



UnB

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE PLANALTINA

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental

TIAGO HENRIQUES ALEIXO

LABORATÓRIO VIVO DE EXPERIÊNCIAS E SISTEMAS DE BASE

AGROECOLÓGICA: a implantação do LEAFup/UnB

PLANALTINA – DF

Setembro de 2016

TIAGO HENRIQUES ALEIXO

**LABORATÓRIO VIVO DE EXPERIÊNCIAS E SISTEMAS DE BASE
AGROECOLÓGICA: a implantação do LEAFup/UnB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Gestão Ambiental, requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orient.: Prof. Dr. Flávio Murilo Pereira da Costa

PLANALTINA – DF

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

ALEIXO, Tiago Henriques

LABORATÓRIO VIVO DE EXPERIÊNCIAS E SISTEMAS DE BASE
AGROECOLÓGICA: a implantação do LEAFup/UnB / Tiago Henriques Aleixo.
Planaltina – DF, 2016.****f.

Monografia – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Flávio Murilo Pereira da Costa

1. Agroecologia; 2. Gestão ambiental; 3. Extensão Rural. I. Aleixo, Tiago Henriques. II.
LABORATÓRIO VIVO DE EXPERIÊNCIAS E SISTEMAS DE BASE
AGROECOLÓGICA: a implantação do LEAFup/UnB, Faculdade UnB Planaltina, Distrito
Federal, Brasil

TIAGO HENRIQUES ALEIXO

LABORATÓRIO VIVO DE EXPERIÊNCIAS E SISTEMAS DE BASE
AGROECOLÓGICA: a implantação do LEAFup/UnB

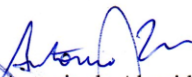
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Gestão Ambiental,
da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em
Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

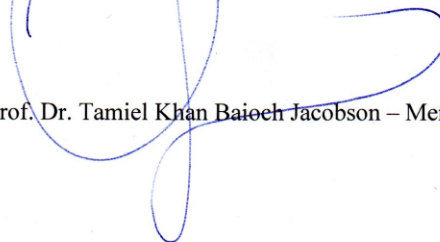
Planaltina – DF, 15 de Setembro de 2016



Prof. Dr. Flavio Murilo Pereira da Costa – Presidente



Prof. Dr. Antonio de Almeida Nobre Junior – Membro Titular



Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson – Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela paciência, carinho, incentivo, orientação, confiança e dedicação.

Ao Prof. Flávio Murilo Pereira da Costa pela orientação acadêmica, incentivo profissional, apoio, confiança e amizade.

Ao Prof. José Vicente Elias Bernardi, pela disponibilização durante todo o curso de graduação, do Laboratório de Análise e Monitoramento ambiental (LAM/FUP), pelo incentivo profissional, oportunidades de experiências acadêmicas, orientação e amizade.

Ao Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Agroecologia e Sustentabilidade (NEPEAS), que conta com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, através do Edital 81/2013.

Ao corpo docente do curso de bacharelado em Gestão Ambiental, da Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, que me proporcionaram valiosíssimos ensinamentos e vivências ao longo da vivência.

SUMÁRIO

Resumo.....	i
1. Introdução.....	01
2. Referencial teórico.....	02
3. Aspectos metodológicos.....	09
4. Resultados e discussão.....	24
5. Conclusões e considerações finais.....	34
6. Referências bibliográficas.....	35

RESUMO

Na Faculdade UnB Planaltina (FUP/UNB), foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de um Agroecossistema sob vegetação de Cerrado strictu sensu, em Latossolo Vermelho.Escuro. O novo contexto de adequação ambiental trazido pelas pequenas propriedades rurais demanda incentivos jurídicos, econômicos e técnicos que viabilizem a política ambiental no País. O desenho dos sistemas produtivos coexistindo com o Ecossistema natural na complexa dinâmica ambiental representa desafio aos produtores rurais, gestores públicos e sociedade como um todo. O Agroecossistema é a unidade básica de estudo da sustentabilidade. A abordagem agroecológica busca integrar princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos na compreensão e avaliação dos Agroecossistemas. O presente trabalho apresenta etapas de planejamento, implantação e desenvolvimento do Laboratório de Experiências Agroecológicas da FUP (LEAF). O Laboratório foi criado com o objetivo de implantar e desenvolver um espaço de ensino, pesquisa e extensão junto ao *Campus* da Faculdade. Especificamente, descreve o croqui de implantação de diferentes sistemas produtivos e a construção das estimativas de produção sobre as principais culturas comerciais e de subsistência, comparando a quantidade produzida no LEAF e as médias nacionais dos últimos dez anos, de acordo com o IBGE. Especificamente, fornecer oportunidades aos educandos de trocar conhecimentos e experiências sobre as diferentes formas de agriculturas, pesquisar novas tecnologias, conceitos tradicionais e contemporâneos e, ampliar conhecimentos integrados para a gestão de Agroecossistemas, segundo preceitos e princípios da Agroecologia. Foi possível discutir aspectos relevantes durante a implantação, fundamentado em sistemas biodiversos e sucessionais, além de cenários futuros de diversificação da produção com potencial de produtividade. Os resultados apresentados para os ciclos de produção implantados nos períodos de novembro de 2014 a março de 2016, estão abaixo do valor considerado em relação às médias nacionais. As experiências podem contribuir para o avanço do conhecimento científico agroecológico, para o desenvolvimento de ensaios e experiências, identificando potencialidades e limitações de uso comercial em propriedades rurais da Agricultura Familiar do DF e entorno.

Palavras-chave: Agroecossistemas, Agroecologia, Sistemas Agroflorestais, Agricultura Familiar.

1. INTRODUÇÃO

A partir da internalização da questão ambiental no Brasil, o planejamento e a gestão tem se aprimorado e ampliado os instrumentos legais e tecnológicos que viabilizam a política ambiental no país.

Na Lei nº 12651/2012 (código florestal), no capítulo 01, em seu 3º artigo foram conceituadas diferentes classes de uso do solo. Dentre elas, pode-se destacar os seguintes incisos: II) Área de Preservação Permanente (APP); III) Reserva Legal (RL); V) Pequena Propriedade ou Posse rural familiar. Apesar do caráter nacional desta lei, também são estabelecidos parâmetros de quantidade e qualidade por região brasileira para uma das classes definidas pela lei.

Diante do contexto de regularização e adequação ambiental das pequenas propriedades rurais familiares e, considerando a complexa dinâmica ambiental sobre a produção agrícola e conservação ambiental, torna-se fundamental refletir sobre diferentes redesenhos dos Agroecossistemas como unidade básica de estudo da sustentabilidade GLIESSMAN (2009), ultrapassando a visão unidimensional na compreensão e avaliação do local de produção agrícola (Altieri, 2004).

As práticas de ensino adotadas pela maioria das instituições de ensino, em especial àquelas voltadas à temática das ciências agrárias, estão alinhadas aos métodos presenciais e formais, que utilizam-se de ferramentas expositivas, com a inclusão de conteúdos tradicionais para a promoção do aprendizado. Algumas das deficiências metodológicas desse tipo de ensino se consolidam conforme a diminuição da estrutura mínima das unidades de ensino, como ausência de espaços didáticos apropriados, laboratórios de campo ou mesmo áreas experimentais, em especial aquelas que proporcionam pesquisa-ação ou a realização de vivências práticas de campo aos nossos educandos, fora do ambiente institucional.

Assim, uma nova ótica de aprendizagem dentro das instituições necessitam ser pensadas, com o objetivo de integrar aspectos práticos aos conhecimentos teóricos adquiridos no ambiente de quatro paredes. Nesse contexto, pode ser estratégica a ação de construção do conhecimento através da pesquisa-ação, como prática libertadora das teorias.

Ainda, podemos afirmar que quando fortalecemos os ensinamentos referenciados pela teoria, através de espaços práticos e interdisciplinares, estamos disponibilizando elementos cognitivos essenciais para a construção desse conhecimento. Da mesma forma, quando atuamos junto ao público atuante, em especial o agricultor, conseguimos reverenciar e fortalecer a atuação do estudante com a prática de fato, amplificando sua visão diante da

relação que o produtor possui com a terra. Por outro lado, para esse mesmo agricultor, proporcionar que ele atue como educador nos diferentes espaços da universidade pode contribuir para essa ampliação do conhecimento em que o estudante não consegue visualizar quando apenas é provocado com as teorias, sem a visão prática dos processos.

A Agroecologia é uma ciência complexa que pode contribuir com ações educativas, de pesquisa e de extensão voltadas para a transição agroecológica e a conservação dos biomas, em diferentes comunidades de atuação. Pode contribuir ainda com novas formas de intervenção participativa (pesquisa-ação), incluindo levantamentos e identificação de novas tecnologias para a produção de produtos de base agroecológica e/ou agroextrativistas.

O presente trabalho teve como objetivo central, descrever a implantação e o desenvolvimento de um espaço de ensino, pesquisa e extensão na Faculdade UnB Planaltina. Especificamente, fornecer oportunidades aos educandos de trocar conhecimentos sobre as diferentes formas de agriculturas praticadas na atualidade, pesquisar novas tecnologias, conceitos tradicionais e contemporâneos e, ampliar conhecimentos integrados para a gestão dos Agroecossistemas, segundo preceitos e princípios da Agroecologia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Atividades agrícolas constituem a principal causa de desmatamento do Cerrado, segundo dados reconhecidos pelos órgãos oficiais. Esse bioma é considerado um dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade e endemismo de espécies vegetais, sendo um dos mais ameaçados do planeta. Dentre as atividades agropecuárias de maior relevância econômica, está a produção de soja e a pecuária, sendo Goiás um dos maiores exportadores desses produtos em nosso país.

Por sua vez, a agricultura familiar também assume importância socioeconômica, visto que emprega quase 75% da mão-de-obra no campo e é responsável pela segurança alimentar da maioria dos brasileiros, produzindo 70% do feijão, 87% da mandioca e 58% do leite consumidos no país (IBGE, 2010). Este segmento é impactado pelo modelo convencional, tendendo a assimilar as tecnologias ambientalmente pouco sustentáveis. Consequentemente, as soluções agroecológicas podem representar uma opção bastante pertinente para este segmento produtivo.

Sendo o Cerrado o segundo maior bioma brasileiro, ocupando uma área de aproximadamente 1,8 milhões de km² (cerca de 21% do território nacional) e cortando diagonalmente o País no sentido nordeste–sudoeste, podemos referenciar que a área central do

bioma faz limites com quase todos os biomas brasileiros, à exceção dos Campos Sulinos e os ecossistemas costeiros e marinhos (BEAR, 2007). Nesse sentido, podemos dizer que existem também porções de Cerrado na Amazônia, na Caatinga e na Mata Atlântica. Tais áreas são remanescentes de um processo histórico e dinâmico de contração e expansão das áreas de Cerrado e de florestas, provocado por alterações climáticas ocorridas no passado. O Cerrado é portanto, considerado a mais diversificada savana tropical do mundo. O número de espécies vegetais supera 6.000 indivíduos, além da riqueza de espécies de peixes, aves, mamíferos, répteis, anfíbios e invertebrados ser igualmente elevada (metade das espécies de aves, 45% dos peixes, 40% dos mamíferos e 38% dos répteis com brasileiros).

No Brasil, na região dos Cerrados, a transformação do processo de uso e cobertura de uso da terra ocorreu a partir de 1950 rapidamente, podendo ser considerado como um dos processos migratórios de ocupação de uma região com dimensões extraordinárias no espaço-tempo na história mundial.

O período de expansão da fronteira agrícola demandou esforços estatais para implantação de atividade agropecuária na região Centro-Oeste brasileira, além de todo um processo de uso e ocupação do solo durante os anos 50 até os dias atuais. Indicadores como o volume comercializado de máquinas, equipamentos, insumos e a produção de grãos, dissimulam as implicações e resultados do setor em outros campos, como por exemplo, a questão da concentração da terra, da renda e da degradação ambiental.

No Distrito Federal (DF), 58% da área do território é considerado como área de ações antrópicas, o que totaliza cerca de 3.300 km². Sua área natural, incluindo parques e reservas, áreas de preservação permanentes e corpos d'água (1%) é de aproximadamente 2.400 km², representando o restante da área total da região (BEAR, 2007).

“A bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, industriais, comunicações, serviços, facilidades recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos, e riachos, lagos e represas, enfim todos os habitats e unidades de paisagem. Seus limites são estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que definem os divisores de água entre uma bacia e outra adjacente. Uma característica importante é o fato de ser uma unidade funcional, com processos e interações passíveis de serem estruturalmente caracterizados, quantificados e matematicamente modelados” (BEAR, 2007).

Nas proximidades do perímetro urbano da região administrativa (RA) de Planaltina, está localizada a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE). Sua criação é decorrência da existência de dois fenômenos hidrográficos, em especial representados por

nascentes que fortalecem a vazão da Bacia do Rio São Bartolomeu, afluente de uma das principais bacias hidrográficas brasileiras (CODEPLAN). Em seu entorno, existem muitas áreas com processos de transformação constantes dos sistemas de produção agrícola e avanços da urbanização, pelas quais são necessárias a fundamentação de práticas conservacionistas de uso da terra no interior das zonas de amortecimento da estação, a exemplo de intervenções com práticas educacionais e implantação de sistemas de cultivo menos impactantes ao seu redor, gerando renda e conservação ambiental ao mesmo tempo (Berlink, 2008). Dessa forma, os recursos naturais protegidos, tanto em APP e RL, seguiriam preceitos de manutenção da biodiversidade e da qualidade e quantidade dos recursos hídricos de maneira a enquadrar-se na Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997).

2.1. Agroecologia

Agroecologia é uma ciência holística sobre os sistemas agropecuários e sociedade como um todo (Altieri, 2004). A abordagem agroecológica busca integrar princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, ultrapassando a visão unidimensional na compreensão e avaliação dos Agroecossistemas. Para isso, fornece uma estrutura metodológica de trabalho para compreensão mais profunda sobre o funcionamento e a estrutura dos Agroecossistemas e sua natureza (Altieri, 2004)

A unidade básica de estudo da sustentabilidade é o Agroecossistema. O Agroecossistema é um local de produção agrícola compreendido como um Ecossistema (Gliessman, 2009). Este conceito baseia-se em princípios ecológicos aplicados à agricultura. Em outro conceito, de acordo com (Ferraz, 2003) apud Toews (1987) & Lowrance, et. al (1984), Agroecossistemas podem ser definidos como:

“entidades regionais manejadas com o objetivo de produzir alimentos e outros produtos agropecuários, compreendendo as plantas e animais domesticados, elementos bióticos e abióticos do solo, rede de drenagem e de áreas que suportam vegetação natural e silvestre.”

Os limites espaciais dos Agroecossistemas são uma questão de fronteiras arbitrárias, dessa forma, tanto podem ser uma unidade produtiva rural individual quanto uma lavoura, ou um conjunto de unidades produtivas vizinhas (Gliessman, 2009). De maneira prática, deve-se distinguir o que é externo do que é interno a um Agroecossistema. Esta distinção torna-se necessária para análise dos insumos que entram no sistema.

A sustentabilidade pode ser considerada a maior qualidade emergente da abordagem ecológica à agricultura, tendo em vista que determinadas propriedades ecológicas surgem como resultado da interação entre os componentes bióticos e abióticos na medida em que se analisam os diferentes níveis de organização dos Ecossistemas (Gliessman, 2009). Nesse sentido, a estrutura da comunidade desempenha um papel importante na determinação da estabilidade, sendo assim valioso estudar detalhadamente as diversas propriedades das comunidades resultantes de interações neste nível de organização do ecossistema.

O desafio dos responsáveis por qualquer Agroecossistema, está em estabelecer sistemas de produção saudáveis e produtivos tornando-os aproximados às características dos Ecossistemas, tanto no desenho como no manejo dos mesmos (Gliessman, 2009). Para isso, o objetivo está em manter o equilíbrio no fluxo de energia e a ciclagem dos nutrientes, aproveitando as complexas interações ecológicas e sinergismos complementares entre solos, plantas e animais mantendo uma produção para uma colheita estável em longo prazo (Altieri, 2004).

Pode-se destacar que os dois principais objetivos da Agroecologia são: restauração da saúde ecológica dos Agroecossistemas e a preservação dos conhecimentos dos sistemas tradicionais. Uma abordagem agroecológica visa restaurar a resiliência e a força dos Agroecossistemas, assim como preservar a diversidade cultural das agriculturas locais (Altieri, 2004)

2.2. Agricultura familiar

Agricultura familiar pode ser compreendida como aquele modelo de produção em que existe uma forte relação entre a família, a propriedade e a produção, sendo que a família é dona da propriedade, bem como dos meios de produção. Assim, caso haja ausência do membro responsável pela produção, presume-se a ideia que a própria se estagnar. (Wanderley, 1999).

O entendimento do funcionamento do estabelecimento rural envolve noções complexas e abstratas, como a transmissão do patrimônio cultural e a reprodução da exploração agrícola familiar. (Lamarche, 1998).

As crises (econômica, social, ambiental) atingem tanto os sistemas econômicos capitalistas quanto os socialistas, ao mesmo tempo. A relação família - propriedade - trabalho resulta da interdependência de três fatores (patrimônio cultural, reprodução da exploração agrícola) (Lamarche, 1998).

Agricultura familiar no Brasil representa um potencial desperdiçado ao longo do processo histórico de desenvolvimento da agricultura (Lamarche, 1998). O principal fator é a precária estrutura fundiária brasileira impedindo assim, que o agricultor tenha meio de vida durável. Da mesma forma, um outro fator refere-se à falta de integração entre a pecuária e a atividade agrícola reduzindo a possibilidade de fertilização natural do sistema (Wanderley, 1999). Para esse autor, o sistema de produção camponês denomina-se policultivo, que basicamente consiste no consórcio entre diferentes métodos de cultivo aliado à atividade pecuária, de modo a maximizar utilização dos subprodutos de cada sistema de produção.

Os sistemas de produção da agricultura de subsistência, pela alta independência socioeconômica e de mercado, assim como os sistemas de produção da empresa familiar, tanto um quanto o outro, devido a alta dependência do mercado, sobretudo de insumos agroquímicos reduzem seu potencial de mercado pelo risco econômico resultante da instabilidade financeira nacional. (Wanderley, 1999).

Ao longo do período de desenvolvimento das atividades agrícolas, mudanças significativas no processo sócio cultural também surgiram transformações significativas no modo de produção e no modelo de ocupação e uso da terra, tanto por mudanças no modo de vida quanto na organização da sociedade como um todo (Montoya et al, 2001). Para o autor, ao longo e durante o período da revolução verde ocorreram transformações nos sistemas produtivos agrícolas e, ganhos de produtividade foram alcançados através da incorporação de “novos” fatores de produção (adubos químicos, máquinas agrícolas, agrotóxicos, sementes híbridas, irrigação, etc).

2.3. Agricultura Orgânica

Agricultura orgânica é um sistema de gerenciamento total da produção agrícola com vistas a promover e realçar a saúde do meio ambiente, preservar a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo. Nesse sentido, a agricultura orgânica enfatiza o uso de práticas de manejo em oposição ao uso de elementos estranhos ao meio rural. Isso abrange, sempre que possível, a administração de conhecimentos agronômicos, biológicos e até mesmo mecânicos. Mas exclui a adoção de substâncias químicas ou outros materiais sintéticos que desempenham no solo, funções estranhas às desempenhadas pelo ecossistema.

Objetiva também, proteger a fertilidade dos solos no longo prazo, estimulando a atividade biológica, intervindo através da mecanização de maneira cautelosa, além de fornecer nutrientes ao solo de forma natural, não obtidos através de processos químicos. De maneira salutar, aumentar a auto suficiência em nitrogênio pelo uso de leguminosas e inoculação com

bactérias fixadoras de nitrogênio e, com reciclagem de materiais orgânicos provenientes de resíduos vegetais e esterco animais. Controlar doenças, pragas e ervas via rotação de culturas, inimigos naturais, diversidade genética, variedades resistentes, adubação orgânica, intervenções biológicas, extratos de plantas e caldas elaboradas com componentes naturais.

Manter o bem estar das espécies exploradas na criação animal, através de nutrição, tratamento sanitário e condições de vida que respeitem suas características. Estimular atenção especial ao impacto do sistema produtivo sobre o meio ambiente, protegendo a flora e a fauna existentes. Manter as condições de trabalho que representem oportunidades de desenvolvimento humano aos envolvidos. Utilizar-se de processos limpos e controlados, além de estimular o extrativismo sustentável.

2.4. Manejo de Agroecossistemas

São duas técnicas utilizadas sistematicamente no manejo de Agroecossistemas: uma é a capina seletiva e a outra é a poda de herbáceas perenes, arbustos e árvores, que segue os mesmos critérios usados na capina seletiva e que consiste no corte ou poda, de acordo com a espécie e, sua função no interior do sistema (GOTSCH, 1997). A capina seletiva e a poda têm por objetivo proporcionar aumento temporário de entrada de luz; aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, contribuindo para o aumento na atividade dos microrganismos; maior capacidade de retenção de água do solo e; rebrota e germinação de plantas (GOTSCH, 1997).

O Carbono é um elemento presente na maioria dos materiais que compõem o planeta Terra, tanto na Atmosfera e no Oceano quanto nas rochas e nos solos. Além de ser um elemento base constituinte de todas as moléculas orgânicas. Na atmosfera terrestre, o carbono se encontra, sobretudo, em uma de suas formas mais simples, o CO_2 . Na forma de CO_2 , o Carbono é movimentado por processos naturais entre a atmosfera e os continentes e entre a atmosfera e oceanos. Os processos naturais envolvidos são: a fotossíntese, realizada por organismos autotróficos, como plantas terrestres e o plâncton oceânico, a respiração realizada por todos os seres vivos e pelo material morto em decomposição e a dissolução oceânica. Essa movimentação pode ser vista como um processo cíclico, sendo geralmente denominada de o ciclo global do carbono.

A manutenção de parcelas de vegetação nativa, como componente de Agroecossistemas é prerrogativa essencial à prevenção dos impactos de transformação de um ecossistema natural, que pode reduzir essencialmente a diversidade de organismos (EMBRAPA, 2003).

Para (Berlink,1999), existem três cenários futuros para a Zona de amortecimento da ESEC-AE, sendo eles: o cenário otimista, manutenção do quadro atual e um cenário pessimista. No primeiro cenário alcança-se a proteção da biodiversidade do interior e do entorno da ESEC-AE, bem como sua conectividade com outras áreas protegidas. Ainda no primeiro cenário, o entorno da Estação teria aproximadamente 19.400 ha protegidos pro Reservas Legais (RL) e 7.900 há inseridas em APP, o que totalizaria aproximadamente 27.300 há de áreas protegidas a mais que os aproximadamente 10.500 há de Águas Emendadas.

Dessa forma, os recursos naturais protegidos, tanto em APP e RL, seguiriam preceitos de manutenção da biodiversidade e da qualidade e quantidade dos recursos hídricos de maneira a enquadrar-se na Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997).

Em um segundo cenário (Berlink,1999) descreve a não prioridade da questão ambiental, mas com buscas de ações voltadas a conservação ambiental ao redor da ESEC-AE. Nesse cenário, o intenso crescimento desordenado do eixo da rodovia DF 130 contribui para o processo de conturbação das cidades de Planaltina e Planaltina de Goiás, porém em ritmo mais ameno devido as ações empreendidas, principalmente para implantação do Plano de Manejo e da Zona de Amortecimento. A transformação de área rural em condomínios irregulares continua, mas com menos intensidade, mas apesar disso a conectividade continua prejudicada.

2.5. Solos sob Cerrado no Distrito Federal

A classe de solo predominante na área do Distrito Federal é a dos Latossolos, compreendendo 54,50% dos solos da região. Sendo 38,92% com Latossolos Vermelhos e 15,58% com Latossolos Vermelho-Amarelos. Os latossolos são muito intemperizados, com pequena reserva de nutrientes para as plantas, representados normalmente por sua baixa a média capacidade de troca de cátions. Mais de 95% dos latossolos são distróficos e ácidos, com pH entre 4,0 e 5,5 e teores de fósforo disponível extremamente baixos, quase sempre inferiores a 1 mg/dm³. Em geral, são solos com grandes problemas de fertilidade. A capacidade de água disponível até 2 metros de profundidade varia em média, 500 a 700 mm para solos de textura muito argilosa, de 300 a 500 mm para solos de textura argilosa e de 200 a 330 mm para os solos de textura média. (Embrapa, 2004).

“A matéria orgânica é a principal fonte de nitrogênio e enxofre, ambos existentes a níveis criticamente baixos no Cerrado, e ambos volatilizando-se quando a camada húmifera se incendia” (Goodland, 1979).

“A matéria orgânica dos solos sob Cerrado é possivelmente mais importante do que a argila para produzir nutrientes. Mesmo assim, provavelmente produz menos de 1 mEq de capacidade de troca nesses solos ácidos” (Goodland, 1979)

3. METODOLOGIA

A seguir serão apresentados os elementos da composição dos aspectos metodológicos para a realização do presente trabalho.

3.1. Antecedentes

O *Campus* da Faculdade UnB Planaltina (FUP) foi criado em 2006 e é uma unidade acadêmica da Universidade de Brasília (UnB), localizado na região administrativa (RA) de Planaltina, Distrito Federal (DF), a 40 km do *Campus* Darcy Ribeiro. Desde então vem sofrendo uma série de ampliações, o que inclui novas edificações de ensino e pesquisa. Nesse contexto, diversos projetos de pesquisa e de extensão voltados para o desenvolvimento rural e a temática da educação interdisciplinar, tem apoiado os cursos de graduação aqui presentes: Gestão Ambiental, Gestão do Agronegócio e as Licenciaturas em Educação para o Campo e em Ciências Naturais. Tais cursos possuem em comum a relação com a natureza, com a própria ciência e com o trabalho da matriz produtiva da vida, sejam através de formas cooperativas, seja pelo estudo das relações sociais e os modos de produção, sempre permeadas pela relação homem-natureza ou pela construção desse conhecimento.

Desde 2010 na FUP, tem sido solicitado pedidos de implantação de áreas demonstrativas de culturas agrícolas para fins didáticos e de pesquisa dentro *Campus*. Mesmo após constantes esforços para a melhoria das relações ensino-aprendizado nas várias disciplinas ofertadas, muitas dificuldades e entraves operacionais foram as principais barreiras para a concretização destas solicitações.

O Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Agroecologia e Sustentabilidade (NEPEAS/Fup/UnB), criado em 2011 vem fomentando a criação de vários espaços interdisciplinares dentro do *Campus* ou fora da instituição.

Para tanto, desde agosto de 2014, após a delimitação específica para a criação dessa área demonstrativa solicitada, surge a ideia da criação um Laboratório Vivo. A ideia central era enriquecer as práticas de ensino, com aulas de campo que possibilitem a demonstração e a realização de estudos e, possivelmente, pesquisas em sistemas produtivos de base agroecológica, além de conservação, caracterização e multiplicação de diversos tipos de

espécies dentro de nossa unidade, sob diversos tipos de sistemas de produção, especialmente sistemas sob esse viés de cultivo e ou aqueles praticados pelos maioria dos agricultores familiares presentes no entorno do DF.

A Agroecologia é uma disciplina não obrigatória porém ofertada a todos os cursos aqui presentes e que, de certa forma, acaba apoiando atividades de diversas naturezas.

3.2. Localização

O presente trabalho está sendo conduzido nas dependências do *Campus* da Faculdade UnB Planaltina (lat. 15°36'04"; long. 47°39'53"), da Universidade de Brasília, na região administrativa de Planaltina – DF área urbana localizada nas proximidades do Parque Sucupira e da Estação Ecológica Águas Emendadas (ESEC-AE).

3.3. Caracterização da área de estudo

O estudo foi conduzido no Laboratório de Experiências Agroecológicas, na Faculdade UnB Planaltina, Região Administrativa de Planaltina (15° 36' 0,32"; 47° 39' 31,86"; 975 m). O clima da região, conforme a classificação de Köppen, caracteriza-se como Aw, com invernos secos e verões com chuvas concentradas entre Outubro a Março (RIBEIRO; WALTER, 1998). A temperatura média anual é de 21,7 °C, sendo que para o mês de junho, está em 19,7 °C e máxima média em 22,7 no mês de setembro.

O solo da área foi caracterizado como Latossolo Vermelho distrófico, com alta permeabilidade de água, ácido e baixa CTC, com níveis de pH em torno de 4,0 e 4,5, segundo Embrapa (2004).

A vegetação da área foi caracterizada como Cerrado Strictu sensu. A área demarcada para implantação do Laboratório possui 143,5 metros de comprimento, por 22,5 metros de largura, totalizando 3229 metros quadrados como área total. Não existe registro de que área tivesse sido submetida à agricultura, considerando que a área da Faculdade UnB Planaltina (30 ha) localiza-se na em área que era destinada ao Parque Recreativo Sucupira.

O NEPEAS/FUP foi o maior responsável pela implantação do Laboratório de Experiências Agroecológicas da FUP (LEAF/Fup), que será descrito a seguir.

O Laboratório foi idealizado em uma área já delimitada entre a expansão do cercamento do *Campus* novo e o cercamento do primeiro prédio que deu origem à Faculdade. O espaço desta citada expansão era um fragmentado de Cerrado do então remanescente Parque Sucupira, que foi cedido à Universidade de Brasília para a construção do *Campus*. Esse fragmento possui histórico de regeneração natural mas sempre sofreu pressão de descartes de

entulhos, restos de construção e diversos tipos de lixos descartados pela comunidade circunvizinha.

O tamanho da área não seria o mais adequado se visualizarmos outras necessidades futuras de expansão do laboratório e ou mesmo do próprio *Campus*.

3.4 Delimitação da área de estudo

A área demarcada para implantação do Laboratório de Experiências Agroecológicas da FUP (LEAF) está localizada atrás da Unidade de Ensino e Pesquisa (UEP). Nas Figuras 01 e 02 é possível visualizar a área delimitada dentro da área do campus. Possui 143,5 metros de comprimento, por 22,5 metros de largura, totalizando 3.229 metros quadrados como área total do Laboratório.



Figura 01 – Imagem aérea do campus e no detalhe, linha divisória da área do laboratório vivo da FUP/UnB (foto: Drone de Inésio Antônio Marinho Corrêa).



Figura 02 – Imagem de satélite (fonte Codeplan) da vista parcial do *Campus* (A) e no detalhe(B), linha divisória com os limites da área do LEAF da FUP/UnB.

O proposta inicial da delimitação era representar uma pequena propriedade rural, contemplada minimante em relação aos aspectos legais(Reserva legal e APPs), de acordo com o código florestal recente (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Como a área não faz divisa com nenhum curso d'água, o aspecto legal foi pensado somente em termos de manutenção da reserva legal (RL). Para o posicionamento da RL e em função de que em muitos assentamentos da Reforma Agrária da região do Entorno DF, os agricultores acabam suprimindo completamente os remanescentes florestais do Cerrado, em suas áreas agrícolas, foi pensada uma remoção parcial da vegetação rasteira para o cultivo em faixas intercaladas com as faixas de RL, numa espécie de divisão em partes proporcionais dentro da área do Laboratório, conforme pode ser visualizado no croqui na Figura 03.

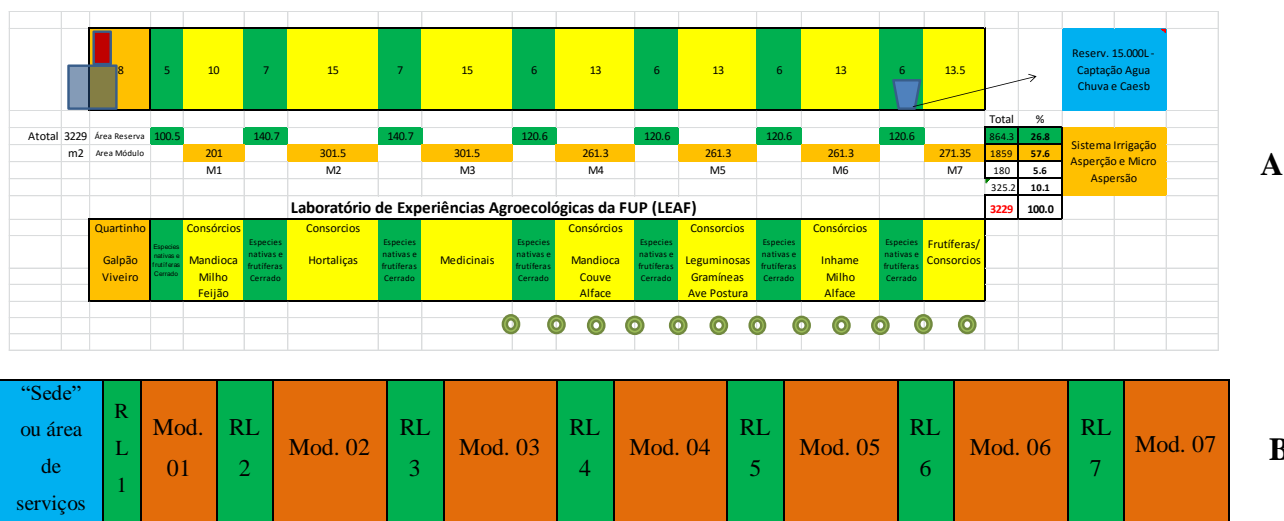


Figura 03 – Croqui inicial (A) e (B) representativo da área do LEAF, com respectivas proporcionalidades das áreas de reserva legal (RL) e de cultivos ("módulos"), rascunho inicial de possibilidades de cultivos e enriquecimentos das RLs.

A proporcionalidade da divisão obedeceu um caráter simples de 1/4 (um quarto) destinado às RLs, uma parte a ser destinada à "Sede" da propriedade ou área comum de serviços e instalações (quartinho, galpão e viveiro) e o restante destinado às faixas ou módulos de cultivos, conforme poderá ser observado no Quadro 01.

A manutenção de parcelas de vegetação nativa, como componente de Agroecossistemas é prerrogativa essencial à prevenção dos impactos de transformação de um ecossistema natural, que pode reduzir essencialmente a diversidade de organismos (EMBRAPA, 2003). Portanto, foram estabelecidas e desenhadas 7 faixas (módulos) destinadas ao estabelecimento do manejo de sistemas de produção e, 7 faixas destinadas para as áreas de reserva legal, intercaladas entre os módulos, como forma de amenizar o impacto citado acima.

O planejamento das atividades necessárias para a composição, implantação, manutenção e manejo das áreas é essencial, onde a abordagem de práticas de sistemas de produção de base agroecológica. A avaliação do processo da implantação do Laboratório requer a descrição do estabelecimento do espaço durante sua fase inicial destacando aspectos metodológicos relacionados ao manejo da vegetação natural e do solo.

Quadro 01 – Detalhamento e metragem das áreas de cultivo (Módulos) e de reserva legal (RL) do LEAF, com respectiva proporcionalidades (%) das áreas.

MÓDULO	Largura (m)	Comprimento (m)	Área (m ²)	%
1	10,0	20,1	201,0	
2	15,0	20,1	301,5	
3	15,0	20,1	301,5	
4	13,0	20,1	261,3	
5	13,0	20,1	261,3	
6	13,0	20,1	261,3	
7	13,5	20,1	271,35	
Área Total dos Módulos de cultivos			1.859,25	57,60
Reserva Legal	Largura (m)	Comprimento (m)	ÁREA (m ²)	
1	5,00	20,1	101	
2	7,00	20,1	140,70	
3	7,00	20,1	140,70	
4	6,00	20,1	140,70	
5	6,00	20,1	120,6	
6	6,00	20,1	120,6	
7	6,00	20,1	120,6	
Área totalRLs			864,3	26,80
Área total Sede			180	5,60
Área Corredores			325,2	10,10
Área TOTAL LEAF			3229	100,00

3.5. Preparo do solo

3.5.1. Tipo de solo

O solo predominante na área do Laboratório é o Latossolo vermelho escuro, sendo que a topografia apresenta-se levemente inclinada.

3.5.2. Preparo inicial do solo

São duas técnicas utilizadas sistematicamente: uma é a **capina seletiva** e a outra é a **poda** de herbáceas perenes, arbustos e árvores, que segue os mesmos critérios usados na capina seletiva e que consiste no corte ou poda, de acordo com a espécie e sua função no interior do sistema (GOTSCH, 1997).

A capina seletiva e a poda têm por objetivo proporcionar ao Agroecossistema: aumento temporário de entrada de luz; aumento da quantidade de matéria orgânica no chão, contribuindo na atividade dos microrganismos; maior capacidade de retenção de água do solo; rebrotação e germinação de plantas (GOTSCH,1997).

O tipo de derrubada realizado sobre a vegetação natural de Cerrado foi o tipo semi-mecanizado, considerando as seguintes desvantagens do método manual de derrubada: a) exige grande quantidade de mão de obra; b) baixa produtividade; c) requer elevado esforço físico do trabalhador. Na abertura dos módulos de cultivo foram utilizados os seguintes equipamentos: roçadeira, serrote, serra elétrica de poda, enxada, pá, rastelo, facão, enxadão, picareta e carrinho de mão, entre outros equipamentos.

As ações iniciais sobre a vegetação natural tiveram por objetivo criar condições para o desenvolvimento de novas áreas para produção e pesquisa de culturas nas condições do objeto de estudo.

Tendo como premissa a manutenção da diversidade biológica do sistema, quanto ao aporte de biomassa para retroalimentação do sistema, toda a vegetação roçada inicialmente e os galhos e folhas podados foram triturados utilizando-se o equipamento denominado triturador de galhos verdes, sendo boa parte do material destinado a compostagem e cobertura dos canteiros, conforme ilustrado na Figura 04 a seguir. A limpeza da área foi manual, sendo triturados pedaços de madeira, raízes, plantas herbácea e subarbusciva removida para início das operações.

3.5.3. Preparo periódico secundário

Uso de roçadeiras para cortar, romper, quebrar, picar a massa vegetativa ou restos de culturas existentes na superfície do solo, acelerando a decomposição e incorporação no solo.

3.5.4. Preparo do solo propriamente dito (CULTIVO MÍNIMO)

No preparo do solo dos módulos experimentais foi utilizado o método de remineralização para correção de acidez. A aplicação foi feita a lanço, utilizando-se 5 t/há (0,5 kg/m²) e distribuído durante o preparo de cada módulo (Figura 06).



Figura 04 – Representação da remoção inicial da vegetação herbácea na área do LEAF.



Figura 05 – Representação da área dos Módulos após o uso da roçadeira costal e recolhimento da vegetação.



Figura 06 – Representação da remineralização do solo e preparo inicial com o uso do Tratorito para incorporação do pó de rocha, em área dos módulos.(Foto: Tiago Henriques Aleixo)



Figura 07 – Representação da distribuição do esterco bovino curtido em metade da área nos dois módulos de cultivo, com posterior revolvimento para incorporação do material. (Foto: Tiago Henriques Aleixo)

A adubação inicial foi realizada utilizando-se esterco bovino curtido aplicado a lanço. Foram utilizadas 30 t/ha, ou seja, 3 kg/m², distribuídos de acordo com a disponibilidade no preparo de cada módulo, em metade da área de cada área, nos dois primeiros módulos (01 e 02), conforme ilustrado na Figura 07.

3.6. Divisão das áreas de cultivo

Para um maior aproveitamento do delineamento dos módulos planejados, a área dos mesmos foi subdividida internamente, conforme o tamanho e distribuição das “sombras” remanescentes de sua área total. Essa subdivisão está sendo denominada de blocos (Bl.), conforme serão representados no esquema a seguir (Mod. 01 e 02).

O Módulo 01 possui uma dimensão total de 10 metros de largura por 20,1 metros de comprimento (Figura 08) e foi subdividido em 4 blocos de igual dimensão. Nas laterais do mesmo foi pensado canteiros de sistemas agroflorestais (SAFs) com 0,80 metros de largura e 0,40 metros de caminho, que serão semeadas ou plantadas plantas com a função de servir como barreira de vento, serem repelentes ou atrativas aos insetos ou fornecerem biomassa para trituração e retroalimentação do módulo.

O Módulo 02, com uma dimensão maior, possui 15 metros de largura e 20,1 metros de comprimento e foi subdividido em 6 blocos de igual dimensão (Figura 09), estando separados por canteiros simétricos de SAFs a cada 5 metros de largura, também com as mesmas funções descritas para o Módulo 01.

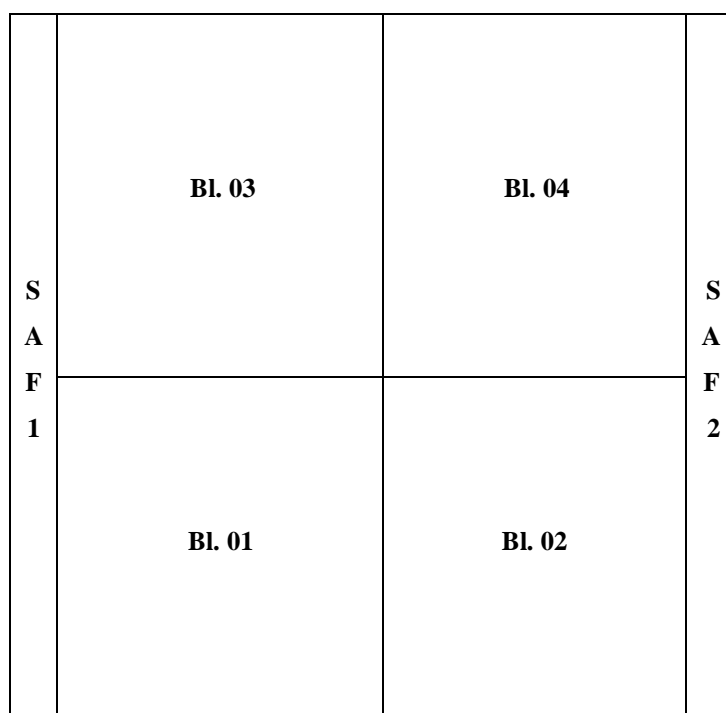


Figura 08 – Representação dos Blocos (Bl.) no Croqui do Módulo 01.

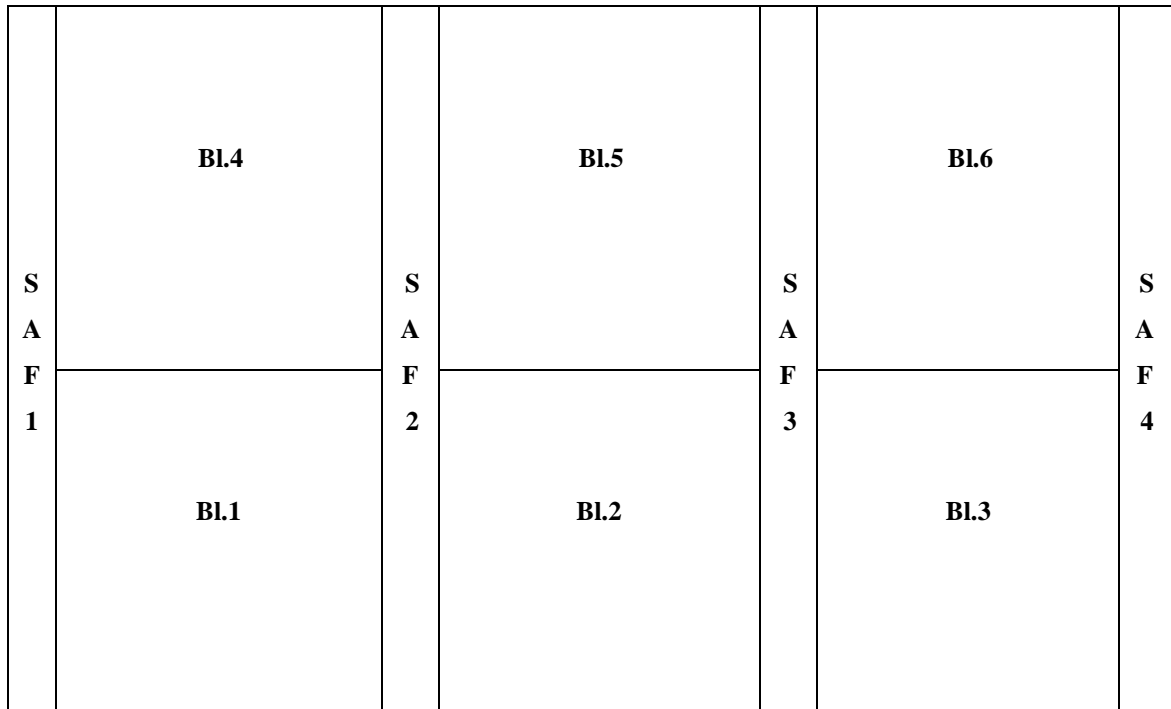


Figura 09 – Representação dos Blocos (Bl.) no Croqui do Módulo 02

3.7. Implantação dos módulos

A área em estudo tem sido enriquecida com espécies apropriadas para o local, em especial àquelas que são frequentemente cultivadas pela agricultura familiar e de base tradicional. Muitos dos materiais genéticos utilizados são conservados por esse público, sejam variedades crioulas ou tradicionais de cereais, hortaliças e frutíferas não convencionais, oleaginosas, entre outras variedades que fazem ou possam fazer parte da dieta desse público mencionado, além daquelas outras espécies que venham a contribuir para a segurança alimentar e geração de renda.

A implantação de cada módulo foi realizada em dias diferentes e de acordo com a disponibilidade de insumos e mão de obra, sendo este um fator decisivo para a adubação inicial da metade de cada área dos Módulos 01 e 02, além de ser essencial na diferenciação da adubação com e sem o fertilizante orgânico (Figuras 10 e 11). Desta maneira, tornou-se interessante o aspecto comparativo e visual sobre esse efeito nessas duas áreas.

O estabelecimento das áreas subdivididas de produção tem a finalidade também proporcionar esquemas de rotação de culturas ao longos dos ciclos de plantios e semeaduras.

Bloco 03 (sem esterco inicial)	Bloco 04 (sem esterco bovino inicial)
Bloco 01 (com esterco bovino inicial)	Bloco 02 (com esterco bovino inicial)

Figura 10 – Representação da adubação parcial com esterco nos Blocos (01 e 02), Módulo 01

Bloco 04 (sem esterco inicial)	Bloco 05 (sem esterco inicial)	Bloco 06 (sem esterco inicial)
Bloco 01 (com esterco bovino inicial)	Bloco 02 (com esterco bovino inicial)	Bloco 03 (com esterco bovino inicial)

Figura 11 – Representação da adubação parcial com esterco nos Blocos (01, 02 e 03), Módulo 02

3.7.1. Módulo 01–Ciclo I - Policultivos rotacionados

Até o presente momento, desde agosto de 2014, foram implantados no Módulo 01, três ciclos de cultivo: CICLO I (Nov/2014 a Março 2015): Milho- (Bl.01), Arroz e Feijão (30 DAE do Arroz) – Bl. 02, Feijão Guandu, Crotalária juncea, Crotalária ochroleuca e Feijão de Porco em linhas duas duplas – Bl. 03 e; Feijão Guandu, Crotalária juncea, Crotalária ochroleuca e Feijão de Porco em linhas simples – Bl. 04.

Nas duas laterais, implantação de SAFs com a semeadura inicial de Gergelim Preto como repelente para formigas e manivas de mandioca em covas espaçadas a cada 1,10 metros, conforme esquema da Figura 12.

No cultivo de mandioca nos SAFs laterais, foram plantadas 36 manivas (18 para cada lado, espaçadas entre si de 110 cm. O plantio foi realizado enterrando-se as manivas de 15 cm de comprimento a uma profundidade de 15 cm.

No cultivo de milho foram semeadas 7 linhas, espaçadas entre si de 50 cm, e colocadas nº 3 de sementes por metro linear, resultando um Stand de 60.000 plantas por hectare.

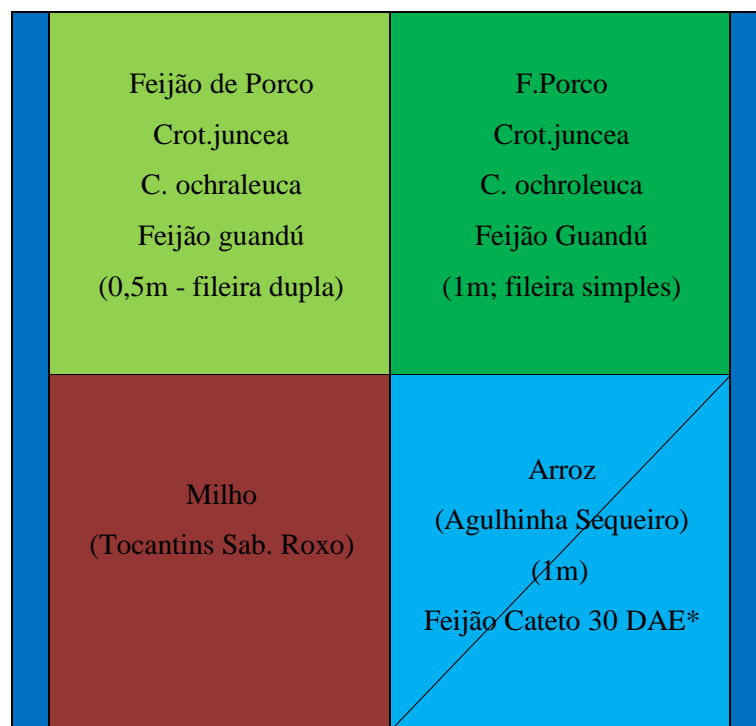


Figura 12 – Representação da semeadura do CICLO I do Módulo 01 (novembro de 2014).

*DAE = Dias Após a Emergência do arroz

3.7.2. Módulo 01–Ciclo II- Policultivosrotacionados.

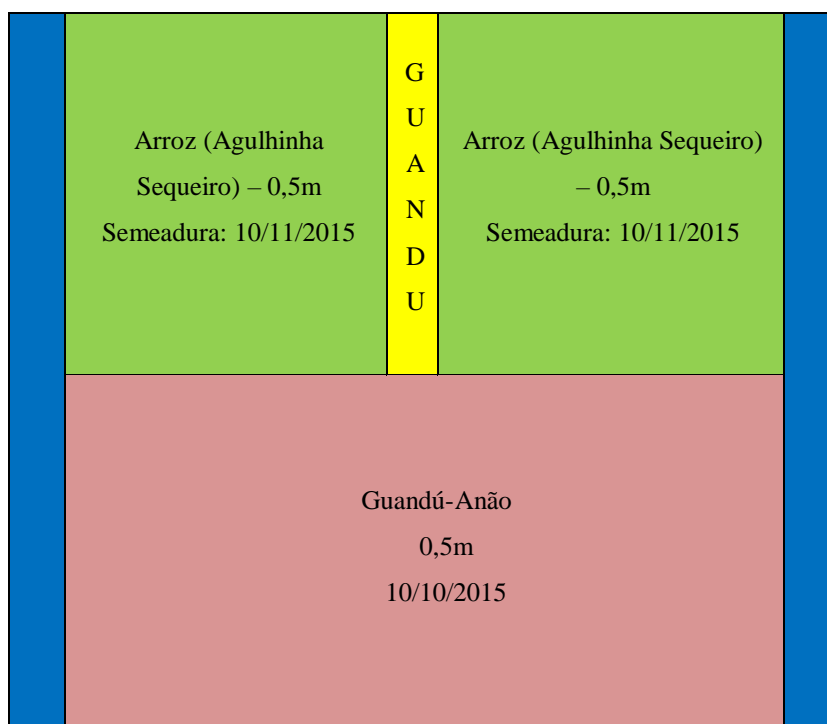


Figura 13 – Representação da semeadura do CICLO II do Módulo 01 (Out/2015 a Mar/2016).

3.7.3. Módulo 02–Ciclo I - SAFs com cultivos rotacionados

No Módulo 02, o preparo do solo obedeceu o mesmo esquema adubação orgânica e de remineralização do solo do Módulo 01, com já descrito no item 01 deste tópico.

Diferentemente, foram formados canteiros de 0,80 metros de largura a cada 5 metros, como mostrados no esquema da Figura 09, com corredores laterais de 0,40 metros, onde foram sendo implantados diferentes consórcios em cada canteiro central e lateral.

Na área dos Blocos foram implantados cultivos de Feijão Guandú Anão (Bl. 01 e 04), Milho Eldorado (Bl. 02 e 05), Feijão Branco (Bl. 03 e 06), durante esse primeiro CICLO I, conforme ilustrado na Figura 14.

No canteiro de SAF 01 (Agosto/2014) foi implantado consórcio de mudas de Banana Maçã, espaçadas a cada 3 m. Também nesse mesmo canteiro, mudas de Gliricídia intercaladas às bananeiras, também a cada 3m. Entre essas mudas, toletes de cana-de-açúcar (Cana Caiana roxa) a cada 1,5 e, entre as mesmas, duas batata-sementes de Inhame por ponto (distanciadas em 50 cm). Ainda, a cada metro linear de canteiro, sementes de milho (Verde/Embrapa) foram semeadas.



Figura 14 – Representação da semeadura do CICLO I do Módulo 02 (novembro de 2014).

Vale lembrar que nos canteiros de SAF, a quantidade de pó-de-rocha sempre foi dobrada, ou seja, aplicou-se 10 ton./ha. Neste ciclo e, como ainda não havia sistema de

irrigação, um canteiro paralelo a esse foi confeccionado, sendo apenas utilizado na sua porção metade do comprimento total (10 metros). Ali semeou-se semente de batata doce (0,8m), almeirão (0,4m), alface (0,4m), rabanete, manjericão, salsinha e milho, além de mudas de mamoeiros, todos eles em sistema de consórcio.

No SAF 02 (Dezembro de 2014), foi implantado o consórcio de mudas diversificadas de mamoeiros a cada 3 m, Alface Americana (0,25x0,25), Brócolis (a cada 0,5m) e Milho Eldorado a 1 metro entre covas (3 sementes/cova).

O SAF 03 foi confeccionado para receber o consórcio de mudas diversificadas de mamoeiros (a cada 3 metros), 4 tipos de Alface (0,25x0,25): Roxa, Lisa, Crespa e Americana, além de mudas de Almeirão, no mesmo espaçamento. A cada 50 cm, mudas de Couve Manteiga, Repolho e Brócolis e, para completar o canteiro, manivas de mandioca (Sitio Semente) a cada 1,5 metro em dois sistemas: deitada e enterrada no solo e fincadas inclinadas a 45° do solo, nas duas diferenças de adubação com esterco bovino.

No canteiro de SAF 04, o consórcio implantado foi entre Banana Prata (3 metros), mudas de Alface Americana e Crespa (0,25x0,25m), mudas de mostarda (0,30x0,30), semeadura de Salsinha, Cebolinha, Rabanete e Tomatinho Cereja, além sementes de Feijão Guandu Anão, Feijão de Porco junto às mudas de Gliricídia, transplantadas a cada 3m entre as bananeiras.

3.7.4. Módulo 02 – Ciclo II - SAFs com cultivos rotacionados

Na área dos Blocos foram implantados cultivos de Milho Eldorado (Bl. 01 e 04), Feijão Cateto (Bl. 02 e 05), Feijão de Porco Bl. 03 e 06), durante o segundo CICLO II, conforme ilustrado na Figura 15.

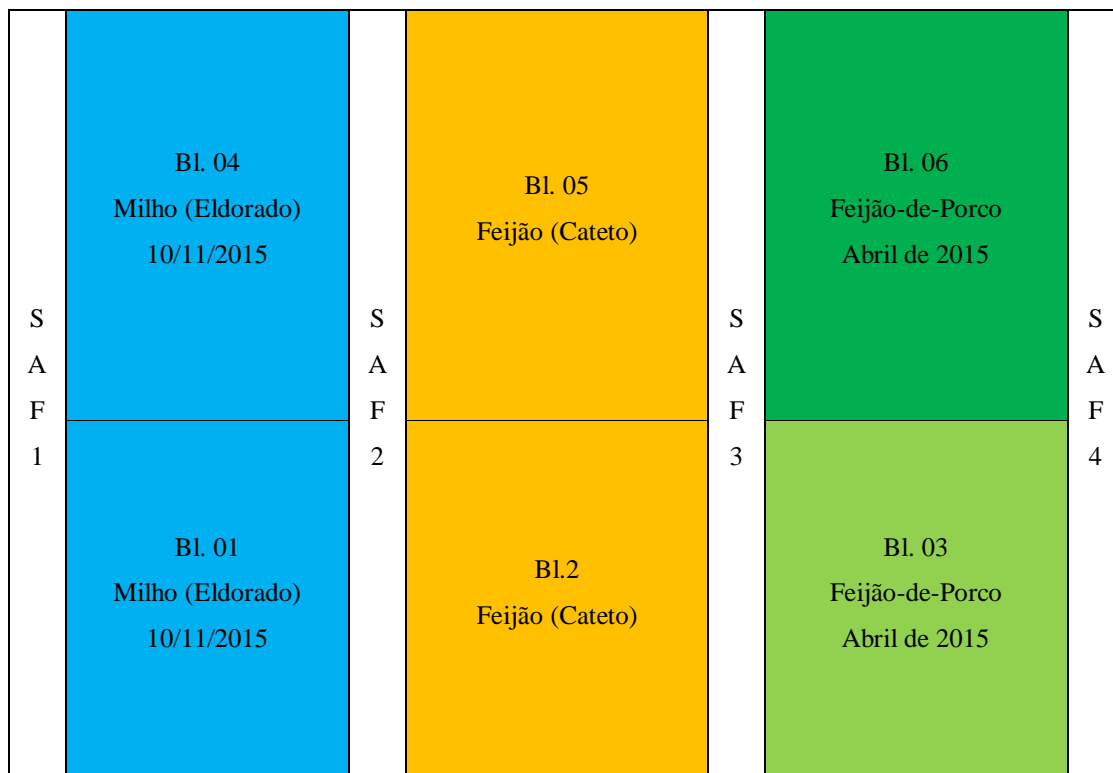


Figura 15 – Representação da semeadura do CICLO II do Módulo 02 (Novembro/2015 a Março/2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse trabalho não são conclusivos, mas sim uma primeira experiência e teste de possibilidades obtidos a partir das condições a quem foram conduzidas as experiências de campo. Durante o processo de implantação e consolidação do Laboratório de Experiências Agroecológicas (LEAF/FUP/UnB), várias das atividades aqui mostradas e referenciadas, serviram como instrumento didático para aulas práticas de planejamento e implantação, contribuindo para ilustrar ciclos e diferenças dentro dos diferentes sistemas produtivos implantados.

Nem tudo aquilo do que foi implantado, transplantado, semeado, pôde-se obter algum resultado. São experiências e, nem toda experiência é factível de sucesso. No entanto, a seguir relataremos alguns desses sucessos e fracassos, sejam através de fotos e relatos, bem como estimativas do que foi planejado e aquilo que, assim, não era esperado.

Apresentaremos também, quadros comparativos dessas estimativas e o que existe de planejamento para os módulos seguintes, que por falta de mão de obra específica, não foi possível avançar na sua implementação.

4.1. Resultados parciais do Módulo 01 - Ciclo I (Nov/2014 a Mar/2015)

No quadro geral (Quadro 02), estão apresentados os resultados parciais, estimados, os sucessos e as frustrações durante o CICLO I, no Módulo 01.



Figura 16 – Representação da sementeira do Milho no Bl. 01, do Arroz em desenvolvimento em consórcio com Feijão Cateto no Bl. 02, do desenvolvimento do Feijão-de-Porco em linha dupla no Bl.03 e 3 das 4 leguminosas (*C. juncea*, *C. Ochroleuca* e *C. Cajans*) em crescimento no Bl. 04, durante o CICLO I do Módulo 01 (Nov/2014 a Março/2015).

A figura acima (Figura 16) mostra o estabelecimento das atividades desde a sementeira ao desenvolvimento dos cultivos planejados para esse módulo. Os resultados do quadro abaixo (Quadro 02) sobre o rendimento de grãos (milho, arroz e feijão) nesse primeiro Ciclo, foram ligeiramente inferiores quando comparados em relação à média nacional dos últimos 10 anos do IBGE (2010). Da mesma forma em que a média estimada da produção de biomassa das leguminosas, também foram relativamente inferiores quando comparamos com os valores potenciais divulgados pelas principais empresas fornecedoras dessas sementes.

Vários fatores podem estar relacionados com essa baixa produtividade. Entre eles, podemos citar que é uma área nova, em que grau conhecido de pH é elevado (em torno de 4,1 e 4,3), provavelmente os teores de alumínio também o sejam, além de fatores como a baixa

reatividade dos elementos contidos no pó de rocha. Vale lembrar que a granulometria desse produto gira em torno de 75%. Ainda, questões ligadas à presença excessiva de raízes dos indivíduos arbóreos ainda presentes na área, ao encurtamento do período luminoso incidente sobre a área causado pelo sombreamento parcial da vegetação nativa e, em especial, à ocorrência de dois longos períodos de veranicos durante o estágio vegetativo dessas plantas: 26 dias desde o final de dezembro de 2014 à meados de janeiro de 2015 e, depois novamente um outro período mais curto, mas que durou aproximadamente 10 dias. Períodos esses em que o Laboratório da FUP ainda não dispunha de sistema de irrigação.

Quadro 02 – Resultados de rendimento médio e estimado dos cultivos nos quatro blocos do Módulo 01, durante o CICLO I. Data de semeadura: 18/11/2014.

Bloco	Espécie	Variedade	Espaç. (m)	Sem./metro	Rend. kg/há	Média Nac.
1	Milho	Crioulo Sab. Roxo Tocantins	0,50	3	2.460	4.125
2	Feijão	Cateto	0,50	12	530	905
	Arroz	Agulhinha Sequeiro/Unaí	1,00	90	2.560	4.298
3	Crotalária	C. juncea	0,50	20	24*	-
	Crotalária	C. ochroleuca	0,50	18	12*	-
	Feijão-de-porco	C. ensiformes	0,50	10	15*	-
	Feijão Guandu	C. cajans	0,50	15	20*	-
4	Crotalária	C. juncea	1,00	20	15*	-
	Crotalária	C. ochroleuca	1,00	18	7.5*	-
	Feijão-de-porco	C. ensiformes	1,00	10	8*	-
	Feijão Guandu	C. cajans	1,00	15	12*	-

*Obs: Estimativa de rendimento de biomassa (ton/ha);

4.2. Resultados parciais do Módulo 01 - Ciclo II (Out/2015 a Mar/2016)

No quadro geral (Quadro 03), estão apresentados os resultados parciais, estimados, os sucessos e as frustrações dos cultivos do CICLO II no Módulo 01.

Quadro 03 – Resultados de rendimento médio e estimativa dos cultivos nos quatro blocos do Módulo 01, durante o CICLO II. Datas de semeadura: 10/10/2015 e 11/11/2015.

Bloco	Espécie	Variedade	Espaç. (m)	Sem./metro	Rend. kg/ha	Média Nac.
1	Feijão Guandu	Anão	0,5	12	12*	-
2						
3	Arroz	Agulhinha Sequeiro/Unaí	0,5	90	1.719	4.298
4						

*Obs: Estimativa de rendimento de biomassa (ton/ha)



Figura 17 – Representação do desenvolvimento vegetativo do Feijão Guandú Anão nos Blocos 01 e 02 e do Arroz nos Blocos 03 e 04, durante o CICLO II do Módulo 01 (Out/2015 a Março/2016).

Na Figura 17 está representado o estabelecimento dos cultivos durante o Ciclo II na área do Módulo 01, que teve seu início a partir do mês de outubro de 2015. Fazendo-se a mesma analogia no Quadro 03, podemos também comparar os resultados em relação à média nacional para essas culturas. A produtividade de biomassa estimado do Feijão Guandú, durante esse período, foi relativamente boa. No entanto, não podemos dizer a mesma afirmação em relação ao rendimento do Arroz Agulhinha de Sequeiro. Vale lembrar que os blocos 03 e 04 deste Módulo de produção, não receberam adubação orgânica (adubo bovino) no primeiro Ciclo. Esse fato, de certa forma, pode explicar parcialmente o insucesso de seu rendimento, associado ainda aos períodos reincidentes de veranicos ocorridos nesse novo ano agrícola. As plantas não se desenvolveram adequadamente, provavelmente em função da baixa fertilidade ainda existente nesta parte do módulo de produção.

4.3. Resultados parciais do Módulo 02- Ciclo I (Nov/2014 a Março/2015)

No Quadro 04, estão apresentados os resultados parciais, estimados, os sucessos e as frustrações dos cultivos do CICLO I no Módulo 02.

Quadro 04 – Resultados de rendimento médio e estimativa dos cultivos nos seis blocos do Modulo 02, durante o CICLO I. Datas de sementeira: 2ª quinzena Nov/2014

Bloco	Espécie	Variedade	Espaçamento (m)	Sem./metro	Rendimento kg/ha	Média Nac.
1 e 4	Feijão Guandú	Anão	0,5	16	12*	-
2 e 5	Milho	Eldorado	0,5	12	3.300	4.125
3 e 6	Feijão	Branco	0,5	12	730	905

*Obs: Estimativa de rendimento de biomassa (ton/ha)



Figura 18 – Representação do Feijão Branco em desenvolvimento nos Blocos 03 e 06 (A e B), do Milho Eldorado em desenvolvimento nos Blocos 02 e 05 (B), do desenvolvimento do Feijão Branco nos Bl.03 e 06, durante o CICLO II do Módulo 02 (Nov/2015 a Março/2016).

A Figura 18 mostra o desenvolvimento parcial das culturas planeadas para esse Módulo de produção, durante o Ciclo I do Módulo 02, que estão intercalados aos canteiros de SAFs presentes na área.

O rendimento obtido, conforme o Quadro 04, durante o período considerado para a cultura de milho nos Blocos 02 e 05, do Módulo 02, foi relativamente boa quando se comparado com média nacional e com as condições em que foi conduzida a cultura. A adubação de plantio não foi promovida, permanecendo as condições do primeiro ciclo de cultivo, tampouco adubação de cobertura. Outro fator que influenciou a quantidade produzida foi o ataque das espigas pelas frequentes visitas de maritacas na área. Nesses blocos, outro

fator poderia estar associado ao sombreamento parcial proporcionado pela vegetação nativa presente dentro e ao lado da área.

Quanto ao Feijão Branco semeado nos Blocos 03 e 06, o mesmo também não teve a mesma sorte. Além de um casal de lebres, o período foi extremamente favorável ao crescimento de população de moscas brancas, que abundantemente infestaram a área. Portanto, parte das plantas foram completamente dizimadas pelos “roedores”, afetando parcialmente o potencial produtivo do feijoeiro.

No caso do Feijão Guandu Anão semeado nos Blocos 01 e 04, o rendimento de biomassa foi relativamente razoável, quando comparado com a média potencial da espécie.

4.4. Resultados parciais do Módulo 02- Ciclo II (Nov/2015 a Março/2016)

No Quadro 05, estão apresentados os resultados parciais, estimados, os sucessos e as frustrações dos cultivos do CICLO II no Módulo 02.

Quadro 05 – Resultados de rendimento médio e estimativa dos cultivos nos seis blocos do Modulo 02, durante o CICLO II. Datas de semeadura: 2ª quinzena Nov/2015

Bloco	Espécie	Variedade	Espaçamento (m)	Sem./metro Linear	Rend. kg/há	Média Nac.
1 e 4	Milho	Eldorado	1,00	12	3.800	4.125
2 e 5	Feijão	Cateto	0,50	12	450	905
3 e 6	Feijão-de Porco	Comum	0,50	10	8*	-

*Obs: Estimativa de rendimento de biomassa (ton/ha)

4.5. Resultados parciais dos canteiros de SAFs no Módulo 02- Ciclo I e II (Nov/2014 a Março/2016)

No Quadro 06, estão apresentados os resultados parciais e estimados dos cultivos em canteiros de SAFs durante os CICLOS I e II no Módulo 02.

As Figuras 20, 21 e 22, ilustram diversas fases do desenvolvimento dos SAFs 01, 02 e 03m, sobre o Módulo 02.

Foram várias as atividades e intervenções dentro dos sistemas já trabalhados. O processo de conversão de solo degradado ou sob condições de Cerrado, para solo produtivo nos Trópicos úmidos, tem sido alcançado, segundo Gotsh (1992), pelo método do processo de sucessão natural de um Agroecossistema acelerado por intervenções estratégicas.



Figura 19 – Representação do Módulo 02 com o desenvolvimento inicial do Milho Eldorado nos Blocos 01 e 04 (A), do período que antecedeu a semeadura do Feijão Cateto nos Blocos 02 e 05 (B) e do Feijão de Porco em fase de floração no Bloco 06 (C), durante o CICLO I (Nov/2015 a Março/2016).



Figura 20 – Representação do Módulo 02 com o estabelecimento dos canteiros de SAF 01 (Banana, Gliricídia, Inhame, Cana-de-açúcar, Milho (Verde Embrapa) e SAF 02(Mamão, Milho Crioulo Eldorado, Brócolis, Alface Americana, durante o CICLO I (Nov/2014 a Abril/2015).

Bem, mas quais seriam tais intervenções estratégicas que afetariam de maneira mínima nossos fragmentos ou mesmos as áreas não antrópicas de Cerrado ainda existentes. Talvez essa pergunta ainda tenha uma infinidade de respostas e fatores envolvidos, pois dependem de diversos tipos de estudos que permitam concluir que é, possível sim, conviver com a floresta e produzir alimento. Para toda a ordem de grandeza, alguns resultados de trabalhos demonstram que, em cinco anos, solos degradados já poderiam suportar elevada produtividade através do uso de sistemas agroflorestais biodiversos, segundo a defesa do mesmo autor citado (GOTSH,1992). Nesse caso, talvez não seja exatamente um modelo fechado de desenvolvimento agrícola regional, mas alternativas e possibilidades de produção contrapondo o modelo agroquímico predatório.



Figura 21 – Representação do Módulo 02 com o estabelecimento dos canteiros de SAF 03 (Mamão; Mandioca; Alfaces –Americana/Crespa/Lisa/Roxa;Brássicas– Couve/Brócolis/Repolho; Almeirão Comum),após e durante o CICLO I e II (Nov/2014 a Junho/2015).

Quadro 06 – Resultados de rendimento médio e estimativa dos cultivos nos quatro canteiros de SAFs do Módulo 02, durante o CICLOS I e II. (Novembro/2014 a Março/2016).

SAFs	Espécie	Variedade	Espaçamento (m)	Nº de plantas/canteiro (20 m)	Rendimento kg/ha	Média Nac.
1	Banana	Maçã	3,00	7	NC	19.976
	<i>Gliricidiasepium</i>	Gliricídia	3,00	7	NC	40.000
	<i>Saccharumofficinarum</i>	Cana Caiana	1,50	7	NC	150.000
	Inhame	Inhame	1,00	20 (2)	NC	61.000
2	Mamoeiros	Formosa e Comum	3,00	7	9kg/planta	15.525
	Milho	Eldorado	1,00	60	50 esp/pl. Verdes	4.125
	Alface	Americana	0,25	160	30.150	40.000
	Brócolis	Comum	0,50	32	500	2.000
	Tomate	Cerejinha	1,00	10	25.000	45.000
3	Mamoeiros	Formosa e Comum	1,50	7	9 kg/planta	15.525
	Mandioca	Sítio Semente	1,50	12	44.000	15.535
		Americana	0,25	30	30.150	40.000
	Alfaces	Lisa	0,25	30	25.000	35.000
		Crespa	0,25	30	25.000	35.000
		Roxa	0,25	30	20.000	30.000
		Repolho	0,50	12	NC	NC
	Brássicas	Couve Manteiga	0,50	12	35	NC
		Brócolis	0,50	12	6 maços	2.000
		Almeirão	Comum	0,25	10	
	Rúcula	Comum	0,25	30	45 maços	20.000
4	Banana	Prata	1,50	7	NC	19.976
	<i>Gliricidiasepium</i>	Gliricídia	1,50	7	NC	40.000
	Alfaces	Americana	0,25	10	30.150	40.000
		Crespa	0,25	10	25.000	35.000
	Mostarda	Comum	0,25	10 pés	15.000	NC
	Salsinha	Comum	0,10	2 m	15 maços	NC
	Tomatinho	Cerejinha	0,10	Para Transplante	NC	45.000
	Rabanete	Comum	0,10	1 m	NC	NC



Figura 22 – Representação do Módulo 02 com o perfil dos canteiros de SAF 01, 02 e 03, após e durante o CICLO I e II (Nov/2014 a Junho/2015).

Resgates de técnicas e conhecimentos sobre a Agricultura Tradicional têm tido resultados positivos em várias regiões do Brasil, com experiências de sucesso em âmbito microrregional (GOTSCH, 1997).

É possível elencar como primeiros critérios para futuras intervenções na agricultura, segundo o mesmo autor, o favorecimento dos processos sucessionais, particularmente da fotossíntese, contribuindo para o “aumento da vida”. O objetivo é criar fertilidade no solo como resultado direto do próprio Agroecossistema, excluindo o uso do fogo, o uso de maquinaria pesada e o uso de agrotóxicos, assim como os adubos externos. Adubação trazida de fora cria a ilusão para as plantas de aceleração dos processos sucessionais, sem regredir o sistema energético, em especial quando se considera a energia gasta sob um determinado contexto. Segundo esse autor, são utilizadas espécies em consórcio que são mais eficientes para cada situação, mas com alta densidade populacional.

As características físicas da camada superficial do solo determinam o processo de entrada direta da água no solo, denominado de infiltração, e são influenciadas principalmente pelas características e manejo do solo, cobertura vegetal e resíduos culturais, atividades biológicas, rugosidade superficial, declividade do terreno, etc. (MEDRADO et al, 2000; NICODEMO, 2011). Nesse sentido, conhecer a porosidade do solo é importante em estudos

da estrutura do solo, na investigação do armazenamento e no movimento da água e de gases, bem como nos estudos sobre a resistência mecânica do solo ao seu manejo (RESCK, 1981).

De modo geral, a equação geral que regula o movimento da água no solo considera como variáveis de entrada e saída, a chuva e a evapotranspiração, respectivamente. Como características do meio poroso, as relações exercidas pela água e sua condutividade hidráulicas no solo, segundo SILVA et al (2007). A magnitude e direção desse movimento dependem diretamente da condutividade hidráulica e dos gradientes de potencial hídrico no sistema solo-água-planta (MEDRADO et al, 2000).

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível visualizar cenários futuros de diversificação da produção com potencial de elevação da produtividade das culturas implantadas, assim ao longo dos anos de cultivo, e também durante o ano. A consolidação das culturas perenes de espécies frutíferas, bem como a consolidação de espécies madeireiras nos módulos discutidos, não apresentou limitação à produção de hortaliças, apesar dos períodos de sombreamento verificados ao longo dos módulos.

Dessa forma, espera-se contribuir para o avanço do conhecimento científico agroecológico, e no desenvolvimento de ensaios e experiências trazendo outras abordagens e metodologias para a agricultura nestas condições estabelecidas, em especial, junto ao bioma Cerrado. É de extrema importância a identificação de áreas de cultivo, assim como a identificação de suas potencialidades e limitações, além disso, torna-se fundamental o conhecimento fenologia e dos ciclos de vidas das plantas e suas fases de cultivo de forma temporal e espacial.

As informações discutidas permitem indicar possibilidade de uso comercial nas propriedades rurais de sistemas produtivos diversificados, principalmente naquelas em solos de baixa fertilidade, pois além dos sistemas implantados potencializarem a recuperação de

solos muitas vezes submetidos à erosão pelo uso intensivo, também essas áreas apresentam forte potencial para geração de fonte de renda em pequenos lotes.

Práticas conservacionistas de uso do solo podem contribuir na redução de custos com insumos pois, quando bem manejadas e adequadas a cada situação, sobretudo quando planejadas dentro de um calendário de atividades anual da propriedade. A economia nos insumos poderá contribuir para a melhoria da produtividade, estabilidade de produção ao longo do ano e conservação do solo.

Uma fonte ou mais de águas para irrigação são essenciais para a otimização da produção em espaços desse tipo idealizados. Pode-se planejar a captação da água de chuva no verão, visando-se otimizar e viabilizar a produção de hortaliças. Para o período seco ou inverno no Cerrado, uma captação de água via cisterna ou bombeamento de nascentes próximas pode viabilizar a manutenção e a produção sem comprometimento das reservas e fontes de água dentro da propriedade.

Nos resultados apresentados por Lima (2016) através do estudo comparativo da diversidade, composição florística e estrutura fitossociológica, foram amostrados na comunidade lenhosa do LEAF, 734 indivíduos pertencentes a 57 espécies e 27 famílias na área do e 1009 indivíduos pertencentes a 63 espécies e 28 famílias em área de cerrado adjacente não manejada (ACA), ambas com 0,31 ha. Os resultados apresentados ressaltam que 52 espécies foram comuns as duas áreas. Não foram encontradas diferenças significativas de diversidade entre as duas áreas, entretanto os valores médios de densidade absoluta e a área basal apresentaram significativa redução no LEAF em relação a ACA. Desse modo, evidencia-se que o manejo da área de cerrado sentido restrito apesar de ter reduzido significativamente a densidade absoluta e área basal absoluta da comunidade nativa ainda mantém alta equitabilidade da comunidade estudada, sem redução significativa da diversidade de espécies do estrato arbóreo-arbustivo.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M. *Agroecologia: A Dinâmica Produtiva Da Agricultura Sustentável* (5 Ed.). Porto Alegre: Editora Da Ufrgs (2004).
- BEAR, L; VERRUIJT, A. Modeling groundwater flow and pollution: theory and applications of transport in porous media. Dordrecht: D. Reidel, 1987. 414 P.; Richards, L. A. Capillary conductions of liquids through porous media. Physics, V. 1, P. 318-333, 1931 In: SILVA, E.M.; LIMA, J.E.F.W.; MARTINS, E.S.; BRAGA, R.S. Modelo de fluxo

transiente da água no solo do Cerrado, com ênfase na contribuição para o lençol freático e escoamento superficial: Resultados para o Cerrado: 2004-2005. Embrapa Cerrados. 2007. P 97-102. 160p.

BRASIL, 1997. _____?????

EHLERS, E. M. (1994). O Que Se Entende Por Agricultura Sustentável? São Paulo, Brasil.

EHLERS, E.M. Agricultura Sustentável: Origens E Perspectivas De Um Novo Paradigma. São Paulo: Livros Da Terra, 1996. 178p.

Embrapa. (2006). *Marco Referencial Em Agroecologia*. Brasília: Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária.

Ferraz, J. M. (2003). As Dimensões da Sustentabilidade e Seus Indicadores. In: J. F. Marques, L. A. Skorupa, & J. M. Ferraz, *Indicadores De Sustentabilidade Em Agroecossistemas* (Pp. 15-36). Jaguariúna, São Paulo: Embrapa Meio Ambiente.

Gliessman, S. R. (2009). *Agroecologia: Processos Ecológicos Em Agricultura Sustentável* (4 Ed.). Porto Alegre: Editora Ufrgs.

GOODLAND, R. La tesis de que el mundo está en sus límites. In:GOODLAND, R.; SERAFY, H. D. S. E DROSTE, B. Medio ambiente y desarrollosostenible: Más allá del Informe Brundtland. Madri:Trotta, 19-50. 1997.

GOTSCH, E. NATURAL SUCCESSION OF EPECIES IN AGROFORESTRY AND IN SOIL RECOVERY. FAZENDA TRÊS COLINAS – AGROSILVICULTURA Ltda. Piraí do Norte, Bahia, Brazil, 1992. Acesso em: <http://agendagotsch.com/s/NATURAL-SUCCESSION-OF-SPECIES-IN-AGROFORESTRY-AND-IN-SOIL-RECOVERY.pdf>

GOTSCH, E. Homem e Natureza Cultura nNa Agricultura. CENTRO SABIÁ. Recife, Pernambuco, Brasil, 1997. Acesso: <http://agendagotsch.com/s/Homem-e-natureza-Ernst-Gotsch.pdf>

IBGE. Manuais Técnicos em Geociências - Manual Técnico de Pedologia. 2. ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2010. 316p

LAMARCHE, H.uguesLamarche. (Org.). A agricultura familiar, comparação internacional. 1. UMA REALIDADE MULTIFORME (1993). 2. DO MITO À REALIDADE (1998)

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agrofloretais: aspectos básicos e indicações. In:GALVÃO, A. P. M. (Org.). Reflorestamento de propriedades rurais para finsprodutivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília:Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, PR EmbrapaFlorestas, 2000. p.269-312.

MONTOYA, M. A. ; GUILHOTO, J. J. . Mudança estrutural no agronegócio brasileiro e suas implicações na agricultura familiar. In: TEDESCO, João Carlos. (Org.). Agricultura familiar: realidades e perspectivas na agricultura familiar. 3ed.Passo Fundo: ediupf, 2001, v. 1, p. 179-222.

- WANDERLEY, M. N. B. . Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. In: João Carlos Tedesco. (Org.). Agricultura familiar: realidades e perspectivas.. 1ed.Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 1999, v. , p. 23-56.
- RESCK, D.V.S. Perdas de solo, água e elementos químicos no ciclo dasoja, aplicando-se chuva simulada. Planaltina: EMBRAPA-CPAC,1981. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 5?
- SILVA, E.M.; AZEVEDO, J.A.; RAUBER, J.C.; REATTO, A.Caracterização Físico-hídrica e Hidráulica de solos do Bioma Cerrado submetidos a diferentes Sistemas de preparo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento n° 101. 22 p. Embrapa Cerrados, 2003.
- NICODEMO, M.L.F. Dinâmica da água em sistemas agroflorestais [Recurso eletrônico] / Maria Luiza Franceschi Nicodemo. — Dados eletrônicos. — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011.