



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Perspectivas do saneamento sustentável para produção agroecológica em áreas rurais

Perspectives on sustainable sanitation for agro-ecological production in rural areas

LIMA, Ingrid Shaiene Macedo¹; TEXEIRA, Jéssica Buriti¹;
NASCIMENTO, Francisco Ramon Alves do²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Seabra,
shaiene-seabra@hotmail.com; jessicaburiti@hotmail.com; ramonacademico@gmail.com

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar as perspectivas do saneamento sustentável para a produção agroecológica em áreas rurais. Para analisar a relação entre os temas Saneamento Sustentável e Agroecologia foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas de estudos, a fim de identificar ações sustentáveis entre os setores. As comunidades rurais sofrem com a falta de saneamento adequado no Brasil. O saneamento sustentável promove melhoria da qualidade de vida através da promoção da saúde e produção agrícola. As correntes do saneamento sustentável podem fornecer recursos como água e nutriente suficientes para a produção de alimentos orgânicos, garantindo a segurança alimentar das comunidades rurais. O saneamento sustentável promove melhores condições de vida para as comunidades rurais e promove a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Produção Orgânica; Qualidade de Vida.

Abstract

The objective of this work is to present the perspectives of sustainable sanitation for agro-ecological production in rural areas. In order to analyze the relationship between the themes Sustainable Sanitation and Agroecology, a bibliographic research was carried out on the themes of studies, in order to identify sustainable actions among the sectors. Rural communities suffer from lack of adequate sanitation in Brazil. Sustainable sanitation promotes improved life quality through health promotion and agricultural production. Sustainable sanitation streams can provide resources such as water and nutrients sufficient for the production of organic food, ensuring the food security of rural communities. Sustainable sanitation promotes better living conditions for rural communities and promotes the sustainability of agroecosystems.

Keywords: Sustainability; Organic Production; Life Quality.

Introdução

Os agroecossistemas sustentáveis devem ser planejados considerando os problemas socioeconômicos e ecológicos. Para alcançar o desenvolvimento rural sustentável, os sistemas agrícolas devem ser integrados com os sistemas socioeconômicos. Assim, a integração da produção agrícola com o sistema de saneamento pode promover ações



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



mais sustentáveis para a gestão dos recursos naturais. Dentre os problemas encontrados nas áreas rurais pode-se destacar a poluição ambiental, o consumo de água, o saneamento inadequado e a infertilidade do solo.

Segundo o Censo 2010, aproximadamente 30 milhões de pessoas vivem em áreas rurais no Brasil. Cerca de 32,8% dos domicílios nas áreas rurais estão ligados a redes de abastecimento de água com ou sem canalização interna (FUNASA, 2011). Se analisado a população com coleta de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, este percentual deve ser menor ainda.

A abordagem do saneamento sustentável pode ser utilizada para solucionar as questões sanitárias das comunidades rurais, evitando assim a disseminação de doenças, com soluções adequadas para gestão dos recursos nutriente e água. Sendo assim utilizado para superar o saneamento convencional que provoca, principalmente, poluição dos recursos hídricos e exaustão dos recursos naturais. Um dos objetivos é fechar o ciclo dos nutrientes e água entre o saneamento e agricultura (UNESCO/IHP & GTZ, 2006). Algumas das características do Saneamento Sustentável são aproveitamento seguro dos nutrientes; conservação de recursos (menor consumo de água, substituição de fertilizantes, minimização da poluição dos recursos hídricos); preservação da fertilidade do solo; segurança alimentar; e abordagem interdisciplinar (Schlick & Werner, 2001).

A produção de base agroecológica deve utilizar os recursos disponíveis na região agrícola, reduzindo a importação de insumos. Uma das formas de reduzir essa importação é aproveitar os recursos do setor saneamento para aumentar a produtividade agrícola. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar as perspectivas do saneamento sustentável para a produção agroecológica em áreas rurais.

Material e Métodos

Este trabalho é caracterizado como um estudo descritivo, de cunho bibliográfico. Na primeira etapa, foi realizada a coleta de dados sobre a situação do saneamento rural no Brasil. A segunda etapa caracterizou-se pela pesquisa bibliográfica sobre Saneamento Sustentável e Agroecologia, a fim de caracterizar as relações dos dois temas de estudo. Na terceira etapa, foi realizada uma análise das perspectivas do saneamento sustentável para produção agroecológica.

Resultados e Discussão

Produção agroecológica



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



O modelo agrícola convencional proporcionou aumentos significativos de produtividade dos cultivos. No entanto, tem sido severamente questionado por estar associado a uma série de problemas ecológicos e socioambientais. Entre os mais relevantes, situam-se a degradação dos recursos naturais, contaminação de alimentos e ecossistemas; e o uso crescente de insumos químicos, como inseticidas, herbicidas, fungicidas e fertilizantes químicos (Sarandon, 2009). Uma das formas de promover a sustentabilidade dos agroecossistemas é através de práticas agroecológicas.

Caporal & Costabeber (2004) definem agroecologia como “um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agriculturas convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis”. A Agroecologia é a ciência que visa promover uma agricultura, baseada nos princípios da sustentabilidade, sendo ambientalmente correta (manutenção, preservação e conservação dos recursos naturais em consonância com a produção agrícola), economicamente viável, socialmente aceitável (qualidade de vida à sociedade através do acesso aos recursos necessários à produção, isentos de contaminantes químicos e tóxicos) (Lopes et al., 2012). A substituição de insumos químicos por insumos orgânicos é uma das características de sustentabilidade da agricultura orgânica. Desse modo, pretendendo trazer mais suporte à transição agroecológica, o setor saneamento pode fornecer recursos, água e nutrientes, para a promoção da produção orgânica nas áreas agrícolas.

Perspectivas do saneamento sustentável para a produção agroecológica

A segregação das correntes que compõem o esgoto doméstico (Figura 01) caracteriza o modelo de gestão adotado no Saneamento Sustentável. A avaliação de cada corrente é feita com base no tipo de tratamento e destino final desejado, de forma que o aproveitamento dos recursos seja o mais eficientemente possível.



Figura 01- Tecnologias possíveis para o Saneamento Sustentável.

Fonte: Adaptado de UNESCO/IHP & GTZ, 2006.

Pesquisas indicam que o uso do esgoto doméstico como fertilizante na agricultura é uma alternativa sustentável para o aproveitamento dos nutrientes do sistema saneamento. No entanto, o esgoto doméstico promove a utilização inadequada de água, aumenta os níveis de tratamento devido a contaminação por microrganismos e intensifica o consumo energético no tratamento. Dentre as correntes do esgoto doméstico, a urina humana se destaca pelo volume reduzido a ser manuseado e pela quantidade de nutrientes em sua composição, principalmente nitrogênio.

Em média, a maioria dos nutrientes, 85% do nitrogênio, 55% do fósforo e 55% do potássio estão presentes na urina (Otterpohl et al., 2003; Munch & Winker, 2009; UNESCO/IHP & GTZ, 2006), a qual representa apenas 1% do volume total de esgoto doméstico (Jönsson et al., 2000 apud Berndtsson & Hyvönen, 2002). Segundo Guzha et al. (2005) e Heinonen-tanski & Wijkisijbesma (2005), cada indivíduo é capaz de produzir fertilizante suficiente para a sua própria demanda alimentar, produzindo 250 kg de cereais anualmente.

A produção da quantidade de cereais demandada por uma pessoa adulta por ano, 250 kg, necessita de 7,5 kg de NPK. A quantidade de NPK excretada por uma pessoa anualmente é 6,3 kg, sendo que 84% está contido na urina humana, conforme Tabela 01.



Tabela 01- Quantidade necessária de NPK para produzir 250 kg de cereais e a quantidade contida na excreta humana.

Nutrientes	Urina (500 l/ano)	Fezes (50 l/ano)	Total de nutrientes nas excretas humanas	Nutriente necessário para 250 kg de cereais
Nitrogênio (N)	4,0 kg	0,5 kg	4,5 kg	5,6 kg
Fósforo (P)	0,4 kg	0,2 kg	0,6 kg	0,7 kg
Potássio (K)	0,9 kg	0,3 kg	1,2 kg	1,2 kg
Quantidade total de NPK	5,3 kg	1,0 kg	6,3 kg	7,5 kg

Fonte: Drangert, 1998.

Experimentos em Zimbabué (África) com aplicação de urina demonstraram que a produção média de vegetais (em gramas de massa fresca) aumentaram a produção relativa entre 2.2 e 6.7, de acordo com a Tabela 02.

Tabela 02- Produção média (em gramas de massa fresca) em experimentos com aplicação de urina em cultivos de vegetais em Zimbabué (África).

Cultivo, período de crescimento e número de repetições (n)	Plantas não fertilizadas (g)	Fertilizadas, aplicação na dosagem 3:1 água/urina, 3 vezes por semana (g)	Produção relativa da fertilizada para não fertilizada
Alface, 30 dias (n=3)	230	500	2,2
Alface, 33 dias (n=3)	120	345	2,9
Espinafre, 30 dias (n=3)	52	350	6,7
Tomate, 4 meses (n=9)	1680	6084	3,6

Fonte: Morgan (2003) apud Richert et al. (2010).

As águas cinzas podem ser tratadas por meio do processo de filtração e utilizadas para a fertirrigação na produção agrícola. A água de chuva pode ser coletada, armazenada e utilizada para irrigação. Os resíduos orgânicos podem ser tratados através do processo de compostagem. As fezes se segregadas e coletadas podem ser incluídas neste processo. O composto orgânico deve ser utilizado para melhorar o solo. Uma alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos e fezes é através da produção de biogás, por meio da digestão anaeróbia.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Conclusão

A integração dos sistemas agrícola e saneamento promove a sustentabilidade dos agrossistemas, assim como dos sistemas socioeconômicos. A dependência do sistema agrícola de insumos como água e nutrientes podem ser supridos através dos recursos disponíveis na abordagem do saneamento sustentável. Os nutrientes presentes no esgoto doméstico pode aumentar a produtividade agrícola sem a necessidade de fertilizantes químicos. O saneamento sustentável promove melhores condições de vida para as comunidades rurais e promove a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Referências bibliográficas

BERNDTSSON, J.C., HYVÖNEN, I. Are there sustainable alternatives to waterbased sanitation system? Practical illustrations and policy issues. *Water Policy*, v. 4, p.515-530, 2002.

CAPORAL, F.R., COSTABEBER, J.A. 2004. *Agroecologia: alguns conceitos e princípios*. Brasília: MDA/SAF/STAER-IICA. 24 p.

DRANGERT, J. Fighting the urine blindness to provide more sanitation options. *Water SA*, v. 24, p.157-164, 1998.

FUNASA. *Saneamento Rural*. Fundação Nacional de Saúde. 10ª ed. Boletim Informativo, 2011.

GUZHA, E., NHAPI, I., ROCKSTROM, J. An assessment of the effect of human faeces and urine on maize production and water productivity. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 30, p.840-845, 2005.

HEINONEN-TANSKI, H., WIJK-SIJBESMA, C. Human excreta for plant production. *Bioresource Technology*, v. 96, p.403-411, 2005.

LOPES, K.C.S.A., BORGES, J.R.P., LOPES, P.R. Condições de vida e qualidade do saneamento ambiental rural como fator para o desenvolvimento de práticas agroecológicas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 7, p.39-50, 2012.

MUNCH E.V., WINKER, M. Technology Review – Urine diversion components. Overview of urine diversion components such as waterless urinals, urine diversion toilets, urine storage and reuse systems. *Sustainable sanitation – ecosan program*. GTZ, 2009.

OTTERPOHL, R., BRAUN, U., OLDENBURG, M. Innovative technologies for decentralised wastewater management in urban and peri-urban areas. *Water Sci. Technol.*, v. 48, p.23-32, 2003.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



RICHERT, A., GENSCHE, R., JOENSSON, H., STENSTROEM, T., DAGERSKOG, L. 2010. Practical guidance on the use of urine in crop production. Stockholm Environment Institute, EcoSanRes Series. 69 p.

SARANDON, S.J. Educação y formación en agroecología: una necesidad imposter-gable para un desarrollo rural sustentable. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRO-ECOLOGIA; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, Curitiba, 2009.

SCHLICK, J., WERNER, C. ECOSAN – Introduction of closed-loop approaches in was-tewater management and sanitation: a new supra-regional GTZ project. International Conference on Freshwater, 2001.

UNESCO/IHP. GTZ. Capacity building for ecological sanitation: concepts for ecolo-gically sustainable sanitation in formal and continuing education. (UNESCO Working Series SC; no. 2006/WS/5). Paris and Eschborn. UNESCO/IHP and Deutsche Gesells-chaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2006.