

VIII Seminário Internacional sobre

Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
**Desenvolvimento
Regional**
mestrado e doutorado



SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

Josué Vicente Gregio

Rutt Keles Alexandre da Silva

Luciano Zanetti Pessôa Candiotto

Resumo: A agricultura pode ser desenvolvida por meio de variados métodos de implantação e manejo. No entanto, em diferentes ambientes suas práticas não são compatíveis com um sistema duradouro. Sendo divergente dos processos naturais, muitas técnicas na agricultura se transformam em degradações no ambiente. Para reverter este processo, destaca-se a alternativa de implantação dos sistemas agroflorestais sucessionais. Desenvolvido pelo agricultor suíço Ernst Götsch, o sistema agroflorestal sucessional, do qual baseia-se em processos naturais, mostra-se como alternativa de recuperação e geração de renda. Devido à técnica de implantação do sistema produtivo a partir da sucessão natural, optou-se pela aplicabilidade e análise de tal sistema no município de Sananduva – RS. O experimento desenvolveu-se no período de sete meses, iniciando com o plantio das 33 espécies em 10 de setembro de 2016 e sendo feita a análise para uma quantificação em 10 de abril do ano seguinte. Os resultados da colheita foram quantificados, no intuito de demonstrar a viabilidade de geração de renda, possibilidades de aplicação e recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Agricultura. Recuperação. Áreas degradadas. Renda.



1 INTRODUÇÃO

A agricultura, com sua construção histórica que remonta o neolítico, é uma atividade possível de ser praticada em quase todas as regiões do mundo. Todavia, existem agriculturas que baseiam-se na extração de recursos naturais, como é o caso dos monocultivos, que provocam a degradação, contaminação e perda da biodiversidade nas áreas onde são desenvolvidos. Os monocultivos estão acompanhados de outros grandes problemas, que também afetam o meio agrícola: os agrotóxicos, adubos químicos e os organismos geneticamente modificados (OGMs), são elementos que acarretam em consequências ambientais negativas.

Os agrotóxicos se mostram cada vez mais poluentes. Este fato acontece pela tentativa constante do ser humano estar sempre reinventando novas formas de controlar a natureza. Os elementos do ambiente interagem com esses produtos químicos, sendo também modificados por eles. Devido a isso, ocorrem resistências aos agroquímicos por parte de diversas espécies, geralmente apontadas como “pragas” e ervas “daninhas”. Infelizmente, este aumento da carga química, está vinculado diretamente ao objetivo de se aumentar a produção e a produtividade na agricultura, pois os alimentos são mercadorias direcionadas para a geração de lucros.

Os fertilizantes químicos também são muito empregados na agricultura, levando também a impactos socioambientais. Além da contaminação do ambiente por fertilizantes poder ocorrer desde sua extração, por meio da mineração, seu impacto é similar ao dos agrotóxicos, apesar dos fertilizantes serem menos tóxicos que os agrotóxicos. Os impactos são sentidos principalmente em ambientes aquáticos e marinhos, pois os adubos químicos proporcionam o aumento de algas, provocando o descontrole e conseqüentemente morte de diversos organismos (GLIESSMAN, 2008).

No caso dos OGMs, é importante salientar que, o processo de modificação genética se desenvolve com o objetivo de que os mais diversos seres sejam resistentes as atitudes indevidas do ser humano. Existem espécies que são modificadas para suportar a carga intensa de químicos, já outras, são criadas para suprir o manejo equivocado no meio agrícola. Portanto, o processo de criação e utilização dos organismos geneticamente modificados pode acarretar em desequilíbrios na biodiversidade (NASCIMENTO et al. 2004).



Apesar do discurso da necessidade desses produtos para alimentar a humanidade, o principal objetivo do desenvolvimento e da aplicação deles está vinculado à dimensão econômica, de modo que são comercializados em bolsas de valores (*commodities*), estando inseridos na dinâmica do capital financeiro. Alguns produtos são utilizados como matéria-prima para combustíveis (milho, cana-de-açúcar) e como alimentos para animais (soja, milho). A produção agrícola atual, influenciada principalmente pela Revolução Verde no século passado (modernização da agricultura), traduzida atualmente no agronegócio, é responsável por problemas sociais e ambientais (*SERRA et. al. 2016*). Por outro lado, o agronegócio predomina em estabelecimentos rurais com grandes extensões de terra, sobretudo em latifúndios e outros estabelecimentos de caráter empresarial, contribuindo assim para a manutenção da concentração de renda proveniente da propriedade da terra e dos produtos oriundos de seu uso. .

Na contramão desta “quimicultura”, existem manejos que produzem saldo positivo no sistema planetário. Dentre as diversas agriculturas que desenvolvem alternativas de produção agregadora, a agrofloresta é enfatizada nesse artigo.

As agroflorestas se caracterizam por proporcionarem geração de renda, produção de alimentos e recuperação florestal. Podem ser descritas como “uma série de Opções de Cultivo Simultâneo ou Sequencial de árvores com cultivos agrícolas” (PAULA e PAULA, 2003). Trata-se de uma prática de cultivo que alia conservação e produção agrícola, contribuindo assim para a implantação e manutenção de agroecossistemas que podem agregar fatores positivos, no plano ambiental, econômico e social.

Dentre as muitas técnicas de manejo agroflorestal, a agrofloresta sucessional se sobressai. Além de grande produtora de alimentos e alta rentabilidade, ela atua como recuperadora de áreas degradadas. A agrofloresta sucessional, é um sistema agrícola que traz em sua base a sucessão natural. Neste método, é possível produzir centenas de espécies, que interagem entre si pela lógica da sucessão natural. De acordo com Santos (2007), este tipo de plantio desconstrói o pensamento de que na produção agroflorestal só é possível cultivar poucas espécies arbóreas. Muitas famílias no Brasil que produzem a partir desta técnica, manejam diretamente mais de 200 espécies, possibilitando o aumento da diversidade de produtos e uma maior eficiência por área produzida, se comparada à agricultura convencional. Este meio produtivo se caracteriza por conter “a diversidade de



cultivos no mesmo tempo-espaço, a diversidade de espécies e o cultivo em diferentes andares.” (SANTOS, 2007, p. 02).

Uma grande referência em sistemas agroflorestais sucessionais é o agricultor Ernst Götsch. Nascido na Suíça, na década de 1970, Ernst migrou para a Costa Rica, onde trabalhou em cooperativas agrícolas estudando métodos de agricultura sustentável¹. Na década de 1980, Ernst mudou-se para o Brasil, onde se instalou no sul da Bahia, fixando-se até os tempos atuais, em uma fazenda com 410 hectares. Nela, ele desenvolve técnicas de manejo que transformam áreas degradadas em floresta com grande diversidade de alimentos, através da implantação da agrofloresta sucessional.

A partir das pesquisas de Götsch, empregando tanto espécies nativas, quanto exóticas, pode-se observar que áreas degradadas podem ser recuperadas. Segundo Penreiro (2003), a agrofloresta sucessional proposta por Götsch, apresenta alta produção de alimentos e biodiversidade, pois imita o ecossistema natural. Ela também melhora a fertilidade do solo, contribui para o retorno da fauna nativa e para o reestabelecimento do ciclo hidrológico

Segundo Götsch (1997), a melhora de áreas degradadas pode ser conseguida no método da agrofloresta sucessional, através do uso de espécies para cada situação, e da aplicação de duas técnicas: a capina seletiva e a poda. Segundo o autor, a capina seletiva serve para retirar ervas que estão amadurecendo e as plantas que ecofisiologicamente serão substituídas por plantas cultiváveis. Já a poda, que acontece em plantas herbáceas, arbustos e árvores, “segue os mesmos critérios usados na capina seletiva, e consiste em cortar ou podar de acordo com a espécie e com a função dela dentro do sistema.” (GÖTSCH, 1997, p.8).

A partir destas técnicas, é possível observar vários resultados, com destaque para o aumento momentâneo de luz solar, maior cobertura no solo, maior retenção de água e o rejuvenescimento do sistema (GÖTSCH, 1997). Outro ponto que se destaca neste sistema agroflorestal é a não existência de pragas ou ervas daninha. Parte-se do princípio de que as “pragas” e doenças atingem os pontos mais fracos do sistema (GÖTSCH, 1997).

Penreiro (2003, p. 3) afirma que “uma floresta não é estática”. Isso se deve pelo sistema seguir a sucessão natural, onde existem indivíduos que são substituídos pelos

¹ Fonte: Agenda Gxötsch. <<http://agendagotsch.com/pt/ernst>>. .



seres seguintes (PENREIRO, 2003). Na agroflorestra sucessional, as espécies de interesse econômico, agrícolas, entre outras, vivem conjuntamente, ocupando espaços que lhes são mais adequados.

Considerando este método agrícola proposto por Götsch uma modalidade de manejo promissora, pelos diversos fatores já elencados, uma agroflorestra sucessional foi implementada de forma experimental, em um estabelecimento rural localizado no município de Sananduva, estado do Rio Grande do Sul. O experimento ocorreu em uma área de 108 m² e foi iniciado no mês de setembro de 2016, após a realização de cursos sobre as agroflorestas sucessionais. Assim, o objetivo desse artigo é apresentar o método de implantação da agroflorestra sucessional utilizado na área, as etapas realizadas e os resultados obtidos até o momento, ou seja, em oito meses. O experimento foi realizado com o intuito de verificar a viabilidade de tal sistema no clima subtropical e sua contribuição para a produção de alimentos orgânicos em estabelecimentos rurais familiares.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área na zona rural do município de Sananduva, estado do Rio Grande do Sul. Apesar de não conter uma estação seca, a localidade está localizada num clima subtropical, com invernos frios, tendo a ocorrência de geadas em vários dias nas estações de outono e inverno. Diante disso, averiguou-se uma época do ano que fosse mais adequada para o início do plantio. As atividades foram iniciadas no dia 10 de setembro de 2016. Optou-se pela data, por ser adequada para o plantio de cultivares próprios de temperaturas mais quentes, já que até o mês de agosto ainda ocorrem geadas, que podem inviabilizar os plantios planejados para a estação de verão. Desta forma, setembro já encontra-se na transição para temperaturas mais amenas, possibilitando o desenvolvimento do experimento.

Sendo desenvolvida em área de latossolo, o experimento pautou-se, primeiramente, na recuperação do solo, que se encontrava degradado. No espaço da experimentação, encontrava-se pastagem perene com o pisoteio constante de bovinos. Por isso, ocorreu a descompactação do solo, através do uso de um pequeno trator, com um arado subsolador de ferro acoplado. Após a descompactação, foram retiradas plantas e raízes que sofreram o



arranque no processo. Terminada a retirada destes elementos, foram adicionados os seguintes insumos orgânicos: cinza, esterco de aves e calcário. Em seguida, o solo foi revolvido com uso de um motocultivador apropriado para tal trabalho. Terminado este processo de preparação do solo, optou-se pela montagem de canteiros, para facilitação da colheita. Por fim, recobriu-se o solo com a matéria vegetal que foi retirada nos processos de descompactação e revolvimento, sendo também adicionadas folhas de árvores advindas de outras áreas do próprio estabelecimento rural.

Para o plantio, foram obtidas mudas, sementes e manivas (partes de galhos ou ramas). A dispersão das espécies ocorreu de forma a proporcionar a produção a partir da sucessão natural. Por exemplo, em determinado canteiro, optou-se por intercalar rabanete, brócolis e mandioca. A partir desta configuração, pode-se, após cultivar o rabanete e o brócolis, criar condições para que a mandioca ocupe o espaço deixado pela retirada das plantas de ciclo curto (rabanete e brócolis).

Outro ponto importante a salientar foi a aplicação de linhas intermitentes com plantas arbóreas. O plantio destas acontece no espaçamento de um metro, sendo que para cada planta arbórea, é escavado cerca de 50 centímetros de profundidade e 40 centímetros de diâmetro. Estas aberturas são feitas para que além de abertura de espaço para o plantio da muda ou semente, haja também a descompactação do solo em uma maior profundidade e também para melhor adubação. Para cada três canteiros com cultivares, inseriu-se uma linha com árvores.

Esta metodologia de espaçamento foi verificada em pesquisa direta no Sítio Semente - Distrito Federal, que utiliza o método da agrofloresta sucessional desenvolvido por Götsch, pautando o início da execução de seus plantios no cultivo de hortaliças e legumes. O espaçamento entre as linhas das espécies arbóreas proporciona a produção de hortícolas por pelo menos três anos, pois o alinhamento possibilita o replantio no entremeio de tais linhas antes que ocorra a mudança na sucessão, isto é, porte arbóreo com altura e sombreamento já bem desenvolvidos.

Foram fotografados vários momentos da evolução do plantio. As fotografias foram capturadas em momentos de intensa luminosidade solar, para captar o detalhamento do sistema produtivo, essencial para melhor entendimento do processo.



3 O SISTEMA EXPERIMENTAL

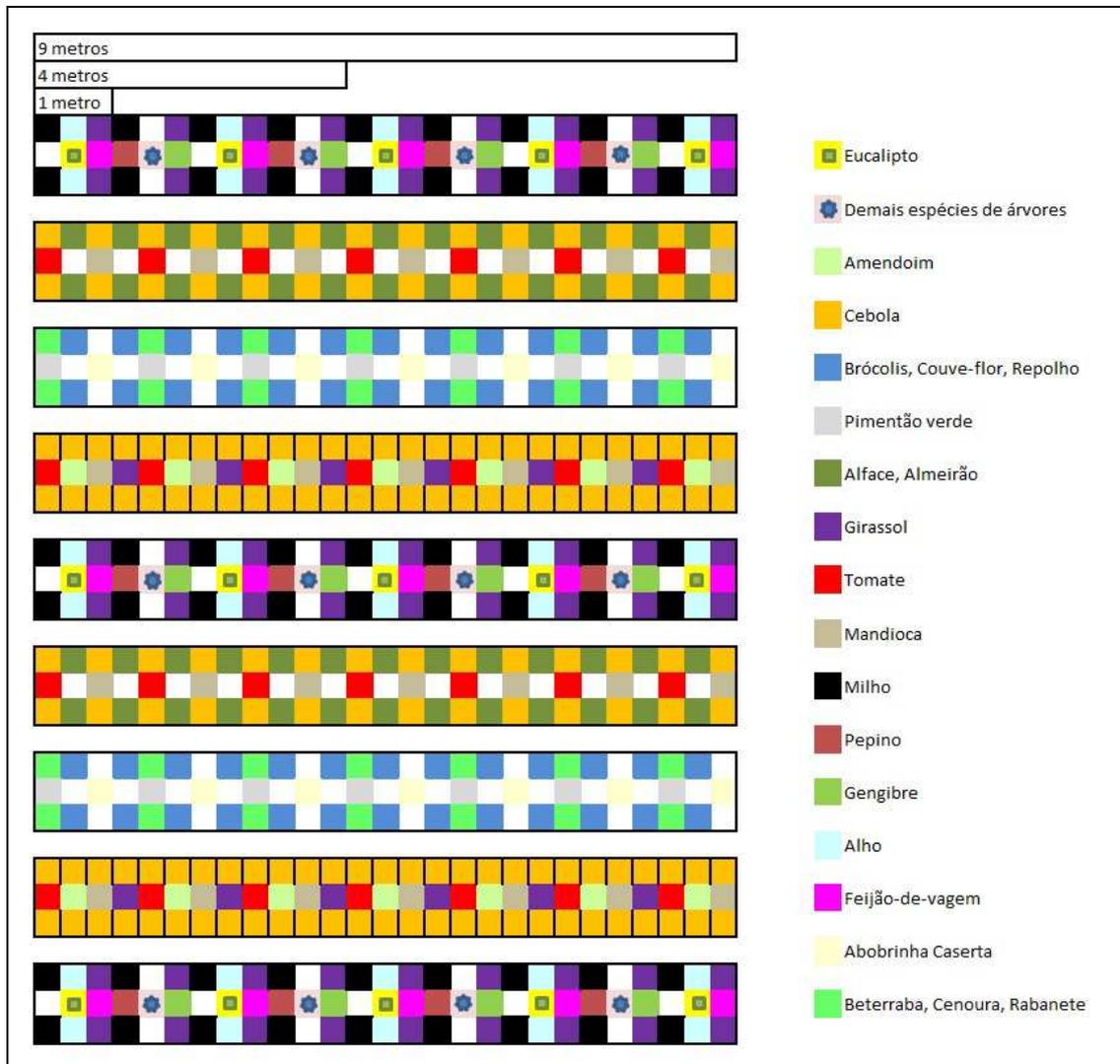
O plantio foi desenvolvido em uma área de aproximadamente 108 m², constituindo na medida 12 x 9 metros². Esse espaço foi dividido em nove canteiros de nove metros de comprimento com um metro de largura cada. A distância entre cada canteiro foi de aproximados 0.4 metros, onde foram inseridos raízes e galhos de árvores cortados.

Na área foram inseridas as seguintes plantas: Alface, couve-flor, brócolis, cenoura, beterraba, pimentão verde, rabanete, mandioca, gengibre, cebola, repolho, alho, tomate, almeirão, amendoim, feijão-de-vagem, moranga caserta, milho, girassol e pepino. As plantas florestais inseridas foram: angico (*Anadenanthera colubrina*), ipê-amarelo (*Tabebuia alba*), canela (*Cinnamomum verum*), caqui (*Diospyros kaki*), macieira (*Malus domestica*), cinamomo (*Melia azedarach*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Butiá (*Butia capitata*), Laranjeira (*Citrus sinensis*), Laranja bergamota (*Citrus bergamia*), Limão-galego (*Citrus aurantiifolia*) e Erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

O quadro a seguir mostra a configuração do plantio.

Quadro 1: Esquema ilustrativo da configuração do plantio do sistema sucessional.

² Medida que contempla tanto os canteiros, como o espaçamento entre os mesmos.



Fonte: Pesquisa direta dos autores (2017).

A partir do momento em que se concretizou o plantio, iniciou-se a etapa de manejo do sistema. As atividades são diversas, dentre elas estão: a estaquia como suporte para o desenvolvimento do tomate; a retirada de algumas ervas não desejadas; e a poda de algumas espécies de acordo com o crescimento. As ervas não desejadas que surgiram foram a gramínea Tifton (*Cynodonlemfluensis*) e o caruru (*Amaranthus viridis*). Já as espécies podadas foram o eucalipto e a maçã.



Em meados de novembro de 2016, passados dois meses do plantio, as primeiras espécies colhidas foram rabanete, alface e almeirão. Neste período, o sistema se encontrava em bom desenvolvimento, como é possível observar na imagem 1.

Imagem 1: Sistema agroflorestal com dois meses



Fonte: autor (novembro de 2016).

Com a chegada do verão, entre dezembro de 2016 e janeiro de 2017, as seguintes espécies foram colhidas: tomate, pepino, pimentão verde, brócolis, couve-flor, repolho, feijão-de-vagem e abobrinha caserta. As demais espécies foram colhidas nos meses posteriores, sobrando apenas a mandioca e o gengibre, que no momento da confecção do artigo (abril/2017) ainda não haviam sido colhidas (Imagem 2).

Imagem 2: Sistema após boa parte da colheita, restando a mandioca, gengibre e as plantas arbóreas.



Fonte: autor (abril de 2016).

As espécies arbóreas apresentaram bom desenvolvimento, com destaque para o eucalipto (*Eucalyptus grandis*), que em abril de 2017 tinha alguns espécimes que já se encontravam com três metros de altura. Ao se tratar de rendimentos, o sistema apresentou resultados significativos. Para saber o real rendimento da produção do sistema agroflorestal nos primeiros sete meses, foram pesados todos os cultivares. O montante geral foi de 136 Kg. No entanto, além desta quantidade, também foram colhidas espécies folhosas, como alface, repolho e almeirão, sendo um total de 52 plantas.

3.1 Viabilidade Econômica

Observa-se que a viabilidade econômica é significativa, por consequência da grande produtividade. É importante frisar que, como o sistema funciona a partir da sucessão natural, a produção também é sucessional, ou seja, no sistema se encontram espécies que tem sua colheita em diferentes momentos, que se substituem a partir da colheita da espécie antecessora. Por exemplo; ao fazer a colheita do rabanete, este é sucedido pela alface que após sua colheita dá lugar à mandioca. Esta dinâmica possibilita, inclusive, a geração de



renda quase ininterrupta. Mostra-se então, uma produção mais segura, possibilitando a fuga da dependência de uma só cultivar, ou um só período de cultivo.

Considerando que a área plantada foi de 108 m², para maior entendimento, transformou-se a produção medida em hectare (10.000 m²). O cálculo de produção da quantidade produzida foi em quilogramas, no entanto, preferiu-se separar o repolho, alface e almeirão por unidade, já que sua comercialização é feita por tal medida.

A tabela 2 indica gastos, quantidade produzida e lucros obtidos na agrofloresta sucessional implantada, 108 m².

Tabela 2: Números reais da área de estudo e suposição dos números em hectare.

	Gastos na Implantação (R\$)	Montante produzido (kg)	Montante produzido (unidade)	Ganho na comercialização dos produtos (R\$)	Ganho líquido (R\$)
Área experimental (108 m ²)	161,19	136	52	695	533,81
Hectare (10000 m ²)	14.925	12.592,592	4814	64.351,85	49.426,85

Fonte: Autores.

A tabela 2 mostra o ganho conseguido pela venda dos produtos agrícolas, sendo de R\$ 695,00. Deste montante foram descontados os gastos da implantação, que foram de R\$ 161,19. Desta forma, o ganho líquido com os oito meses de implantação da agrofloresta sucessional em questão foi de R\$ 533,81. A comercialização aconteceu por meio de feira comunitária.

Ao comparar o sistema com um cultivo monocultor como o da soja, a diferença em ganho e produção é ampla. De acordo com dados da Embrapa, a produtividade média brasileira na safra 2015/2016 foi de 2.882 kg por hectare³. Considerando o montante produzido pelo sistema de 12.592,592 kg (sem contar as unidades de alface, almeirão e repolho e os ainda não colhidos, mandioca e gengibre), a diferença produtiva é de aproximados 9.710 kg. Lembrando ainda, que a diferença nos valores na venda também são significativos, por se tratar de produtos que tem valor agregado, em média, maior que a soja.

³ Fonte: Embrapa Soja. In: <https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1>. Acesso em: 12/04/17.



3.2 Possibilidades de aplicação

Diante do exposto, a possibilidade de implantação desta técnica de manejo agroflorestal ultrapassa o pensamento de produção agrícola. Tal sistema mostra-se muito viável para sua aplicação no meio urbano. Devido à alta rentabilidade financeira e diversificação, as possibilidades de ocupar espaços como praças, parques, lotes e pátios urbanos podem ser pensados. Apesar de a área experimental ter 108 m², com ganho líquido de R\$ 533,81, este sistema pode trazer além de renda, também diversidade alimentícia e arbórea.

No sistema experimental foram usadas 33 espécies, no entanto são possíveis aplicações com quantidades muito maiores de espécies. Isso é plausível porque o sistema não é fixo, mas pode-se adaptar a quantidade, espaço e tempo da implantação conforme o objetivo do sistema, podendo ser madeireiro, alimentício, para uso no lazer, entre outros.

A partir da suposição feita na tabela 2, pode-se reafirmar que o método agroflorestal de Götsch é altamente produtivo. Lembrando que ainda não foram colhidos as cultivares mandioca e gengibre, o que, caso fosse apresentado na tabela 2, aumentaria significativamente os números.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do experimento realizado, pode-se observar que o sistema agroflorestal, além de recuperar uma área de pastagem degradada, é produtor de muitos alimentos nos primeiros meses de sua implantação. O que se espera para os próximos meses e anos, pelo menos mais dois anos, é que a partir de outros manejos, se possa cultivar mais alimentos como verduras, legumes e tubérculos. Para os anos seguintes, a pretensão é de usufruir de matéria lenhosa, madeira e frutas, como também, contribuir para a maior diversidade de animais e plantas silvestres.

Os desdobramentos que um artigo como este podem resultar, recaem justamente sobre os argumentos favoráveis a um estilo de agricultura sustentável protagonizado por agricultores, sobretudo familiares. Refletindo sobre a rentabilidade de cultivos como este, é



nítida a possibilidade de sua utilização para manutenção de comunidades inteiras, causando reflexos positivos, muito além das economias domésticas.

O desenvolvimento só poderá de fato ser alcançado quando as formas possíveis de ganho ultrapassarem as estimativas econômicas e suas forças interagirem positivamente nas dimensões sociais, naturais e culturais do ambiente. A proliferação de estratégias inteligentes como esta, está aliada aos processos sustentáveis de ganhos e avanços em perspectivas que ultrapassam a escala local e o imediatismo de um lucro efêmero, haja vista que por meio deste tipo de agricultura há a recuperação de áreas degradadas, uma produtividade sadia e um ganho constante, assim como sugere o termo: sucessional.

5 REFERÊNCIAS

AGENDA GÖTSCH. Disponível em: <<http://agendagotsch.com/pt/ernst>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4e.d. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

GÖTSCH, E. **Homem e Natureza**: Cultura na agricultura. Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá. Recife-PE, 1997. Disponível em: <<http://www.agendagotsch.com>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

NASCIMENTO, Ana P. B.; BASILE, Adriane; ALVES, Henrique S.; MOLINA, Sílvia M. G.; AMARAL, Weber. Impacto da Transgenia na Biodiversidade e Segurança Alimentar. In: IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2004, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2004.

PAULA, Rinaldo C. PAULA, Nádia F. Sistemas Agroflorestais. In: VALERI, S. V.; POLITANO, W; SENO, K. C. A.; BARRETO, A. L. N. M.(Orgs.) **Manejo e recuperação Florestal**. Jaboticabal, Funep. 2003.

PENEIREIRO, F. M. Fundamentos da agrofloresta sucessional. In.: II Simpósio sobre Agrofloresta Sucessionais. **Anais...** Sergipe: 2003. Disponível em: <<http://www.agrofloresta.net/2010/07/fundamentos-da-agrofloresta-sucessional/>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SANTOS, A. C. dos. A agrofloresta agroecológica: um momento de síntese da agroecologia, uma agricultura que cuida do meio ambiente. **Deser**, fev. 2007. Disponível em:

VIII Seminário Internacional sobre

Desenvolvimento regional

Territórios, redes e
Desenvolvimento Regional:
Perspectivas e Desafios



Programa de Pós-Graduação
**Desenvolvimento
Regional**
mestrado e doutorado



<http://media0.agrofloresta.net/static/artigos/Agrofloresta_Alvari.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

SERRA, Leticia Silva et. al. Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos. **CEEDS**, São Luís - MA: UNDB, v. 1, nº 4, jan/jul. 2016.