



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**  
**CAMPUS PLANALTINA**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**LUIZA ELENA COSTA GOMES**

**REVITALIZAÇÃO AGROECOLÓGICA DE UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.**

**Planaltina – DF**

**2018**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**  
**CAMPUS PLANALTINA**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**REVITALIZAÇÃO AGROECOLÓGICA DE UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.**

**Luiza Elena Costa Gomes**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - IFB, como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

**ORIENTADOR: Professor Dr. Nilton Nélio Cometti**

**Planaltina – DF**

**2018**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**  
**CAMPUS PLANALTINA**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**LUIZA ELENA COSTA GOMES**

**REVITALIZAÇÃO AGROECOLÓGICA DE UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, pela seguinte banca examinadora:

PROFESSOR DR. NILTON NÉLIO COMETTI

---

**(Assinatura do orientador)**

PROFESSOR ME. ANTÔNIO JOSÉ PACHECO LEÃO

---

**(Assinatura do primeiro examinador)**

PROFESSOR DR. VINÍCIUS MACHADO DOS SANTOS

---

**(Assinatura do segundo examinador)**

**Planaltina - DF, 06 de novembro de 2018.**

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

Dedico este trabalho ao meu Pai Paulo, meu herói, por todo o esforço dispensado a mim durante sua vida e as minhas filhas Gaia e Amana por resignificarem minha vida e ao meu companheiro Lucas pela força e amor para dar continuidade a minha história.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pai todo poderoso, pela minha vida, pelo amor perfeito e pela força suprema que sempre recebi. Obrigada Senhor!

Agradeço ao Paulo Batista Gomes (in memoriam), meu pai, pela sabedoria, valores e princípios, daquele que é o meu maior exemplo de força, coragem e amor, a quem dedico o meu amor incondicional.

Agradeço a minha família, em especial ao meu companheiro, minhas filhas, minha mãe e irmãos por me ensinarem a força do amor e o valor da união.

Agradeço aos meus companheiros Mirtes e Ramsés pelos momentos de alegria, força e carinho, e aos meus amigos queridos que sempre me dispensaram afeto, amparo e coragem para não desistir.

Agradeço aos meus queridos professores, que transmitiram ensinamentos importantes à conclusão deste trabalho, compartilhando conhecimentos e experiências de vidas em nossos encontros diários.

Agradeço ao meu orientador, professor Nilton Nélio Cometti pela amparo e compreensão, auxiliando-me em momentos decisivos à conclusão desta graduação.

Aos prestimosos auxílios no conteúdo e discussão com o professor Bruno Ceolin da Silva.

À banca examinadora, pela contribuição intelectual.

Enfim, agradeço a todos aqueles que me ajudaram a chegar até aqui e que mesmo nas dificuldades sempre estiveram ao meu lado, auxiliando-me a percorrer e construir meu caminho, estando sempre de mãos dadas comigo.

Gratidão!

“Hay hombres que luchan un día y  
son buenos.  
Hay otros que luchan un año y son  
mejores.  
Hay quienes luchan muchos años, y  
son muy buenos.  
Pero los hay que luchan toda la vida:  
esos son los imprescindibles.”

**Bertolt Brecht.**

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver a agroecologia em uma propriedade rural, situada no Núcleo Rural Lago Oeste, trabalhando e entendendo elementos de uma propriedade. A partir de uma análise da propriedade rural e de suas demandas, foram propostas tecnologias para o desenvolvimento da propriedade, reorganizando os elementos e trazendo beleza, visando os âmbitos da sustentabilidade (social, ambiental e econômico) e a regeneração do agroecossistema em que ela se encontra. O projeto consiste na disposição de um pomar abandonado de citros e a implantação de um lago visando a revitalização da propriedade. Após análise dos componentes da propriedade como o solo e a flora, foi proposto um projeto de implementação do lago visando a harmonia e o manejo sustentável da propriedade.

Palavras-chave: agroecologia, agroecossistema, piscicultura.

## **ABSTRACT**

This study aims to develop an agroecology project in a rural property located in the Núcleo Rural Lago Oeste, working and understanding elements of a property. From the analysis of the rural property and its demands, we proposed technologies for its development, reorganizing the elements and bringing beauty, aiming at the areas of sustainability (social, environmental and economic) and regeneration of the agroecosystem in which it found. The project consists of the disposal of an abandoned citrus orchard and the implantation of a lake to revitalize the property. After analyzing the components of the property as the soil and the flora, we proposed a project of implementation of the lake aiming at the harmony and the sustainable management of the property.

Key words: agroecology, agroecosystem, fish farming.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fundo do viveiro.....	28
Figura 2 - Sistema de drenagem.....	29
Figura 3 - Carpa Comum (Cyprinus carpio).....	30
Figura 4 - Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus).....	31
Figura 5 - Disco de Secchi .....	34
Figura 6 - Propriedade vista de cima.....	45
Figura 7 - Pomar visto de cima.....	46
Figura 8 - Pomar da propriedade. ....	47
Figura 9 - Bananeira. ....	48
Figura 10 - Árvore morta. ....	48
Figura 11 - Limpeza da área. ....	49
Figura 12 - Retirando a amostra de solo. ....	49
Figura 13 - Verificando a profundidade. ....	50
Figura 14 - Amostra de solo. ....	50
Figura 15 - Fertigrama do solo. ....	51
Figura 16 - Projeto do Lago.....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação do solo x inclinação.....	27
Tabela 2 - Dimensionamento dos viveiros. (m). .....	28
Tabela 3 - Temperatura da água e o impacto sobre os peixes tropicais .....	33
Tabela 4 - Qualidade da água. ....	36
Tabela 5 - Calagem conforme o pH e tipo de solo. ....	38
Tabela 6 - Fornecimento de ração. ....	42
Tabela 7 - Inventário florístico da propriedade. ....	48
Tabela 8 - Resultados da análise química. ....	50
Tabela 9 - Níveis ideias de nutrientes no solo.....	51
Tabela 10 - Investimentos .....	54
Tabela 11 - Custos. ....	55
Tabela 12 – Receita. ....	55

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>13</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
3.1 Geral .....	15
3.2 Específicos .....	15
<b>4 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>16</b>
4.1 Perfil de um profissional do curso superior de tecnologia em agroecologia .....	16
4.2 Agroecologia .....	17
4.3 Agroecossistema Sustentável .....	18
4.4 Paisagismo .....	19
4.5 Análise do solo .....	20
4.6 Transplante de espécimes vegetais selecionados .....	23
4.7 Construção de um viveiro escavado .....	26
4.8 Agricultura-aquicultura .....	43
<b>5 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>44</b>
5.1 Área de Estudo .....	45
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>46</b>
6.1 Método objetivo para elaboração do inventário de árvores .....	46
6.2 Coleta de amostras do solo da propriedade para a análise do solo .....	49
6.3 Projeto do Lago .....	52
6.4 Viabilidade Econômica .....	54
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>61</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A agroecologia agrega os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos ao entendimento e avaliação do impacto das tecnologias com relação aos sistemas agrícolas e a sociedade. Os agroecossistemas são elementos de estudo, que excedem a visão unidimensional, incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais (ALTIERI, 2004).

Segundo Altieri & Yurjevic (1991 *apud* Lima et al., 2011) nos agroecossistemas o homem é um elemento ativo, que organiza e administra os recursos do sistema, elementos e/ou fatores externos as unidades de produção que podem estar implicadas, pois influenciam ou determinam de uma forma ou de outra a sua dinâmica, como as indústrias de insumos e de transformação, mercado, setores de apoio técnico ou crédito, entre outros.

De acordo com Feiden (2005) a ação humana altera o ecossistema natural, buscando direcionar a produção primária do ecossistema para aquisição de produtos que atendem as necessidades básicas e culturais das diversas sociedades humanas. Estas têm diferentes concepções de vida, o que resulta em diferentes padrões de consumo e de resultados, estabelecem relações diferenciadas com a natureza, e diferentes graus de influência sobre os recursos naturais.

A agroecologia fomenta um conceito de sustentabilidade e de independência de insumos externos ao longo dos anos, proporcionando ao produtor um apoio para a produção de sua terra a longo prazo, promovendo uma segurança ao homem no campo, reavivando pensamentos que traga uma volta ao campo de pessoas que saíram por diferentes motivos, e a chegada de pessoas que nunca trabalharam no campo para adquirir conhecimentos, morar e até obterem uma vida no campo de acordo com suas necessidades, pensamentos e possibilidades (CAPORAL & COSTABEBER, 2007).

O trabalho tem como finalidade demonstrar a aplicação dos fundamentos da agroecologia em uma pequena propriedade rural no Núcleo Rural Lago Oeste, e a partir dessas ações revitalizar um espaço atualmente inutilizado, trabalhando a reorganização dos elementos e promovendo a sustentabilidade desse agroecossistema.

## 2 JUSTIFICATIVA

Segundo Marx e Engels (1984 *apud* Feiden, 2005, p. 61):

“(...) os homens têm que estar em condições de viver para poderem ‘fazer história’. Mas da vida fazem parte sobretudo comer e beber, habitação, vestuário e ainda algumas outras coisas. O primeiro ato histórico é, portanto, a produção dos meios para a satisfação dessas necessidades, a produção da própria vida material, e a verdade é que este é um ato histórico, uma condição fundamental de toda a História, que ainda hoje, como há milhares de anos, tem que ser realizado dia a dia, hora a hora, para ao menos manter os homens vivos (MARX; ENGELS, 1984 *apud* FEIDEN, 2005, p. 61).

Marzall (1999 *apud* Lima et al., 2011, p.87) afirma que o pesquisador ao estudar as propriedades de um sistema permite a obtenção de informações de uma realidade, tendo como atributo o poder de sintetizar um conjunto complexo de dados, guardando apenas o significado necessário dos aspectos analisados. É percebido também como um reflexo das ações exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema.

Um estudo das propriedades dos agroecossistemas é de grande importância para o pesquisador, mas ele deve ter a consciência das adversidades que poderão ocorrer, uma vez que cada propriedade pode descrever uma conjuntura de diferentes modos (MARTEN, 1998; CONWAY, 1987 *apud* LIMA, 2011, P. 88).

De acordo com Lima et al. (2011), é necessário compreender o funcionamento de um agroecossistema considerando as suas características, sendo relevante o entendimento de diferentes perspectivas dentro de um agroecossistema, pois possuem estrutura dinâmica complexa, proveniente da interação entre os processos socioeconômicos e ecológicos.

A construção de um modelo de agricultura que respeite os fundamentos ecológicos não é um retrocesso. Apesar de que a agroecologia estuda e estima os agroecossistemas tradicionais, ela o faz de um enfoque analítico, para conhecer a lógica e as interações que os sustentam. Fundamentado nessa lógica é possível

desenhar novos sistemas que aprimorem os processos e as interações ecológicas, com o objetivo de melhorar a produção de bens úteis à sociedade.

O presente trabalho abordará a revitalização de uma propriedade a partir do transplante de um pomar, baseado em um enfoque agroecológico, além da implantação de um policultivo dos peixes em um lago focando na estética do lago e dos peixes, dinamismo, formas e cores do lago e vegetação.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

Elaborar um projeto de transplante de um pomar de citros para a implementação de um lago para a criação de um policultivo de peixes, visando o paisagismo da propriedade e a autossustentabilidade através da agroecologia em uma propriedade rural localizada no Núcleo Rural Lago Oeste, Sobradinho – DF.

#### 3.2 Específicos

- ◊ Realizar diagnóstico da fertilidade do solo da propriedade rural.
- ◊ Inventariar o pomar de citros e selecionar as espécies mais adequadas para o transplante.
- ◊ Analisar as técnicas mais apropriadas para o transplante e manejo das espécies selecionadas para o transplante.
- ◊ Pesquisar a metodologia mais conveniente para a construção do lago.
- ◊ Projetar um policultivo de peixes, desde a seleção de espécies, manejo e conservação da água mais propícias para a criação.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Perfil de um profissional do curso superior de tecnologia em agroecologia

Segundo o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília (2011) o objetivo do curso de agroecologia é a formação de profissionais que empreguem os conceitos e princípios ecológicos na elaboração e manejo de agroecossistemas, propondo uma implantação de estilos, modelos, e alternativas de agricultura e pecuária ambientalmente sustentáveis, economicamente realizáveis e sócio-culturalmente receptíveis. O profissional deve possuir uma capacidade de raciocínio inclusivo, criativo e participativo em ações organizativas do campo, tendo como princípios uma análise crítica, analítica e reflexiva da realidade, a partir de uma abordagem sistêmica e multifacetada em relação as variáveis requeridas na construção de conhecimentos agroecológicos.

O PPC do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília (2011), Campus Planaltina, apresenta como objetivos específicos:

- Preparar profissionais que tenham a competência de planejar, analisar e monitorar sistemas de produção, processamento e comercialização agropecuária, respeitando os princípios de sustentabilidade econômica, ambiental, social e cultural de modo integrado, qualificado para atuar em propriedades rurais, cooperativas, associações, movimentos sociais, órgãos governamentais e não governamentais, e outras organizações.
- Habilitar profissionais para proporcionar o manejo sustentável e a regeneração de ecossistemas e agroecossistemas, além da conservação e preservação dos recursos naturais no bioma Cerrado.
- Qualificar profissionais com a competência de realizar diagnósticos, análises, planejamentos, monitoramentos, e avaliações participativas no processo de criação, desenvolvimento e realização de tecnologias apropriadas as comunidades e organizações rurais.

- Incentivar o desenvolvimento do espírito ético, crítico, humanista, empreendedor, organizativo e solidário dos futuros profissionais.
- Preparar profissionais com conhecimento de técnicas e ferramentas de comunicação adequadas para a sensibilização dos agricultores e para sua integração dialógica, criativa e participativa nos processos organizativos e de produção no meio rural.

#### 4.2 Agroecologia

De acordo com Caporal e Azevedo (2011 *apud* BORTOLOTTI, 2014, p. 29) a agroecologia:

Se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre de outras disciplinas científicas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis, mas também processos mais humanizados de desenvolvimento rural (CAPORAL E AZEVEDO, 2011 *apud* BORTOLOTTI, 2014, p.29).

Segundo Gliessman (2000 *apud* Bortolotti, 2014, p.19) “ A agroecologia proporciona o conhecimento e a metodologia necessários para desenvolver uma agricultura que é ambientalmente consciente, altamente produtiva e economicamente viável. ”

A agricultura sustentável e o uso dos recursos naturais estão baseados no uso e apreço à capacidade dos recursos biológicos, físicos, sociais e econômicos, em um demarcado espaço geográfico, junto com o avanço da tecnologia usado para fornecer serviços diretos e indiretos a estes recursos, atendendo as necessidades da geração presente sem comprometer as gerações futuras a disponibilidade desses recursos em condições preservadas (EHLERS, 1996 *apud* BORTOLOTTI, 2014, p. 18).

De acordo com Altieri (1987, 2004), para alcançar a sustentabilidade ecológica a longo prazo, e não somente a produção a curto prazo, o sistema de produção deve: promover a produção local de cultivos adaptados ao meio natural e socioeconômico, conservar um excedente líquido desejável para resguardar os recursos naturais e reduzir a deterioração do solo e diminuir os custos, ampliar a eficiência e a viabilidade

econômica das pequenas e médias unidades de produção agrícola, para criar um sistema agrícola potencialmente resiliente.

#### 4.3 Agroecossistema Sustentável

Sobre o conceito de agroecossistema Feiden (2005) afirma que o agroecossistema é um ecossistema natural que foi modificado pelo homem com a finalidade de produzir bens necessários para sua sobrevivência. Devido a intervenção humana, os mecanismos e controles naturais são substituídos por controles artificiais, cuja razão é relacionada pelo tipo de sociedade em que o agricultor está inserido.

Outra definição de agroecossistema:

São compostos pelas interações físicas e biológicas de seus componentes. O ambiente vai determinar a presença de cada componente, no tempo e no espaço. Esse arranjo de componentes será capaz de processar *inputs* (insumos) ambientais e produzir *outputs* (produtos) (HART,1978,1980 *apud* FEIDEN, 2005, p.61).

Altieri (1987, 2004) afirma que os princípios básicos de um agroecossistema sustentável partem da conservação dos recursos renováveis, a adequação dos cultivos ao ambiente e a assistência de um nível moderado, mas sustentável de produtividade.

Segundo Conway (1987 *apud* Lima et al., 2011) produtividade é a capacidade de produzir um certo produto por unidade de recurso que entra em uma área. Estabilidade pode ser definida como a estabilidade da produção diante de pequenos problemas que podem ocorrer normalmente e de ciclos ambientais. Ele define sustentabilidade como a competência de um agroecossistema manter sua produtividade quando submetido a um grande distúrbio e equidade é definida como a repartição da produtividade. Marten (1988 *apud* Lima et al., 2011) define autonomia como a capacidade do agroecossistema de permanecer ao longo dos anos.

#### 4.4 Paisagismo

A paisagem, segundo Bertrand (1972 *apud* SANTOS, R., 2009, p.4) é conceituada como uma porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica e oscilante dos elementos do suporte e da cobertura (físico, biológico e antrópico) que respondem dialeticamente, uns sobre os outros, tornando-a um conjunto único e intrínseco, em constante evolução.

De acordo com Curado (2007) o paisagismo auxiliar na busca do equilíbrio formal e estético de todos os elementos (vegetação, área construída, espaços livres para a circulação) que compõem a paisagem, atentando-se a cuidar da natureza e dela tirar proveito, unindo a beleza única das plantas aos espaços edificados.

Curado (2007) ainda declara que o paisagismo compreende as características geográficas, hidrográficas, bióticas e humanas, além de fomentar a convivência entre os elementos naturais (terra, água, atmosfera, fauna e flora) e os elementos antrópicos.

De acordo com Bellé (2013) o paisagismo trata da sistematização do espaço externo, buscando equilíbrio entre as construções e a natureza. Os fundamentos são critérios estéticos e a importância dos elementos naturais, especificamente a vegetação. Bellé (2013, p 2) ainda afirma que “ a paisagem é vista como um reflexo dos sistemas climáticos, naturais e sociais, interagindo entre si. São considerados elementos integrantes da paisagem todos os componentes espaciais de um determinado território apreendidos por um espectador ”.

De acordo com Bellé (2013, p.2), “ o projeto paisagístico deve atender aos anseios, exigências e necessidades dos usuários, através de uma distribuição qualitativa e funcional dos espaços”.

Segundo Gatto et. al (2002, b *apud* SANTOS, R., 2009, p.6) o uso de árvores ornamentais e frutíferas qualificam a paisagem, e exibem uma produção de frutos e flores, que trazem animais para a paisagem tornando-a mais natural e agradável.

Uma árvore plantada no local apropriado acarreta diferentes benefícios como promover a privacidade, o frescor de uma sombra, a beleza das folhas e flores, barreira de vento, amenizar o barulho da cidade, produzir frutos e auxiliar na

preservação da fauna e flora (ALOVISI, 2002; MASCARÓ E MASCARÓ, 2005 *apud* SANTOS, R., 2009, p.6).

Segundo Filho (2002) a presença de animais domésticos e silvestres no jardim é um recurso ornamental precioso. Sempre que permitido, os animais devem se tornar integrantes do projeto paisagístico. Há animais que devido suas formas e cores, enriquecem a paisagem, as aves e os peixes são as mais utilizadas no paisagismo, com fins ornamentais e utilitários.

Filho (2002) afirma que no paisagismo rural ou urbano, os espelhos d'água de tanques e lagos propiciam beleza aos jardins, além de propiciar variações visuais na paisagem, como o reflexo de diferentes elementos do jardim, o movimento circular e concêntrico das pequenas ondas e o brilho do reflexo da luz solar refletida pela manhã ou ao entardecer.

De acordo com Filho (2002) os lagos devido ao seu tamanho, apresentam espelhos d'água maiores, o que torna a composição paisagística ainda mais memorável. Esse elemento auxilia no equilíbrio da umidade do ar, favorece a manutenção do sistema hídrico subjacente do solo que fornece água essencial para as plantas no jardim e cercanias, e promove movimento e vigor ao ambiente quando conciliado com plantas aquáticas, peixes e aves ornamentais.

#### 4.5 Análise do solo

Segundo Cardoso et al. (2009) a análise do solo é o método mais simples, econômico e eficiente para qualificar a fertilidade das terras e identificar as recomendações necessárias de corretivos e fertilizantes, para elevar a produtividade das culturas. Cardoso et al. (2009) ainda afirma que a análise do solo é vantajosa devido ao seu baixo custo e rápida obtenção de resultados, além disso possibilita um planejamento apropriado na compra de corretivos e fertilizantes, impede gastos irrelevantes com insumos e mão-de-obra, evita diferenças nutricionais e reduz danos ao meio ambiente.

De acordo com Furtini Neto et al. (2001 *apud* CARDOSO et al., 2009) o método de análise do solo pode ser dividido em três fases: amostragem do solo, análise em laboratório e interpretação dos resultados.

#### 4.5.1 Amostragem do solo

Sobre a amostragem do solo Furtini Neto et al. (2001 *apud* CARDOSO et al., 2009) afirma que é considerada a fase mais crítica de todo procedimento, pois uma porção de terra refletirá em alguns hectares, e possíveis erros ocorridos na amostragem não tem correção.

Cardoso et al. (2009) afirma que no procedimento de amostragem do solo a propriedade deve ser subdividida em glebas homogêneas, sendo a área máxima de 10 hectares. Ao realizar a subdivisão, fatores como posição do relevo (solo de morro, encosta ou baixada), cor do solo, textura do solo, histórico de uso e manejo (culturas anteriores, calagens, adubações, entre outras), drenagem da área, existência de erosão, entre outros devem ser levados em consideração.

Sobre as coletas das amostras de solo, Cardoso et al. (2009) diz que nas glebas homogêneas, deve se caminhar aleatoriamente percorrendo toda a área, e coletar ao menos 20 subamostras e misturá-las em um vasilhame limpo para a retirada de mais ou menos 300 g de solo, que deve ser armazenado em um saco plástico limpo e identificado com o nome do proprietário, data de coleta, profundidade de coleta, cultura, etc. e assim enviado para o laboratório para análise. Cardoso et al. (2009) ainda afirma que para a coleta de amostras devem ser evitados locais perto de brejos, sulcos de erosão, caminhos de pedestres ou animais, formigueiros, currais, estrume de animais, depósitos de calcário, e as amostras não devem ser acomodadas em embalagens sujas ou usadas.

Em relação a profundidade de amostragem, Cardoso et al. (2009) explica que a profundidade de amostragem muda de acordo com o sistema de cultivo (convencional e plantio direto) e o tipo de cultura (anual e perene). Para Sociedade (2004 *apud* CARDOSO et al., 2009) a profundidade de coleta para grande parte das culturas anuais deve ser de 0-20 cm, já para as culturas perenes de 0-20, 20-40 e 40-60 cm (na projeção da copa). No sistema de plantio direto, pastagens ou integração

lavoura-pecuária, na qual não existe o revolvimento do solo e a adubação é em superfície, as amostras do solo devem ser feitas nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. (SOCIEDADE, 2004 *apud* CARDOSO et al., 2009). Coletas feitas a profundidades maiores como 20-40 e 40-60 cm, possibilitam a constatação de barreiras químicas como toxidez por alumínio e deficiência de cálcio, ou barreiras físicas como pedregosidade ou compactação do solo que afetam o desenvolvimento das plantas, pois dificultam o crescimento radicular e absorção de água e nutrientes (FURTINI NETO et al., 2001 *apud* CARDOSO et al., 2009).

De acordo com Cardoso et al. (2009) as ferramentas para realizar as coletas de amostras podem ser: trado de rosca, trado holandês, trado de caneca, sonda, pás entre outras. A limpeza das ferramentas e do recipiente para a mistura das subamostras são fundamentais, e devem ser feitas de uma gleba para outra.

A época para realizar as amostragens para as culturas anuais é no começo do tempo de seca (3 a 4 meses antes do plantio), e para culturas perenes o ideal é depois da colheita. A frequência das amostragens de uma mesma gleba varia de acordo com a intensidade do manejo e utilização, mas pode ser repetida em períodos de 1 a 4 anos, já em glebas com grandes produtividades e cultivos intensivos, as amostras devem ser anuais (CARDOSO et al., 2009).

#### 4.5.2 Análise em laboratório.

Furtini Neto et al. (2001 *apud* CARDOSO et al., 2009) afirma que para avaliar a fertilidade do solo, a análise do solo deve conter informações sobre: pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, manganês, cobre, ferro, boro, alumínio, hidrogênio mais alumínio, teor de matéria orgânica e granulometria (textura).

#### 4.5.3 Interpretação dos resultados.

Segundo Cardoso et al. (2009) as tabelas com as classes de interpretação de resultados se diferenciam de acordo com as técnicas de extração utilizadas pelos laboratórios. Dessa maneira, os parâmetros de interpretação variam e não são únicos, especificamente entre estados.

#### 4.6 Transplante de espécimes vegetais selecionados.

De acordo com Valec (2010) exemplares de maior importância ecológica podem passar por remoções, seja pela diversidade biológica, seja para o uso de populações tradicionais, seja pela beleza cênica ou outros fatores.

##### 4.6.1 Procedimentos Prévios

Sobre os procedimentos prévios ao transplante, a Valec (2010) diz que o encarregado deve:

- Fazer a vistoria, seleção e marcação das espécies saudáveis que tenham diâmetro igual ou maior que 30 cm, e a medida de 1,30 m do solo (altura do peito);
- Identificar as espécies por seus nomes científico e local, e estudar na bibliografia sobre a espécie e sua resistência a extração;
- Determinar a época (meses do ano) mais benéfica para o transplante, de acordo com a espécie. Caso essas informações sejam desconhecidas, planejar o transplante para os períodos de menor circulação da seiva e menor teor de transpiração das folhas
- Numerar as espécies e sinalizar a direção do norte magnético em seu tronco. A numeração é para acompanhar o desenvolvimento após o transplante e a marcação do rumo do norte magnético e para o replantio em condições semelhantes ao seu local de origem.

##### 4.6.2 A preparação da árvore

A árvore a ser transplantada deve ser escorada, passar por um processo de poda para a redução de 30% a 50%, preservando seu formato natural (evitar o corte drástico de galhos mais grossos, para não afetar a brotação posterior). A poda deve ocorrer pelo menos trinta dias antes do transplantio. A árvore deve ser protegida com a aplicação de uma solução pastosa com adesivo à base de sulfato de cobre, para impedir a acomodação de fungos nos galhos cortados. Depois realizar a sangria, que constitui a abertura de uma canaleta no solo feita com ferramenta manual, a uma

distância de mais ou menos 50 a 80 cm do tronco e com a profundidade mínima de 40 cm. A canaleta aberta deve ser irrigada com abundância.

#### 4.6.3 Transplante

Sobre o transplante das espécies, Valec (2010) explica que no dia do transplante, deve-se aprofundar a canaleta com cuidado. As raízes mais grossas com diâmetro igual ou maior que 5 cm deverão ser cortadas com ferramentas apropriadas. O torrão deve ser afunilado e trabalhado de forma manual, diminuindo seu diâmetro conforme a sua profundidade, o tamanho do torrão varia de acordo com a espécie e porte da árvore.

Deve-se realizar a escavação de trincheira, antes do corte das raízes e do torrão, ao menos 1,0 m do tronco, deverá atingir de 1,5 a 2,0 m de profundidade, podendo ser maior devido ao porte da árvore. O torrão só poderá ser hasteado quando não tiver mais raízes prendendo-o ao solo, deve-se utilizar cintas apropriadas de lona ou material semelhante para evitar ferimentos ou descascamentos no tronco que possam afetar o transplante. Antes de içar o torrão, deve-se preparar a amarração do torrão com sacos de aniagem ou semelhante, para mantê-lo resistente durante o transporte (VALEC,2010).

Os berços em que os exemplares serão transplantados deverão ser abertos antecipadamente, com formato retangular e profundidade de pelo menos 2,0 a 2,5 m e deverão ser irrigados e preparados com adubo orgânico antes do plantio<sup>1</sup>. Os berços que receberão as árvores devem ser preparados com no mínimo 15 dias antes do plantio, e devem seguir as seguintes recomendações: ter dimensões compatíveis com o tamanho do torrão, adubar o fundo do berço com trezentas gramas de fosfato natural, irrigar o berço com muita água, previamente antes do transplante, até formar barro no fundo (VALEC, 2010).

O transporte da espécie deve estar adequado ao tamanho da árvore a ser transplantada. Depois do transporte, a árvore deve ser inserida cautelosamente no

---

<sup>1</sup> De acordo com o professor de fruticultura Antônio José Pacheco Leão do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, essa profundidade está exagerada sendo recomendada uma profundidade de 1,0 a 1,5 m.

berço, respeitando a sua posição em relação ao norte magnético, o colo deve estar firme e nivelado com o solo e perpendicular do tronco. Depois deve-se fazer uma leve compactação do material em volta da espécie transplantada, se atentando para não deixar ar no recobrimento das raízes (VALEC, 2010).

Depois do transplante, Valec (2010) afirma que as árvores devem ser atreladas com cintas resistentes (podem ser de tiras de borracha de pneu de caminhão ou material semelhante), presas a cabos também resistentes e fixadas no solo por três pontos ou mais. Nas árvores de grande porte, usa-se cabos de aço.

#### 4.6.4 Manutenção do Exemplar

O período de manutenção inicial, posterior ao plantio, abrange a irrigação, o controle dos inimigos naturais e a revisão das escoras, com continuidade de no mínimo quatro meses (VALEC, 2010).

De acordo com Valec (2010) deve-se instituir uma bacia com terra para reter a água, na projeção da copa diminuída pela poda, e fazer uma cobertura da bacia com palha ou resíduos da poda.

Sobre a irrigação a Valec (2010) afirma que após o plantio, deve-se irrigar revolvendo a terra ligeiramente e profundamente com ferramentas apropriadas para não afetar as raízes sensibilizadas. Nos primeiros trinta dias após o transplante, as árvores devem ser irrigadas excessivamente e alternadamente, nos trinta dias seguintes devem ser irrigadas um dia sim, dois dias não.

Após o período da manutenção inicial, terá início a manutenção periódica que envolve a adubação, irrigação e poda no processo de adaptação até o enraizamento da árvore. Esse processo terá duração de no mínimo dezoito meses (VALEC, 2010).

#### 4.6.5 Manejo Ambiental

De acordo com a Valec (2010), os resíduos das podas, devem passar por redução através de moagem manual ou mecânica, para serem utilizadas como adubação verde ao redor dos berços.

#### 4.6.6 Inspeção

Segundo Valec (2010) a inspeção final do transplante das espécies deve ser realizada visualmente. As adaptações das espécies devem ser acompanhadas, bem como o ajuste do período e frequência das regas. A avaliação da implantação será a partir do vigor da brotação dos galhos objeto da poda inicial, no período de chuvas posterior ao transplante.

#### 4.7 Construção de um viveiro escavado

##### 4.7.1 Local e Topografia

De acordo com Pereira e Silva (2012) de início, deve-se fazer a análise granulométrica do solo a fim de conhecer o percentual de areia, silte e argila, designando o teor mínimo de argila em 35% (solos com características técnicas favoráveis). Faria et al. (2013) afirma que os solos argilosos são os mais propícios pois apresentam menor infiltração de água, possibilitando a construção de viveiros mais estáveis.

Pereira e Silva (2012) ainda afirma que deve ser feito o levantamento planialtimétrico, topografia/relevo com terreno plano aproximadamente de 2% e com a declividade contínua.

Segundo Pereira e Silva (2012) para a viabilização do projeto e otimização dos custos devem ser analisados: o leiaute do empreendimento com a descrição da localização dos viveiros, canais de abastecimento e drenagem e outras instalações conforme os estudos topográficos, avaliação das ações de terraplanagem, definições das dimensões e quantidades das estruturas hidráulicas para o abastecimento e drenagem, limpeza da área, locação da obra, movimento da terra, obras hidráulicas e serviços adicionais.

#### 4.7.2 Dimensões

De acordo com Pereira e Silva (2012) os viveiros são corpos d'água com pouca profundidade e usados para uma criação racional de peixes, elaborados para que haja um controle total do abastecimento e da drenagem.

Segundo Faria et al. (2013, p. 40) “A construção de viveiros retangulares representa praticidade, sendo o mais utilizado. “

#### 4.7.3 Taludes

Faria et al. (2013, p. 40) “os taludes são paredes laterais inclinadas dos viveiros. A sua construção deve ser livre de matéria orgânica e a compactação feita em lâminas de terra de espessura inferior a 20 cm”.

Faria et al. (2013) diz que a inclinação do talude muda de acordo com o material de aterro, assegurando na parte interna do talude (área molhada) uma inclinação mais leve, devido ao efeito erosivo das ondas.

Tabela 1 - Variação do solo x inclinação.

<b>Tipo de Solo</b>	<b>Talude Interno</b>	<b>Talude Externo</b>
Areno-argiloso/lemo	3:1 – 2,5: 1	2:1 – 1,5:1
Sílico-argiloso	2,5: 1 – 2:1	1,5:1 – 1:1
Argiloso	2:1 – 1:1	1: 1

**Fonte:** Pereira e Silva (2012).

Pereira e Silva (2012) ao redor dos viveiros devem ser plantadas gramas a fim de evitar a erosão.

#### 4.7.4 Fundo

De acordo com Faria et al. (2013) o fundo dos viveiros deve ser bem calcado, com o intuito de controlar a infiltração e favorecimento da despesca. A escavação deve proporcionar uma inclinação longitudinal (no sentido do comprimento) de aproximadamente 0,5% a 2% na direção do escoamento da água (porção mais funda do viveiro). Isso indica que a cada 100 metros de comprimento o desnível será de 50

cm a dois metros. Seguindo essas indicações, a inclinação possibilitará o escoamento completo da água por gravidade na despesca dos peixes.

Sobre a profundidade Faria et al. (2013) afirma que não deve ser inferior a 80 cm e maior que 1,80 metro. Ambientes rasos favorecem o desenvolvimento de plantas aquáticas e algas filamentosas, que podem ocupar o espaço e reduzir a área útil. Recomenda-se os seguintes valores para a profundidade: 80 cm a 1,2 m na parte mais rasa (entrada de água) e 1,5 a 1,8 metro na parte mais profunda (saída de água).

Tabela 2 - Dimensionamento dos viveiros. (m).

<b>Profundidade do viveiro</b>	<b>Largura da crista do talude</b>	<b>Borda Livre</b>
1,00 - 1,50	1,80 - 2,00	0,30 - 0,40
1,50 - 1,70	2,00 - 2,50	0,40 - 0,50
1,70 - 2,00	2,50 - 3,00	0,50 - 0,60

**Fonte:** Pereira e Silva (2012).



Figura 1 - Fundo do viveiro.

**Fonte:** Faria et al, 2013 (adaptado).

#### 4.7.5 Sistema de Abastecimento

Faria et al. (2013) afirma que a água pode ser oriunda de córregos, rios ou açudes, ou poços artesianos, todavia com a qualidade e quantidade ideal para a piscicultura. Projetar o viveiro aproveitando a topografia do terreno e a fonte de água é de extrema importância, visto que aproveitar a gravidade no abastecimento do viveiro diminui custos com eletricidade ou combustível para o bombeamento.

#### 4.7.6 Sistema de Drenagem

De acordo com Faria et al. (2013) o sistema de escoamento deve promover a drenagem total da água do viveiro, ser construído na parte mais profunda e firmado no terreno para evitar irregularidades e falhas que possam atingir o talude.



Figura 2 - Sistema de drenagem.

**Fonte:** Faria et al, 2013 (adaptado).

#### 4.7.7 Sistema de cultivo – Extensivo

Segundo Santos (2005 *apud* Pereira e Silva, 2012, p.30) afirma que a piscicultura extensiva é vista como uma atividade secundária. Ela pode ser criada em açudes naturais ou artificiais que não foram destinados para a criação de peixes, como reservatórios usados como bebedouros para animais e para a irrigação de culturas.

Pereira e Silva (2012) explica que a viabilidade econômica desse tipo de sistema é proporcional. O produtor tem custos com aquisição de alevinos e funcionários para realizar a despesca, cabe a ele tornar a atividade secundária em uma oportunidade. Uma vez que o produtor está produzindo um alimento de origem animal que gera custos de produção, precisando de uma venda mínima, para pelo menos equilibrar os gastos com as despesas.

#### 4.7.8 Escolha das espécies

##### 4.7.8.1 Carpa Comum (*Cyprinus carpio*)

Segundo Faria et al. (2013) a Carpa é uma espécie originária da China, e apresenta várias espécies rústicas e resistentes a variações de temperaturas, desde 4°C a 35°C, são criadas em todo o mundo, devido as suas características e cores são usadas para fins ornamentais.

Faria et al. (2013) afirma que no Brasil as espécies mais utilizadas são a carpa comum, carpa capim e carpa cabeça grande. A temperatura ideal para o crescimento é de aproximadamente 28°C, abaixo de 15°C as carpas diminuem a ingestão de alimento e o crescimento. As carpas resistem a baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água.



Figura 3 - Carpa Comum (*Cyprinus carpio*).

**Fonte: Guia dos Peixes. 2018.**

##### 4.7.8.2 Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

De acordo com Faria et al. (2013) no Brasil é a espécie mais criada em cativeiro e uma das mais criadas no mundo. Laice (2016) afirma que a tilápia se expandiu pelo país, sendo as linhagens GIFT e Supreme as mais representativas. De acordo com

Borges (2009, p.11)) “No Distrito Federal, a produção de alevinos da tilápia GIFT foi iniciada em 2008, por meio do Centro de Tecnologia em Piscicultura da SEAPA –DF”.

Segundo Faria et al. (2013) a tilápia apresenta inúmeras vantagens, são elas: fácil reprodução, resistência a doenças, tolerância a baixos teores de oxigênio, aceitação de altas taxas de densidade no viveiro, carne saborosa e poucos espinhos. Possuem grande adaptação a diferentes sistemas de criação e aceitam uma diversidade de alimentos, naturais ou ração.

De acordo com Sebrae (2015) a tilápia é um peixe onívoro que apresenta um bom desempenho quando alimentada com proteína de origem vegetal. Os alevinos são produzidos o ano inteiro. As tilápias sobrevivem a uma grande faixa de temperatura (14°C a 33°C), sendo a faixa de conforto térmico entre 25°C a 30°C, além de apresentarem boas características nutricionais e ausência de espinhas em “y”, simplificando o processamento e o consumo.

No Brasil, a Tilápia do Nilo foi inserida no ano de 1971 com a importação da linhagem Bouakém na região nordeste do país através do programa DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca, depois foi a linhagem Chitralada em 1996 e em 2005 as linhagens Supreme em 2002 e GIFT (Genetic Improvement of Farmed Tilapia) em 2005 (RESENDE et al., 2011 *apud* LAICE, 2016).

Faria et al. (2013) afirma que no Brasil, o mercado aceita tilápias com mais de 600 gramas. São necessários 8 a 12 meses de criação para produzir peixes com 800 gramas a 1 quilo.



Figura 4 - Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

**Fonte:** Mercado Livre, 2018.

#### 4.7.9 Qualidade da água

Pereira e Silva (2012) afirma que a qualidade da água (na aquicultura) é a reunião de características ótimas que devem ser preservadas no ambiente para garantir o melhor desenvolvimento dos animais cultivados.

De acordo com Pereira e Silva (2012, p.54) “ o equilíbrio dinâmico de todas as variáveis físicas, químicas, biológicas e tecnológicas promove o cultivo sustentável, atendendo aos objetivos sociais, ambientais e econômicos.”

Segundo Pereira e Silva (2012) as variáveis podem ser definidas como:

- Características físicas: temperatura, turbidez e transparência.
- Características químicas: pH, alcalinidade, dureza, amônia, oxigênio dissolvido, nutrientes, compostos orgânicos, compostos inorgânicos e poluentes.
- Características biológicas: vírus, fungos, protozoários, fitoplâncton, zooplâncton e bactérias, que levam aos processos de fotossíntese, respiração e decomposição.
- Características tecnológicas: densidade (nº de peixes/volume, taxa de renovação (fluxo de água), biomassa, capacidade de carga e alimentação.

##### 4.7.9.1 Temperatura

Segundo Faria et al. (2013) os peixes têm a característica fisiológica, de não saber manter a temperatura do corpo constante, isso faz da temperatura da água uma variável de extrema relevância na piscicultura, pois exerce ação direta nos processos fisiológicos como comportamento, taxa de respiração, assimilação do alimento, crescimento e reprodução.

De acordo com Faria et al. (2013) água com temperaturas elevadas podem causar problemas nos processos digestórios como a incapacidade de absorver nutrientes, prejudicando a taxa de crescimento dos peixes ou levando até a morte. Outro fator causado pela temperatura elevada é a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, prejudicando o processo de respiração dos peixes.

Faria et al. (2013) afirma que temperaturas baixas podem ocasionar a diminuição das atividades metabólicas e da imunidade, favorecendo a proliferação de doenças e até de exícios.

Segundo Pereira (2012) os métodos de avaliação da temperatura são o termômetro de mercúrio (°C) e termômetro digital.

Faria et al. (2013) os valores ótimos de temperatura para a criação de peixes tropicais e métodos para a manutenção dos processos ideias são encontrados na tabela abaixo:

Tabela 3 - Temperatura da água e o impacto sobre os peixes tropicais

TEMPERATURA (°C)	O QUE ACONTECE
Acima de 35	Maior incidência de doenças e mortalidade
33 a 35	Redução no consumo de alimento
25 a 32	Crescimento ótimo para a maioria dos peixes tropicais
Abaixo de 18	Os peixes praticamente param de se alimentar
Abaixo de 10	Diminuição da imunidade e possibilidade de aparecimento de doenças

**Fonte:** Faria et al. (2013).

#### 4.7.9.2 Transparência

De acordo com Faria et al. (2013) o monitoramento da transparência é importante porque possibilita a observação da concentração de população planctônica (fitoplâncton e zooplâncton).

Segundo Faria et al. (2013) a transparência é medida pelo disco de Secchi, esta ferramenta é prática e de baixo custo, basicamente é um disco pintado de preto e branco, com diâmetro de 20 a 30 cm, suspenso por uma corrente ou cordão graduado de 10 em 10 cm, possui um peso que permite que o disco afunde com facilidade quando colocado na água.

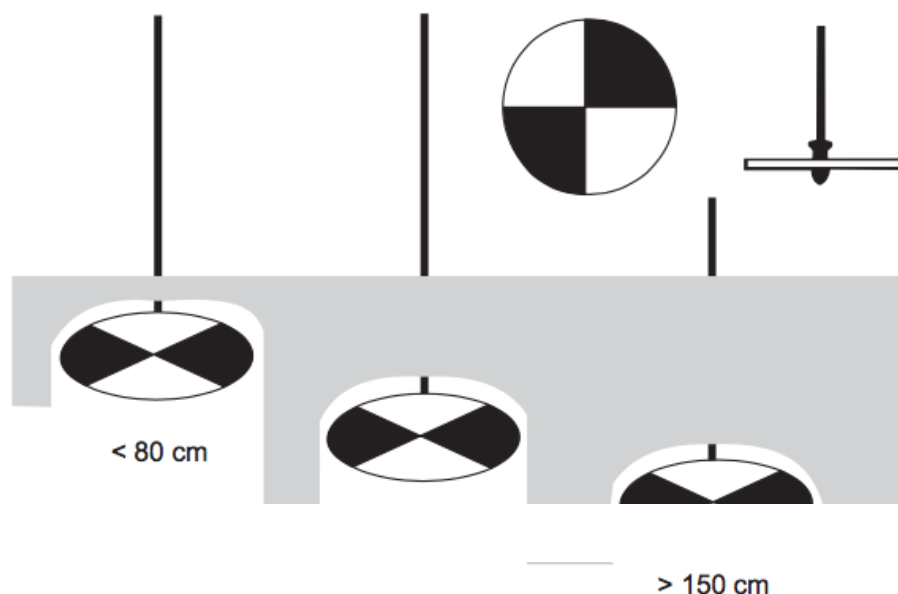


Figura 5 - Disco de Secchi.

**Fonte:** Oliveira, L.

#### 4.7.9.3 Turbidez

Pereira e Silva (2012) afirma que a turbidez da água é analisada pela quantidade de sólidos em suspensão. Esses sólidos quando se encontram em grande quantidade, acomodam-se nas brânquias (prejudicando a respiração dos peixes), e impedindo a entrada dos raios solares, diminuindo a fotossíntese e o acesso de alimento. Os métodos de avaliação da turbidez é o disco de Secchi (cm) e turbidímetro (NTU).

#### 4.7.9.4 Oxigênio dissolvido

Faria et al. (2013) o oxigênio dissolvido está presente na água pela ação dos ventos que possibilita a transferência de O<sub>2</sub> presente na atmosfera para a água, e pelo processo de fotossíntese exercido pelas microalgas do plâncton, que liberam oxigênio para a água. O oxigênio dissolvido é o indicador mais importante para a

piscicultura, e é mensurado pelo aparelho eletrônico denominado oxímetro ou de kits de análise.

Para a criação de peixes tropicais, Faria et al. (2013) afirma que a concentração ideal de oxigênio dissolvido é de 5mg/ litro.

Ostrenski e Boeger (1998 *apud* Faria et al., 2013) afirmam que o oxigênio dissolvido acima de 5mg/l são ideias, entre 1 e 5mg/l, os peixes sobrevivem, mas pode interferir nas taxas de crescimento se a exposição for muito longa e inferior a 1 mg/l é letal, se a exposição for prolongada.

Polli et al (2004 *apud* Pereira e Silva, 2012) diz que todas as espécies de tilápia suportam baixas concentrações de oxigênio, sobrevivendo a níveis menores que 1 mg/litro. A medida de 0,1 mg/litro tem sido considerada fatal para *O. niloticus* e *O. mossambicus*.

#### 4.7.9.5 pH

De acordo com Faria et al. (2013) o pH (potencial hidrogeniônico) é o parâmetro para definir o quanto o meio é ácido ou básico (alcalino). O pH pode ser medido por meio de papel indicador de pH, kits colorimétricos ou pelo aparelho eletrônico pHmetros. A escala de pH varia de 0 a 14, sendo que 7 é denominado pH neutro. A faixa ideal para a criação de peixes está entre 6,5 e 8,5. Águas muito ácidas, abaixo de 6,5 ou muito alcalinas, acima de 9,0 afetam o crescimento e a reprodução dos peixes. Faria et al. (2013) afirma que o pH é alterado de acordo com a temperatura, o poder tamponante da água (alcalinidade total), fotossíntese das microalgas e respiração dos peixes.

#### 4.7.9.6 Amônia

Faria et al. (2013) a amônia não ionizada (NH<sub>3</sub>) em níveis altos pode ser letal para os peixes, a intensidade da sua toxidez é proveniente de alto pH e alta temperatura da água. A amônia (NH<sub>3</sub> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) é proveniente da decomposição da matéria orgânica, dos dejetos dos peixes, decomposição da proteína contida nas sobras de ração e pela morte de microalgas, quando elas crescem abundantemente.

A concentração de amônia indicada para a criação de peixes é de abaixo de 0,05 mg/L.

Tabela 4 - Qualidade da água.

<b>Parâmetro</b>	<b>Referência</b>	<b>Frequência</b>
<b>Temperatura</b>	<b>26-28°C</b>	<b>Diária</b>
<b>Oxigênio dissolvido</b>	<b>3-6 mg por litro</b>	<b>Quinzenal</b>
<b>Transparência</b>	<b>30-40 cm</b>	<b>Semanal/ Diária</b>
<b>Alcalinidade total</b>	<b>30-40 mEq por litro</b>	<b>Mensal</b>
<b>pH</b>	<b>7,0-8,5</b>	<b>Semanal</b>
<b>Amônia não ionizada</b>	<b>Até 0,5 mg por litro</b>	<b>Semanal</b>

Fonte: Borges, 2009.

#### 4.7.10 Preparação do Viveiro

Segundo Faria et al. (2013) a preparação do viveiro tem como objetivo oferecer alimento natural (plâncton= fitoplâncton + zooplâncton) em quantidade e qualidade adequadas ao crescimento dos peixes durante os estágios de desenvolvimento, e também contribui para a manutenção da qualidade da água. O preparo do viveiro compreende as seguintes etapas: limpeza, calagem, adubação e enchimento.

##### 4.7.10.1 Limpeza

De acordo com Faria et al. (2013) na parte externa do viveiro, a limpeza é feita a partir da roçagem do excesso de vegetação da margem. Na parte interna, retira-se folhas, galhos, restos de fezes, qualquer manifestação de matéria orgânica. As larvas de insetos danosos à piscicultura como libélulas, parasitas, fungos e larvas de sapos e rãs, é empregado cal virgem dispersado no fundo do viveiro, na proporção 100g/m<sup>2</sup>.

#### 4.7.10.2 Calagem

De acordo com Faria et al. (2013) a calagem na piscicultura é uma técnica em que o calcário é empregado com a finalidade de aprimorar a qualidade química, física e biológica da água e do solo do fundo do viveiro. Aplica-se um composto rico em cálcio ou calcário (associação do cálcio com magnésio). Os teores de cálcio e magnésio, quando aumentados, elevam a alcalinidade e diminuem a capacidade de variação diária da água.

Segundo Faria et al. (2013) para definir a quantidade necessária de calcário para a correção do pH, é primordial fazer uma análise do solo do fundo do viveiro, em uma camada de 15 centímetros de espessura.

Faria et al. (2013) a calagem deve ser realizada com 10 dias de antecedência, antes do enchimento. Após o enchimento, o calcário pode ser aplicado na água, por meio de saco imersos que permitam a saída do produto ou a lanço por toda superfície do viveiro.

Pereira e Silva (2012) descrevem os tipos de calcário como:

- Carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) – denominado calcário calcítico, aumenta o pH do solo e da água.
- Dolomita ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)$ ) – também chamado de calcário dolomítico, eleva o pH do solo e da água.
- Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) - nomeada de cal viva, usada para esterilizar o fundo do viveiro. Só deve ser utilizado no viveiro vazio, pois em viveiros cheios de água pode aumentar o pH e levar os peixes a óbito.
- Hidróxido de cálcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) - chamada de cal hidratada, é usada na esterilização do fundo do viveiro.

Tabela 5 - Calagem conforme o pH e tipo de solo.

PH DO SOLO NO FUNDO	TIPO DE SOLO – QUANTIDADE CALCÁRIO	
	Argiloso	Arenoso
4,5	3.000 kg/ha	1.500 kg/ha
5,0	2.500 kg/ha	1.500 kg/ha
5,5	1.500 kg/ha	1.000 kg/ha
6,0	1.000 kg/ha	500 kg/ha

Fonte: Faria et al., 2013.

#### 4.7.10.3 Adubação

Segundo Borges (2009) a adubação na água proporciona um aumento do crescimento do plâncton, que é o conjunto de pequenos vegetais (fitoplâncton) e pequenos animais (zooplâncton) alimento natural dos peixes.

Borges (2009) ainda afirma que o desenvolvimento do fitoplâncton ajuda no controle da qualidade da água, através da produção de oxigênio por meio da fotossíntese e da absorção do excesso de produtos tóxicos que podem afetar os peixes.

De acordo com Faria et al (2013) a ração balanceada é o componente mais caro dos custos variáveis na criação de peixes, a partir da técnica de adubação o custo de produção diminui, pois diminui a quantidade de ração utilizada por ciclo de criação.

##### 4.7.10.3.1 Adubos orgânicos

Faria et al. (2013) afirma que os adubos orgânicos podem ser vegetais e/ou esterco de animais domésticos, contém muito fosforo e micronutrientes, e são usados na forma de adubo seco.

De acordo com Borges (2009, p.24) “ os esterco são a principal fonte de carbono: esterco de bovinos 600 g por metro quadrado (6.000 kg/ha); ou esterco de

suínos 400 g por metro quadrado (4.000 kg/ha); ou esterco de aves 300g por metro quadrado (3.000 kg/ha).

Faria et al. (2013) afirma que a primeira adubação deve ser aplicada sete dias após a calagem, distribuído a lanço, uniformemente no fundo do viveiro vazio ou por toda a superfície da água no viveiro.

#### 4.7.10.3.2 Adubos químicos

Segundo Faria et al. (2013) os adubos químicos em relação aos adubos orgânicos, disponibilizam de forma mais rápida os nutrientes. Os fertilizantes mais usados são o nitrogenado (sulfato de amônia) e os superfosfatos simples e triplos.

Sobre a aplicação Faria et al. (2013) deve ser usado inicialmente 200 quilos de sulfato de amônio por hectare, depois de sete dias, aplicar 150 quilos de superfosfato triplo por hectare, sendo metade de uma vez e o restante em três aplicações de 25 quilos com pausas de 15 dias.

#### 4.7.10.4 Enchimento

Faria et al. (2013) afirma que quando o abastecimento do viveiro alcançar a metade ou dois terços total do viveiro, deve-se monitorar a qualidade da água medindo a temperatura, oxigênio, transparência e pH. Caso os parâmetros estejam de acordo com os padrões estabelecidos, deve-se fazer o povoamento do alevinos.

#### 4.7.11 Povoamento e Densidade de estocagem

Segundo Pereira e Silva (2012) a preparação do viveiro é essencial para o crescimento dos alevinos, garantindo o desenvolvimento em um ambiente propício. Pereira e Silva (2012) afirmam que o ambiente precisa estar com boa qualidade de água, alimento natural abundante com o mínimo de agentes patogênicos e predadores.

De acordo com Pereira e Silva (2012) o povoamento dos alevinos é uma atividade de extrema importância para a piscicultura. Pereira e Silva (2012) afirma que ao inserir os alevinos no viveiro, deve-se colocar os sacos plásticos com os alevinos na água até obter o equilíbrio da temperatura, a fim de evitar choque térmico. Após esse processo, os sacos são abertos, deixando a água entrar permitindo a soltura dos alevinos.

Segundo Faria et al. (2013) a densidade de estocagem (número dos peixes/ $m^3$ ) é variável de acordo com a espécie, fase de desenvolvimento e tamanho dos peixes, o sistema de criação escolhido, qualidade e quantidade de água e capacidade de estrutura do criadouro. As fases de desenvolvimento dos peixes são denominadas cria, recria, terminação ou engorda.

Faria et al. (2013) afirmam que a densidade de estocagem indicada para cada fase são:

Alevinagem: fase desde pós-larva ou alevino até juvenil (até 30 gramas/ indivíduo). Recomendação: Cerca de 100 larvas/  $m^2$  de viveiro.

Recria: fase de crescimento de 30 a 300 gramas. Recomendação: no máximo 5 juvenis/  $m^2$  de viveiro.

Terminação ou engorda: fase de juvenil até peso de abate (espécies nativas são acima de um quilo e a tilápia de 800 gramas a 1 quilo). Recomendação: Em média de 1 a 3 juvenis/ $m^2$  de viveiro com renovação de água.

#### 4.7.12 Alimentação

De acordo com Faria et al. (2013) na piscicultura são usados alimentos naturais e rações comerciais. Devido o avanço da tecnologia empregado na piscicultura, atualmente são oferecidas rações balanceadas de alta qualidade e destinada a todas as fases de desenvolvimento dos peixes. As necessidades nutricionais mudam de acordo com a espécie de peixe, estágio de seu desenvolvimento e condições como qualidade e quantidade da água, clima, características da dieta, manejo alimentar, dentre outros.

Segundo Faria et al. (2013) a alimentação é o insumo que gera mais custo na produção de piscicultura, por esse motivo a regulação das quantidades de ração devem ser feitas eventualmente e conforme o crescimento (peso) dos peixes.

#### 4.7.12.1 Alimentação natural

Faria et al (2013) afirma que larvas e alevinos, apresentam um desenvolvimento eficiente se alimentando a base de plâncton. O plâncton é bastante significativo na suplementação da dieta das espécies filtradoras (tilápias, tambaqui, carpa capim e carpa cabeça grande), nas diversas fases de desenvolvimento.

#### 4.7.12.2 Tipos de Ração

Segundo Faria et al. (2013) as rações comerciais devem atender nutricionalmente cada fase da espécie, independentemente dos alimentos naturais, assim cada ração possui grânulos adequados ao tamanho da boca do peixe e teores de proteína bruta para cada fase de sua vida.

Faria et al. (2013) os tipos de ração são:

- Para pós larvas, a ração em pó apresenta teores de proteína bruta cima de 45%, junto com a alimentação natural (plâncton).
- Para alevinos pequenos, a ração extrusada farelada apresenta teor de proteína bruta entre 36% e 40%.
- Para alevinos maiores e adultos: ração extrusada (ração que flutua), constituída de 32% a 36% de teor de proteína bruta.
- Para peixes adultos em fase terminal (engorda): ração extrusada com teor de proteína bruta de 28% a 32%.

#### 4.7.12.3 Quantidade de ração

Faria et al. afirma que a quantidade de alimento oferecido aos animais, também chamada de taxa de arraçoamento é estabelecida conforma a variação do peso e o número de indivíduos no viveiro (biomassa de peixes).

Segundo Faria et al. (2013) o fornecimento de ração nos viveiros deve seguir os mesmos horários e locais, com a periodicidade de três vezes ao dia (7:00, 12:00 e 16:00 h) para alevinos e juvenis, e duas vezes (8:00 e 16:00 h) para peixes em fase de terminação.

Fornecimento de ração indicado para a propriedade (Tabela 6 - Fornecimento de ração.):

Tabela 6 - Fornecimento de ração.

Fase de criação	Peso dos peixes (g)	Estocagem (peixes/m <sup>2</sup> )	Tipo de ração	Oferta de ração (%PV)	Refeições diárias
Recria	30 a 150	4	28-32% PB 3-4 mm	4 a 2	2
Engorda	150 a 800	1 a 2	32% PB 4-6 mm	2 a 1	2 a 1

**Fonte:** Borges, 2009 (adaptado).

#### 4.7.13 Despesca da Tilápia e da Carpa Comum

Segundo Borges (2009) a retirada dos peixes do viveiro deve ocorrer quando atingirem o peso adequado para comercialização.

Borges (2009) afirma que a evasão dos peixes pode ser parcial ou total. Na despesca parcial, os peixes são retirados com tarrafas ou redes de arrasto em frações pequenas do viveiro, na quantidade destinada a venda ou consumo. Na despesca total todos os peixes são retirados, a rede é passada por toda a área do viveiro, da parte mais funda para a parte mais rasa.

Borges (2009) afirma que a alimentação deve ser suspensa de 24 a 48 horas antes da despesca. O jejum tem como finalidade, esvaziar o conteúdo intestinal, facilitar as operações de manejo e o transporte dos peixes.

Sobre a rede de arrasto Borges (2009) afirma que ela deve ter o comprimento 50% maior que a largura dos viveiros. Faria et al. (2013) recomenda baixar o nível da água do viveiro, pelo menos 1/3 do volume antes do processo começar.

#### 4.8 Agricultura-aquicultura

FAO (2007 *apud* Santos, F., 2009, p.14) “a agricultura moderna é definida como uma forma altamente eficaz de oferecer, em quantidades cada vez maiores, os produtos dos ecossistemas para os quais há um mercado: culturas, pecuária, pesca e produtos florestais”.

Santos F. (2009) define a aquicultura como a criação de espécies com habitat predominantemente aquático, como peixes, moluscos, crustáceos, anfíbios répteis e plantas aquáticas.

Segundo Santos F. (2009) a integração agricultura-aquicultura é uma estratégia inteligente do uso sustentável dos recursos hídricos.

“A utilização de sistemas integrados agricultura-aquicultura se enquadra perfeitamente no perfil de pequenas e médias propriedades” (AHMED e BIMBAO,2003; NOBLE e LIGHFOOT, 2003; WORBY, 2003 *apud* SANTOS, F., 2009, p.2).

Segundo Pullin (2003 *apud* Santos, F., 2009, p.2) essa integração acarreta em baixos impactos ambientais, das quais regiões tropicais os efluentes e lodos produzidos pela piscicultura geralmente aumentam a eficiência das águas e solos, além de impedir o processo de eutrofização.

De acordo com Hespanhol (2005 *apud* Santos, F., 2009, p.10) “ a água, por meio do ciclo hidrológico, constitui-se em um recurso renovável e quando reciclada por sistemas naturais, é um recurso limpo e seguro.

Oliveira e Santos (2015) afirma que a integração da piscicultura com a agricultura pode ser aplicada das seguintes formas: piscicultura diretamente em canais de irrigação, em tanques/ viveiros com o aproveitamento da água biofertilizada pelos peixes (efluente) na irrigação de culturas vegetais e pela aquaponia.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho, em estilo de pesquisa-ação, tem como finalidade aplicar na prática os conhecimentos e técnicas aprendidos no curso de tecnologia em agroecologia em uma propriedade rural no Núcleo Rural Lago Oeste, Sobradinho – DF, com a finalidade de tornar a propriedade autossustentável.

De acordo com Gil (2010), a pesquisa é elaborada através da junção dos conhecimentos disponíveis e o uso de métodos e técnicas de investigação científica. Trata-se de um processo longo que inclui diferentes fases, desde a formulação do problema até a apresentação de resultados satisfatórios.

Segundo Cervo (2007) a pesquisa é uma atividade que busca através de problemas teóricos ou práticos o uso de procedimentos científicos. Tem início a partir de uma dúvida ou problema, e por meio do uso do método científico, tenta-se obter uma resposta ou uma solução.

De acordo com Tripp (2005) a pesquisa-ação trata-se de um tipo de investigação, processo que segue um ciclo no qual se desenvolve a prática pela alternância sistêmica entre agir no campo da ação e investigar a respeito dela. Uma mudança é planejada, implementada, descrita e avaliada a fim de melhorar a sua aplicação, gerando mais conhecimento durante o processo, sobre a prática quanto da investigação.

Segundo Tripp (2005) a pesquisa-ação exige ação nas áreas da prática quanto da pesquisa, assim, em maior ou menor dimensão terá características da atividade rotineira quanto da pesquisa científica.

De acordo com Engel (2000) a pesquisa-ação busca unir a pesquisa à ação ou prática, expandir o conhecimento e a compreensão como parte da prática.

Engel (2000) afirma que pesquisa-ação é situacional, pois busca analisar um problema específico numa situação também específica, com a finalidade de atingir uma grande prática dos resultados.

Sobre a pesquisa bibliográfica Cervo (2007) afirma que ela busca esclarecer um problema por meio de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses.

Segundo Manzo (1971 *apud* LAKATOS, 2010, p.166) a bibliografia “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”

O diagnóstico e projeto de revitalização foi elaborado em uma propriedade rural localizada na DF-001, Núcleo Rural Lago Oeste, Rua 3, que pode ser visualizada por imagem de satélite na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**



Figura 6 - Propriedade vista de cima.

**Fonte:** Google Maps (2018).

### 5.1 Área de Estudo

Fortes et al. (2003) o Núcleo Rural Lago Oeste está localizado na Região Administrativa de Sobradinho, na DF-001, e é constituído por aproximadamente 1.350 chácaras com área mínima de 2 hectares, divididas em 24 ruas. A propriedade rural possui o total de 8 hectares, localizado a 15°37'50,4" Sul, 47° 55'47,1" Oeste.

O Núcleo Rural Lago Oeste está inserido em uma região que é área de proteção ambiental, é Zona Tampão do Parque Nacional de Brasília, tem áreas de proteção de manancial, e encontra-se sobre a Chapada da Contagem que divide as águas para as bacias do Maranhão, Lago Paranoá e São Bartolomeu (FORTES et al., 2003).

A comunidade é engajada e comprometida com questões ambientais, além das unidades de conservação ambiental, tem grande enfoque na agroecologia, produção orgânica e ecoturismo.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Método objetivo para elaboração do inventário de árvores.

O inventário florístico foi realizado no pomar da propriedade rural no Núcleo Rural Lago Oeste em uma área retangular de 13.243,20m<sup>2</sup> com a finalidade de conhecer as espécies existentes, o estado em que elas se encontravam para serem transplantadas e fazer um reconhecimento da propriedade.



Figura 7 - Pomar visto de cima.

**Fonte:** Google Maps (2018).

No total, foram catalogadas 236 plantas dentre as quais 11 espécies são frutíferas. As demais plantas são para outros usos (uso múltiplo) como o ipê

(Tabebuia), a barriguda (*Ceiba glaziovii*), o bougainvillea (*Bougainvillea* sp.) e a dama da noite (*Cestrum nocturnum*).

A contagem dos berços foi estratificada em três categorias: árvores produtivas, não produtivas e mortas. As árvores consideradas não produtivas foram aquelas que apresentaram algum problema seja na estrutura, manejo, irrigação, poda ou falta de desbrota do porta-enxerto.



Figura 8 - Pomar da propriedade.

**Fonte:** Arquivo Pessoal.

Tabela 7 - Inventário florístico da propriedade.

Nome Popular	Nome Científico	Quantidade	Produtiva	Não produtiva
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	15	15	
Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i>	1		1
Árvores mortas		4		4
Bananeira	<i>Musa sp</i>	33	1	32
Barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i>	1	1	
Bougainvillea	<i>Bougainvillea sp.</i>	1	1	
Dama da noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	1	1	
Figueira	<i>Ficus carica L</i>	1		1
Ipê	<i>Tabebuia</i>	2	2	
Jabuticabeira	<i>Plinia cauliflora</i>	1		1
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	5	3	2
Limão-cravo	<i>Citrus x limonia</i>	3	3	
Limão-Taiti	<i>Citrus x latifolia</i>	52	49	3
Magueira	<i>Mangifera indica L.</i>	9	9	
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	
Nativas		3	3	
Tangerineira	<i>Citrus reticulata</i>	103	92	11
Total		236	181	55

Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 9 - Bananeira.

Fonte: Arquivo Pessoal.



Figura 10 - Árvore morta.

Fonte: Arquivo Pessoal.

## 6.2 Coleta de amostras do solo da propriedade para a análise do solo.

A coleta de amostras do solo foi realizada no final de agosto com o objetivo de verificar a capacidade do solo da propriedade em suprir nutrientes, diagnosticar problemas como alcalinidade excessiva ou salinidade e determinar as possíveis correções de calagem, adubação e condições e textura do solo para a implantação do viveiro de peixes escavado.

As ferramentas utilizadas foram enxada, cavadeira articulada, balde e trena, todas as ferramentas foram devidamente higienizadas a fim de se evitar qualquer tipo de contaminação. As embalagens plásticas utilizadas para colocar as amostras nunca haviam sido utilizadas.

As amostras foram coletadas aleatoriamente no pomar da propriedade de pontos diferentes, longe de formigueiros, passagens de pedestres e animais, a uma profundidade de 0-20 cm. Depois foram misturadas em um balde, pedras, capim e torrões maiores foram retirados. Uma quantidade de mais ou menos 300 gramas foi colocada em um saco plástico e etiquetada com a data de coleta, nome do proprietário, profundidade e instituição.



Figura 12 - Limpeza da área.

**Fonte:** Arquivo Pessoal.



Figura 11 - Retirando a amostra de solo.

**Fonte:** Arquivo Pessoal.



Figura 14 - Verificando a profundidade.



Figura 13 - Amostra de solo.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Fonte: Arquivo Pessoal.

A amostra de solo foi enviada para Nativa Laboratório de Análises Agrícolas situado em Planaltina – DF.

### 6.2.1 Interpretação dos resultados da análise do solo

Os resultados de acordo com a amostra enviada para o laboratório de Análises Agrícolas:

Tabela 8 - Resultados da análise química.

Resultados da Análise Química:														
pH CaCl <sub>2</sub> 1 : 2,5		P resina	P meh <sup>-1</sup> mg dm <sup>-3</sup>		K	S	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O. dag kg <sup>-1</sup>		
5,3		4,6	2,47		19	6	0,05	1,73	0,62	0,04	4,50	3,7		
SB	t	T	V		Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):					
			m		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+K/T
2,40	2,44	6,90	34,8 1,6		2,8	34,6	12,4	47,0	25,1	9,0	0,7	65,2	34,1	34,8
B		Cu	Fe		Mn	Zn	Extratores:							
			mg dm <sup>-3</sup>				ns = Não Solicitado   SB = Soma de Bases   t = CTC Efetiva   T = CTC pH 7,0							
0,05		0,37	29		5,7	1,05	V = Sat. Base   m = Sat. Alumínio   pH CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O 0,01 mol L <sup>-1</sup> ;							
							P,K,Na = [HCl 0,05 mol L <sup>-1</sup> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,0125 mol L <sup>-1</sup> ];							
							S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L <sup>-1</sup> ];							
							Ca,Mg,Al = [KCL 1 mol L <sup>-1</sup> ]; H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5];							
							B = [BaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O 0,125% à quente];							
							Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA 0,005 mol L <sup>-1</sup> ] + TEA 0,1 mol <sup>-1</sup> + CaCl <sub>2</sub> 0,01 mol L <sup>-1</sup> a pH 7,3;							
							Si = [CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O 0,01 mol <sup>-1</sup> ];							
							cmolc dm <sup>-3</sup> x 10 = mmolc dm <sup>-3</sup> ; mg dm <sup>-3</sup> = ppm; dag kg <sup>-1</sup> = %;							
							Gráfico de P meh -1 depende da análise granulométrica (vide tabela abaixo).							
Resultados da Análise Textura:														
Areia	Silte	Argila												
	g kg <sup>-1</sup>													
44	373	583												
Textura Argilosa														

Fonte: Nativa Laboratório de Análise Agrícola (2018).

## Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG (1999):

Tabela 9 - Níveis ideais de nutrientes no solo.

Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999) . Obs: S, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).										Argila	P meh <sup>-1</sup>	P rem.	P meh <sup>-1</sup>
pH	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	60-100	8,1 - 12	0 - 4	6,1 - 9
5,5 - 6,5	>80	>10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	<0,2	<2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0	35 - 60	12,1 - 18	4 - 10	8,5 - 12,5
V	m	M.O.								15 - 35	20,1 - 30	10 - 19	11,5 - 17,5
60 - 80	<20	2,1 - 4,5								0 - 15	30,1 - 45,0	19 - 30	15,9 - 24
												30 - 44	21,9 - 33
												44 - 60	30,1 - 45

Fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

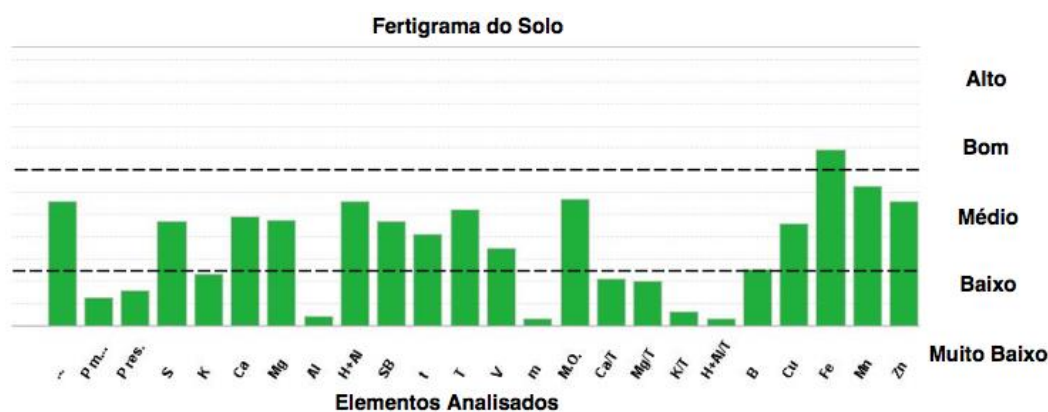


Figura 15 - Fertigrama do solo.

Fonte: Nativa Laboratório de Análise Agrícola (2018).

Através da representação gráfica dos resultados da análise, podemos compreender e visualizar a situação da fertilidade do solo da propriedade rural.

A maioria dos elementos se encontram em um nível médio, e para promover um aumento da fertilidade do solo devemos fazer uma calagem adequada, para aumentar o pH que do solo que está em 5,3, uma vez que que os solos do Centro-Oeste são naturalmente ácidos, outra vantagem da calagem é que o calcário neutraliza o alumínio tóxico e fornece cálcio e magnésio para as plantas. Outras práticas que favorecem a fertilidade do solo é o uso de adubos orgânicos, cobertura do solo para proteger o solo da erosão e da perda de água e temperatura e a adubação

verde que aumenta a porosidade do solo, promove a descompactação, aumenta a atividade biológica do solo, reciclagem de nutrientes, a fixação de nitrogênio e o aumento de biomassa.

### 6.3 Projeto do Lago

O Lago será construído no local onde atualmente é o pomar, e terá uma área de 3.347,0 m<sup>2</sup>, escavado, sem renovação constante de água.

De acordo com a análise do solo feito na propriedade, o teor de argila é de 58,3 %, o solo é considerado argiloso e é adequado para a implantação do lago pois apresenta menor chance de infiltração de água, proporcionando a construção de viveiro mais seguro.

O levantamento planialtimétrico foi realizado anteriormente pelo proprietário que compartilhou esse documento para complementação deste trabalho (anexo 1), comprovou que o terreno é plano e apresenta uma pequena declividade, com essas características facilita a captação d'água da parte mais alta que a do tanque (através da gravidade), facilita a drenagem, e há uma economia nos serviços e custos de terraplanagem e não apresenta a possibilidade de enchentes.

Sobre as dimensões, o viveiro não será retangular pois tem caráter ornamental e paisagístico. A profundidade do viveiro será de 1,5 m, sendo a largura da crista do talude de 2,00 - 2,50 m e uma borda livre de 0,40- 0,50 m ( Tabela 2 - Dimensionamento dos viveiros. (m).) . A propriedade apresenta o solo argiloso, então o talude interno será de 2:1 – 1:1 e o talude externo de 1:1 ( Tabela 1 - Variação do solo x inclinação.).

Para o fundo do lago, devido sua grande extensão, foi considerado uma inclinação de 1% na direção do escoamento da água, e uma profundidade de 1,5 m na parte mais funda.

Para o projeto o sistema de abastecimento será formado por um canaleta de alvenaria ligado ao poço artesiano, possuindo uma borda livre  $\geq 1/3$  da lâmina d'água máxima. Uma comporta de madeira irá regular o fluxo de vazão de água para a entrada de água no viveiro. Para essa estrutura será utilizado um tubo de 100 mm de diâmetro, instalado no alto da parte central, no sentido da largura e delineado a 1

metro para o interior do viveiro para evitar a erosão. Na saída do tudo será colocada uma tela para impedir a entrada de peixes, ovos, entre outros elementos.

O sistema de drenagem da propriedade será feito com uma bomba Dancor de 7,5 CV, considerando a área do lago de 3.347 m<sup>2</sup>, com profundidade de 1,5 m, volume de 5020,5 m<sup>3</sup> e vazão 209,1875 m<sup>3</sup>/h. A drenagem será feita em torno de 30 horas.

A escolha feita para a propriedade foi o policultivo que é a criação de duas ou mais espécies no mesmo viveiro. As espécies escolhidas foram a tilápia e a carpa comum, devido à rusticidade, exigência de pouco manejo, alimentação natural e as cores da carpa comum.

O sistema de produção a ser implantado é o sistema extensivo, de acordo com a demanda passada pelo produtor, por esse motivo a densidade de estocagem será baixa, de 1 peixe por metro quadrado. A proporção do policultivo será de 80% tilápias e 20% carpas.

A densidade de estocagem (número dos peixes/ m<sup>2</sup>) = 3.347 peixes, então serão adquiridos 4.400 alevinos juvenis de ambas as espécies. Sendo 1.100 alevinos de carpa comum e 3.300 alevinos de tilápia, considerando uma mortalidade de 10%.

No projeto proposto a despesca terá a finalidade de evitar o excesso de peixes no lago, uma vez que a tilápia tem rápido desenvolvimento e maturação sexual. A despesca será total e ocorrerá uma vez ao ano, gerando peixes acima de 1 quilo.

A principal atividade da propriedade atualmente é o aluguel da chácara para eventos, e o lago teria função estética e ambiental. A tilápia no policultivo foi pensada com a finalidade de gerar uma renda secundária pois o peixe tem grande aceitação no mercado do Distrito Federal, e também para pagar o investimento feito na propriedade com a implantação do lago e para criar um agroecossistema sustentável.



Figura 16 - Projeto do Lago.

Fonte: Arquivo Pessoal.

#### 6.4 Viabilidade Econômica

A análise da viabilidade econômica permite avaliar os investimentos, custos fixos e variáveis e receitas geradas pelo projeto.

A ideia da despesa da tilápia e da carpa comum, sugerida ao proprietário, tem como objetivo pagar o investimento inicial e torna-se uma fonte de renda secundária.

Tabela 10 - Investimentos

Item	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total Atual (R\$)	Vida Útil (anos)	Depreciação Anual (R\$)	Custo de Oportunidade - 6,75%/ano (R\$)	Custo Fixo Total Anual (R\$)	% do Custo Fixo Total Anual	% do Investimento
Terraplenagem - 1 lagoa de decantação (3.347 m2)	m2	3.347	6,20	20.751,40	15	1.383,43	1.400,72	2.784,15	45,64	50,11
Tubo PVC Irrigação PB PN-80 de 150mm	Barra de 6m	50	199,00	9.950,00	15	663,33	671,63	1.334,96	21,88	24,03
Joelho 90° PVC irrigação soldável 150mm	Unid.	1	127,00	127,00	15	8,47	8,57	17,04	0,28	0,31
Tubo PVC Irrigação PB PN-80 de 75mm	Barra de 6m	50	46,40	2.320,00	15	154,67	156,60	311,27	5,10	5,60
Registro de Esfera Pvc soldável 75mm (2.1/2) irrigação	Unid.	2	110,00	220,00	15	14,67	14,85	29,52	0,48	0,53
Puçá para despesca malha 20mm fio 210/24 de 50cm x 40cm e 60cm de profundidade, sem cabo.	Unid.	1	113,50	113,50	5	22,70	7,66	30,36	0,50	0,27
Puçá para alevinos (ref. 076) malha 5mm fio 210/06 de 40cm x 30cm e 60cm de profundidade, sem cabo.	Unid.	1	90,50	90,50	5	18,10	6,11	24,21	0,40	0,22
Rede de arrasto, Modelo TilápiaNet, com 45m de comprimento, sem nós, malha 35mm (entre "nós"), fio 210/36. Altura armada 3,0/6,0/9,0/6,0/3,0m.	Unid.	1	2.903,00	2.903,00	5	580,60	195,95	776,55	12,73	7,01
Rede de arrasto, Modelo Praia, com 20m de comprimento, sem nós, malha 10mm (entre "nós"), fio 210/12. Altura armada 2,8/5,6/2,8m (com saco).	Unid.	1	974,00	974,00	5	194,80	65,75	260,55	4,27	2,35
Bomba Cebtrífuga Dancor modelo CAM 4 10-130 (FLG) 7,5 CV	Unid.	1	3.963,46	3.963,46	15	264,23	267,53	531,76	8,72	9,57
Subtotal	-	-	-	41.412,86	-	3.304,99	2.795,37	6.100,36	100,00	100,00
Projeto - Crédito (2%)	-	-	-	828,26	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	42.241,12	-	-	-	-	-	-

Não foram computados cabos, quadros e componentes elétricos.

Tubos e conexões em PVC variam com cada projeto.

Fonte: NPA/SEAPA adaptado.

Tabela 11 - Custos.

Item	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Custo de Oportunidade - 6,75% (R\$)	Custo Variável Total (R\$)	% do Custo Variável Total
Alevinos de tilápia GIFT ou Supreme revertidos sexualmente	Unidade	3.300	0,18	594,00	40,10	634,10	0,74
Alevinos Juvenis de Carpa Comum	unidade	1.100	3,00	3.300,00	222,75	3.522,75	4,13
Nutripiscis Al 36 2,6 mm	sc 25 kg	20,89	56,00	1.169,60	78,95	1.248,55	1,46
Nutripiscis TR 36 - 3 a 4 mm	sc 25 kg	141,28	46,00	6.498,86	438,67	6.937,53	8,13
Nutripiscis TR 32 - 4 mm	sc 25 kg	265,50	36,50	9.690,59	654,11	10.344,71	12,13
Nutripiscis TR 32 - 6 a 8 mm	sc 25 kg	755,77	36,00	27.207,69	1.836,52	29.044,20	34,05
Calcário dolomítico	tonelada	9,26	110,00	1.018,71	68,76	1.087,47	1,27
Cal virgem	tonelada	3,09	300,00	926,10	62,51	988,61	1,16
Farelo de milho	tonelada	1,85	580,00	1.074,28	72,51	1.146,79	1,34
Mão de obra fixa + encargos	Unidade	1	20.148,00	20.148,00	1.359,99	21.507,99	25,21
Assistência Técnica Mensal	-	-	-	-	-	-	0,00
Energia elétrica (bomba 7,5 cv x 8,5h/dia x 365 dias)	Kwh	22.803	0,29513	6.729,96	454,27	7.184,23	8,42
Subtotal	-	-	-	78.357,79	5.289,15	83.646,94	98,05
Projeto - Crédito (2%)	-	-	-	1.567,16	94,03	1.661,19	1,95
Total	-	-	-	79.924,94	0	85.308,12	100,00

Fonte: NPA/SEAPA adaptado.

De acordo com a tabela abaixo, o empreendimento apresenta-se positivo:

Tabela 12 – Receita.

Varáveis	R\$	R\$/kg	Lucratividade (%)
Custos Fixos	6.100,36	0,29	-
Custo Variável Total	85.308,12	4,06	-
Receita Bruta Total	105.000,00	5,00	-
Receita Líquida Total	13.591,52	4,53	12,94%

Fonte: NPA/SEAPA adaptado.

## 7 CONCLUSÃO

O presente trabalho foi de grande importância pois a propriedade foi analisada de um olhar interno e externo, e percebeu-se a complexidade e as diferentes interações (fluxo de energia e ciclagem de nutrientes) ocorridas naquele ambiente. Baseado nessas percepções, foi possível buscar melhorias e bem-estar para aquela pequena propriedade rural como para o meio em que ela está inserida.

A partir da demanda do proprietário, foram planejadas tecnologias que se adequassem a realidade do produtor e da propriedade, com a finalidade de recuperar um espaço inutilizado promovendo beleza, sustentabilidade do agroecossistema e geração de renda.

Os estudos feitos na propriedade como análise do solo, levantamento planialtimétrico, inventário florístico demonstraram-se favoráveis para a reorganização do pomar, implantação do lago e de um policultivo da carpa comum com a tilápia.

Embora a ideia inicial fosse a recuperação de um espaço inutilizado, sabemos que uma pequena propriedade rural quando bem utilizada é capaz de promover inúmeros benefícios para o produtor. Por esse motivo foi sugerido a despesca da tilápia e da carpa, a fim de promover uma segunda renda para o proprietário.

Como sugestões futuras, estão a elaboração de um projeto de fertirrigação do pomar remanejado com a água do lago, promovendo um aumento da produtividade dessas árvores e vendas dos seus produtos como o limão Taiti e tangerina que tem grande aceitação no mercado do Distrito Federal, economizando através do reuso da água rica em nutrientes e impedindo o processo de eutrofização favorecendo o solo do ambiente.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**/ Miguel Altieri. – 4. Ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

BELLÉ, Soeni. **Apostila de Paisagismo**. Bento Gonçalves.2013. Disponível em:< [https://qacademico.bento.ifrs.edu.br/Uploads/MATERIAIS\\_AULAS/50127-apostila\\_PAISAGISMO.pdf](https://qacademico.bento.ifrs.edu.br/Uploads/MATERIAIS_AULAS/50127-apostila_PAISAGISMO.pdf)>. Acesso em: 02 de outubro de 2018.

BORGES, Adalmyr Moraes. **Criação de tilápia**/ Adalmyr Moraes Borges. – 2. ed. – Brasília, DF: Emater-DF, 2009.

BORTOLOTTI, Mônica Aparecida. **O papel da assistência técnica e extensão rural na evolução dos agroecossistemas familiares, fundamentados por práticas agroecológicas na microrregião de Pato Branco – PR**/ Mônica Aparecida Bortolotti. – 2014. Disponível em: < [http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1121/1/PB\\_PPGDR\\_M\\_Bortolotti\\_Monica\\_Aparecida\\_2014.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1121/1/PB_PPGDR_M_Bortolotti_Monica_Aparecida_2014.pdf) > Acesso em: 08 de setembro de 2018.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Por uma nova Extensão Rural: fugindo da obsolência**. In: Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável/por Francisco Roberto Caporal e José Antônio Costabeber (orgs.). Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007. Págs. 5 - 17.

CARDOSO, E. L., FERNANDES, A. H. B. M.; FERNANDES, F. A. **Análise de solos: finalidade e procedimentos de amostragem**. Corumbau: Embrapa Pantanal, 2009. 5 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 79. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/807342/1/COT79.pdf> >. Acesso em: 06 de setembro de 2018.

CERVO, Amado Luiz et al. **Metodologia científica** / -- 6. ed. -- São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CURADO, Mirian Mendonça de Campos. **Paisagismo contemporâneo: Fernando Chacel e o conceito de ecogênese**./ Mirian Mendonça de Campos Curado. - Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2007. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp079212.pdf> > Acesso em 20 de setembro de 2018.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação**. Educar, Curitiba, n.16, p.181-191.2000. Editora da UFPR. Disponível em: <  
<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2045/1697> > Acesso em 08 de setembro de 2018.

GIL, Antonio Carlos, 1946 – **Como elaborar projetos de pesquisa** / - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

IFB. Projeto **Pedagógico do curso superior de tecnologia em agroecologia. Eixo tecnológico: recursos naturais**. Brasília – DF, 2011. Disponível em <  
<http://www.ifb.edu.br/attachments/article/8219/AGROECOLOGIA%20e-%20mec%20FINAL%201-1.pdf>>. Acesso em 31 de agosto de 2018.

FARIA, Regina Helena Sant'Ana de et al. **Manual de criação de peixes em viveiro**. – Brasília: Codevasf, 2013. Disponível em <  
<http://www.agriverdes.com.br/biblioteca/biblioteca/Agroecologia/Cartilhas%20de%20Agroecologia/Manual%20de%20Criação%20de%20Peixes%20em%20Viveiros.pdf> >. Acesso em 10 de outubro de 2018.

FEIDEN, Alberto. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável** / editores técnicos, Adriana Maria de Aquino, Renato Linhares de Assis. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Disponível em: <  
<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap2ID-upGSXszUrp.pdf> >. Acesso em 05 de outubro de 2018.

FERREIRA, Thiago Costa. **Crise Agrária e o papel da agroecologia: uma revisão bibliográfica**. Revista Geografia em Atos, N.15, v.01. Presidente Prudente – SP, 2015. Disponível em:<  
<http://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/2869/2996> >. Acesso em 31 de agosto de 2018.

FILHO, José Augusto de Lira. **Paisagismo: elementos de composição estética**/ José Augusto de Lira Filho, Haroldo Nogueira de Paiva, Wantuelfer Gonçalves. – Viçosa, MG,: Aprenda Fácil, 2002. 194p.: il. (Coleção jardinagem paisagismo. Série planejamento paisagismo; v.2). Disponível em : <  
[http://www.uesb.br/flower/alunos/arquivos/\(paisagismo%20elementos%20de%20composicao%20e%20es%20-%20JOSE%20AUGUSTO%20DE%20LIRA%20FILHO%5B1%5D.pdf](http://www.uesb.br/flower/alunos/arquivos/(paisagismo%20elementos%20de%20composicao%20e%20es%20-%20JOSE%20AUGUSTO%20DE%20LIRA%20FILHO%5B1%5D.pdf) >. Acesso em 05 de outubro de 2018.

FORTES, Paulo de Tarso Ferro de Oliveira et al. . **Geoprocessamento aplicado ao planejamento e gestão ambiental na região do Núcleo Rural Lago Oeste, Sobradinho, Distrito Federal: Resultados Preliminares**. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 – 10 abril 2003, INPE, p. 1795 – 1802. Disponível em: < [http://mar.tecnico.unicamp.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.16.16.16/doc/14\\_271.pdf](http://mar.tecnico.unicamp.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.16.16.16/doc/14_271.pdf) > . Acesso em 6 de outubro.

LAICE, Menês Laice. **Crescimento de Diferentes Famílias da Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) da Linhagem GIFT**. Campo Grande – MS. Disponível em: < <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3467> >. Acesso em 10 de outubro.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica** / -- 7. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, Juliano Silva et al. . **Estrutura e propriedades do agroecossistema “ Vida Verde” em Itabaina (SE)**. Revista Geografia (Londrina), v.20, n.2, p. 085-098, maio/ago. 2011. Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/7765/10648> >. Acesso em 06 de outubro.

OLIVEIRA, Elenise Gonçalves de; SANTOS, Francisco José de Seixas. **Piscicultura e os desafios de produzir em regiões com escassez de água**. Ciência Animal, 25(1); 133-154, 2015. Disponível em: < [http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/palestra11\\_p133\\_154.pdf](http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/palestra11_p133_154.pdf) >. Acesso em 6 de outubro de 2018.

OLIVEIRA, Léo de. **Manual de Qualidade da água para a aquicultura**. Disponível em < <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743436/Manual+Qualidade+Água+Aquicultura.pdf/674c0a9a-2844-43e2-9462-04fddd387529?version=1.0> >. Acesso em 6 de outubro de 2018.

PEREIRA, Augusto da Costa, SILVA, Rodrigo Fróes. **Produção de tilápia/** Augusto da Costa Pereira, Rodrigo Fróes Silva. —Niterói: Programa Rio Rural, 2012. Disponível em: < [http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/31\\_Producao\\_de\\_Tilapias.pdf](http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/31_Producao_de_Tilapias.pdf) >. Acesso em 10 de outubro de 2018.

SANTOS, Francisco José de Seixas. **Cultivo de tilápia e uso de seu efluente na fertirrigação de feijão vigna** / Francisco José de Seixas Santos. — Campina Grande, 2009. Disponível em: <  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123344/1/TeseSeixas.pdf>>.  
Acesso em 18 de setembro de 2018.

SANTOS, Ronaldo dos. **A importância do paisagismo quanto a promoção de qualidade de vida**. Cascavel. 2009. Disponível em: <  
<https://www.fag.edu.br/upload/graduacao/tcc/522a518a0a3fd.pdf> >. Acesso em 10 de outubro de 2018.

SEBRAE. **Projeto Estruturante AquiNordeste. Aquicultura no Nordeste. Guia Técnico – Empreender na Criação de Tilápias em Viveiros**. Sebrae. Brasília, 2015.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p.443-466, set. / dez. 2005. Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em 08 de setembro de 2018.

VALEC. **Transplante de espécimes vegetais selecionados**. Disponível em:  
<[http://www.valec.gov.br/documentos/normativos\\_tecnicos/normas\\_ambientais/Transplante%20de%20espécimes%20vegetais%20selecionados%20-%20NAVA%20-%2004%20Rev0.pdf](http://www.valec.gov.br/documentos/normativos_tecnicos/normas_ambientais/Transplante%20de%20espécimes%20vegetais%20selecionados%20-%20NAVA%20-%2004%20Rev0.pdf)>. Acesso em: 22 agosto de 2018.

## **GLOSSÁRIO**

Propriedade: imóvel rural de área contínua (podendo haver interrupções físicas como estradas, cursos d'água) de um mesmo detentor, sendo possível existir na mesma propriedade áreas com outra destinação, ou seja, com exploração de outras culturas agrícolas ou pecuárias.

Árvore morta: árvore desfolhadas com pelo menos 75% dos galhos secos, sem nenhuma evidência de recuperação.

Berço: ponto central do espaço ocupado por cada árvore (área-planta), onde a terra é cavada e preparada para acomodar uma muda; ponto sobre o alinhamento de plantio onde potencialmente existe uma árvore.

Transplante - Remoção, transporte e relocação de espécimes vegetais. Estarão sujeitas a transplante árvores de médio e de grande porte, que estejam nas áreas das obras e que sejam consideradas ecologicamente importantes.

Seleção – Vistoria, escolha e marcação dos espécimes saudáveis e aptos ao transplante.

Poda – Redução da copa original da árvore, previamente ao transplante, por meio de corte selecionado das galhadas.

Irrigação – Rega artificial dos espécimes transplantados com prazo de duração definido em função de características locais.

Piscicultura - cultivo de peixes em cativeiro;

Viveiro - reservatório de água utilizado no cultivo de espécies aquáticas.

# ANEXO 1

