afetam seriamente o custo das operações.

**Bernice Asamoah, Josiane Nikiema, Solomie Gebrezgabher,
Elsie Odonkor**

International Water Management Institute (IWMI)

j.nikiema@cgiar.org

Mary Njenga

World Agroforestry Centre (ICRAF)

Referência

- Asamoah, B.; Nikiema, J.; Gebrezgabher, S.; Odonkor, E.; Njenga, M. 2016. A review on production, marketing and use of fuel briquettes. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystems (WLE). 51p. (Resource Recovery and Reuse Series 7).



Brilho do sol para a Palestina: desenvolvendo a cadeia de valor da energia solar em Gaza

Foto: René van Veenhuizen

Haitham Ghanem
Mahmoud Alsaqqa

O prolongado conflito e o bloqueio imposto por Israel tiveram um efeito devastador na economia de Gaza. O movimento de pessoas e mercadorias foi severamente restringido; 90% das fábricas e oficinas tiveram de fechar; 80% das pessoas vivem precisando de ajuda; e as exportações recentemente caíram a menos de 2%. Como parte desse quadro, a crise de energia elétrica afeta vários aspectos da vida da população palestina.

A realização do potencial econômico da Faixa de Gaza nesse cenário exige vários modelos e intervenções. No caso do desenvolvimento agrícola na região, várias abordagens estão sendo consideradas que incluem a agricultura urbana, tais como a realocação da produção de alimentos, a redução da dependência de energia e insumos externos, e a promoção de produtos agrícolas com maior valor agregado para o mercado local.

O projeto 'Facilitando o desenvolvimento da agricultura urbana e periurbana para o mercado local na Faixa de Gaza' (AUP GAZA) é financiado pelo Agência Suíça de Cooperação para o Desenvolvimento (SDC) e está sendo implementado pela Oxfam Itália (Oxfam) e pela Fundação RUAF.

Iniciado em junho de 2014 com previsão de acabar em outubro de 2017, o projeto tem por objetivo aumentar a renda das mulheres e homens envolvidos na agricultura urbana e periurbana na região. O AUP GAZA apoia mudanças sistêmicas de longo prazo no mercado e o desenvolvimento de cadeias de valor para os pequenos produtores e processadores. Também promove estratégias de intervenção na provisão de serviços, controle da qualidade e facilitação das cadeias de valor, bem como mudanças sistêmicas na área de treinamento e extensão participativos. Foca ainda na melhoria de políticas apoiadoras e da governança do setor.

A crise energética

A Faixa de Gaza foi seriamente afetada por crises de energia desde 2006. Os prédios privados e públicos, as ruas, hospitais etc. só dispõem de eletricidade de seis a oito horas por dia. Por isso os serviços não são confiáveis, causando efeitos dramáticos nos serviços hospitalares, nas escolas, e em todas as instalações públicas. Acima de tudo, a energia obtida de fontes fósseis não é acessível a todos por causa de seu custo, e as velas muito usadas para iluminação provocam muitos incêndios nas moradias.

A atual crise energética

Normalmente, a energia em Gaza é distribuída em turnos de oito horas, porém, desde meados de 2016, a eletricidade só é disponibilizada de três a quatro horas por dia. Nas 20 horas sem energia, quem pode pagar compra eletricidade de geradores privados a combustível (um negócio recente), pagando em média US\$ 1 por kW/h.

Gaza recebe 80MW de 10 linhas de abastecimento israelenses, enquanto que em Gaza, propriamente, turbinas geradoras, que consomem óleo diesel financiado pela Autoridade Palestina (AP), fornecem mais 20 a 40 MW. O Egito fornece mais 30 MW, e a quarta e última fonte de energia são os painéis solares nas moradias. Embora não significativos em termos do consumo geral de energia, os painéis desempenham um papel importante para muitas famílias de Gaza.

O abastecimento de eletricidade em Gaza vem de três fontes principais: de Israel (160MW), do Egito (37MW) e da Companhia Elétrica Palestina (PEC). A energia fornecida pela PEC depende da quantidade do combustível disponível para a produção de eletricidade. Na média, a PEC fornece cerca de 80 MW (a capacidade máxima é de 120 MW), somando um potencial máximo de 277 MW de fornecimento total de energia na Faixa de Gaza. As necessidades de eletricidade em Gaza variam conforme as estações do ano. Durante os meses do verão e do inverno, as necessidades somam 440 MW. Durante o resto do ano, a demanda chega a 380 MW. Portanto, independentemente das necessidades sazonais, existe um déficit significativo que varia de 100 a 150 MW ao longo do ano. Esse déficit resulta em interrupções frequentes do fornecimento de eletricidade às casas e às instalações econômicas. A energia solar é parte dessa solução.

Energia solar

A maior vantagem da energia solar é a sua independência da rede e a economia imediata nos gastos com energia vendida de outras fontes, independentemente da escala do sistema instalado. A energia solar é uma tecnologia modular, e assim qualquer pessoa pode instalar quantos painéis quiser ou precisar, com base numa análise simples da relação custo-benefício.

Existe um grande potencial em Gaza e, desde 2014, o mercado de energia solar na região está em franca expansão. De acordo com o Ministério da Economia Nacional de Gaza, as novas usinas solares em operação desde 2014 acrescentaram mais de 7MW à rede. Muitas entidades internacionais atuando em Gaza estão mudando para a energia solar de modo a resolver o problema da falta de energia nas fábricas, escolas e hospitais locais. Além disso, muitos proprietários de moradias estão considerando que a energia solar é a única solução para a crise energética, conforme os custos com a instalação vão se tornando mais acessíveis.

A criação de novas companhias de energia solar em Gaza é um negócio muito lucrativo. Em 2009, havia apenas duas companhias trabalhando com energia solar, e faltava experiência. Atualmente existem mais de 10 companhias, e a maioria delas já acumula bastante experiência.

Energia solar e armazenamento resfriado

As atuais instalações refrigeradas em Gaza são insuficientes e acessíveis principalmente para os maiores produtores e comerciantes, que trabalham com grandes volumes de alimentos e podem pagar pelos serviços. Como o fornecimento de energia em Gaza é insuficiente, cada vez mais caro e sujeito a frequentes interrupções, instalações refrigeradas com energia solar oferecem boas oportunidades.

O projeto UPA GAZA focou nas cadeias de valor do setor leiteiro (incluindo a produção de forragem) e de tâmaras. Como parte da melhoria do fornecimento de serviços para a agricultura (urbana), o projeto apoia o desenvolvimento de instalações frigoríficas usando energia solar. Os objetivos são aumentar a capacidade de armazenamento e melhorar a qualidade dos produtos frescos, ao estender o tempo máximo para a sua comercialização.

Várias unidades de processamento estavam considerando o uso da energia solar, mas não podiam enfrentar o alto custo inicial dos sistemas necessários. Mais recentemente os preços caíram, e muitas instituições financeiras, como o Banco da Palestina, começaram a financiar projetos de energia solar. Outras ONGs agora também estimulam o seu uso.

O projeto adotou um sistema de co-financiamento, de modo a encorajar os produtores a investirem no desenvolvimento de seus negócios. Esse apoio é avaliado positivamente por todas as unidades de processamento envolvidas. Outros produtores e processadores também estão interessados em acordos semelhantes. Porém maiores investimentos são necessários para aumentar a produtividade, ganhar escala e melhorar a eficiência técnica nas duas cadeias de valor analisadas, bem como nas outras.

O projeto analisou o mercado para a energia solar em Gaza e os potenciais beneficiários de modo a determinar o seu interesse, desejo e capacidade para co-financiar os equipamentos. Isso também foi feito para levantar o fornecimento total potencial para a energia solar na região, como parte da cadeia de valor do mercado agrícola mais amplo.

Para cada beneficiado, as responsabilidades (inclusive a relação com outros atores da cadeia de valor, como os pequenos produtores e processadores de leite e de tâmaras, especialmente mulheres) foram acordadas em “memorando de entendimento”.

Além disso, um plano técnico e uma análise de custo-benefício foram realizados, considerando o investimento para a instalação solar e a melhoria prevista para os negócios. Todos os componentes do sistema solar precisam ser comprados do mercado israelense, e alguns vêm de mais longe ainda, o que tornou inicialmente o processo bastante lento.

Porém, devido ao potencial do setor de energia solar para as empresas de Gaza, muitas companhias voltadas para o setor passaram a estocar, conforme sua capacidade, os principais componentes necessários para as instalações solares.

No momento atual, o desejo de investir em energia solar é muito alto. Os dois casos de sucesso de conversão para a energia solar que descreveremos abaixo são a Al Jaleel (processamento leiteiro) e a Al Ahlia (processamento de tâmaras).

Al Jaleel

Existe um grande mercado para laticínios em Gaza, especialmente para queijos dos tipos branco e Labna. O projeto vem focando na unidade de processamento da Al Jaleel como parte importante da cadeia de valor leiteira regional (no total, o projeto trabalha com seis unidades processadoras, representando 50% do número total de unidades em Gaza).

O projeto trabalhou com energia, melhoria da qualidade dos produtos, comercialização e relação com os produtores de leite. Esses últimos melhoraram a qualidade do leite que produzem, e assim obtêm melhor preço ao trabalharem com a Al Jaleel no âmbito do projeto. A Al Jaleel financiou 30% do investimento total em painéis solares, baterias e transformadores.

O sistema solar híbrido, de 15 KWP, agora usado pela Al Jaleel, reduziu o custo com energia em 60% e teve um impacto positivo na capacidade de armazenamento e na qualidade do leite produzido por 10 pequenos agricultores, bem como na quantidade e na qualidade dos produtos vendidos pela Al Jaleel. A produtividade aumentou de 1500-2000 litros/dia para 3000-3500 litros/dia, e a Al Jaleel foi capaz de diversificar os queijos que comercializa.

Al Ahliya

A associação Al Ahliya trabalha com pequenos e médios produtores e processadores de tâmaras – principalmente mulheres – e participa do projeto como um prestador de serviços que também contribui para dinamizar os negócios dos participantes.

Em parceria com a Al Ahliya, o projeto apoiou a criação da Balah Palestine, a primeira companhia voltada para produtos a partir da tâmara em Gaza, de propriedade da própria Al Ahliya, de uma empresa local e de 41 mulheres processadoras. O foco do projeto foi para o melhoramento do processamento local das tâmaras, o armazenamento refrigerado com energia solar (permitindo ampliar a produção total) e o desenvolvimento do negócio. O sistema solar foi instalado e tornou-se operacional durante a temporada produtiva de 2016.

A Balah Palestine conseguiu armazenar 45 toneladas de tâmaras, aumentando em 15 toneladas o total processado graças à ampliação do período de armazenamento, além de economizar 62% nos custos com energia, assegurar maior qualidade nos produtos processados e aumentar a renda obtida com a produção vendida – além de criar uma nova fonte de recursos ao alugar parte do armazém refrigerado aos vendedores de batata. Na primeira temporada, a Balah Palestine gerou um lucro líquido de cerca de 12.500 euros, e criou 75 postos de trabalho para mulheres e 20 para homens.

Desenvolvendo a energia solar

Muitos países estão buscando meios para estimular o desenvolvimento social e econômico com base na evolução das energias renováveis. Investimentos em energia renovável podem gerar novas fontes de crescimento, aumento da renda, melhoria no equilíbrio comercial, desenvolvimento industrial e criação de empregos.

Embora tais benefícios socioeconômicos estejam ganhando maior proeminência no debate global sobre energias renováveis, trabalhos analíticos específicos e evidências empíricas sobre esse importante assunto em Gaza e na Palestina permanecem relativamente limitados.

Recentemente várias organizações locais e internacionais começaram a investir em energia solar. Por exemplo, a International Finance Cooperation – IFC (Cooperação Financeira Internacional) e a Coastal Municipalities Water Utility aprovaram um sistema solar com capacidade de 7MW para a zona industrial a leste de Gaza e outro, com 3MW, para o tratamento de águas servidas na região central.

Outros usos para a energia solar em Gaza estão sendo desenvolvidos para:

- Iluminação fotovoltaica.
- Instalações refrigeradas de pequena escala para produtores de hortaliças e outras cadeias de valor.
- Aquecimento de água para moradias.
- Aquecimento solar para ambientes

Oferecendo um ambiente favorável

O desenvolvimento sustentável das energias renováveis, como uma opção favorável ao meio ambiente para Gaza durante a crise atual, é visto como decisivo, conforme declarado por muitas ONGs locais e internacionais. É necessário ampliar a conscientização e compartilhar informações sobre as tecnologias. Relatos de sucesso também são necessários, bem como as boas práticas dos projetos solares implementados pelo governo e essas organizações.

O mercado está se desenvolvendo rapidamente, mas ainda existem questões que demandam atenção.

O apoio da AP é necessário para encorajar mais os investimentos do setor privado em energias renováveis, e especificamente em energia solar. A AP também precisa estabelecer leis para os recursos renováveis planejadas de modo a promover o desenvolvimento do setor privado, e aumentar a cooperação entre esse setor e o governo. A AP deve também investir em projetos de energia renovável ou adotar isenção de impostos, estimular empréstimos e outras formas de financiamento para o setor privado, ONGs e moradias. A cooperação e a coordenação com organizações doadoras e investidores são necessárias para financiar projetos de energia renovável em parceria com as ONGs locais.

Programas de capacitação para centros de pesquisa, universidades, faculdades e ONGs locais precisam ser criados. Também as redes interligando os centros de pesquisa na academia e no setor privado, especialmente no setor de energias renováveis, precisam ser implementadas.

E, mais importante, a capacidade da população na utilização efetiva das energias renováveis precisa ser estimulada para promover a provisão dos serviços. Por exemplo, as ONGs locais podem ajudar as comunidades locais a se capacitarem sobre as tecnologias e as especificações técnicas dos sistemas para poderem construí-los elas mesmas.

Os sistemas de geração de energia solar também podem ser instalados nos novos prédios, centros comerciais e projetos habitacionais. Por fim, os equipamentos que devem estar prontos para a futura demanda e instalação dos sistemas de energia solar precisam estar disponíveis.

Haitham Ghanem

Solar Energy Consultant - Sunshine4Palestine

Haitham66@gmail.com

Mahmoud Alsaqqa

Oxfam Programme Manager

Ligando o campo e as cidades por meio da reciclagem dos resíduos agrícolas e urbanos

Francesca Gianfelici,
Louison Lançon e
Camelia Bucatariu

As instalações da Waste-to-Energy – WTE (Resíduos em Energia) em Linköping, Suécia, transforma resíduos orgânicos da agricultura e de matadouros dessa região da Suécia em biogás para abastecer o sistema de transporte público da cidade e reduzir as emissões e a poluição causadas pelo trânsito urbano. Um dos objetivos principais da prefeitura de Linköping é desenvolver um sistema integrado para transformar os resíduos em gás. O projeto contribui para os esforços do governo municipal visando combinar a gestão de resíduos, o desenvolvimento da agricultura sustentável e a redução das emissões de CO₂. A WTE contribui para a estratégia nacional sueca de redução dos resíduos alimentares.

Linköping é um município no centro da região sul da Suécia, com 153 mil habitantes e crescendo rapidamente. É o quinto maior município sueco, e capital da região de Östergötland (no sudeste do país). A cidade sedia uma universidade e diversas indústrias importantes em meio a uma região marcadamente agrícola. O setor agrícola e florestal emprega 1,5% da sua força total de trabalho.

Como parte do interesse sueco em energias renováveis, Linköping identificou o seu sistema de ônibus como uma oportunidade para abordar simultaneamente os seus custos crescentes e as questões ambientais. A cidade decidiu que os ônibus deveriam ser movidos com biogás produzido localmente usando-se os resíduos urbanos e rurais coletados na região. Os principais objetivos foram integrar um sistema para transformar resíduos em biogás; conectar nele as áreas urbanas e rurais; e melhorar o ambiente da cidade para os seus habitantes.

O projeto Linköping Biogas

A Linköping Biogas AB foi criada em 1995 como resultado da cooperação da prefeitura com o abatedouro local (Swedish Meats AB) e a associação dos agricultores (Lantbrukets Ekonomi AB). A construção começou em março de 1996 e a planta entrou em operação em dezembro do mesmo ano. Desde 2005, a instalação pertence à Svensk Biogas (Biogás Sueco), uma subsidiária da prefeitura de Linköping que também responde por sua operação. Durante os últimos poucos anos, já passou por vários melhoramentos para aumentar a capacidade para atender à demanda crescente por biogás.

A instalação Waste-to-Energy de Linköping utiliza resíduos orgânicos agrícolas e dos matadouros da periferia da cidade. Ela recebe a maior parte dos resíduos de três fontes principais: primeiramente, cerca de 62 mil toneladas por ano das indústrias de processamento de alimentos (incluindo gorduras, sobras de hortaliças e de animais abatidos); em segundo lugar, cerca de 2 mil toneladas anuais de estrume animal; e, em terceiro lugar, 36 mil toneladas por ano de outros resíduos. Juntos, somam cerca de 100 mil toneladas. Os resíduos são misturados com o estrume na instalação geradora e pasteurizados por 1 hora a 70°C, e então introduzidos nos biodigestores. O produto digerido é regularmente removido e armazenado por alguns dias antes de ser transportado de volta para os agricultores para ser usado como biofertilizante.

A instalação produz 52 mil toneladas por ano de biofertilizante para os cultivos na região. Esse adubo contém 4,5% de matéria seca e 7kg/nm³ de nitrogênio, e é certificado de acordo com as normas do sistema sueco SPCR120 de certificação. Desde março de 2015, todo fertilizante produzido em Tekniska Verken também é certificado como ecologicamente adequado (certificado KRAV).

Em 2001, o projeto foi expandido para incluir os resíduos das cantinas e restaurantes, instalando-se máquinas maceradoras de resíduos pela cidade. Atualmente, a Svensk Biogas possui e opera 12 postos de reabastecimento de gás públicos em Linköping e periferia. As estações de abastecimento são usadas por carros privados, táxis e veículos distribuidores de várias empresas.



Ônibus movido a biogás em Linköping

Impactos

A planta geradora de biogás de Linköping tornou possível para a cidade reduzir os custos de combustível e as emissões de CO₂ de seu sistema de transporte urbano, e também de enxofre e óxidos de nitrogênio. Além disso, permitiu aos agricultores substituir o uso de adubos artificiais, ao mesmo tempo em que adotava um tratamento ambientalmente adequado para os resíduos orgânicos gerados na região.

Anualmente o biogás produzido substitui cerca de 5,5 milhões de litros de gasolina e diesel, reduzindo substancialmente a necessidade de importação de combustíveis fósseis. A produção de biogás tem aumentado em média 334.500 m³/ano, equivalente a 12,65 GWh de combustível veicular renovável por ano.

As emissões de dióxido de carbono foram reduzidas em cerca de 9 mil toneladas por ano, enquanto que a qualidade do ar para os habitantes também melhorou. Reciclando-se os resíduos, o volume enviado ao aterro é reduzido e a sua vida útil, aumentada, resultando em economia para o município.

A maior parte do fertilizante produzido, num total de 3.400 toneladas por ano, é utilizada em 17 fazendas na periferia de Linköping, que o compram da empresa Biototal.

Graças à produção desse biofertilizante, os ciclos dos recursos são fechados e o uso de adubos químicos (intensivos em energia e baseados em combustíveis fósseis) é reduzido.

A quantidade de fósforo reciclado elevou-se a 689 kg/ano e de nitrogênio a 7.100 kg/ano, em vez de ir se acumular em concentrações tóxicas nos aterros sanitários.

O projeto também contribuiu positivamente para fortalecer a economia do município. Ao se incluírem os agricultores locais na cadeia do biogás e dos biofertilizantes produzidos localmente, a sua competitividade aumentou e favoreceu novos fluxos financeiros ingressando na economia local.

Criando uma estrutura de governança

O apoio político e financeiro da cidade de Linköping contribuiu para o desenvolvimento das instalações de biogás e o apoio às pesquisas.

Os recursos públicos de financiamento viabilizaram a fase inicial, e a intervenção multinível do governo garantiu o aperfeiçoamento dessas instalações no final da década de 1990.

Com o título de ‘ambientes urbanos de alta qualidade’ o governo sueco estabeleceu o objetivo de reciclar pelo menos 35% dos resíduos alimentares de residências, restaurantes e lojas por meio de tratamentos biológicos até 2010.

Em 2009, cerca de 21% dos resíduos alimentares já eram tratados biologicamente em várias instalações de compostagem e de biogás.



Svensk Biogas
www.swedishbiogas.com/index.php/sw

Além disso, o depósito de resíduos orgânicos em aterros foi banido na Suécia desde 2005. Outro objetivo da política de ‘ambientes urbanos de alta qualidade’ afirma que, em 2015, pelo menos 60% do fósforo encaminhado para os esgotos deveria ser reciclado para propósitos produtivos, com pelo menos metade devendo retornar para as áreas agrícolas. A aplicação na agricultura dos resíduos ricos em nutrientes gerados no processo de geração do biogás ajuda a alcançar essas metas.

A prevenção e a redução do desperdício de alimentos estão incluídas no Programa Sueco de Prevenção de Resíduos e no Plano Sueco de Manejo de Resíduos (2012-2017), que incluíram metas nacionais para a redução das perdas de alimentos: “em 2018 pelo menos 50% dos resíduos alimentares de residências, cantinas, lojas e restaurantes deverão ser recolhidos separadamente e tratados biologicamente para garantir a recuperação dos nutrientes, dos quais 40% serão tratados de modo a recuperar também a energia”.

A longa história de cooperação da cidade com a associação local de produtores, a Universidade de Linköping, as autoridades do setor de transporte e outros atores pode ser identificada entre os fatores mais importantes que contribuem para o sucesso do projeto.

As partes locais estiveram envolvidas desde o início, e atuaram no processo de tomada de decisões desde a fase inicial, ajudando a assegurar a sustentabilidade e o senso de propriedade.

A operação de Linköping já foi replicada em outras cidades, especialmente na Europa. Hoje, por exemplo, toda a frota de ônibus da região metropolitana de Lille (França) é abastecida com a energia dos resíduos orgânicos.

Francesca Gianfelici, Louison Lançon e Camelia Bucatariu
FAO - Organização das Nações Unidas para a
Agricultura e Alimentação
francesca.gianfelici@gmail.com

Referências

- Cleantech Oestergötland network, 2015. The sustainable cycle in Linköping. <http://cleantechostergotland.se/det-hallbara-kretsloppet-i-Linköping/?lang=en>.
- IEA Bioenergy Task 37, 2007. 100% Biogas for Urban Transport in Linköping, Sweden : Biogas in buses, cars and trains. Linköping : IEA Bioenergy, 4p.
- GIZ, FAO, RUAF (2016) City region food systems and food waste management. Linking urban and rural areas for sustainable and resilient development. www.ruaf.org/publications/city-region-food-systems-and-food-waste-management-2016
- Swedish Biogas, 2012. Presentation of Swedish Biogas International's biogas plant in Linköping, Sweden. www.youtube.com/watch?v=hIAEe8X41PM.
- Swedish Environmental Protection Agency, 2009. Digested food waste powers Linköping's buses. www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-8401-1.pdf?pid=4085
- Swedish biogas www.swedishbiogas.com/index.php/sv/

Este artigo resume um estudo de caso realizado pela parceria GIZ/FAO/RUAF sobre sistemas alimentares urbano-regionais e gestão dos resíduos alimentares. [Disponível em português](#)

Biodigestão no nível dos bairros: da participação comunitária à separação dos resíduos



Foto: The Beach Amsterdam

Jolien Hiemstra, Rico Lie e Mark Rietveld

Contas altas de energia e muito lixo nas ruas levaram um grupo de moradores de Wildeman – um bairro do distrito de Osdorp, em Amsterdã – a agir. Cansados de esperar por uma solução da municipalidade, decidiram cuidar eles mesmos dos dois problemas com uma só solução: usar a tecnologia da biodigestão para produzir energia a partir dos resíduos alimentares locais – um exemplo perfeito do nexos existente entre alimentação, resíduos e energia.

Wildeman é um bairro de perfil socioeconômico relativamente pobre, onde a sustentabilidade energética era uma prioridade ignorada. Além disso, a separação dos resíduos não estava organizada, prejudicando a coleta seletiva no bairro. Um grupo de cidadãos mais ativos – que se chamou de ‘Energy Shop’ – assumiu esses desafios. Com apoio de duas incubadoras sociais locais, “The Lucas Community” e “The Beach”, esses moradores decidiram instalar um biodigestor em Wildeman.

Além de abordar o nexos alimento-resíduos-energia, sua motivação era criar emprego e aumentar a coesão social no bairro. Por exemplo, um dos insumos notáveis para o biodigestor é o pão jogado fora, abandonado na rua – um problema específico em alguns bairros, onde os muitos moradores muçulmanos simplesmente o descartam ao ar livre, pois sua crença os proíbe de jogar comida no lixo.

Para o levantamento inicial, a Energy Shop contactou a “Science Shop” da Wageningen University and Research (WUR) para realizar as pesquisas necessárias. Dois mestrandos do grupo de pesquisas “Knowledge, Technology and Innovation” e um grupo de consultores formado por estudantes da WUR (1) aceitaram o desafio, investigando a viabilidade de um sistema local de separação de resíduos orgânicos, as especificações técnicas para um biodigestor adequado para operar no nível do bairro, e as condições gerais e os impactos sociais do projeto.

A participação comunitária na separação dos resíduos

O biodigestor instalado é na verdade um piloto e sua finalidade é principalmente demonstrativa. De fato, ele é muito pequeno para servir realmente com fonte alternativa viável de energia para o bairro, mas o projeto com os estudantes levantou as condições técnicas e sociais para ampliar a escala até uma unidade geradora de propriedade comunitária com capacidade para atender o bairro. O levantamento técnico calculou o fluxo necessário e constante de resíduos orgânicos, e verificou que, para tornar o sistema lucrativo, o insumo deve incluir todos os resíduos do bairro – inclusive as sobras de pão.

Para fazer o sistema funcionar na ausência de um esquema municipal para recolher separadamente os resíduos orgânicos, a coleta precisará ser organizada pelos moradores do bairro. A participação da comunidade na separação de seus resíduos orgânicos será, portanto, crucial para o sucesso do projeto. Uma das observações foi que a coleta seletiva de vidro, papel e metal está atingindo apenas uma pequena porcentagem de seu potencial, e que aumentar a consciência sobre a importância de separar devidamente todos os resíduos recicláveis é um dos primeiros desafios a ser enfrentado.

A conveniência ou facilidade ou comodidade

Uma revisão da literatura sobre o comportamento em relação à separação do lixo e as entrevistas realizadas com moradores mostraram que a conveniência (ou comodidade na hora do descarte), o conhecimento e a percepção dos benefícios eram os fatores mais importantes a influenciar o desejo ou a disposição dos moradores para participar de um esquema de separação dos resíduos orgânicos.

Neste momento, falamos do “desejo de participar”, pois não é possível medir a participação efetiva dos moradores já que o projeto ainda não foi implementado. Os resultados descritos a seguir baseiam-se nas respostas dos entrevistados sobre o seu comportamento atual e futuro, complementados por informações recolhidas na revisão da literatura sobre o tema. A comodidade – que deve facilitar a separação dos resíduos – parece ser um fator óbvio, mas moradores afirmaram que os equipamentos atuais para receber resíduos recicláveis não atendem a essa necessidade; pois a distância das moradias até o ecoponto é muito grande.

Conhecimento e visibilidade

O iniciador do projeto relatou que no início ele encontrou somente descrença quando tentava explicar que era possível gerar energia a partir dos pães jogados fora. Foi apenas depois de ver o processo transformando resíduos em biogás que as pessoas se convenceram de que era possível fazê-lo.

Desse modo, o biodigestor demonstrativo contribuiu por si só para aumentar a consciência dos moradores, confirmando as conclusões de outras pesquisas de que o conhecimento tem um efeito positivo na intenção das pessoas para reciclar seus resíduos (Ebreo e Vining, 2007). A visibilidade de um biodigestor no bairro também provou aos moradores que seus esforços para separar a fração orgânica dos resíduos fazem sentido, e é importante colaborar.

Mas quando um morador percebeu que a energia produzida no biodigestor demonstrativo era muito pouca, comparada ao esforço envolvido na reciclagem do pão descartado, seu otimismo reduziu-se...

A pesquisa também mostrou que a conversa face-a-face é a melhor maneira para informar os moradores sobre o projeto. Pesquisas prévias já demonstraram que o comportamento de alguns moradores que reciclam seus resíduos influencia os demais a fazerem o mesmo (Barr et al., 2003).

A experiência em Utrecht: “Pão = Energia” (*Brood = Energie*)

Por Jan Deurloo

Instituições beneficentes como Reinaerde e abrigos como Mitros e Portaal colaboraram no outono de 2014 para lidar com o problema das sobras de pão no distrito de Utrecht Zuilen de modo sustentável, introduzindo um serviço de coleta e processamento voltado para esses resíduos.

A prefeitura de Utrecht também se envolveu ativamente como parceira no projeto “Brood = Energie” com os seguintes objetivos:

- Um bairro mais limpo
- Uma vizinhança mais envolvida
- Maior consciência sobre alimentação e resíduos
- Aproveitar a energia que existe nos resíduos orgânicos.

Foto: Brood = Energie/ Facebook

O primeiro biodigestor foi instalado no distrito de Kanaleneiland, num contêiner instalado na horta comunitária do projeto “Food for Good”. O gás será conectado a um fogão para o preparo de alimentos usando os produtos da horta, além de aquecer a estufa para cultivos no inverno.

No distrito de Overvecht, a instalação de um biodigestor aguarda a autorização do órgão ambiental competente. No distrito de Zuilen, existe uma intenção similar, mas ainda não foi localizada a melhor opção onde instalar o artefato.



Todos os projetos estão comprometidos em fortalecer a coesão social entre os moradores dos bairros mais vulneráveis e os residentes das áreas mais afluentes.

O serviço de coleta de pão também pode ser um primeiro passo para desenvolver o mercado de trabalho e projetos sociais sustentáveis para o distrito onde o biodigestor está localizado. A participação em atividades comunitárias cria um senso de pertencimento ao local e uma estrutura na vida diária, e o baixo nível de exigência para participar permite a percepção precoce do (aumento do) isolamento social e da vulnerabilidade dos moradores.

Com respeito às crenças e hábitos culturais, os projetos encorajam os moradores dos distritos a assumirem a liderança, promovendo a qualidade de vida em seus próprios bairros e gerando energia a partir dos resíduos locais.

Recompensando o bom comportamento

As pessoas querem ver os benefícios de seu comportamento. A recompensa pelo bom comportamento foi portanto identificada como uma ferramenta para aumentar a participação. Pesquisas anteriores mostraram que grupos de baixa renda reciclam mais quando se beneficiam pessoalmente por isso, e nosso levantamento também confirmou essa tendência.

Um respondente mencionou que recompensas econômicas só funcionam a curto prazo. É preciso que elas recompensem os moradores de acordo com seu esforço para que a motivação não decaia com o tempo.

Portanto, um mecanismo de *feedback* no sistema de incentivos, que valorize quem realmente participa, revelou-se uma iniciativa muito promissora para o sucesso. Tal realimentação também estimula o envolvimento permanente e aumenta o conhecimento sobre o próprio comportamento, o que, de volta, contribui para uma maior participação (Timlett e Williams, 2007).

Coesão e impacto social

Além de abordar as questões ambientais, da separação dos resíduos, e da energia, pela geração de biogás, o projeto também tem um impacto social positivo.

A participação comunitária e a conscientização coletiva são consideradas importantes resultados da intervenção. O biodigestor demonstrativo produz gás suficiente para uma pequena cozinha, usada para atividades sociais culinárias para os moradores, fechando o ciclo e reunindo as pessoas. De fato, os elos comunitários são identificados como um fator importante para a futura participação dos moradores na separação dos resíduos. Eles apreciaram a ideia de produzir seu próprio biogás – ‘Osdorp gas’ – junto com seus vizinhos. Disseram que, se seus vizinhos participam, então eles também podem fazê-lo. A pressão social parece ser bem forte nesse bairro.



Foto: Brood = Energie/ Facebook

Benefício do local

O caráter de pequena escala do projeto revelou-se uma vantagem, pois ela aumenta as possibilidades de soluções circulares por causa de pequena distância entre o local de deposição dos resíduos e a instalação onde eles vão se tornar energia.

Além disso, iniciativas circulares funcionam melhor no nível local, onde as pessoas podem ver diretamente o processo acontecendo em seu próprio ambiente e de onde vêm os benefícios. Isso pode aumentar a participação nos esquemas de separação de resíduos.

Organizar os processos localmente também cria novas oportunidades para conectar outras entidades e suas instalações presentes na comunidade a um projeto que vai contribuir para a coesão social local.

Com base nos resultados do estudo técnico de viabilidade, recomenda-se que a energia produzida pelo biodigestor seja usada para uma atividade comunitária, por exemplo, um restaurante social, para reforçar a função culinária, nutricional e social do sistema.

O papel das incubadoras sociais nonexo alimento-resíduos-energia

As incubadoras sociais desempenharam um papel crucial neste projeto. Como elas estão ancoradas na comunidade, gozam de mais confiança dos moradores do que as instituições públicas, como a prefeitura ou a empresa de coleta de lixo urbano.

Isto se aplica especialmente ao bairro de Wildeman, por que os níveis de confiança dos moradores no governo são chocantemente baixos nesta área (OIS Amsterdam, 2016).

A cooperação e parceria com as incubadoras sociais locais podem, portanto, ser uma oportunidade para as instituições públicas, pois essa aproximação pode facilitar maior aceitação e aumentar a chance de sucesso de suas políticas.

Enquanto intervêm nas questões ambientais, como o nexo alimento-resíduos-energia, as incubadoras locais fatalmente promovem o envolvimento da comunidade, e este caso mostra que elas podem servir de base para o desenvolvimento posterior de inovações no nexo alimentação-resíduos-energia.

Jolien Hiemstra, Rico Lie e Mark Rietveld

Research group Knowledge, Technology & Innovation (KTI)
Wageningen University and Research (WUR)

jolien.hiemstra@wur.nl

Referências

- Barr, S., Ford, N.J. and Gilg, A.W. 2003. Attitudes towards Recycling Household Waste in Exeter, Devon: Quantitative and qualitative approaches. *Local Environment*. 8(4), pp.407-421.
- Ebreo, A. and Vining, J. 2007. Motives as Predictors of the Public's Attitudes Toward Solid Waste Issues. *Environmental Management*. 25(2), pp.153-168.
- OIS Amsterdam. 2016. Gebiedsanalyse 2016. Osdorp. Stadsdeel Nieuw-West. Amsterdam: Municipality of Amsterdam.
- Timlett, R.E. and Williams, I.D. 2007. Public participation and recycling performance in England: A comparison of tools for behaviour change. *Resources, Conservation and Recycling*. 52(2008), pp.622-634.

Notas

Mestrandos que participaram da pesquisa: Michiel Goossensen e Sylvania Utami.

Membros da equipe de estudantes-consultores: Roelof Blom, Kristie Dekkers, Jolien Hiemstra, Loekie Schreefel e Anna Wester.

Maiores informações em: www.thebeach.nu

e www.wur.nl/nl/project/Energieopwekking-uit-brood-en-gftafval-opbuurniveau-htm

O papel do setor privado nos sistemas alimentares urbano-regionais

Mariëlle Dubbeling

Os atores do setor privado são reconhecidos por seu potencial para contribuir nos sistemas alimentares urbano-regionais (*City Region Food Systems - CRFS*) mais sustentáveis. Tradicionalmente uma grande variedade de organizações do setor privado tem estado envolvida em vários segmentos do sistema alimentar (incluindo o fornecimento de insumos e serviços para a produção, o processamento, a preparação e o consumo de alimentos). Exemplos de atores do setor privado que operam nos setores formais e informais incluem unidades agrícolas e produtivas pequenas, médias e grandes, empresas atuando na cadeia de valor alimentar, empresários individuais, cooperativas, negócios familiares, empreendimentos sociais e grandes corporações.

Mais recentemente, alguns atores de setores não-alimentares (com base nas cidades), como as companhias de água e energia, as empresas tecnológicas, os fundos privados, os proprietários de terras e as empresas imobiliárias estão desempenhando um papel crescentemente importante.

Seu envolvimento inclui, por exemplo, o apoio à produção agrícola urbana e periurbana, o desenvolvimento de cadeias curtas e a promoção do processamento local, as compras de alimentos regionais por órgãos públicos, a criação de centros de distribuição de alimentos urbano-regionais, e a redução de resíduos alimentares e a sua reciclagem.

Muitos desses atores estão baseados dentro e ao redor das cidades ou em suas regiões, e estão no centro do triângulo formado pelo (a) fornecimento dos produtos; (b) pelos mercados onde eles são comercializados; e (c) pela demanda exercida pelos consumidores.

Porém informações sobre esses papéis e iniciativas do setor privado nos sistemas alimentares urbano-regionais são bastante raras. Portanto, a Fundação RUAF e a Plataforma de Conhecimentos em Alimentação e Negócios (Food & Business Knowledge Platform - F&BKN), com apoio adicional do Programa de Pesquisas em Água, Terra e Ecossistemas da CGIAR (Water, Land and Ecosystems Research Program - WLE / IWMI), iniciaram um estudo para analisar melhor o papel do setor privado na construção de CRFS mais sustentáveis e resilientes, oferecer sugestões para mecanismos e políticas de apoio aos negócios, e identificar as principais lições aprendidas.

O estudo é baseado em estudos de caso em três cidades-regiões, inclui 19 estudos menores focando no setor privado e nas intervenções governamentais, e uma literatura complementar e revisões *online*.

As duas questões básicas pesquisadas por esse estudo foram:

- Como o setor privado pode ajudar a configurar sistemas alimentares urbano-regionais mais sustentáveis?
- Que ambiente de negócios e que políticas são necessários para envolver melhor o sistema privado na construção de sistemas alimentares urbano-regionais sustentáveis?

Exemplos dos casos estudados em três cidades-regiões

O sistema alimentar urbano-regional de Roterdã, Holanda

Em Roterdã, o sistema alimentar urbano-regional caracteriza-se por uma grande dependência do comércio nacional e internacional e por uma cadeia de abastecimento muito centralizada e consolidada, que depende muito pouco da produção local.

Ao mesmo tempo, um crescente movimento alimentar local está desenvolvendo um número de (pequenas) iniciativas baseadas em valores sociais, ambientais e comerciais, incluindo várias cadeias curtas de abastecimento que focam na minimização da distância entre produtores, varejistas e consumidores na cidade e em sua região. Uma característica específica e inovadora do CRFS de Roterdã é o papel desempenhado por diversos atores novos e não tradicionais nas discussões sobre alimentação, incluindo organizações ligadas à saúde, empreendimentos sociais, empresas de água e de energia, programas de habitação social e imobiliárias.

Novos projetos habitacionais, por exemplo, estão apoiando a agricultura urbana local e a horticultura de pequena escala, facilitando o acesso à terra e contribuindo para outras atividades e treinamentos ligados à alimentação – como a culinária. Estão motivados por razões sociais (p.ex. o certificado de Responsabilidade Social Corporativa – *Corporate Social Responsibility* – CSR), pela oferta de uma qualidade de vida maior para os moradores, e por razões econômicas (aumentar o valor dos imóveis reduzir a rotatividade dos inquilinos).

A importância desses novos atores para a criação de sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes não se deve especialmente à escala de suas intervenções, mas à sua contribuição para criar um ambiente apoiador para as iniciativas alimentares na cidade e em sua região. As intervenções variam desde o apoio para maior acesso a financiamento, terra, recursos humanos, conhecimento, experiência técnica e trabalho em rede, até o suporte no desenvolvimento e na implantação de projetos (ver artigo na página 74).

O sistema alimentar urbano-regional de Quito, Equador

O sistema alimentar urbano-regional de Quito caracteriza-se por uma combinação de sistemas nacionais e locais. Um grande número de pequenos e médios produtores, mercados e comerciantes locais ainda existe, ao lado de um sistema alimentar moderno e globalizado em rápida expansão, dominado por um pequeno número de grandes empresas processadoras e varejistas e pelo consumo crescente de alimentos processados, especialmente nos setores de carne, pão, cereais e laticínios, onde a demanda dos consumidores é maior.



Feira de produtores orgânicos em Quito. Foto: Veco Andino

Devido à presença de pequenos produtores e intermediários na cidade e sua região e ao fato de que pequenas empresas processadoras e varejistas locais ainda estão conectadas com uma base regional de fornecedores, existe uma oportunidade real para desenvolver uma CRFS mais resiliente e sustentável em Quito e entorno.

O governo equatoriano está muito preocupado com aspectos ligados à inclusão social, e estimula e até obriga as ligações com uma base de fornecedores locais por meio de vários programas de apoio e legislações nacionais.

Muito importante tem sido uma política criada em 2014 que estipula a inclusão dos produtores de pequena escala nos canais de distribuição dos supermercados.

De fato, um número pequeno, mas crescente, de grandes consumidores finais está estimulando o desenvolvimento de cadeias curtas de abastecimento alternativas, onde os pequenos produtores de Quito e sua região conectam-se diretamente com os grupos de consumidores urbanos.

A escala potencial dessas intervenções e seus impactos no CRFS de Quito para torná-lo mais sustentável e resiliente é bastante alta, considerando o envolvimento e o tamanho (potencialmente crescentes) dos vários atores na cadeia de abastecimento alimentar.

Existe um grande número de produtores e intermediários de pequena escala, um setor relevante de empresas processadoras e varejistas, que ainda detém uma parcela predominante no mercado alimentar de Quito.

Mesmo assim, a pressão para que as empresas de processamento e varejo – para serem eficientes – ofereçam produtos padronizados e reduzam seus custos, coloca desafios e obstáculos para os pequenos agricultores, pequenas empresas e empreendedores artesanais.

Especialmente esses grupos lutam para atender às exigências para fornecimento regular e de volumes maiores, produtos específicos com padrões de qualidade e higiene, armazenamento refrigerado e infraestrutura de transporte.

O sistema alimentar urbano-regional de Bristol, Reino Unido

Como em Roterdã, Bristol e região combinam um sistema globalizado e concentrado com o envolvimento explícito do governo e do setor privado para construir um sistema mais relocalizado, sustentável e resiliente.

Existe uma enorme variedade de alimentos produzidos e disponíveis na região, mas apenas uma pequena parcela deles é etiquetada e vendida como tal aos consumidores locais.

As redes existentes de grupos de consumidores, organizações e empreendedores, todos interessados em alimentos de qualidade produzidos de modo sustentável, podem ser fortalecidas e formar uma base para um sistema alimentar urbano-regional mais sustentável e resiliente.

Além disso, maior consciência e demanda da parte dos compradores institucionais e as campanhas públicas de conscientização da sociedade podem ser vetores efetivos de mudança na direção de sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes em Bristol.

Lá (como em geral no Reino Unido), um novo sistema de certificação está sendo utilizado por grandes compradores institucionais de refeições prontas para o setor público (como hospitais, escolas e universidades) para identificar os fornecedores que cuidam de adquirir alimentos regionais com procedência confiável.

Equipe de preparo de refeições da North Bristol Health Trust com a placa-certificada “Silver catering mark award”.

Foto: North Bristol Health Trust

O “Food for Life Catering Mark” (marca “Alimento para a Vida” para fornecedores de refeições”) é um esquema voluntário de credenciamento com foco na procedência e rastreabilidade dos alimentos. A empresa North Bristol NHS, por exemplo, prepara 3 mil refeições por dia para o Southmead Hospital, em Bristol, dentro desse esquema.



A Eden Food Services, outra empresa nacional de refeições prontas que aderiu ao esquema, tem um contrato com a prefeitura da cidade para fornecer refeições para 126 escolas na região de Bristol. Estimulado pela forte pressão do público visando à melhoria das refeições servidas nas escolas e hospitais, o esquema de apoio à produção local provou ser uma ferramenta efetiva para provocar uma mudança qualitativa no setor das refeições servidas em instituições públicas, ao mesmo tempo em que ofereceu oportunidades únicas para os produtores, processadores e outros fornecedores regionais.

Outros atores do setor privado e suas inovações

Outros casos recolhidos do setor privado são exemplos do grande comércio adotando estratégias inovadoras e mais sustentáveis no sistema alimentar, capazes de fazer diferença na escala urbano-regional. Eles incluem exemplos de grandes empresas varejistas ou de preparo de refeições prontas envolvidas na redução do desperdício de alimentos, no fornecimento local ou regional de alimentos, na produção localizada, agindo por razões de responsabilidade social e ambiental ou de comercialização, em resposta às demandas dos consumidores. Entre eles, existem as lojas de alimentação em aeroportos administradas pela Autogrill e pela HMSHost, cadeias hoteleiras internacionais como a Accor, que inclui os hotéis Pullman, Sofitel, Novotel e Mercure, a cadeia Ibis, hotéis locais em Rosário (Argentina) e algumas redes de supermercados no Brasil, Equador e Holanda.

Um papel crescente tem sido desempenhado pelas empresas de tecnologia (incluindo companhias como a Philips, Sharp e Panasonic), engajadas na produção urbana de alimentos para o mercado da cidade (incluindo a agricultura vertical e estufas em coberturas prediais e em interiores). Elas fazem isso para aumentar o valor de seus ativos (por exemplo, o aproveitamento de instalações produtivas em desuso), para se beneficiar de incentivos oferecidos ou ainda para criar novas linhas de produtos e faturamento (por exemplo, lâmpadas LED ou sistemas de cultivo hidropônicos).

O desenvolvimento de CRFS mais sustentáveis e resilientes também oferece oportunidades para empresas ligadas à gestão dos resíduos e às companhias de eletricidade (incluindo exemplos documentados de empresas brasileiras, francesas, ganenses e suecas), já que grandes volumes de resíduos alimentares e orgânicos são gerados ao longo da cadeia alimentar urbano-regional.

Seu envolvimento é estimulado por valores ambientais e econômicos relacionados à reciclagem desses resíduos na produção de composto e biofertilizantes, briquetes e novos produtos energéticos como o biogás, que podem ter valor comercial e grande potencial para criação de empregos.

Novos modelos de financiamento, como o crédito de carbono (como aplicado no Brasil e no Equador), podem ser usados para recuperar os investimentos.

Exemplos promissores de mecanismos de apoio às políticas

Seja no nível local, regional ou nacional, o apoio do setor público para estimular o engajamento do setor privado no sentido de se construir um sistema alimentar urbano-regional mais sustentável e resiliente é motivado pelo interesse de mobilizar investimentos e recursos privados, bem como alcançar os objetivos de desenvolvimento ambiental, social e econômico e estimular inovações.

Os mecanismos de apoio incluem instrumentos legais e regulatórios, como o estabelecimento de padrões e metas para as compras de alimentos por instituições públicas (como feito em Roma, Malmo e no Equador), e regulamentações voltadas para edificações “verdes”, zoneamento e proteção de áreas agrícolas (como em Toronto, Rosário e Belo Horizonte).

Também são usados instrumentos financeiros (como fundos de investimentos públicos e público-privados a exemplo de Quito, Linköping e Ontário), bem como subsídios.

Muitos governos também adotam estratégias complementares, incluindo iniciativas nos meios de comunicação e nas escolas, implementando diretamente ou apoiando projetos como mercados de produtores urbanos ou operações de agricultura urbana, bem como oferecendo serviços de apoio aos empreendimentos, facilitando o acesso à terra, mercados, infraestrutura, recursos e serviços de treinamento e assessoramento.

Os governos e as instituições públicas também podem gerar uma significativa demanda para os produtos locais por meio de suas próprias compras de alimentos (para escritórios, escolas, hospitais, presídios etc.).

Para aumentar o impacto em vários domínios, é importante que, além dos critérios da procedência (local), também sejam enfatizados os aspectos da saúde, da equidade e inclusão social, da geração de empregos na região e da sustentabilidade ambiental.



Ponto de venda móvel da Food Share, em Toronto, Canadá. Foto: Lauren Baker

Características dos negócios que apoiam o engajamento no sistema alimentar urbano-regional

Os casos estudados lançam mais luzes nas características específicas dos negócios alimentares presentes na cidade-região que parecem ter maior potencial para abastecer os mercados com produtos locais. Surge então um conjunto de características comuns a esses atores do setor privado:

- Os mercados urbano-regionais fazem mais sentido economicamente para pequenas e médias empresas (PMEs) que tenham nível relativamente baixo de custos básicos e de retirada de lucro. Elas oferecem mais flexibilidade e uma ampla gama de capacidades, permitindo-lhes se engajarem na produção, processamento e comercialização, além de outros serviços.
- Com relação à propriedade e comportamento, os negócios familiares ou geridos por uma pequena sociedade ou por um único dono mantêm baixos os custos da mão-de-obra, operam numa escala mais humana e têm mais afinidade com a região, e orgulho e paixão por estarem conectados com os fornecedores locais. Tais negócios frequentemente são baseados em relações de longo prazo que motivam a oferta de alimentos de melhor qualidade a seus consumidores, com quem os proprietários têm relações mais pessoais.
- As PMEs fazem um uso eficiente dos investimentos de capital, compartilhando, por exemplo, infraestrutura e acesso a equipamentos e instalações para processamento e distribuição de alimentos (i.e. em termos de distância, volumes, qualidade, habilidades e especializações). Os negócios buscam maior eficiência individualmente, ou por meio de recursos de propriedade coletiva, ou onde eles são oferecidos por outros parceiros do setor privado ou pelo governo.
- Essas PMEs acessam mercados locais e convencionais que exigem, entre outras coisas, a capacidade para fornecer volumes suficientes e oferecer provas da rastreabilidade.
- Elas podem ter controle do seu comércio varejista, por exemplo por meio de cadeias curtas de comercialização, plataformas na internet, grupos de compra de cestas, ou ao oferecerem os produtos *in natura* ou preparados em refeições no mesmo local da produção ou processamento.
- Elas podem inovar e responder com agilidade às demandas e necessidades sempre cambiantes dos consumidores.

Essas observações não negam o potencial dos negócios de maior escala ligados ao processamento, varejo e venda de refeições preparadas, através das cadeias de supermercados, hotéis, restaurantes, empresas e instituições públicas, para influenciar nas mudanças desejadas devido ao volume de suas operações e recursos financeiros, como os exemplos anteriores demonstraram.

Porém, as observações parecem demonstrar que seus impactos em outras áreas ligadas à sustentabilidade e à resiliência – como a criação de empregos e a inclusão social – são bem limitados. Embora as empresas maiores possam gerar impacto ao comprarem produtos dos agricultores e PMEs locais, com a resultante criação de empregos, isso muitas vezes depende de regulamentações ou incentivos do governo, bem como da demanda dos clientes e da conscientização do negócio.

Promovendo uma abordagem cooperativada da cadeia de abastecimento alimentar

Os desafios para as empresas privadas de pequena ou média escala geralmente estão relacionados com as exigências de volume mínimo (grande) por produto, definição dos preços e padrões de qualidade dos produtos. Economias de escala podem ser criadas por meio de cooperativas de compras ou outros grupos de consumidores, como nos esquemas de “agricultura apoiada pela comunidade” (community supported agriculture - CSA) e esquemas de compra existentes na internet.

A agregação de produtos, para alcançar o volume mínimo exigido, também pode se dar por meio de cooperativas de produtores ou de outros intermediários, e a colaboração entre as PMEs e os grandes atores convencionais do setor privado é outra estratégia já documentada em alguns estudos de casos.

*Promoção e venda de produtos locais em Ontário.
Foto: Henk Renting*



Os exemplos incluem produtores locais, alternativos e focados na qualidade dos alimentos que produzem, que integram os seus produtos em canais de distribuição convencionais (como supermercados locais) e em grandes companhias e redes (como a premiada Catering Mark ou cadeias nacionais e internacionais como os supermercados Santa Maria no Equador, os restaurantes Autogrill em aeroportos, e a rede de hotéis Accor). Tudo isso aumenta a procura por alimentos locais.

Inovações na produção e na comercialização podem ser a solução para viabilizar o negócio, como ao atender a nichos valorizados do mercado (consumidores finais) ou ao reduzir os custos.

Exemplos de redução de custos incluem as mudanças no material de embalagem, a criação de canais de fornecimento de insumos específicos para PMEs como no Brasil, ou o compartilhamento de infraestrutura e recursos como em Roterdã.

Relações diretas entre produtores e consumidores com base na confiança, em esquemas de garantia local e credenciamento participativo (ver os exemplos de Quito e Rosário) e sistemas de certificação de fornecedores de refeições prontas (p.ex. em Bristol) são estratégias para lidar com as exigências sobre a proveniência dos produtos, sua rastreabilidade e as garantias de qualidade.

O impacto das contribuições do setor privado para CRFS sustentáveis e resilientes parece ser maior quando é adotada uma abordagem focada na cadeia do abastecimento alimentar como um todo, onde o apoio não é dado aos empreendimentos comerciais avulsamente, mas a toda a rede de agricultores, atacadistas, processadores, produtores de refeições prontas e varejistas.

Um apoio às empresas ainda mais efetivo deverá evoluir para a instalação e melhorias de centros compartilhados de processamento e estocagem de alimentos, serviços informatizados, treinamento em práticas comerciais e em logística.

Também são fundamentais informações atualizadas sobre o sistema alimentar (fontes produtoras, mercado varejista, tendências do consumo).

Os empreendimentos também necessitam compreender melhor as opções nas especificações dos contratos e sua gestão, a disponibilidade dos produtos e outros aspectos que podem ajudar na relação entre produtores e varejistas. A consciência dos consumidores e sua educação sobre os benefícios de um abastecimento alimentar urbano regional também são importantes.

Esquemas de certificação de processadores de refeições prontas são mecanismos comprovadamente eficientes para promover mudanças sistêmicas.

Comportamento empresarial

Os atores do setor privado também podem dar vários passos para aumentar seu engajamento na criação de CRFS mais sustentáveis e resilientes, incluindo:

- Adotar (as empresas varejistas e processadoras de refeições) critérios de compras e de abastecimento que valorizem os produtos locais
- Focar nos mercados urbano-regionais: estabelecendo relações diretas com as empresas varejistas compradoras e os consumidores da cidade e região, oferecendo novos produtos e conceitos inovadores, e serviços de comercialização especificamente urbanos.
- Alinhar as estratégias e recursos de CSR com uma visão sustentável e resiliente do CRFS, promovendo ou engajando diretamente a produção local ou própria, a redução e a gestão dos desperdícios e perdas, as relações com os pequenos produtores, as PMEs e empresas sociais
- Consorciar a produção, compartilhar a infraestrutura e recursos, e agrupar a demanda
- Adotar inovações pioneiras que contenham critérios de inclusão social
- Criar formas inovadoras de financiamento: por exemplo, o uso de créditos de carbono (ver a experiência de Quito) e as parcerias público-privadas
- Desenvolver relações de negócios e redes que interliguem os grandes e os pequenos negócios envolvidos no CRFS, os órgãos públicos envolvidos com agricultura e abastecimento, e os consumidores.

As áreas urbanas e as regiões que as circundam oferecem algumas perspectivas únicas para os atores tradicionais e novos do setor privado, dada a presença de grandes mercados compradores e as oportunidades de relações mais diretas com os consumidores e de colaboração mais estreita com outros participantes da cadeia de abastecimento alimentar.

O reconhecimento crescente da capacidade que tem a alimentação para responder a várias preocupações urbanas ligadas à sustentabilidade também oferece novas oportunidades comerciais e de envolvimento.

Mariëlle Dubbeling
RUAF Foundation
m.dubbeling@ruaf.org

Os relatórios do estudo completo podem ser acessados aqui: www.ruaf.org/projects/role-private-sector-city-region-food-systems

Colhendo os benefícios não alimentares da agricultura urbana: identificando e envolvendo parceiros imprevistos



Foto: Hotspot Hutspot

Jan Willem van der Schans
Paul de Graaf

A cidade de Roterdã caracteriza-se pelo paradoxo de ser um grande porto internacional – portão de entrada para a Europa, principalmente de frutas e ingredientes para ração – enquanto que, ao mesmo tempo, apresenta um movimento alimentar regional muito ativo. Este movimento reúne moradores e empreendedores com fortes conexões locais motivados por objetivos ambientais e sociais. Atualmente, também inúmeros atores do setor privado e de órgãos municipais estão buscando atender os aspectos de um sistema alimentar mais orientado regionalmente.

Produzir alimentos não é o único objetivo

O que, ao menos na teoria, conecta essa diversidade de atores nesse misto de orientação local e global é a ideia de que Roterdã deveria se esforçar para ser um lugar mais agradável e sustentável para se viver e trabalhar. Um sistema alimentar urbano-regional deve ser parte desse propósito, mas muitos atores envolvidos não estão interessados na alimentação em si, mas antes focam nos outros benefícios que tal sistema pode oferecer à cidade. Esses benefícios incluem os serviços ambientais, a melhora da saúde pública e da justiça social, a educação, o emprego e a reintegração social. Outros benefícios que um sistema alimentar urbano-regional mais racional pode oferecer incluem a redução no uso de energia, ou a geração de energia, e melhores sistemas para usar e reusar os recursos hídricos.

Atores não-tradicionais no setor da alimentação

Em Roterdã, vemos uma crescente participação, na discussão sobre questões alimentares, de atores que geralmente não são considerados como integrantes do setor da alimentação, como as organizações de saúde pública, escolas, construtoras de habitação popular, empresas incorporadoras imobiliárias, startups inovadoras, ONGs proativas e empreendedores sociais.

Eles são motivados principalmente por uma variedade de motivos bastante urbanos, desde aumentar a coesão social, melhorar a saúde pública ou construir um futuro que garanta o valor dos imóveis de um bairro ao criar um ambiente vivo, bonito e atraente.

O envolvimento dos atores varia, inclusive oferecendo acesso a financiamento e à terra, assessoramento no desenvolvimento dos projetos, recursos humanos e técnicos, participação em redes e no intercâmbio de conhecimentos. Por exemplo, fundos privados da região de Roterdã que apoiam objetivos sociais, culturais e ambientais estão facilitando iniciativas ligadas aos sistemas alimentares urbano-regionais por meio de doações, geralmente financiando eventos e materiais e consumíveis **como** contêineres, cozinhas comunitárias, plantas etc. O Dutch Rabobank (originalmente uma cooperativa com foco na agricultura) oferece fundos regionais para apoiar iniciativas alimentares conduzidas por moradores e empreendedores locais como parte de sua estratégia “Banking4Food”.

Alimentação e o setor imobiliário

É surpreendente que empresas voltadas para a habitação social, como Havensteder, Vestia e Woonstad Rotterdam, bem como incorporadoras imobiliárias, estejam desempenhando um papel importante na facilitação da agricultura urbana e de iniciativas relacionadas com a alimentação, oferecendo acesso à terra e apoio financeiro.

Essas empresas possuem terrenos vazios e espaços vagos em escritórios que não estão sendo desenvolvidos ou usados por causa da crise econômica. Para iniciativas relacionadas com alimentação, o acesso a espaços para produção e comercialização é essencial; por isso, dispor de áreas temporariamente não utilizadas reduz a competição por um recurso escasso e valioso no interior da cidade. Terrenos vagos são transformados em espaços verdes coletivos “comestíveis”. Áreas administrativas não usadas transformam-se em um restaurante comunitário onde as crianças aprendem a cozinhar. As companhias de habitação social apreciam os benefícios dessas iniciativas pelo seu potencial de aumentar a coesão social e a qualidade dos espaços públicos compartilhados, e fortalecer o senso de “pertencimento ao lugar”. Incorporadores imobiliários comerciais agora consideram uma operação agrícola urbana como um componente atraente do desenvolvimento dos bairros da cidade, ou mesmo como um fator central a ser incluído no projeto para as áreas.

O mesmo mecanismo pode ser observado no modo como a distribuição e a comercialização de alimentos são usadas como vetores do desenvolvimento urbano. Conforme o comércio nas ruas está sob pressão crescente das lojas virtuais na internet, os proprietários e incorporadores de espaços comerciais estão buscando desenvolver novas experiências para o ato das compras. Como já demonstrado pelas empresas Markthal e Fenix Food Factory, ligadas à alimentação, há inúmeras oportunidades para uma experiência agradável quando se pode cheirar, tocar, provar e consumir alimentos – o que é impossível fazer pela internet. Presume-se que isso se reflète no valor dos imóveis, aumentando-o ou pelo menos evitando sua redução. Tais iniciativas também têm o potencial para estender o tempo médio de permanência dos locatários dos imóveis, fato que se traduz em economia e lucros para os incorporadores-proprietários, dispensados de buscar novos inquilinos frequentemente.

Tipo de setor privado	Natureza do envolvimento	Atores do setor privado em Roterdã	Motivo
Fundos privados	Financiamento	Volkskracht Verre Bergen Fonds Schiedam-Vlaardingen iFund	Coesão social, empoderamento Educação, empoderamento Melhoramentos no espaço público Investimentos de impacto
Incorporadoras de habitação social	Financiamento, acesso à terra	Havensteder Vestia Woonstad	Melhoramentos no bairro Melhoramentos no bairro Melhoramentos no espaço público
Incorporadoras imobiliárias	Financiamento, acesso à terra	Dura Vermeer AM Provast(Markthal) CODUM/ZUS (Schieblock)	Responsabilidade social corporativa Desenvolvimento de espaços Desenvolvimento imobiliário Regeneração urbana
Proprietários de áreas	Acesso à terra	Natuurmonumenten Trompenburg	Espaços verdes multifuncionais Atrair novos visitantes
Provedores de fluxos essenciais	Acesso a recursos / financiamento	Evides ENECO	Fornecimento de água "Green for red" compensação pela construção de infraestruturas
Engenheiros, consultores, planejadores, arquitetos	Acesso a conhecimento técnico	Priva BAM Tauw ARCADIS Rotterdam Metabolists	Inovação, aprendizado, desenvolvimento, novas oportunidades de negócios
Organizações de acolhimento e reintegração	Acesso a recursos humanos, orientação, iniciação, acesso à terra	De Stromen Opmaat Groep (Aafje) WMO Radar Pniel Magisono	Responsabilidade social corporativa Reintegração, trabalhos sociais Coesão social, empoderamento Reintegração
ONGs	Facilitar o trabalho em rede; acesso a conhecimento entre praticantes e demais envolvidos	Slow Food / YFM VELT Eetbaar Rotterdam	Intercâmbio de conhecimento Conexões, representação Interesses compartilhados, educação alimentar
Empreendedores sociais	Apoio na iniciação, desenvolvimento, e execução; empreendedorismo	Vakmanstad Rotterdamse Munt Voedseluin Proefhof (Kook/Oogst met mij mee) Buurtlab Rotterdams Forest Garden Network Moestuinman Caroline Zeevat Bob Richters, Mireille v.d. Berg Ester van de Wiel Rotterzwam Uit Je Eigen Stad	Educação, empoderamento, educação alimentar, saúde Empoderamento, educação alimentar Empoderamento, educação alimentar Educação, empoderamento, educação alimentar Educação, educação alimentar Educação, empoderamento, educação alimentar, educação ambiental Educação, empoderamento, educação alimentar, educação ambiental Educação alimentar, inclusão social Educação, empoderamento, educação alimentar, design social Design social Sustentabilidade, economia azul Inovação, sistema alimentar sustentável, educação alimentar

Quatro exemplos de sistemas alimentares apoiados por companhias de habitação social ou empresas imobiliárias podem ser relatados:

Em *Uit Je Eigen Stad*, na região de Roterdã, as empresas imobiliárias produziram o projeto habitacional para a área e realizaram os serviços de construção dos imóveis visando recuperar o investimento por meio de aluguéis. No projeto está prevista a área para agricultura urbana.

Em Hotspot Hutspot, um restaurante que ensina as crianças a cozinhar desde o básico, o papel da companhia habitacional que atua na área é prover apoio financeiro para as atividades educativas, bem como fomentar o acesso a espaços livres ou construídos.

Stadslandbouw Schiebroek é uma rede de hortas urbanas para os moradores de um bairro de habitações sociais, onde a companhia habitacional assumiu o papel de oferecer acesso à terra e à água, bem como manter contratado um coordenador-instrutor para as atividades produtivas.

Markthal (já mencionado acima) é um conjunto de lojas com foco na alimentação, alugadas pelos proprietários aos interessados nas características do local, que inclui o cultivo de alimentos. Os seus motivos para manter esses espaços produtivos variam, mas sempre incluem a responsabilidade social das empresas presentes no Markthal, a valorização dos ativos e tornar o local mais conhecido e atraente.

As companhias habitacionais sociais podem ter uma relação mais de longo prazo com as iniciativas alimentares urbanas do que as empresas incorporadoras privadas. Muitos projetos relacionados à alimentação, como o Hotspot Hutspot e Stadslandbouw Schiebroek, são apoiados pelas companhias de habitação social por que beneficiam diretamente o seu público-alvo: os locatários dos conjuntos habitacionais sociais. Um compromisso de mais longo prazo, que combine várias estratégias de apoio, parece ser o mais bem-sucedido.

Também há vários proprietários de terrenos que tornam suas áreas disponíveis para a produção de alimentos e atividades relacionadas. Dentro da cidade, por exemplo, Trompenburg Gardens and Arboretum está planejando tornar 1,2 hectare de seu parque público de 8 hectares em uma floresta comestível em parceria com um grupo de empreendedores sociais.

Empreendedorismo Social

Os empreendedores sociais formam uma parcela importante da paisagem urbana, não apenas com relação à produção de comida, mas também em termos de coesão comunitária, serviços sociais e desenvolvimento de trabalhos de interesse comum (Bakker, 2016). Os projetos frequentemente atraem voluntários capazes de apoiar as iniciativas sociais voltadas para grupos mais carentes e geralmente em desvantagem. Isso é o máximo em termos de sociedade participativa.

Esses projetos e iniciativas de empreendedorismo social visam ao bem-estar urbano no sentido convencional, mas são mais flexíveis – e muitas vezes menos reconhecidos – do que os serviços sociais públicos e privados tradicionais, financiados pelo governo local ou por entidades privadas e cuja gestão é reconhecida como mais profissional. Porém hoje diversos projetos iniciados por empreendedores sociais contam com o apoio das companhias de habitação social na Holanda.

De fato, os empreendedores sociais da área de alimentação em Roterdã estão sob constante pressão para serem absorvidos pelo sistema formal de bem-estar social. Eles são pressionados a solicitar recursos municipais e filantrópicos, envolver-se em concursos na mídia social para acessar recursos extras ou reduzir seu próprio padrão de vida para sobreviver durante os períodos de falta de financiamento. Por exemplo, a maior parte dos empreendedores sociais não está segura nem poupa para ter uma pensão no futuro. Também é importante notar que, quanto mais uma iniciativa alimentar urbana depende das vendas, mais restrita ela fica em termos de pessoas que podem participar.

Além disso, os empreendedores sociais estão sempre “competindo” pelos grupos-alvo mais fáceis de envolver, e com mais apelo para os potenciais patrocinadores, e pelos voluntários capacitados e desejosos de trabalhar num ambiente cada vez mais desafiante.

Envolvendo outros atores não tradicionais no setor alimentar

As organizações de serviço social, saúde e reabilitação estão envolvidas com atividades ligadas à alimentação como parte de seu trabalho para curar pessoas e permitir que sejam novamente produtivas. As empresas de serviços públicos, como as que fornecem energia e água, têm tido um envolvimento muito limitado no desenvolvimento de soluções específicas para apoiar cadeias curtas de abastecimento alimentar, mas recentemente elas têm apresentado alguns projetos inovadores.

Entre 2006 e 2009, a companhia de energia E.ON tornou-se parceira num projeto que usa o calor gerado em sua usina termoelétrica na área do porto de Roterdã para viabilizar a criação de camarão tropical (Happy Shrimp).

Outras iniciativas se desenvolveram em torno do reuso seguro de resíduos alimentares para consumo humano. Isso é feito pelos bancos de alimentos e por restaurantes como o Hotspot Hutspot.

Essas iniciativas focam na parcela mais pobre da população, e são portanto inclusivas desde o princípio. Outra iniciativa é a *startup* Kromkommer, que transforma hortaliças descartadas (fora do padrão ou em excesso) em produtos como sopa e recentemente também fornece para supermercados. Essa ampla gama de inovações no sistema alimentar também tem atraído engenheiros e consultores, individualmente ou por suas empresas, interessados em contribuir com soluções tecnológicas.

Encorajando o envolvimento de atores não tradicionais no sistema alimentar

Esses exemplos mostram como o valor da agricultura ou da produção de alimentos não é mais medida apenas pela comida produzida, mas pelos diversos serviços que ela presta à cidade. O envolvimento de novos atores do setor privado no desenvolvimento de sistemas alimentares urbano-regionais pode ser explicado pela crescente conscientização quanto a esses benefícios, e os meios práticos para valorizá-los.

E isso também é a chave para encorajar maior envolvimento. Os empreendedores sociais estão muito engajados, mas a sua contribuição poderia ser maior se houvesse uma política mais clara e consistente de apoio municipal. O apoio financeiro deveria evoluir das doações pontuais para um suporte mais sistemático, recompensando pelos serviços ambientais e sociais que essas iniciativas fornecem à cidade. É importante considerar que a noção de CRFS inclui diversos parceiros para os quais produzir alimentos não é a sua primeira prioridade.

A alimentação é uma maneira poderosa para conectar essas várias partes, mas não se pode esperar que elas irão produzir uma estratégia abrangente, que se estenda além de seus próprios interesses.

O mesmo pode ser dito da maioria dos atores do setor alimentar orientado (inter) nacionalmente, com base em Roterdã. Nesse caso, eles estão menos comprometidos com a escala urbana-regional por que podem mover suas operações para qualquer outro lugar, se necessário.

As companhias mais enraizadas localmente, porém, particularmente os negócios familiares que têm um histórico na área, são mais propensas para adotar inovações nessa escala urbana-regional.

Com certeza, muitas dessas companhias operam conforme as circunstâncias do mercado internacional, mas seu compromisso não é só com o lucro. Inspiradas por iniciativas locais, elas têm a habilidade para desenvolver inovações desde um nível micro (do bairro) até a escala regional.

Uma narrativa em comum

É importante engajar os atores do setor privado nos seus próprios termos. Para eles, os benefícios não alimentares são os mais valiosos, e podem capitalizar esses benefícios de modo a apoiar o desenvolvimento de um sistema alimentar urbano-regional mais integrado.

Porém isso implica a necessidade de um ambiente político que favoreça essa integração, por meio da conexão dos diversos motivos dos vários parceiros privados.



Foto: Hotspot Hutspot

Para ter uma diversidade de parceiros privados participando de um sistema alimentar urbano-regional integrado, é preciso uma narrativa em comum, mas que dê a cada participante o seu lugar.

Essa narrativa não precisa ser uma visão compartilhada, mas deve dar espaço a todas as partes interessadas para buscarem suas próprias prioridades, num modo que promova o conjunto. Suas atividades e os efeitos colaterais benéficos – como a maior biodiversidade do ecossistema e os serviços sociais – são independentes, mas partes constituintes que apoiam juntas o desenvolvimento da cidade e de seu sistema alimentar.

Um ambiente político favorável, que reconheça o impacto mais amplo das atividades relacionadas com a alimentação e estimule os atores privados a se engajarem mais ativamente nessas atividades e nos benefícios de seus serviços, poderá tornar real essa narrativa.

Recomendações para um ambiente político favorável

As lições aprendidas no contexto de Roterdã podem ser úteis em qualquer outro lugar. Nós identificamos a seguinte lista de recomendações:

No nível municipal:

- ajudar a reforçar e quantificar os diversos benefícios da agricultura urbana e periurbana para os sistemas alimentares urbano-regionais, e apoiar os esforços para explicar, credenciar e premiar as melhores práticas
- apoiar o empreendedorismo social de modo mais consistente e estratégico
- conectar cadeias curtas e longas de abastecimento alimentar e pesquisar suas possibilidades de sinergia, como logística e recursos humanos compartilhados
- apoiar um clima aberto à inovação orientada para os consumidores, mais do que dominada pela tecnologia, e reforçar os valores sociais ligados à alimentação
- lidar adequadamente com os potenciais conflitos (por exemplo, sobre espaço, acesso a financiamentos ou mercados) e tornar mais explícitas as prioridades

- promover o envolvimento ativamente com projetos alimentares mais conhecidos e famosos, como Markthal e Fenix Food Factory
- adotar mais ativamente o planejamento dos usos das áreas rurais ao redor da cidade e estimular a sua gestão como parques agrícolas multifuncionais, onde a produção de alimentos, a recreação e a biodiversidade convivem harmoniosamente
- coordenar atividades municipais, financiamentos e o intercâmbio de conhecimentos e experiência com os atores privados que têm objetivos similares ou complementares, p.ex., no caso de projetos habitacionais, as companhias de habitação social e os incorporadores devem ser convidados para trabalhar com os departamentos municipais relevantes para as atividades produtivas planejadas
- registrar e atualizar as intenções municipais numa estratégia alimentar que defina ações e objetivos concretos.

Nos níveis regional e nacional:

- incorporar os benefícios não alimentares na política agrícola
- ligar econômica, social e espacialmente o desenvolvimento rural com as cidades e suas regiões
- compatibilizar os investimentos regionais, nacionais e da União Europeia com as ambições e aspirações das políticas alimentares urbanas
- avaliar e aproveitar a flexibilidade dos atores do setor privado, que irão construir seu próprio papel na permanente evolução das políticas alimentares.

Jan Willem van der Schans

Wageningen University & Research Centre
jan-willem.vanderschans@wur.nl

Paul de Graaf

Paul de Graaf Ontwerp & Onderzoek
info@pauldegraaf.eu

Próximas edições da Revista de Agricultura Urbana

Esse próximo número da Revista é um esforço conjunto da Fundação RUAF e do Centro de Agroecologia, Água e Resiliência (Centre for Agroecology Water and Resilience) da Universidade de Coventry. Ele vai conter:

- Contribuições que exploram os modos de conceituar a agroecologia urbana.
- Artigos que focam nas práticas e iniciativas relacionadas com a agroecologia urbana em várias cidades.
- Artigos que focam no papel das políticas públicas urbanas no apoio à agroecologia.

Essa edição da Revista será lançada na 8a. Conferência AESOP sobre planejamento alimentar sustentável, intitulada “Reimaginando o planejamento alimentar sustentável e desenvolvendo os recursos disponíveis: os movimentos alimentares, o planejamento insurgente e a economia heterodoxa”, em Coventry, Reino Unido, em novembro de 2017.

*Horta Urbana “Tre Fontane”, em Roma.
Foto: Maria Caterina Feole*



Outros números futuros da Revista de Agricultura Urbana

- Agricultura urbana e o emprego de jovens: junho de 2018. Por favor, envie-nos as suas ideias ou artigos antes de março de 2018.
- Tecnologias de Agricultura Urbana, novembro de 2018

Procure por nosso chamado de contribuições que será publicado no website da RUAF. Mas vocês já podem enviar artigos ou propostas para f.hoekstra@ruaf.org.

Artigos para as próximas Revistas

Os artigos devem ter no máximo 2000 palavras (três páginas da Revista), ou 1300 (duas páginas), ou 600 (uma página), preferencialmente acompanhados por um resumo, 5 referências no máximo, gráficos, imagens ou fotografias de boa qualidade (mais de 1 MB). Os artigos devem ser escritos de maneira que sejam compreendidos por uma ampla variedade de interessados localizados em todo o mundo.

Por favor, esclareça no artigo os conceitos usados. Também informe onde as experiências ocorreram, os principais atores, impactos, custos relacionados, problemas e desafios surgidos e as soluções adotadas, as principais lições aprendidas e as recomendações úteis para os praticantes, planejadores e formuladores de políticas públicas.

Urban Agriculture Magazine No 32 ([access here](#) the original edition, in English)

URBAN FOOD-WASTE-ENERGY NEXUS AND THE PRIVATE SECTOR

September 2017

ISSN 1571-6244

Urban Agriculture Magazine (UA Magazine) is produced by the RUAF Foundation (a global partnership on sustainable Urban Agriculture and Food Systems), in close collaboration with strategic partners on particular topics addressed in each magazine.

UA Magazine is published twice a year on the RUAF website (www.ruaf.org).

UA Magazine facilitates the sharing of information on the impacts of urban agriculture, promotes analysis and debate on critical issues for development of the sector, and publishes “good practices” in urban agriculture.

UA Magazine welcomes contributions on new initiatives at individual, neighbourhood, city and national levels. Attention is given to technical, socioeconomic, institutional and policy aspects of sustainable urban food production, marketing, processing and distribution systems. Although articles on any related issue are welcome and considered for publication, each UA Magazine focuses on a selected theme (for previous issues, visit: www.ruaf.org).

Editors, No. 32

This issue was compiled by René van Veenhuizen and Femke Hoekstra from RUAF together with Solomie Gebrezgabher from IWMI.

Language Editor

Diana Lee-Smith

Funding

This Magazine has been produced with funding from the Western Africa Bio-wastes for Energy and Fertilizer (WABEF) project. WABEF is an action of the Cooperation Program of the European Union and the African Caribbean Pacific Group of States for Science and Technology (EU-ACP S & T II) identified by contract n° FED / 2013 / 330-225.



Design and Layout

Interface Communicatie B.V., Ede

Subscriptions

info@ruaf.org

Address

Urban Agriculture Magazine

Postbus 357, 3830 AK Leusden, The Netherlands

Tel: +31.33.4343003

e-mail: info@ruaf.org

website: www.ruaf.org

The RUAF Foundation Global Partnership members:

- International Water Management Institute (IWMI) (Colombo, Sri Lanka)
- The Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research of the Chinese Academy of Sciences (IGSNRR/CAS) (Beijing, China)
- The Centre for Sustainable Food Systems, Wilfrid Laurier University (Canada)
- Toronto Food Policy Council (Canada)
- The Municipality of Ghent (Belgium)
- CONQUITO Economic Promotion Agency of the Municipality of Quito (Ecuador)
- Economia e Sostenibilita (ESTA) (Milan, Italy)
- Mazingira Institute (Nairobi, Kenya)

The partnership is managed by the RUAF Foundation based in Amersfoort, The Netherlands. The RUAF Foundation uses the Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported Creative Commons Licence. For details please see www.creativecommons.org.