



Bokashi: instrumento na Agroecologia e na produção agrícola sustentável

Bokashi: instrument in Agroecology and sustainable agricultural production

Lucas Wagner Ribeiro Aragão¹; Viviane Mallmann¹; Rogerio César de Lara da Silva¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Departamento de Química Orgânica–
Unidade de Naviraí; Rua Emílio Mascoli, nº 275, Centro de Naviraí/MS.
lucas_wagner_1@hotmail.com; mallmann.mn@gmail.com;
qrctsilva2001@yahoo.com.br

Resumo

O Bokashi, termo em japonês que significa algo como (diluir, dissolver ou compostos orgânico) na agricultura orgânica é sinônimo de produtividade, recuperação de solo e máximo desenvolvimento vegetal. A técnica de adubação é oriunda de um processo de fermentação de produtos vegetais e animais. E foi introduzida nas práticas de pequenos agricultores brasileiros na década de 80 por imigrantes japoneses. Onde ficou conhecido como “fermento da vida” “Adubo da independência” nomes que se referem a suas propriedades pois o Bokashi tem a potencialidade de proporcionar a demanda nutricional em macro e micronutrientes das plantas disponibiliza uma quantidade de microrganismos nativos que tendem a reformar características químicas, físicas e biológicas do solo, para assim proporcionar um bom desenvolvimento do solo e das plantas ali inseridas.

Palavra chave: Agroecologia, Adubação orgânica, Sustentabilidade

Abstract

Bokashi, a Japanese term that means something like (dilute, dissolve or organic compounds) in organic agriculture is synonymous with productivity, soil recovery and maximum plant development. The fertilization technique comes from a fermentation process of plant and animal products. And it was introduced in the practices of small Brazilian farmers in the 1980s by Japanese immigrants. Where it became known as "leaven of life" "Fertilizer of independence" names that refer to its properties because Bokashi has the potential to provide nutritional demand in macro and micronutrients of plants and also provides a number of native microorganisms that tend to reform chemical, physical and biological characteristics of the soil, so as to provide a good development of the soil and the plants inserted there. In this lecture,

Keyword: Agroecology, Organic fertilization, Sustainability



Introdução

Compreender os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (DS), bem como seus derivados é uma tarefa extremamente complexa. Isso se deve principalmente pela popularização do termo nos últimos tempos e conseqüentemente a busca pelo apelo popular de empresas, produtos, programas e serviços governamentais. Assim, na intensão de alcançar resultados com o apoio social, a ideia por trás do termo se perdeu sendo distorcida para saciar os interesses próprios de cada nova área a qual foi aplicada (SARTORI et al., 2014).

A ideia e as discussões sobre o DS é antiga vindo ganhar uma definição somente em 87 por meio do Relatório Brundtland (WCED, 1987), quando foi definida como “a capacidade de suprir as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras suprir suas próprias necessidades” (OLIVEIRA et al., 2012). Sendo esta ideia diretamente atrelada ao desenvolvimento e bem estar humano assim como aos recursos naturais necessários para a manutenção do equilíbrio proposto pela interpretação do termo.

Como pode ser compreendido o DS busca como objetivo final alcançar a sustentabilidade, sendo está é definida por Dovers; Handmer, (1992) como a capacidade de um sistema humano, natural ou misto para resistir ou se adaptar à mudança endógena ou exógena por tempo indeterminado. Ou seja, para alcançar esse objetivo é essencial que exista um trabalho em várias frentes da sociedade e do desenvolvimento humano em direção a sustentabilidade.

Levando em consideração os pontos abordados anteriormente, bem como a compreensão contemporânea do termo, como conceito integrador de várias áreas e processos, um dos epicentros da discussão é o agronegócio, visto que o mesmo, abrange todos os nichos do Para Triple Bottom Line que propõe a necessidade de equilíbrio entre os pilares ambiental, econômico e social (ELKINGTON, 1994).

Neste contexto de agronegócio e sustentabilidade surge a agroecologia como uma área interdisciplinar envolvendo e abrangendo um enorme leque de áreas e interações como um “guarda-chuva”. A interface da agroecologia lida com aspectos econômicos, pois prevê a produtividade, lida com o aspecto social, pois, produz alimento para a sociedade, é conduzida por indivíduos da sociedade e seus efeitos afetam diretamente toda a sociedade. Por fim, mas não menos importante o eixo ambiental, pois propõem uma produtividade que não agrida o ambiente (ABREU; BELLON, 2014) e inclusive prevê a recuperação de ambientes degradados.

A prática em si, é mais simples que a teoria e inclusive pode-se afirmar que a forma como muitos agricultores familiares embora não dotados dos conhecimentos teóricos do processo, venham praticando a agroecologia em seus cotidianos de forma empírica e até mesmo passando estes conhecimentos tradicionalmente em suas famílias e comunidades (CAPORAL ; COSTABEBER, 2004).



Uma das principais preocupações da área é sem dúvida a restauração, bem como, a conservação do solo. Uma das medidas adotadas é a redução da aplicação de defensivos agrícolas ou (agrotóxicos) bem como de adubação química convencional. E ainda adoção de práticas mais similares aos processos que ocorrem naturalmente no ambiente (SIQUEIRA e SIQUEIRA, 2013).

Neste sentido a aplicação dos microrganismos eficientes e do Bokashi, pode ser uma preciosa ferramenta, visto que os mesmos, tem a potencialidade de fornecer aos cultivares os nutrientes necessários para o pleno desenvolvimento e produtividade. Restaurar a composição da microbiota do solo garantindo uma melhor estabilidade do solo, uma vez que os microrganismos aplicados são nativos do ambiente e por tanto adaptados as condições disponíveis e suas eventuais variações (SIQUEIRA; SIQUEIRA, 2013; RIBEIRO et al, 2015; PINTO 2018).

Neste presente artigo, descreve-se a adaptação e resultados obtidos com a produção e aplicação do Bokashi em uma área de assentamento (P.A. Nazareth, Sidrolândia, MS), onde está sendo instalado um Sistema Agroflorestal (SAF), tendo como base a agricultura sintrópica, que, ao contrário da entropia, vai do simples para o complexo.

Desenvolvimento

a) Entendendo o Bokashi

Os EM é uma técnica de aplicação de microrganismos benéficos no solo, desenvolvida na década de 1980 no Japão, pelo Dr. Teruo Higa. Professor de Horticultura da Universidade de Ryukyus, Okinawa. A técnica tem sido bastante explorada em várias produções e pesquisa em inúmeros sentidos visto que propõe uma alternativa extremamente viável e sustentável econômica e ambientalmente para adubação desde pequenas áreas até grande escala de produção (HIGA e PARR, 1994).

O Bokashi foi desenvolvido de forma complementar a utilização dos EMs e então introduzido e popularizado no Brasil pela empresa Mokitii Okada. Sucintamente, pode ser descrito como um processo fermentativo de compostos orgânicos e minerais em proporções balanceadas, com o inoculo de diversos gêneros e espécies de microrganismos nativos, podendo ser muito versátil quanto a formulação a literatura traz diversos períodos de preparo para o composto, podendo contar de sete a até sessenta dias (PINTO, 2018).

b) Produção

A produção do Bokashi é altamente versátil e simples, porém intrincada de complexos conceitos e processos biológicos e químicos que em conjunto promovem todos os mais variados benefícios, não só para as plantas quanto para todo o solo onde é aplicado (RIBEIRO et al, 2015).



Por ser tão versátil existem inúmeras receitas disponíveis em várias fontes, porém é importante ressaltar que a alma do processo está na capacidade fermentativa dos EMs nativos. Esta reação do metabolismo destes organismos garante a decomposição da matéria orgânica adicionada ao meio e libera no solo os nutrientes em formas menos tóxicas, e disponíveis para a utilização das plantas.

A diversificação na própria elaboração da receita é o ponto principal para sua socialização, uma vez que sendo um produto de fácil acesso torna-se uma alternativa viável para a utilização mesmo pelo pequeno produtor. Sendo considerado um mecanismo adaptável a qualquer condição e local, promovendo sempre bons resultados independentes da fórmula aplicada na elaboração (SIQUEIRA; SIQUEIRA, 2013).

Apesar de atualmente haver um produto comercial com os EMs, a utilização dos EMs nativos, próprios do ambiente e adaptados as condições e variações disponíveis no local. A ideia de aplicar estes organismos para favorecer a recuperação do solo e potencializar a produção dos cultivares (RIBEIRO et al., 2015).

a) Adaptação

Promover a recuperação em solo degradado é extremamente complexo em qualquer que seja a região, porém no cerrado essa tarefa é mais difícil ainda, visto que as próprias características do bioma não favorecem, baixa umidade, altas temperaturas, solos ácidos, baixos índices pluviométricos e constantes incêndios (CAVA, et al., 2016). Apesar das condições hostis há alguns estudos que defendem a grande diversidade de microrganismos desse ambiente (COBA, 2012). No entanto, a degradação dele leva a uma perda rápida dos componentes vivos do solo. Uma vez que estes organismos são responsáveis por fornecer grande parte dos nutrientes essenciais ao desenvolvimento dos vegetais, o ambiente se torna hostil sendo completamente dominado por espécies de gramíneas que por sua vez são altamente adaptadas as estas condições e, portanto, extremamente competitivas.

Lograr produtividade de qualquer que seja o cultivar nesse ambiente exige, acima de tudo, um trabalho árduo em função da reestruturação do solo sendo a aplicação dos microrganismos eficientes um recurso viável e aplicável neste sentido.

Entre as adaptações propostas aqui, inseriu-se na receita, a) pó de rochas coletadas na região, b) serapilheira das reservas locais, c) esterco de gado, porco e galinha, d) biomassa verde de plantas nativas da região, após a preparação do composto utilizamos a própria palhada das gramíneas nativas para cobertura de solo e aplicação dos EMs.

b) Aplicação

Tradicionalmente a aplicação do Bokashi e consequentemente dos EMs é conduzida respeitando uma proporção de 200 a 400 gramas por metro quadrado, sendo incorporado ou aplicado superficialmente ao canteiro mantendo uma distância de pelo menos 5cm da muda. Quando a aplicação for por incorporação ao solo deve-se respeitar um período mínimo de 10 dias para então realização do plantio (SIQUEIRA e SIQUEIRA, 2013)



Além da aplicação dos EMs é de grande importância utilizar outras práticas consorciadas com a finalidade que recuperar e/ou manter a qualidade do solo (HIGA ; WIDIDANA, 1991). Entre as práticas utilizadas durante a realização do presente artigo: a) Cobertura do solo (com palhadas obtidas na limpeza do próprio ambiente), esta prática tem como finalidade diminuir a temperatura do solo e reduzir a perda de água o que favorece o bom desenvolvimento das plantas (REBELLO, 2018). b) Irrigação, sendo realizada principalmente com águas de recuperação do uso da residência. Esta forma de irrigação garante a umidade do sistema no período da seca prolongada no bioma em questão, bem como dar um direcionamento útil para a composição de águas que seriam perdidas (ZIMERMANN et al, 2015). c) Aplicação de adubação orgânica. d) Realização de podas periódicas para incorporação da matéria orgânica como cobertura do solo (REBELLO, 2018).

- Área de aplicação

A área destinada ao experimento foi composta por seis canteiros de vinte e cinco metros de comprimento por quinze metros de largura, com espaço de um metro entre canteiros. A estratégia de aplicação é amparada no modelo de agricultura Sintrópica, bem como, aplicação de outras medidas de sustentabilidade.

Sendo aplicado a ideia de implantação de mix de sementes e mudas com alta densidade de indivíduos por metro quadrado, devido a essa metodologia de inserção dos cultivares, a aplicação do Bokashi foi realizada por incorporação ao solo, a prática da cobertura de solo e a poda rotineira para cobertura de solo. A reposição semestral do Bokashi foi realizada de forma superficial mantendo as medidas de uso do composto.

- Os cultivares

Como trata-se de uma área de implantação de SAF, a ideia é a inserção de mudas de árvores frutíferas e nativas produzidas no próprio local, bem como de hortaliças e outros cultivares que darão suporte temporal e espacial ao sistema. É comum na literatura a crítica sobre os modelos de recuperação de áreas degradadas e implantação de SAFs no bioma Cerrado, uma vez que estes modelos são padronizados de biomas com características extremamente opostas as condições químicas, físicas, biológicas e climáticas do Cerrado.

Por tanto na proposta aqui desenvolvida, buscou-se alcançar uma condição de estabilidade biológica, química e física do solo e conseqüentemente o desenvolvimento dos cultivares, mantendo a tendência natural dos sistemas do Cerrado, e inserindo como cultivares espécies de ciclo curto, assim como a busca por agregar valor e criar tecnologias para a adequada extração dos espécimes nativos. Entre as espécies inseridas destacam-se hortaliças de interesse comercial como cenoura (*Daucus carota*), alface (*Lactuca sativa*), rabanete (*Raphanus sativus*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), salsinha (*Petroselinum crispum*) e outros. Entre as espécies nativas, constam a Candiúva (*Trema micranta*), a Pimenta de macaco (*Xylopiá aromática*), o Cambaru (*Dipteryx alata*), o mandiocão (*Schefflera macrocarpa* (Cham. & Schltdl.)), e nesse Sistema foram inseridas também frutíferas como, bananas (*Musa spp.*), abacates (*Persea americana*),



cítricos como laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), ponkan (*Citrus reticulata*), caju (*Anacardium occidentale*), cacau (*Theobroma cacao*), amoras (*Morus nigra* L), pêssegos (*Prunus persica* L. Batsh), bem como outros cultivares como batatas (*Solanum tuberosum*), mandiocas (*Manihot esculenta*), abóboras (*Cucurbita pepo*), melancias (*Citrullus lanatus*), cana (*Saccharum spp* L.) e capim açúcar (*Andropogon minarum*).

O consórcio adequado dos cultivares torna melhor seus desenvolvimentos e simula o movimento natural de sucessão dos ecossistemas favorecendo os processos sintrópicos (RENELLO, 2018), conceito amplamente trabalhado por Ernst Götsch em suas obras da agricultura sintrópica.

- Formas de observação do resultado

Resultados esperados e observados na prática de utilização conjunta dos métodos de agricultura sintrópica, Permacultura e aplicação dos microrganismos eficientes Bokashi:

a) Maior desenvolvimento dos vegetais, b) Maior produtividade de frutos, c) percepção visual de melhora nas condições do solo, que vão desde (maior humidade, maior camada de matéria orgânica, coloração) até a percepção do aumento da fauna contida no ambiente.

Embora as modificações no sistema implantado ocorram de maneira lenta e por ainda estarem em processo de transformação, algumas alterações no horizonte já são perceptíveis e produtos já foram colhidos nesta área. Estes resultados foram observados, pois houve um acompanhamento constante do ambiente de todo processo desenvolvido.

- Resultados observados

Abaixo, figura 1, pode-se averiguar os resultados das medidas adotadas na área:



FIGURA 1. Preparação da área de aplicação. **Fonte:** Acervo pessoal.

Na figura 1 é demonstrado um conjunto de figuras registradas ao longo da implantação da área, fica evidente a assimilação de características da agricultura sintrópica, neste



sistema inicial ainda não havia matéria orgânica disponível então foram inseridos galhos e folhas de plantas de outras áreas.



FIGURA 2. Captura dos microrganismos eficientes. **Fonte:** Acervo pessoal.

Na figura 2, é demonstrado a sequência de passos para a captura dos EMs, nativos através de um método simples com a utilização de arroz.



FIGURA 3. Produtos colhidos na área. **Fonte:** Acervo pessoal.



Na figura 4 evidenciam-se os resultados obtidos, no sentido de produção dos cultivares inseridos.



FIGURA 4. Modificação do ambiente. **Fonte:** Acervo pessoal.

Na figura 4 fica evidente os resultados obtidos com relação ao desenvolvimento dos cultivares inseridos, bem como as mudanças ocorridas em toda a composição do sistema.



FIGURA 5. Modificações no solo. **Fonte:** Acervo pessoal.



Na figura 5 podem ser observados os resultados das variações do solo no local de trabalho, onde hoje são observadas características extremamente positivas como a umidade, descompactação, coloração e presença de uma fauna riquíssima, incluindo a presença de minhocas.

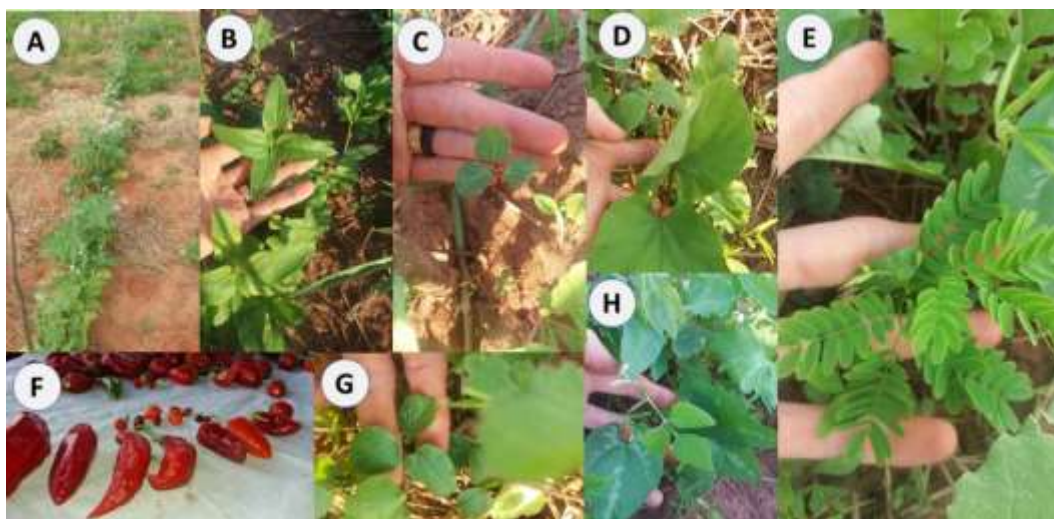


FIGURA 6. Diversidade e densidade de cultivares germinados nas linhas de implantação das áreas de SAF. **Fonte:** Acervo pessoal.

Na figura 6 pode-se observar a diversidade de cultivares inseridos na área e a densidade destes cultivares, acompanhando a ideia da sintropia, cumprindo o todos os níveis e estratos do ambiente proporcionando uma similaridade ao processo natural de sucessão ecológica.

Conclusões

Aplicando o Bokashi na implantação de um SAF, observou-se significativa melhora na estrutura do solo, e conseqüentemente na produtividade e desenvolvimento dos cultivares. As melhorias podem ser observadas visualmente tanto na estrutura das plantas, quanto no próprio solo, pois ao remover a cobertura do solo, é possível verificar a reestruturação da fauna do solo com a presença, inclusive de minhocas e outros organismos indicadores da qualidade do ambiente.

Pode-se concluir que a utilização do Bokashi atrelado ao conjunto de práticas adequadas dentro do escopo da agroecologia, pode sim dar o suporte necessário para se atingir o objetivo de sustentabilidade.

Referências

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, n.º. 4, 2020.



ABREU, L. S. de; LAMINE, C.; BELLON, S.; BRANDENBURG, A.; BILLAUD, J. P. A agroecologia e agricultura familiar no Brasil e na França: história e dinâmica comparada. In: SIMPÓSIO DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL, 3., 2014, Araras. Interdisciplinaridade e formação: *anais...* Araras: Universidade Federal de São Carlos, 2014. Trab17. 24 p. 1 CD ROM.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre/RS, 2004. 177p.

CAVA, M. G. B.; ISERNHAGEN, I.; MENDONÇA, A. H.; DURIGAN, G. Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas. *Hoehnea*, v. 43, n. 2, p. 301 - 315, 2016.

COBA, M. S. M. *Diversidade de bactérias cultiváveis do solo do Cerrado brasileiro*. 2012. 87 p. Dissertação (Mestrado em microbiologia Agrícola) – Programa de Pós Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

DOVERS, S. R.; HANDMER, J. W. Uncertainty, sustainability and change. *Global ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. California Management Review*, v. 36, n. 2, p. 90 - 100, 1994.

HIGA, T. E G. N. WIDIDANA. 1991. The concept and theories of Effective Microorganisms. p. 118 - 124. In.: Parr, J. F.; Hornick, S. B. e Whitman, C. E. (ed.) *Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming*, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.

HIGA, T.; PARR, J. F. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. *International Nature Farming Research Center, Atami Japan*, v. 1, p. 1 – 16, 1994.

OLIVEIRA, L. R.; MEDEIROS, R. M.; TERRA, P. B.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. *Produção*, v. 22, n. 1, p. 70 - 82, 2012.

REBELLO, J. F. S. *Princípios de Agricultura Sintrópica: segundo Ernst Götsch*, 2018. RIBEIRO, A. P.; SANTOS, A. T. B.; MELLO, E. R.; BARRETO, F. G.; NOCERA, D.; PEREIRA, M. C.; ELTETO, Y. M.; ALVES, M. B.; COELHO, F. M. G. *Bokashi e EM "Fermentos da vida"*. UFV Viçosa, 2015, 13p.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 1 – 22, 2014.



SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. *Bokashi adubo orgânico fermentado*, Manual Técnico, 40 ISSN 1983-5671. 18p.

WCED. *Our common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ZIMMERMANN, A.; JACINTHO, C.; RACHID, F.; PADOA, L. *Introdução à Permacultura*. IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente. Brasília, 2015.