

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI
Diretoria de Educação a Distância – DEAD
Curso de Especialização em Elaboração e Gerenciamento de
Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos

VIVIANE EVANGELISTA DOS SANTOS ABREU

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA
MICROBACIA DO BACALHAU NA CIDADE DE GOIÁS-GO

VIVIANE EVANGELISTA DOS SANTOS ABREU

**RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA
MICROBACIA DO BACALHAU NA CIDADE DE GOIÁS-GO**

**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará –
IFCE, como parte das exigências para a
obtenção do grau de Especialista em
Gerenciamento de Projeto para a Gestão
Municipal de Recursos Hídricos**

Orientadora: Prof. MSc. Joyce Costa Gomes de
Santana

FORTALEZA-CE
2018

VIVIANE EVANGELISTA DOS SANTOS ABREU

**RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA
MICROBACIA DO BACALHAU NA CIDADE DE GOIÁS-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE , como
parte das exigências para a obtenção do grau
de Especialista em Gerenciamento de Projeto
para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Joyce Costa Gomes de Santana
Faculdade Cisne De Quixadá
Orientadora

Prof. (Nome do professor avaliador)
Instituição

Prof. (Nome do professor avaliador)
Instituição

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a acolhida de todos que já movimentavam a cidade de Goiás em prol da conservação de seus recursos hídricos, em especial aos parceiros técnicos deste município, que com suas contribuições fazem deste trabalho de final de curso a consequência de diálogos, reuniões, reflexões e troca de ideias coletivas.

Agradeço de igual modo a todos que fizeram parte do Programa de Especialização do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia – IFCE – Campus Fortaleza e Agência Nacional de Águas – ANA, por todo apoio dispensado nessa trajetória em busca da sustentabilidade ambiental.

RESUMO

O presente trabalho aponta para a condição da microbacia do Bacalhau, o principal manancial de abastecimento hídrico na Cidade de Goiás em cujas margens de seu corpo hídrico foram sendo produzidos cenários de escassez e de degradação dos recursos naturais em virtude do estabelecimento da pecuária extensiva, com suas ações de desmatamento. Observa-se nessa região a perda do maciço vegetacional das Áreas de Preservação Permanente (APP) da microbacia, além do suprimento das nascentes. Essa situação, resulta em inevitáveis impasses para a localidade, como a presente escassez de água no município, o que requer das Áreas de Preservação Permanente já degradadas uma atenção especial do Poder Público para que possam ser cogitadas, novamente, como ambientes importantes para a manutenção da qualidade hídrica local e regional. Como instrumento para consecução desse objetivo propomos o zoneamento da Área de Preservação Permanente - APP da microbacia do Bacalhau com intenção de analisar os espaços tomados por pastagens degradadas e recomendar técnicas para que estas áreas passem por um processo de restauração partindo da hipótese de que uma vez elaborado um planejamento que possa ordenar ações de Restauração Ecológica na área, em médio e longo prazo haverá a retomada das funções ecossistêmicas locais.

Palavras-chave: Restauração Ecológica de APP, Córrego Bacalhau, Manejo e Conservação do solo.

ABSTRACT

This work points about for condition of microbasin at Bacalhau. The principal fountain that supply water for City of Goiás, whose riverbanks of water body have been produced scenarios of scarcity and degradation of natural resources due to establishment of extensive livestock, with yours actions of deforestation. Be observed in this region the loss of the vegetative mass of Permanent Preservation Areas of microbasin, beyond supplies the fountain. This situation results in inevitable impasses for the locality, such as the present shortage of water in the municipality, which requires the Permanent Preservation Areas to be deprived of special attention by the Public Power so that they can be considered again as important environments for the maintenance of local and regional water quality. As a tool to achieve this objective, we propose the zoning of the Permanent Preservation Area of microbasin, with the intention of analyzing these spaces taken by degraded pastures and recommending techniques for these areas to pass a restoration process, assuming that, once a planning has been prepared that can order Ecological Restoration actions in the area, in the medium and long term there will be a resumption of local ecosystem functions.

Keywords: Ecological Restoration; River Bacalhau; Soil Management and Conservation

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Delimitações das Áreas de Preservação Permanente.....	15
Tabela 2 – Espécies vegetais arbóreas recomendadas para plantio de mudas e sementes na área em recuperação.....	28
Tabela 3- - Espécies distribuídas nos ambientes preferenciais para serem utilizadas na recomposição da área.....	29
Tabela 4- Espécies vegetais para coletas de semente e semeadura na região em recuperação.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....9

O segundo caso, possível de intervenção na Microbacia, são áreas que o tipo de erosão diagnosticada são formadas por sulcos (ravinas). Nesta situação, conforme Wadt (2003) temos a possibilidade do uso da técnica de terraceamento. Para o autor em questão, esta técnica se constitui de uma proposta metodológica eficiente para conservação do solo que deve ser empregada em terrenos inclinados, permitindo o controle da erosão e intensificando o aproveitamento de água.....22

1. INTRODUÇÃO.....10

1.1. Problematização

1.2 Justificativa

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

1.3.2 Específicos

1.4 Metodologia

2. REFERENCIAL TEÓRICO.....13

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... 16

4. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....17

4.1 Identificação do Problema

4.2 Justificativa

4.3 Objetivo

4.4 Resultados e impactos esperado

4.5 Ações de intervenção

4.6 Atores envolvidos

4.7 Recursos necessários

4.8 Orçamento

4.9 Viabilidade

4.10 Riscos e dificuldades

4.11 Cronograma

4.12 Gestão, acompanhamento e avaliação

5. TERMO DE REFERÊNCIA39

5.1. Objeto

5.2 Descrição do Objeto

5.3 Fundamentação legal

5.4 Estimativa de custos

5.5 Critérios de julgamento

5.6 Prazo, local e condições de entrega

5.7 Obrigação das partes

5.8 Acompanhamento e fiscalização

5.9 Pagamento

5.10 Subcontratação

5.11 Sanções

5.12 Informações complementares

6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problematização

O município de Goiás, localizado na região centro-oeste do país, durante muitos anos explorou seus recursos hídricos sem a preocupação de preservação e sem a devida execução de programas que evitassem os efeitos nocivos causados pela degradação da água dos rios o que incorre hoje em problemas relacionados a gestão das águas e do meio ambiente, requerendo de todos discussões e intervenções práticas na revitalização dos Recursos Hídricos nesse município.

Goiás, segundo dados do IBGE (2014) possui uma população estimada de 24.727 habitantes e em 2001, foi reconhecido pela UNESCO, como Patrimônio Histórico e Cultura Mundial por sua arquitetura barroca peculiar, suas tradições culturais seculares e pela natureza exuberante que a circunda. No tocante a seus recursos hídricos, a cidade possui dois mananciais de abastecimento superficiais, o Córrego Bacalhau, cuja bacia possui área de 31,91 km² e o Córrego Pedro Ludovico, bacia hidrográfica com área de 11,67 km². (CRUVINEL, 2016)

Nestas microbacias foram sendo produzidos cenários de escassez e de degradação dos recursos naturais devido a consolidação de parâmetros que levaram ao estabelecimento do Agronegócio, em especial da pecuária extensiva, que expôs manejos equivocados na região. De acordo com Valle Junior, (2008) a atividade pecuarista convencional favorece reflexos negativos sobre as bacias hidrográficas, por meio da impermeabilização do solo, redução da recarga eficiente do lençol freático e, conseqüentemente, a redução da disponibilidade hídrica no local.

A principal consequência da instalação da pecuária próxima aos córregos é o manejo e conservação do solo inadequado, que traz mudanças ambientais para a região. Para Santos *et al.* (2010) para propiciar o maior rendimento para a atividade pecuária, implica-se o desmatamento e a substituição da vegetação original por espécies vegetais que no caso em questão em sua maioria é o capim exótico e invasor a *Brachiaria* que

proporciona perda do maciço vegetacional nas Áreas de Preservação Permanente (APP), além do suprimento das nascentes da microbacia. Esses fatores resultam em inevitáveis impasses para a localidade, como a presente escassez de água no município.

1.2. Justificativa

Apesar de Goiás ser uma cidade cuja história está relacionada a seus vastos recursos naturais é, também, a mesma ancorada fortemente na depauperação dos mesmos. No que concerne, especialmente, à sua hidrografia é um desafio latente ações de revitalização das Áreas de Preservação Permanente – APP.

Nesse contexto, a perspectiva agroecológica faz-se necessária para que sejam fortalecidas alternativas responsáveis de produção pecuária não predatória, tanto do ponto de vista de práticas e insumos utilizados, quanto de contextos sociais mais justos e solidários. Por outro lado, as Áreas de Preservação Permanente já degradadas merecem atenção para que possam ser cogitadas novamente como ambientes importantes para a manutenção da qualidade hídrica local e regional.

A ecologia da restauração é uma ciência que atualmente recebe contribuições importantes para a configuração de cenários desejáveis que envolvam questões econômicas, sociais e técnico-científicas com possibilidades eficientes para recuperar diferentes ecossistemas. De maneira instrumental podemos incluir a restauração ecológica como “atividade intencional que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema, em relação à sua saúde, integridade e sustentabilidade” (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION, 2004).

Esse conceito abrange ações que reduzem as limitações à regeneração natural da comunidade, manipulando condições ecológicas para proporcionar o estabelecimento ou o vigor de espécies-chave, que irão colaborar com a restauração de processos ecológicos (PROBER *et al.*, 2005).

Nessa linha de raciocínio procuramos, nesse trabalho de Conclusão de Curso, realizar uma intervenção na microbacia do Bacalhau, analisando sua APP com intenção de avaliar áreas tomadas por pastagens degradadas e recomendar técnicas para que as mesmas passem por um processo de restauração ecológica. Parte-se da hipótese de que,

uma vez elaborado um planejamento que possa ordenar ações de recuperação na área, em médio e longo prazo haverá a retomada das funções ecossistêmicas locais.

A intenção é que se possa realizar um planejamento estratégico da recomposição da área, almejando a recuperação dos trechos degradados e erodidos presentes na faixa de mata ao longo do rio. Este estudo compreenderá o Zoneamento da Área de Preservação Permanente (APP), com identificação e localização de áreas com degradação ambiental antrópica e relevantes processos erosivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral:

Elaborar um Plano de Intervenção para Restauração Ecológica das Áreas de Preservação Permanente – APP degradadas, próximas aos mananciais de água da microbacia do Córrego Bacalhau, utilizado no abastecimento público no município de Goiás.

1.3.1 Específicos:

- Planejar o Zoneamento da APP da microbacia do Bacalhau com indicação das áreas prioritárias para manejo e conservação do solo.
- Apontar soluções técnicas para restauração ecológica das áreas selecionadas bem como de ações de Educação Ambiental com vistas a envolver a comunidade na recuperação das matas ripárias.
- Produzir Termo de Referência para aquisição, pelo Poder Público, de produtos e serviços para execução das ações descritas no Projeto de Intervenção.

1.4 Metodologia

Para restauração ecológica das áreas de preservação permanentes degradadas próximas à mananciais de água da microbacia do Córrego Bacalhau propomos um projeto de intervenção que pressupõe um planejamento estratégico com delineamento de algumas etapas, das quais:

- a. Diagnóstico da área de estudo

Para a realização de ações de restauração ecológica em áreas degradadas é importante que se possa compreender as características fundamentais da região que se pretende modificar. Dados secundários que elucidam aspectos da microbacia do Bacalhau foram coletados juntamente a entidades que atuam com uso e conservação dos recursos hídricos no município.

O instrumento metodológico é revelado pela análise documental de dados secundários, capazes de diagnosticar a situação ambiental da região. Os dados escolhidos para serem consultados foram dos anos de 2011 a 2017, com o intuito de obter uma escala temporal próxima a atualidade. Nesse sentido, procuramos realizar a compilação de informações de diversos trabalhos científicos e institucionais para a obtenção de um retrato mais próximo da realidade da microbacia em questão.

b. Zoneamento da área de preservação permanente da Microbacia do Bacalhau

Em observância a lei federal 12.651/12, conhecida como “o código florestal”, é possível determinar o tamanho da área de preservação permanente definida pela legislação. Na referida microbacia seu córrego possui a variação entre 10 a 30 metros de largura, a depender do seu trecho.

De acordo com o código florestal podemos afirmar que a APP deverá ser constituída por área florestal de 50 metros. Sendo assim, coletou-se do Google Earth a Imagem de Satélite da área e executou-se a partir do dispositivo a marcação da área no mapa das delimitações onde deveria estar computada como área de preservação permanente.

Segundo a lei 12.651/12 esta área, tecnicamente, deve possuir ou não cobertura vegetal. É desejável que se tenha a maior cobertura vegetal possível para a manutenção das funções ecossistêmicas locais.

c. Avaliação das áreas

Realizou-se uma expedição de campo para averiguar níveis de degradação de algumas áreas da APP com a finalidade de cogitar os melhores métodos da restauração ecológica. Com base no acervo de soluções técnicas para restauração foi determinada a técnica adequada para recomposição da área.

Assim, duas áreas com características diferenciadas, recebem tratamentos distintos para que se possa atingir otimização econômica e assertiva de retorno no estabelecimento das funções ecológicas de uma área. Entre as técnicas recomendadas este trabalho considerou a Nucleação, Semeadura Direta, Condução da regeneração natural, Enriquecimento com mudas e Plantio total.

3.4. Ações de Educação Ambiental

Em reunião com as instituições do setor ambiental municipal vislumbrou-se a possibilidade de se promover o diálogo com a comunidade através da educação ambiental na rede escolar, com moradores e usuários diretos dos dois córregos e população em geral.

Desta forma, propõe-se a determinação de ações em comum entre as instituições, para que haja uma consolidação das ações de sustentabilidade no município, criando desta forma uma Agenda para essas iniciativas no âmbito municipal visando a restauração de áreas degradadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Adentrando em termos mais conceituais relacionados ao objeto de estudo e intervenção constante nesse trabalho de conclusão de curso faz-se oportuno, inicialmente, compreender a distinção entre preservação e conservação. O primeiro, diz respeito a proteção absoluta das características naturais de um determinado espaço que abriga a manutenção dos processos ecológicos nele existente. O último equivale ao uso dos bens da natureza impedindo sua deterioração. Nesse sentido, podemos citar as Áreas de Preservação Permanente – APP como sendo

“Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Art 3º, inciso II da Lei 12.651/12)

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas que necessitam de proteção devido à sua importância ambiental e função ecossistêmica. Estas áreas possuem uma fragilidade ambiental devido o menor grau de resiliência, ou seja, de retorno as suas características ambientais, após possível dano.

De acordo com o código florestal há diferentes tipificações para as APP's, das quais: as áreas de entorno das nascentes, riachos, rios e lagos, córregos, topos de morros e áreas de alta declividade e inclusive, área imediatamente ao entorno de reservatórios d' água. Estas áreas prestam funcionalidade ecossistêmica, portanto, foram determinadas desde 1965 como áreas especiais, valiosas para a preservação ambiental de ambientes, sobretudo os aquáticos.

A definição legal das funções ecossistêmicas prestadas pela APP já é abordada pela Lei n. 4.771 de 1965 e foi mantida no art. 3º, II, da Lei n. 12.651/2012. Portanto, para

que possamos falar em existência de Área de Preservação Permanente, ela deve ser capaz de desempenhar as funções mencionadas na supracitada Lei (ELLOVITCH E VALERA, 2013).

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/2012).

Quando analisamos o tipo de vegetação que compõe as áreas de preservação permanente, chegamos ao conceito de matas ripárias. De acordo com Attanasio (2012) as zonas ripárias são áreas de saturação hídrica, permanente ou temporária, cuja principal função é a proteção dos recursos hídricos de uma microbacia. Para a referida autora, as matas ripárias são as matas ciliares e de galeria que margeiam os cursos d'água. Elas mantêm o equilíbrio térmico dos ecossistemas aquático e terrestre, a conservação do solo e da biodiversidade.

A importância de florestas ripárias foi evidenciada em diferentes biomas brasileiros e não há dúvidas que independentemente do bioma ou do grupo taxonômico considerado, toda paisagem deveria manter corredores ripários, dado os seus benefícios para a conservação das espécies (ATTANASIO, 2012).

Pelo o código florestal (Art. 4º da Lei nº 12.651/12), a metragem para APPs de cursos d'água naturais perenes e intermitentes (excluídos os efêmeros) permanece a mesma (Tabela 01) desde 1965, época do primeiro código floresta. Entretanto, ao invés de instituí-la desde o seu nível mais alto, o cálculo passou a ser estabelecido a partir da borda da calha do leito regular, desconsiderando o leito maior sazonal como previa a Lei 4771/65 (o código revogado). Agora, para considerarmos a APP a partir de 2012, é considerado o leito antes as épocas de cheia.

Tabela 01: Delimitações das Áreas de Preservação Permanente.

APP em cursos d'água naturais e intermitentes					
Largura do rio	< 10 m	10 a 50 m	50 a 200 m	200 a 600 m	> 600 m
Delimitação da APP	30 m	50 m	100 m	200 m	500 m
Outras Feições de APP					
Nascentes e olhos d'água	Raio mínimo de 50 m.				
Lagos e lagoas naturais	100 m, exceto para o corpo d'água com até 20 ha de				

	superfície, cuja faixa marginal será de 50 m.
Veredas	50 m, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Fonte: Lei 12.651/12

As matas de galeria e ciliares possuem características semelhantes, apesar de popularmente haver confusões, onde se torna difícil a distinção entre uma e outra. Em termos conceituais, estas duas fitofisionomias do Bioma Cerrado são visivelmente diferentes. Neste quesito Ribeiro e Walter (2008), afirmam que Matas Ciliares e Matas de Galeria se diferem pela deciduidade e pela composição florística. Havendo nas Matas Ciliares, diferentes graus de caducifólia enquanto as Matas de galeria são perenifólias.

A mata ripária permite controlar a erosão nas margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento. Também minimiza os efeitos das enchentes e mantém a quantidade e a qualidade das águas. Outra grande vantagem da presença de matas ripárias é que elas auxiliam na proteção e preservação da fauna local.

A restauração destas matas pode ser considerada importante estratégia para a manutenção da qualidade das águas em bacias Hidrográficas. Ao se deparar com áreas ripárias bem conservadas, certamente a gestão dos recursos hídricos no município estará sendo efetivada.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO OBJETO DA INTERVENÇÃO

Este projeto tem como recorte para intervenção a microbacia do córrego Bacalhau, situada no município de Goiás, escolhida por ser o principal recurso de abastecimento humano na cidade e porque além disso é vítima das consequências ocasionadas com a crescente ocupação de áreas de pastagem, falta de infraestrutura de saneamento básico e dos processos de desmatamento, assoreamento e poluição do corpo hídrico.

A referida microbacia, localiza-se na cidade de Goiás, pertencente a microrregião do rio Vermelho. A Bacia Hidrográfica do Rio Vermelho está inserida na Região Hidrográfica do Tocantins Araguaia, na Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia, na porção Centro-Oeste do Estado (SEMARH,2015).

A cidade de Goiás, por sua vez, está situada à Noroeste do estado de Goiás, nas coordenadas Geográficas 15° 56' 04" Sul e 50° 58' 25" Oeste, ocupando 0,91% da área total do estado, possuindo o município uma extensão territorial de 3.118,8 Km² (GOIÁS, 2006).

O uso alternativo do solo pelas atividades agropecuárias promoveu grandes desmatamentos sendo que atualmente apenas pouco mais da metade percentual é vegetação nativa ainda resiste. De acordo com os dados de Cruvinel (2016) o córrego Bacalhau possui o uso e ocupação mista, com presença de cerrado (60%), pastagem (32%) e área urbana (8%).

O solo encontrado na microbacia do Bacalhau é o Cambissolo, considerado como solo raso ou pouco profundo, com erodibilidade muito alta, favorecendo valores elevados de perda de solo (HERMUCHE et al., 2009).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado do tipo Aw (tropical quente sub-úmido), e definido por duas estações uma chuvosa (verão) e

outra seca (inverno), com temperatura média anual 23° (SEPLAN, 2011). A precipitação média anual se situa em cerca de 1.600mm com o período chuvoso de outubro a abril, com maio sendo o mês de transição para o período seco que vai de junho a agosto (SEMARH, 2015).

A microbacia do córrego Bacalhau encontram-se a sudeste da cidade de Goiás, entre as coordenadas geográficas 16°00'S e 50°03'W (montante), 15°57'S e 50°09'15"W (jusante). A microbacia tem uma área de drenagem 29,05 Km², e é afluente do córrego Bagagem. A extensão do córrego é de 17,75 Km e é composto por 23 cursos d'água, incluindo o córrego das Areias. Suas nascentes estão próximas a Serra Dourada (sul e leste) e a Serra de São Francisco (norte). (SEMARH, 2015).

Para Navarro (2005), a geologia da região é composta por rochas com estruturas Granito-gnaisses, de difícil intemperização, datadas do período Arqueano e do Pré-Cambriano, metamorizadas e constituídas de diversas composições, tendo variedades entre gnaiss e quartzitos do grupo Araxá.

Na região uma grande faixa denominada Grupo Goiás Velho desenvolve-se na região da Serra de São Francisco, se estendendo até a Serra Geral. Esta é uma associação do tipo *Greenstonebelt*, representada por xisto verde, serpentinito, talco xistoso metabasalto. A porção leste abarca o Complexo Uvá, composto de restos de corpos batolíticos gnaissificados e gnaisses compostos de tonalítica e granodiorítica, além de corpos tabulares maciços a foliados de tonalito, monzogranito e granodiorito que contornam os núcleos de gnaisses (Goiás, 2008).

A distribuição da vegetação dominante na área de estudo é praticamente domínio da Savana, com áreas de intersecção com florestas. As demais áreas são consideradas como sub-regiões de tensão ecológica, pois existe nessas localidades o contato de diferentes formações das regiões fitoecológicas da Savana e da Floresta Estacional (SEMARH, 2015). Porém, é importante considerar que os fragmentos de vegetação natural correspondem a poucos remanescentes em estado primário e, em sua maioria, são representados por vegetação secundária com composição florística alterada em função de interferências antrópicas.

4. PROJETO DE INTERVENÇÃO

4.1. Problema

A microbacia do Rio Bacalhau vem sofrendo com os períodos de seca, e por ser o principal manancial de abastecimento público é necessário a sua recuperação, bem como o seu monitoramento. A redução da vazão de escoamento se dá em meio a intervenções, sem o manejo adequado, de proprietários rurais que se encontram nessa localidade, além da expansão urbana.

Desta forma, a proposta em questão visa a recuperação e revitalização da Microbacia Hidrográfica deste importante rio. O intuito é atender à uma demanda ambiental realizando o desenvolvimento de ações preventivas e educativas que possam desencadear ações efetivas para conter o processo erosivo e o desmatamento para as fontes de água que servem para abastecimento público desse município.

4.2. Justificativa

A ocupação humana desordenada e em locais inadequados, bem como o desenvolvimento de técnicas agrícolas agressivas, sobretudo a pecuária extensiva instalada quase que totalmente na região resultou na supressão dos ambientes florestais que margeiam os cursos d'água, em geral, florestas ciliares e de galeria em Goiás. A interrupção dos corredores de matas ripárias, ao longo dos rios, acarreta em efeitos deletérios de fragmentação sobre as populações bióticas de flora e fauna silvestres, sobretudo de escassez hídrica nesse município.

A situação se agrava quando está inserido em todo este contexto um manancial de abastecimento, pois as degradações dessas bacias, principalmente pela falta de planejamento ambiental e ausência de prática conservacionista do solo, concorrem para a deterioração da qualidade da água bruta captada (SCALIZE et al., 2010).

De acordo com Cruvinel (2016) essas alterações em bacias hidrográficas interferem na sua qualidade e influenciam no ecossistema, transformando o solo, ocasionando erosões e deteriorando a qualidade da água por sedimentos e contaminantes encaminhados aos cursos d'água.

A recomposição da vegetação na Área de Preservação Permanente da microbacia do Bacalhau é fundamental para minimizar os processos erosivos, de fragmentação nas margens do córrego, em especial a melhoria da qualidade e quantidade da água. A recuperação destas áreas também atuará na preservação de nascentes, na redução do assoreamento e da contaminação do próprio córrego e na conectividade de corredores florestais.

Além disso, a proposta de recuperação da APP constitui uma excelente oportunidade para difundir métodos de produção de espécies nativas do Cerrado em viveiros comunitários e institucionais, congregando atividades de conscientização, de educação ambiental e pesquisa.

Nesse sentido, este projeto tem como meta atuar na recuperação de uma área com aproximadamente 1 km/ano, ou seja 10ha de APP. Adotará técnicas diferenciadas de recuperação de áreas, entre elas o de plantio de mudas, enriquecimento florístico, condução de regeneração natural e semeadura direta, como também, a realização de aceiros, roçagem para o controle de capim invasor e controle de formigas como forma de monitorar a recomposição e a proteção da Área de Preservação Permanente.

É importante ainda ressaltar que esta proposta determina uma intervenção dos processos erosivos, com finalidade de diminuir e evitar o assoreamento do córrego além, de estimular a manutenção do habitat da fauna silvestre, preservação da flora nativa remanescente, desestimular a ocupação humana desordenada e inadequada nas APPs.

A proposta contemplará ainda ações de educação para capacitação dos pecuaristas da região em produção agrícola sustentável baseada em cultivo por Sistemas Agroflorestais, Agrosilvipastoril e preservação de nascentes contando com a parceria e responsabilidade compartilhada de gestão ambiental com os proprietários da área.

4.3. Objetivos

4.3.1. Geral

Recuperar, revitalizar e monitorar o manancial de abastecimento público do município de Goiás, o Córrego Bacalhau.

4.3.2. Específicos

- a) Realizar a revegetação da mata ripária do córrego;
- b) Efetivar ações junto aos produtores rurais de conservação de solo para controle de erosão e assoreamento, por meio de recomposição da vegetação e estímulo ao não desmatamento.
- c) Promover o diálogo com a população por meio da educação ambiental na rede escolar, e através da mobilização dos moradores e usuários diretos dos dois córregos.

4.4. Resultados e impactos

4.4.1. Espera-se como resultados:

- ✓ Revegetação de áreas degradadas para Restauração Ecológica de ambientes da microbacia do bacalhau. Estima-se a recuperação de 1km de APP/ano de forma que ao longo de 10 anos estima-se recuperação total de toda APP.
- ✓ Envolvimento dos proprietários rurais para recomposição da APP da microbacia.

4.4.2. Espera-se como Impactos:

- ✓ Melhoria da quantidade e qualidade de água no município de Goiás após três anos de plantios iniciados;
- ✓ Maior articulação entre entidades envolvidas com a questão socioambiental no município;
- ✓ Maior envolvimento da comunidade em ações de revitalização dos recursos hídricos na região;
- ✓ Inovação em Políticas Públicas voltadas para a gestão Municipal de Recursos Hídricos.

- ✓ Mudança de comportamento de pecuaristas, preocupados com a produção e manejo sustentável em suas áreas produtivas.

4.5. Ações de intervenção

4.5.1. Recomposição das áreas de erosão

Em relação ao processo de erosão instalado na Microbacia do Bacalhau, deverá ocorrer a classificação do nível de fragilidade e vulnerabilidade da erosão das áreas para que se possa aplicar a técnica correta de contenção e formas de monitoramento. Desta forma, serão realizadas vistorias periódicas em cada ponto georreferenciado com finalidade de avaliar sinais mais críticos que receberão em um primeiro momento a intervenção. E, dicotomizando ações, haverá indicação de pontos que serão apenas monitorados com objetivo de acompanhamento da evolução ou não das erosões.

No processo de diagnóstico deste trabalho é possível descrevermos três soluções técnicas necessárias na intervenção de processos erosivos detectados na região; das quais o retaludamento, terraceamento e bacias de infiltração; senão vejamos:

- Em alguns cenários presentes na Microbacia do Bacalhau, onde determinamos como erosão em voçorocas será de fundamental importância a recomposição topográfica utilizando-se dos recursos necessários para acerto no terreno e preenchimento das erosões, em especial, as do lado do talude oposta a margem do curso. O retaludamento é uma técnica simples, com o uso apenas de solo. Pode-se disciplinar o escoamento superficial, inibindo os processos erosivos;
- O segundo caso, possível de intervenção na Microbacia, são áreas que o tipo de erosão diagnosticada são formadas por sulcos (ravinas). Nesta situação, conforme Wadt (2003) temos a possibilidade do uso da técnica de terraceamento. Para o autor em questão, esta técnica se constitui de uma proposta metodológica eficiente para conservação do solo que deve ser empregada em terrenos inclinados, permitindo o controle da erosão e intensificando o aproveitamento de água.
- Na terceira situação dos processos erosivos instalados na APP do Bacalhau sugere-se a técnica de bacias de infiltração, a fim de disciplinar as águas que ali escoam. Esta metodologia permite que se instalem bacias antes das

áreas de erosão, onde a água é capaz de infiltrar com eficiência, diminuindo um tipo de erosão também detectada na Microbacia: a erosão laminar.

O plantio nestas áreas será realizado logo após recomposição do terreno como medida preventiva à formação de novas erosões. Sendo assim, será realizada a semeadura direta de espécies de gramíneas nativas do cerrado.

A escolha das espécies vegetais será feita de acordo com a disponibilidade das espécies coletadas na área, sendo a quantidade definida de acordo com os esforços de coleta. Em especial, procura-se priorizar neste processo espécies de:

- ✓ Plantas nativas de crescimento rápido;
- ✓ Plantas de Colonização de barrancos de estradas;
- ✓ Plantas capazes de competir com invasoras;

As espécies de gramíneas recomendadas para o plantio são *Andropogon fastigiatus* (Andropogon nativo); *Lepidaploa aurea* (Amargoso); (*Aristida riparia*) Rabo de raposa.

Após estas intervenções pretende-se observar no próximo período chuvoso quais áreas já não sofrem mais perturbações das erosões. Caso o laudo seja positivo, ou seja, que não há mais evolução de erosão, a área será liberada para o plantio de espécies arbóreas.

4.5.2. Restauração Ecológica

Vários critérios devem ser observados para a definição do melhor método de revegetação a ser utilizado em cada trecho da APP do Bacalhau. O recomendado para uma área nem sempre deve ser apontado para outra, pois em sua maioria são indicados para um conjunto específico de condições particulares em um determinado período, que nem sempre são semelhantes a outros locais e períodos.

Existem inúmeras técnicas de recomposição de APP, para tanto é importante identificar níveis de degradação e resiliência de cada área para tomadas de decisão. Em cada uma delas deverá ser definida uma das técnicas de recuperação, citadas a seguir:

- Técnica 1: Nucleação
- Técnica 2: Semeadura Direta
- Técnica 3: Condução da regeneração natural

- Técnica 4: Enriquecimento com mudas
- Técnica 5: Plantio total

Técnica 1: Nucleação

O aumento do ritmo sucessional promovido por uma espécie ou indivíduo colonizador foi denominado de nucleação por Yarranton & Morrison em 1974 (Reis et al, 2003). Por princípio, a nucleação pode atuar não apenas na recomposição da vegetação arbórea de um ecossistema, mas sobre toda a diversidade local, englobando também o solo e os organismos consumidores e decompositores. A nucleação trata da ideia de restaurar por núcleos e de que estes núcleos vão promovendo ao longo do tempo a colonização de outras áreas (Reis et al, 2003).

Nesta proposta de intervenção será aplicada experimentalmente a técnica de nucleação, em áreas piloto, com o intuito de promover a sucessão de forma completa, acelerada e com custos significativamente menores do que na utilização de técnicas tradicionais de revegetação, tais como o plantio total de mudas. A técnica de nucleação escolhida é a implementação de Poleiros Artificiais.

Aves e morcegos são os agentes dispersores mais efetivos, principalmente no transporte de sementes entre fragmentos de vegetação. Por isso, implantar estruturas atrativas ou que permitam seu pouso gera um incremento na deposição de sementes junto às mesmas. O aumento do aporte de sementes, a aceleração da sucessão inicial e um aumento na diversidade de espécies são características presentes em áreas colonizadas por poleiros.

A implantação de poleiros artificiais seguirá a metodologia proposta por Reis *et al.* (2003). Serão implantados poleiros secos, poleiros vivos, poleiros de cabos aéreos e torres de cipó, associados ou não às galharias enleiradas. Nas áreas onde o solo está exposto, os poleiros serão implantados sempre associados às leiras, ou à incorporação de palhada proveniente das roçadas realizadas nas áreas de plantio.

Em relação à fauna é importante a realização de um inventário das espécies de aves e morcegos presentes em cada área, visando a análise do potencial de dispersão de frutos e sementes e potencial de polinização, com base na composição em cada comunidade.

Técnica 2: Semeadura Direta

A semeadura direta consiste no plantio da semente diretamente no solo. É uma técnica bastante promissora, uma vez que o plantio por mudas apresenta elevado custo de implantação. A semeadura direta requer baixos investimentos iniciais, é de fácil implantação e constitui-se em um método acessível para o pequeno produtor. De acordo com Sampaio (2015) nessa técnica utiliza-se uma grande quantidade de sementes, pois nem todas germinam. Além disso, naturalmente ocorre uma mortalidade inicial de plântulas, principalmente durante o primeiro período de estiagem.

Existem vantagens da semeadura direta em relação ao plantio de mudas, pois não há a fase de viveiro, o que pode acarretar em menores custos, menores deformações do da raiz, logo seu melhor desenvolvimento.

O bom preparo do solo é essencial para o bom resultado de semeadura direta (Sampaio, 2015). Deve-se roçar o capim exótico existente na área. Após a roçada, grande quantidade de capim cortado é acumulado, então essa palha de capim será depositada sobre o solo após a semeadura. Depois da roçada, são realizados sulcos no espaçamento desejado. As sementes devem ser depositadas no solo e levemente cobertas, ou apenas apertadas contra o solo. Utilizar palhada (mulch) ou plantas agrícolas de ciclo curto pode evitar a dessecação das sementes e plântulas, aumentar umidade do solo e inibir plantas espontâneas.

Antes da semeadura é recomendável um tratamento preliminar das sementes em dormência e/ou que apresentem períodos de germinação demasiados longos. Entre os tratamentos para quebra de dormência destacam-se: banho em água aquecida até o ponto de fervura; manutenção das sementes imersas em água por 48 horas antes da semeadura; escarificação mecânica dos tegumentos; espalhar sementes ao sol, umidificando-as e secando-as repetidas vezes; tratamentos com banhos com ácido clorídrico ou sulfúrico; entre outros mais específicos a determinadas espécies.

Sementes de plantas arbóreas, arvoretas e herbáceas nativas devem ser coletadas na região de influência da bacia hídrica e semeadas na área em recuperação.

Técnica 3: Condução da regeneração natural

A regeneração natural é um dos procedimentos mais econômicos para a recuperação de áreas degradadas. O uso da regeneração natural por exigir menos mão-de-obra e insumos na operação de plantio, pode reduzir, significativamente o custo recomposição de APP.

Quando se avalia a possibilidade de usar a regeneração natural como método de regeneração de florestas de proteção, o ponto a ser considerado refere-se ao conhecimento das condições básicas para que o processo ocorra. A regeneração natural pode ser favorecida através de operações silviculturais, que propiciem melhor produção de sementes e que favoreçam o ambiente, para a germinação e o estabelecimento.

O processo de cercamento é fundamental, sendo o grande instrumento de intervenção nessa técnica. Poderão ser usadas aqui nesta proposta cercas de fios de arame, cercas elétricas e, ainda cercas vivas. As cercas vivas são formadas por árvores ou arbustos plantados em espaçamento reduzido formando uma espécie de parede vegetal

Técnica 4: Enriquecimento com mudas

A técnica de enriquecimento por mudas consiste em adensar plantios onde já existe um remanescente de vegetação nativa. O modelo de plantio de mudas adensadas em grupos espaçados é inspirado na técnica consagrada como Método Anderson (Anderson, 1953). Com adaptações, esta técnica consistirá no plantio de 5 mudas em espaçamento de 0,5 x 0,5m, plantadas em formato de cruz (+) com 4 mudas nas bordas e uma central, atentando-se à grupos ecológicos. Pioneiras e secundárias iniciais nas pontas e na parte Central, secundárias tardias e clímax.

A ideia é manter um maior espaçamento entre os grupos e reduzindo o número de mudas aplicadas em determinada área. Serão utilizados cerca de 100 grupos totalizando 500 mudas por ha, conforme preconizado por Bechara (2006).

Técnica 5: Plantio Total

Em áreas com forte grau de antropização, modificação da paisagem e a necessidade de ação rápida para remediação da degradação ambiental, a recomendação da técnica de plantio deverá ser o Plantio Total.

O Plantio Total previsto para este projeto trata de um plantio misto de espécies arbóreas nativas de crescimento rápido (pioneiras) e espécies de crescimento mais lentas (ditas secundárias e climáx). O plantio deverá ser realizado nas áreas de preservação permanente preferencialmente com espaçamento de 3 x 2 m entre plantas, visando adensamento florestal da área, reduzindo impacto das chuvas no solo. As aquisições de

mudas serão realizadas de acordo com as espécies disponíveis em viveiro da região, e que tenha bons aspectos sanitários e pelo menos 80 cm de altura na parte aérea.

Haverá priorização dos grupos das espécies arbóreas pioneiras e frutíferas nativas, onde deverão ser utilizadas em 50% a 80% do plantio, considerando que o primeiro grupo é importante para criação de condições ambientais importantes para o estabelecimento das espécies secundárias e de clímax e o segundo grupo é fundamental para atração de fauna, capazes de contribuir com a entrada de novas espécies no plantio.

Para cada unidade de muda, deverá ser realizada cova no mínimo 50 cm de largura, por 50 cm de comprimento e 50 cm de profundidade. Para adubação será utilizada apenas adubação orgânica. A recomendação é a utilização de 25 litros de terra compostada e 25 litros de esterco de gado (bem curtido) por cova. Não haverá a utilização de agroquímicos herbicidas ou inseticidas líquidos, para não haver contaminação do curso hídrico.

As mudas serão tutoradas, como forma de disposição ao crescimento retilíneo, para que não haja deformações de caule e má formação de copa.

Avaliações e monitoramentos periódicos devem ser realizados (pelo menos a cada seis meses) para verificação do funcionamento das etapas de restauração. Caso seja verificada a presença de fatores preocupantes, como formigas ou erosões, medidas de intervenção devem ser formuladas e colocadas em prática.

Consórcio de espécies exóticas poderão ser admitidos na área. Os cultivos exóticos deverão ser de baixo impacto ao solo, e devem ser realizados em conjunto com o plantio das nativas. Exemplos dos cultivos viáveis nesse sistema são: jabuticaba, goiaba, mandioca, banana, pitanga, acerola, citrus, café, dentre diversas outras, porém o número não deve exceder as de árvores nativas e estas áreas devem ser utilizadas somente para produção de subsistência.

Independente da solução técnica adotada; ações de monitoramento, manutenção, cercamento e aceiramento de áreas são indispensáveis para o sucesso das ações. Toda a área com intervenção deverá ser cercada e aceirada em pelo menos cinco metros de distância da APP a fim de excluir os principais fatores impactantes no local que são o fogo, o pisoteio e pastoreio do gado. Essa ação, aliada às ações de enriquecimento serão primordiais para a revegetação e estabelecimento de progressos sucessionais em toda a área.

O principal parâmetro considerado para indicar a intervenção a ser realizada para a recomposição da flora em cada módulo na APP e a cobertura vegetal remanescente vez

que o nível de cobertura do solo pode ser um fator determinante para entender o grau de intervenção. O estágio sucessional da vegetação em cada módulo deve estar de acordo com a técnica de revegetação sugerida, cumprindo assim a possibilidade de retorno de fluxos ecológicos ao sistema vegetacional, saindo do processo de estagnação.

Os módulos propostos para Recuperação deverão ser georreferenciados com GPS Etrex Vista HCx e a área cartográfica deverá ser estimada com o auxílio do software GPS TrackMaker PRO® versão 4.7. As poligonais dos módulos deverão ser lançadas no Google Earth® de modo a obter imagens para ilustrar a sistematização das intervenções propostas em cada mapa.

4.5.2 Preparo do solo

Inicialmente deverá ser feita a coleta e análise do solo nas áreas que serão restauradas para possível correção, esta etapa deverá ser acompanhada por profissional devidamente qualificado. Em seguida fazer o preparo do solo, para garantir condições de recomposição das áreas, tais como:

- Roçagem: retirada de espécies invasivas retirada de tocos maiores.
- Aração: revolvimento do solo através de grades de arado para que haja a descompactação do solo e facilite a penetração de raízes, aumentando também a permeabilidade do solo e levar o húmus existente no solo para a superfície.
- Gradagem: nesta etapa é realizado o nivelamento do solo revolvido para melhor adaptação das espécies.
- Abertura de sulcos: Abertura de sulcos com profundidade 40 cm de largura, por 40 cm de comprimento e 40 cm de profundidade.
- Curvas de Nível: atendendo as características do relevo da área, evitando processos erosivos e carreamento de material ao manancial, sobre o mesmo poderá ser aberto sulco para o plantio de mudas.
- As áreas para serem recuperadas devem ser isoladas com cercas de arame liso.
- Incluir placas indicando recuperação da área, além de placas específicas para cada espécie, com nome popular e científico.

4.5.3 Espécies utilizadas

Recomenda-se as espécies, listadas a seguir, para que haja a restauração da área com composição florística próxima as áreas preservadas da região. Sugere-se 30 espécies descritas na tabela 02, como espécies prioritárias a restauração, com seus grupos funcionais. Na tabela 03 são descritas espécies e sua preferência por solos bem drenados ou encharcados. Já na tabela 4 descrevem-se as espécies que as sementes estão sendo frequentemente coletadas em áreas vizinhas as áreas degradadas.

Tabela 02: Espécies vegetais arbóreas recomendadas para plantio de mudas e sementes na área em recuperação

Nome comum	Nome Científico	Família	Dispersão	Ecologia
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	Ornitocoria	Pioneira
Pindaíba	<i>Xylopia emarginata</i>	Annonaceae	Ornitocoria	Pioneira
Araticum-do-brejo	<i>Annonaglabra</i>	Annonaceae	Zoocoria	Secundária
Embira	<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Annonaceae	Ornitocoria	Secundária
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Araceae	Ornitocoria	Secundária
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	Ornitocoria	Pioneira
Breu	<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	Ornitocoria	Secundária
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Calophyllaceae	Zoocoria	Pioneira
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	Ornitocoria	Pioneira
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	Anemocoria	Pioneira
Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Zoocoria	Pioneira
Inga-vera	<i>Inga vera</i>	Fabaceae	Zoocoria	Pioneira
Inga-branco	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Zoocoria	Pioneira
Inga-corda	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	Zoocoria	Pioneira
Inga-bola	<i>Inga cylindrica</i>	Fabaceae	Zoocoria	Pioneira
Jacaranda	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	Anemocoria	Secundária
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Zoocoria	Secundária
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	Fabaceae	Barocoria	Pioneira
Tento	<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	Barocoria	Pioneira
Pinha-do-brejo	<i>Magnolia ovata</i>	Magnoliaceae	Zoocoria	Secundária
Murici-do-brejo	<i>Byrsonimacrassifolia</i>	Malpighiaceae	Zoocoria	Secundária
Barriguda	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Ornitocoria	Pioneira
Quaresmeira	<i>Tibouchina</i> sp.	Melastomataceae	Anemocoria	Pioneira
Pixirica	<i>Miconia ferruginata</i>	Melastomataceae	Ornitocoria	Pioneira
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	Ornitocoria	Pioneira
Uucuba	<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	Ornitocoria	Pioneira
Capororoca	<i>Myrsine ferrugínea</i>	Myrsinaceae	Ornitocoria	Pioneira
Guaramirim	<i>Gomidesia</i> spp.	Myrtaceae	Zoocoria	Secundária
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Zoocoria	Pioneira
Pau-goma	<i>Vochysia tucanorum</i> .	Vochysiaceae	Anemocoria	Pioneira

Fonte: Anotações pessoais de Inventários realizados na região

Tabela 03 - Espécies distribuídas nos ambientes preferenciais para serem utilizadas na recomposição da área.

Nome comum	Nome Científico	Ambiente preferencial
------------	-----------------	-----------------------

Tanheiro	<i>Alchornea glandulosa</i>	Área de borda
Angico	<i>Anadenanthera</i> sp.	Área bem drenada
Araticum-do-brejo	<i>Annonaglabra</i>	área úmida
Achuá	<i>Bocageopsis mattogrossensis</i>	Área bem drenada
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	área úmida
Murici-da-mata	<i>Byrsonima laxiflora</i>	Área de borda
Murici-do-brejo	<i>Byrsonimacrassifolia</i>	Área bem drenada
Pau de pilão	<i>Callisthene major</i>	Área bem drenada
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	área úmida
Embira	<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Área bem drenada
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	área úmida
Barriguda	<i>Ceiba speciosa</i>	Área bem drenada
Bacupari	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Área bem drenada
Pau d'óleo	<i>Copaifera langisdrorfii</i>	Área bem drenada
Louro	<i>Cordia sellowiana</i>	Área bem drenada
Marmelada	<i>Cordia sessilis</i>	Área bem drenada
Cróton	<i>Croton</i> spp.	área úmida
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	área úmida
Olho de boi	<i>Diospyrus sericea</i>	Área bem drenada
Marolo do brejo	<i>Duguetia</i> sp.	Área bem drenada
Pau de sobre	<i>Emmotum nitens</i>	Área de borda
Paineira	<i>Eriotheca gracilipes</i>	Área bem drenada
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	área úmida
	<i>Erythroxyllum</i> sp.	Área bem drenada
Gameleira	<i>Ficus</i> sp.	área úmida
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	área úmida
Guaramirim	<i>Gomidesia</i> spp.	área úmida
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>	área úmida
Vermelhão	<i>Hirtella glandulosa</i>	Área bem drenada
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	Área bem drenada
Inga-bola	<i>Inga cylindrica</i>	área úmida
Inga-branco	<i>Inga edulis</i>	área úmida
Inga-corda	<i>Inga marginata</i>	área úmida
Ingá	<i>Inga thibaudiana</i>	área úmida
Inga-vera	<i>Inga vera</i>	área úmida
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Área bem drenada
Guaraperê	<i>Lamanonia ternata</i>	Área de borda
Farinha seca	<i>Licania blackii</i>	Área bem drenada
Farinha seca	<i>Licania kunthiana</i>	Área bem drenada
Açoita cavalo	<i>Luehea paniculata</i>	Área bem drenada
Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i>	Área de borda
Jacarandá	<i>Machaerium acutifolium</i>	Área bem drenada
Jacaranda	<i>Machaerium villosum</i>	Área bem drenada
Pinha-do-brejo	<i>Magnolia ovata</i>	área úmida
Milho torrado	<i>Maprounea guianensis</i>	área úmida

Camboatá	<i>Matayba guianensis</i>	Área bem drenada
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	área úmida
Pixirica	<i>Miconia ferruginata</i>	área úmida
Pirixica 2	<i>Miconia</i> sp.	área úmida
Abiú guarajá	<i>Micropholis venulosa</i>	área úmida
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Área bem drenada
Araçá da mata	<i>Myrcia amazonica</i>	Área bem drenada
Cascudinho	<i>Myrcia splendens</i>	Área bem drenada
Jabuticaba	<i>Myrcia</i> spp.	Área bem drenada
Cambuí	<i>Myrciaria floribunda</i>	Área bem drenada
Capororoca	<i>Myrsine ferruginea</i>	área úmida
Capororoca	<i>Myrsine guianensis</i>	área úmida
	<i>Nectandra</i> spp.	Área bem drenada
Louro	<i>Ocotea</i> spp.	Área bem drenada
Tento	<i>Ormosia arbórea</i>	Área bem drenada
Curriola	<i>Pouteria</i> sp.	Área bem drenada
Breu	<i>Protium heptaphyllum</i>	Área bem drenada
Almecegueira do brejo	<i>Protium spruceanum</i>	Área bem drenada
Larga-galha	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Área bem drenada
Sucupira branca	<i>Pterodom pubescens</i>	Área bem drenada
Pau-Terra-da-areia	<i>Qualea dichotoma</i>	Área bem drenada
Pau terra da folha grande	<i>Qualea grandiflora</i>	Área bem drenada
Carne de vaca	<i>Roupala montana</i>	Área bem drenada
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>	área úmida
Simaruba	<i>Simarouba amara</i>	Área de borda
Laranjinha do cerrado	<i>Styrax</i> sp.	Área bem drenada
Carvoeiro	<i>Tachigalivulgaris</i>	Área de borda
Pau pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Área de borda
Quaresmeira	<i>Tibouchina</i> sp.	Área bem drenada
Angelim do cerrado	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Área bem drenada
Ucuba	<i>Virola sebifera</i>	Área bem drenada
Pau de lacre	<i>Vismia</i> sp.	Área de borda
Cambará	<i>Vochysia divergens</i>	Área bem drenada
Pau-goma	<i>Vochysia</i> sp.	Área bem drenada
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromática</i>	Área de borda
Pindaíba	<i>Xylopia emarginata</i>	Área de borda
Pimenteira	<i>Xylopia sericea</i>	Área de borda

Fonte: Anotações pessoais de Inventários realizados na região

Tabela 04: Espécies vegetais para coletas de semente e semeadura na região em recuperação.

Nome comum	Nome Científico	Ecologia	Hábito
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Pioneira	Árvore

Pindaiba	<i>Xylopiá emarginata</i>	Pioneira	Árvore
Araticum-do-brejo	<i>Annonaglabra</i>	Secundária	Árvore
Embira	<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Secundária	Árvore
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>	Pioneira	Árvore
Margaridinha	<i>Aspilia</i> sp.	Ruderal	Herbácea
Assa-peixe	<i>Achyrocline</i> sp.	Pioneira	Arbusto
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Pioneira	Árvore
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Pioneira	Árvore
Capim-estrela	<i>Rhynchospora</i> sp.	Ruderal	Herbácea
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	Pioneira	Árvore
Crotalaria	<i>Crotalaria mucronata</i>	Ruderal	Herbácea
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	Pioneira	Arbusto
Jacaranda	<i>Machaerium villosum</i>	Secundária	Árvore
Flor-de-abelha	<i>Hyptis suaveolens</i>	Ruderal	Herbácea
Murici	<i>Byrsonima</i> sp.	Pioneira	Arbusto
Quaresmeira	<i>Tibouchina</i> sp.	Pioneira	Árvore
Pixirica	<i>Miconia ferruginata</i>	Pioneira	Árvore
Pirixica 2	<i>Miconia</i> sp.	Pioneira	Árvore
	<i>Desmocelis</i> sp.	Pioneira	Arbusto
	<i>Microlicia</i> sp.	Pioneira	Arbusto
	<i>Rhynchanthera</i> sp.	Pioneira	Arbusto
	<i>Trembleya</i> sp.	Pioneira	Arbusto
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>	Pioneira	Árvore
Uucuba	<i>Virola sebifera</i>	Pioneira	Árvore
Capororoca	<i>Myrsine ferrugínea</i>	Pioneira	Árvore
Jabuticaba	<i>Myrcia</i> spp.	Secundária	Árvore
Guaramirim	<i>Gomidesia</i> spp.	Secundária	Árvore
Capim rabo-de-burro	<i>Andropogon</i> sp.	Pioneira	Herbácea
Capim	<i>Aristida</i> sp.	Pioneira	Herbácea
Capim	<i>Axonopus</i> sp.	Pioneira	Herbácea
Capim	<i>Echinolaena</i> sp.	Pioneira	Herbácea
Capim	<i>Paspalum</i> sp.	Pioneira	Herbácea
Sangue-de-cristo	<i>Sabicea brasiliensis</i>	Pioneira	Herbácea
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Pioneira	Árvore

Fonte: Anotações pessoais de Inventários realizados na região

4.5.3 Manutenção e Monitoramento das áreas de APP com processo de restauração iniciado.

Para que se tenha sucesso nas ações implementadas é necessário que as áreas sejam monitoradas e que processos de manutenção sejam realizados na região

trabalhada por pelo menos 3 anos. Desta forma, lista-se a seguir ações necessárias nesse período:

a) Coroamento

O coroamento tem a finalidade de evitar a competição da muda com a vegetação local por água, luz e nutriente. O coroamento deve ter a dimensão mínima de 1,0 m ao redor da muda. Deve-se fazer este coroamento até que esta competição possa existir, não afetando o desenvolvimento das futuras árvores, o que ocorre entre 1 ano e meio após o plantio.

b) Adubação de cobertura

A adubação de cobertura poderá ser feita com compostos orgânicos. A distribuição deverá ocorrer em volta da cova, em um círculo de diâmetro igual à projeção da copa no solo. A adubação de cobertura deverá ser efetuada nos dois primeiros anos iniciais devendo ser avaliada a necessidade do terceiro ano em diante.

c) Combate às plantas invasoras

Recomenda-se a limpeza (roçagem) da pastagem existente dentro da área plantada no limite do coroamento, após no mínimo três anos, evitando cortar as espécies da regeneração natural, pois estas ajudarão a recompor a área a ser trabalhada.

d) Repasse e ronda às formigas e cupins

A fim de evitar a morte ou diminuição do desenvolvimento das mudas causadas por ataques de formigas e cupins, deverá ser feita uma vistoria periódica na área combatendo-se os formigueiros e cupinzeiros existentes na área plantada, evitando cortar as espécies plantadas.

Os cupins de montículo devem ser controlados na área promovendo a destruição do montículo e a eliminação da rainha. Esta prática é eficaz no combate a esta praga, podendo ser utilizada em pequenas áreas com grande sucesso e sem o uso de inseticidas químicos.

e) Recomendações gerais

Após modificações na área (talude, curso hídrico), a área deverá ser isolada. A entrada de animais de pastagem e de pessoas deve ser evitada. Esta medida isoladamente contribuirá com os maiores ganhos em restauração ecológica da área.

O uso sustentado (sustentável) das áreas de preservação permanente é necessário para manter os proprietários das áreas utilizando a terra, mas conservando e incentivando a restauração. O ambiente também se torna equilibrado

quando o homem consegue produzir seu alimento sem desgastar a terra em que produz. A agricultura de subsistência pode ser recomendada em plantios mistos com vegetação nativa, pois também contribui com a manutenção da fauna e flora e conseqüentemente solo e água.

Ações imediatas e alterações na área fazem parte apenas do começo da restauração ambiental do local. O acompanhamento e monitoramento da regeneração/recomposição/restauração é fundamental para o sucesso desta proposta.

4.6. Atores envolvidos

Para que se tenha sucesso no restabelecimento de áreas que se pretende restaurar não se deve, em seu planejamento, abranger aspectos somente de natureza ecológica. É de fundamental importância que os aspectos sociais da região sejam contemplados nas ações de intervenção.

A capacitação técnica, assim como atividades de pesquisa e extensão, são algumas oportunidades para promover a integração entre a proposta técnica de restauração e os aspectos sociais locais dos moradores da microbacia.

Nesse sentido, são propostas as seguintes ações de intervenção que possam envolver os atores locais:

a) Viveiros agroflorestais comunitários

Almeja-se a implantação de Viveiros Florestais para produção de mudas a serem plantadas nos locais degradados da APP. Pode-se instalar programas que organizem as comunidades, em especial os agricultores familiares da microbacia para que eles possam coletar espécies de sementes nativas para que possam ser reproduzidas em viveiros comunitários.

A intenção é criar uma rede de coletores de sementes. As sementes poderão ser comercializadas na região para empreendimentos que desejam e necessitem recuperar áreas, e ao mesmo tempo serão direcionadas aos viveiros comunitários para produção de mudas deste projeto.

b) Educação Ambiental

Promover o diálogo com a comunidade por meio da educação ambiental na rede escolar será de fundamental importância para sensibilização comunitária

acerca da importância da restauração da APP do bacalhau. São previstas ações de capacitação aos professores da Rede Municipal, em formato de curso de Formação Inicial Continuada (FIC) de Educação Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos para que possam abordar em sala de aula e desenvolver projeto extraclasse com ações que contemplem a conservação e a preservação das águas do córrego Bacalhau.

Em relação aos moradores e usuários diretos dos dois córregos e população em geral planeja-se a produção de materiais de Educomunicação, tais como vídeos, plataformas digitais, folders e cartilhas capazes de informar e mobilizar a comunidade para participação e cooperação nas ações de restauração das áreas.

c) Articulação com o poder público e entidades da região

Cidade de Goiás possui uma trama de instituições que trabalha intensamente em prol das questões ambientais, entre elas Universidade Estadual de Goiás (UEG) que desenvolve a mais de uma década ações de ensino e pesquisa com o tema das águas municipais. Há também a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, além da Universidade Federal de Goiás com projetos já articulados para gerenciamento das águas locais. Consideramos ainda o Instituto Federal de Goiás, na qual desempenha ensino, pesquisa e extensão com o tema Recursos Hídricos.

A perspectiva é que se possa construir uma agenda comum de ações que fortaleçam a intenção de restauração ecológica na microbacia do Bacalhau.

d) Capacitação de produtores pecuaristas

Efetivar ações junto aos produtores rurais de conservação de solo para controle de erosão e assoreamento por meio de recomposição da vegetação e estímulo ao não desmatamento. Pretende-se discutir juntamente com os parceiros as seguintes ações. Primeira é fornecer parceria financeira para recuperação das áreas junto aos pecuaristas. Segunda ação será de propor curso de Boas Práticas de Manejo Sustentável em Pecuária, com proposta de desenvolvimento de outras técnicas, em especial Agroecológicas para a região. São atores diretos do Projeto de Intervenção: Comunidade acadêmica da UFG, IFG e UEG, Secretaria Municipal de Meio ambiente, Secretaria Municipal de Agricultura, SANEAGO, EMATER, produtores e proprietários rurais.

4.7. Recursos Necessários

Recursos Humanos	Quant
Coordenador do projeto	01
Gerente Operacional	01
Auxiliar Administrativo	01
Engenheiro Florestal	01
Esp. Geoprocessamento	01
Educador Ambiental	02
Liminólogo	01
Zoólogo	01
Técnico Ambiental	02

Organizacionais *Articular com os seguintes parceiros
UEG
UFG
IFG
Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Secretaria Municipal de Agricultura
SANEAGO
EMATER

4.8. Orçamento

ITENS DE DESPESA	COMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO			
	Quant.	Unidade de Medida	Custo Unitário (R\$)	Total (R\$)
Coordenação				
Pessoal				
Coordenador Geral	12	Meses	3.000,00	36.000,00
Gerente operacional	12	Meses	2.000,00	24.000,00
Auxiliar Técnico	12	Meses	1.500,00	18.000,00
Subtotal Coordenação				39.600,00
Atividades 1 – Restauração Ecológica				
Pessoal				
Engenheiro Florestal	12	Meses	3.000,00	36.000,00
Auxiliar Técnico	12	Meses	1.200,00	14.400,00
Auxiliar Técnico	12	Meses	1.200,00	14.400,00
Etapa 1 - Diagnóstico <i>in situ</i> de 1 km de APP				
Pessoal				

Coordenador técnico	5	Diárias	200	1.000,00
Técnico especialista em fauna	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em flora	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em geologia	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em geoprocessamento	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em topografia	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em recursos hídricos	5	Diárias	300	1.500,00

Diárias

Hospedagem	30	Diárias	50	1.500,00
Alimentação	30	Diárias	30	900

Material de consumo

Material de escritório	1	Diverso	1.000,00	1.000,00
------------------------	---	---------	----------	----------

Passagens e Despesas com Locomoção

Aluguel de carro		Dias	100	10.000,00
Combustível		Dias	50	5.000,00

Etapa 2 – Plantio de mudas (20.000 mudas e 2 ton. semente)

Serviços

Controle de formiga	10	ha	500,00	5000
Adubo	10	ha	1.000,00	10000
Esterco	10	ha	1.000,00	10000
Calcário	10	ha	300	3000
Mão de obra	10	ha	300	3000
Coroamento	10	ha	1.000,00	10000
Roçagem	10	ha	1.000,00	10000
Coveamento	10	ha	666	6660
Aquisição de mudas	15.000	Unidades	2	30000
Aquisição de sementes	5.000	Unidades	0,5	2500
Frete	10	ha	2.000,00	20000
Plantio	10	ha	2.000,00	20000
Manutenção 1º ano (60 dias pós plantio)	10	ha	2.000,00	20000
Manutenção 2º ano	10	ha	1.000,00	10000
Manutenção 3º ano	10	ha	1.000,00	10000

Etapa 5 – Proteção de áreas revegetadas (0,5 ha)

Pessoal

Responsável técnico	6	Meses	2.400,00	14.400,00
Cercas (400m lineares por ha)				
Postes (76 por ha)	10	ha	1.500,00	750
Esticadores (4 por ha)	10	ha	700	350
Arame liso (2000 por ha)	10	ha	1.200,00	600
Bobs	10	ha	40	20
Mão de obra	10	ha	1.200,00	600
Aceiros (400m lineares por ha)				
Aceiro mecanizado (400m lineares por ha)	10	ha	300	300
Aceiro manual (capina em lugares de difícil acesso)	10	ha	1.500,00	750

Subtotal Atividades 1 – Restauração das áreas degradadas 281.130,00

Atividade 2 – Participação Comunitária

Pessoal

Coordenador técnico	8	Meses	2.500,00	20.000,00
Educador agroecológico	8	Meses	2.000,00	16.000,00
Educador agroecológico	8	Meses	2.000,00	16.000,00

Diárias

Hospedagem (3 pessoas x 20 dias)	60	Diárias	50	3.000,00
Alimentação (3 pessoas x 20 dias)	60	Diárias	30	1.800,00

Material de consumo

Material didático diverso	1	Eventos	1.000,00	1.000,00
Folders (1000 unid.)	100	Unidades	1	100
Camisetas (1000 unid.)	100	Unidades	20	2.000,00
Bonés	100	Unidades	20	2.000,00
Material de consumo	1	Eventos	2.000,00	2.000,00

Passagens e Despesas com Locomoção

Aluguel de carro (20 dias)	20	Dias	100	2.000,00
Combustível (20 dias)	20	Dias	50	1.000,00

Subtotal Atividade 4 – Participação Comunitária 66.900,00

TOTAL GERAL

387.630,00

4.9. Viabilidade técnica

O levantamento de informações técnicas foi consolidado por meio de coleta de dados realizados em 2016 e 2017 pela SANEAGO - Saneamento de Goiás S.A, EMATER- Empresa Brasileira de Extensão Rural e pelo Programa do Ministério Público “Ser Natureza”. As informações contidas nos relatórios destas instituições serão fundamentais para ações de intervenções descritas nesse Projeto, sendo as mesmas confiáveis e seguras e perfeitamente adequadas para a execução das ações.

4.10. Riscos e dificuldades

Os riscos e dificuldades podem ser entendidos como a possível insuficiência de dados secundários e a falta de recurso para a coleta de dados primários que possam surgir em algumas questões durante o desenvolvimento do trabalho.

O projeto não possui financiamento, mas para sua realização poderá contar com o apoio técnico e logístico da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e do Instituto Federal de Goiás e Fundo Estadual de Meio Ambiente de Goiás por meio da aquisição de materiais e serviços, objetos de um Termo de Referência, apenso a essa proposta de intervenção.

4.11 Cronograma

ETAPA 1	2018				
	AGO	SE T	OUT	NOV	DEZ
1)Planejamento/Aquisições/ mobilização da Equipe	x				
2)Diagnóstico da área de estudo e Zoneamento da APP		x			
3) Avaliação das áreas e Soluções técnicas			x		
4) Preparo do solo e Plantio nas áreas a serem restauradas			x	X	
5) Plantio				X	x
6) Participação Comunitária		x	x	X	x

ETAPA 2	2019
----------------	-------------

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
1) Participação Comunitária	x	x	x	x	X	x	x
2) Plantio	x	x					
3) Manutenção e Monitoramento das áreas			x	x	X	x	x
4) Participação em Congressos, Produção de Artigos Científicos e Publicações			x	x	X	x	x

4.12. Gestão, acompanhamento e fiscalização

A Gestão e o acompanhamento desta proposta serão feitos por um Grupo de Trabalho de Apoio Operacional Interinstitucional, formada por uma rede de profissionais das instituições que já trabalham com recursos hídricos na cidade de Goiás.

Este grupo poderá gerir o projeto, bem como criar instrumentos avaliativos que possam estimular a reflexão técnica acerca das necessidades de alterações e consolidações das propostas. Ademais, haverá responsabilidade direta de dois docentes da área ambiental do Instituto Federal de Goiás, campus cidade de Goiás, e de uma Analista Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

5. TERMO DE REFERÊNCIA

5.1 Objeto

O presente termo de referência consiste em registro de preços para aquisições de materiais e serviços para recomposição da Área de Preservação Permanente da Microbacia do Bacalhau, cujas especificações e quantitativos constam neste instrumento.

5.2 Justificativa

A vegetação exerce papel fundamental na proteção do solo, evitando a ação direta das chuvas, mantendo a estrutura do solo, aumentando a infiltração da água e consequentemente diminuindo a perda de sedimentos e nutrientes por escoamento superficial.

Nesse sentido, a manutenção da cobertura vegetal constituiu a melhor medida para evitar a ocorrência de processos erosivos danosos ao ecossistema. Uma vez instalados os processos de erosão, perda de biodiversidade, a perda de solo e o secamento dos corpos hídricos é de fundamental importância que haja planejamento técnico, para intervenção enérgica, a fim de se estabelecer novamente os fluxos ecológicos locais. Assim, o desafio é atuar na recuperação de uma área com aproximadamente 1 km/ano, ou seja, 10ha de APP da microbacia do Bacalhau, na cidade de Goiás.

Diante do exposto, propõe-se a contratação de serviços e aquisição de material para adoção de técnicas diferenciadas de recuperação da área supracitada, entre elas o de plantio de mudas, enriquecimento florístico, condução de regeneração natural e semeadura direta, como também, a realização de aceiros, roçagem para o controle de capim invasor e controle de formigas como forma de monitorar a recomposição e a proteção da Área de Preservação Permanente contemplando ainda ações de educação para capacitação dos pecuaristas da região em produção agrícola sustentável.

5.3. Descrição do objeto

A recomposição das áreas ripárias é uma necessidade, devendo ser implementada com espécies nativas para garantir a restauração e manutenção dos processos ecológicos, indispensáveis para o desenvolvimento sustentável. Além disso, a recuperação das APP de córregos destinados ao abastecimento da cidade, como é o caso deste, na maioria das vezes, determina um enorme potencial de

otimização da quantidade e qualidade da água, já que reduz o assoreamento, eutrofização e consequente proliferação de macrófitas no corpo d'água.

Nesta proposta será necessária a realização dos seguintes Serviços:

a) Zoneamento da região, o qual identificará e localizará as áreas com degradação ambiental antrópica e relevantes processos erosivos:

- ✓ Imagem de Satélite determinando o zoneamento da APP.
- ✓ Demarcação visual das áreas a serem recuperadas.

b) Estabelecimento de um planejamento de revegetação, programado para ser executado a partir do período chuvoso em outubro de 2018 e verão de 2019:

- ✓ Escolha das áreas prioritárias para a atividade de revegetação no primeiro ciclo.
- ✓ Determinação de plano de trabalho, com cronograma de ações para cada área.
- ✓ Detalhamento de Plano de Intervenção, Sensibilização e Mobilização Comunitária.

c) Determinação de soluções técnicas para cada área degradada e erodida:

- ✓ Memorial Descritivo com detalhamento de cada técnica e quantificação de materiais necessários para aplicação de cada técnica de recuperação.

5.4 Fundamentação legal

Todos os procedimentos estão baseados no código florestal, lei 12.651/12 que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente prevendo instrumentos para determinação e manejo destas áreas.

5.5 Estimativa de custos

A proposta orçamentária apresenta-se delineada com custo em forma unitária quanto à determinação dos serviços solicitados no detalhamento do objeto e com base nas estimativas apresentadas a seguir:

ITENS DE DESPESA	COMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO			
	Quant.	Unidade de Medida	Custo Unitário (R\$)	Total (R\$)
Coordenação				
Pessoal				
Coordenador Geral	12	Meses	3.000,00	36.000,00
Gerente operacional	12	Meses	2.000,00	24.000,00

Auxiliar Técnico	12	Meses	1.500,00	18.000,00
------------------	----	-------	----------	-----------

Subtotal Coordenação

39.600,00

Atividades 1 – Restauração Ecológica

Pessoal

Engenheiro Florestal	12	Meses	3.000,00	36.000,00
Auxiliar Técnico	12	Meses	1.200,00	14.400,00
Auxiliar Técnico	12	Meses	1.200,00	14.400,00

Etapa 1 - Diagnóstico *in situ* de 1 km de APP

Pessoal

Coordenador técnico	5	Diárias	200	1.000,00
Técnico especialista em fauna	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em flora	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em geologia	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em geoprocessamento	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em topografia	5	Diárias	300	1.500,00
Técnico especialista em recursos hídricos	5	Diárias	300	1.500,00

Diárias

Hospedagem	30	Diárias	50	1.500,00
Alimentação	30	Diárias	30	900

Material de consumo

Material de escritório	1	Diverso	1.000,00	1.000,00
------------------------	---	---------	----------	----------

Passagens e Despesas com Locomoção

Aluguel de carro		Dias	100	10.000,00
Combustível		Dias	50	5.000,00

Etapa 2 – Plantio de mudas (20.000 mudas e 2 ton. semente)

Serviços

Controle de formiga	10	ha	500,00	5000
Adubo	10	ha	1.000,00	10000
Esterco	10	ha	1.000,00	10000
Calcário	10	ha	300	3000
Mão de obra	10	ha	300	3000
Coroamento	10	ha	1.000,00	10000
Roçagem	10	ha	1.000,00	10000

Coveamento	10	ha	666	6660
Aquisição de mudas	15.000	Unidades	2	30000
Aquisição de sementes	5.000	Unidades	0,5	2500
Frete	10	ha	2.000,00	20000
Plantio	10	ha	2.000,00	20000
Manutenção 1º ano (60 dias pós plantio)	10	ha	2.000,00	20000
Manutenção 2º ano	10	ha	1.000,00	10000
Manutenção 3º ano	10	ha	1.000,00	10000

Etapa 5 – Proteção de áreas revegetadas (0,5 ha)

Pessoal

Responsável técnico	6	Meses	2.400,00	14.400,00
---------------------	---	-------	----------	-----------

Cercas (400m lineares por ha)

Postes (76 por ha)	10	ha	1.500,00	750
Esticadores (4 por ha)	10	ha	700	350
Arame liso (2000 por ha)	10	ha	1.200,00	600
Bobs	10	ha	40	20
Mão de obra	10	ha	1.200,00	600

Aceiros (400m lineares por ha)

Aceiro mecanizado (400m lineares por ha)	10	ha	300	300
Aceiro manual (capina em lugares de difícil acesso)	10	ha	1.500,00	750

Subtotal Atividades 1 – Restauração das áreas degradadas

281.130,00

Atividade 2 – Participação Comunitária

Pessoal

Coordenador técnico	8	Meses	2.500,00	20.000,00
Educador agroecológico	8	Meses	2.000,00	16.000,00
Educador agroecológico	8	Meses	2.000,00	16.000,00

Diárias

Hospedagem (3 pessoas x 20 dias)	60	Diárias	50	3.000,00
Alimentação (3 pessoas x 20 dias)	60	Diárias	30	1.800,00

Material de consumo

Material didático diverso	1	Eventos	1.000,00	1.000,00
Folders (1000 unid.)	100	Unidades	1	100
Camisetas (1000 unid.)	100	Unidades	20	2.000,00
Bonés	100	Unidades	20	2.000,00
Material de consumo	1	Eventos	2.000,00	2.000,00

Passagens e Despesas com Locomoção

Aluguel de carro (20 dias)	20	Dias	100	2.000,00
----------------------------	----	------	-----	----------

Combustível (20 dias)	20	Dias	50	1.000,00
-----------------------	----	------	----	----------

Subtotal Atividade 4 – Participação Comunitária				66.900,00
--------------------------------------------------------	--	--	--	------------------

TOTAL GERAL				387.630,00
--------------------	--	--	--	-------------------

5.6 Critérios de julgamento

Os julgamentos das propostas serão baseados em melhor qualidade técnica, aliado ao menor preço.

5.7. Prazo, local e condições de entrega

5.7.1 O objeto contratual deverá ser entregue em conformidade com as especificações estabelecidas neste instrumento, no protocolo do Campus Cidade de Goiás, Instituto Federal de Goiás, no horário de 8:00 às 11:00 e 13:00 às 16:00, conforme descrito neste Termo de Referência, no prazo de até 30 dias contados a partir da data de emissão da Ordem de Fornecimento a ser expedida pela referida instituição

A(s) contratada(s) deverá (ão) comunicar à coordenação geral do projeto, com antecedência de até 15 (quinze) dias, o provável dia de chegada dos bens no referido endereço de entrega. Ressaltamos que não serão admitidas entregas parciais.

5.7.2. Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que justificados até 2 (dois) dias úteis antes do término do prazo de entrega, e aceitos pela contratante, não serão considerados como inadimplemento contratual.

4.8. Obrigação das partes

5.8.1 DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

5.8.1.1 Executar o objeto em conformidade com as condições deste instrumento.

5.8.1.2 Manter durante toda a execução contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

5.8.1.3. Aceitar, nas mesmas condições contratuais, os percentuais de acréscimos ou supressões limitados ao estabelecido no § 1º, do art. 65, da Lei Federal nº 8.666/1993, tomando-se por base o valor contratual.

5.8.1.4. Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à contratante ou a terceiros, decorrentes da sua culpa ou dolo, quando da execução do objeto, não podendo ser arguido para efeito de exclusão ou redução de sua responsabilidade o fato de a contratante proceder à fiscalização ou acompanhar a execução contratual.

5.8.1.5. Responder por todas as despesas diretas e indiretas que incidam ou venham a incidir sobre a execução contratual, inclusive as obrigações relativas a salários, previdência social, impostos, encargos sociais e outras providências, respondendo obrigatoriamente pelo fiel cumprimento das leis trabalhistas e específicas de acidentes do trabalho e legislação correlata, aplicáveis ao pessoal empregado na execução contratual.

5.8.1.6. Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante, salvo quando implicarem em indagações de caráter técnico, hipótese em que serão respondidas no prazo de 24 (vinte e quatro) horas.

5.8.1.7. Substituir ou reparar o objeto contratual que comprovadamente apresente condições de defeito ou em desconformidade com as especificações deste termo, no prazo fixado pelo(s) órgão(s)/entidade(s) participante(s) do SRP (Sistema de Registro de Preços), contado da sua notificação.

5.8.1.8. Cumprir, quando for o caso, as condições de garantia do objeto, responsabilizando-se pelo período oferecido em sua proposta comercial, observando o prazo mínimo exigido pela Administração.

5.8.1.9. Providenciar a substituição de qualquer profissional envolvido na execução do objeto contratual, cuja conduta seja considerada indesejável pela fiscalização da contratante.

5.8.1.10. Arcar com todos os custos decorrentes do fornecimento dos bens no local indicado neste Termo de Referência.

5.8.1.11. Entregar os equipamentos e materiais para montagem dos Laboratórios em perfeitas condições de uso, conforme condições exigidas neste Termo de Referência, sem quaisquer ônus adicionais para a instituição contratante.

5.8.1.12 Ressarcir qualquer dano ou prejuízo causado à contratante e/ou a terceiros, provocados por ação ou omissão, ineficiência ou irregularidade cometidas por seus empregados, convenientes, envolvidos na execução do contrato, bem como assumir inteira responsabilidade civil, administrativa e penal por qualquer prejuízo, material ou pessoal, causados à contratante ou a terceiros;

5.8.1.13 Não transferir a outrem, no todo ou em parte, a execução dos serviços sem prévia e expressa anuência da contratante.

5.8.1.14 Aceitar, sem restrições, a fiscalização da Contratante, no que diz respeito ao fiel cumprimento das condições de execução dos serviços contratados.

5.8.1.15 Prestar imediatamente as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela contratante.

5.8.1.16 Atender à solicitação de envio de amostras quando a Contratante solicitar.

5.8.2. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

5.8.2.1. Solicitar a execução do objeto à contratada através da emissão de Ordem de Fornecimento.

5.8.2.2. Proporcionar à contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do objeto contratual, consoante estabelece a Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações.

5.8.2.3. Fiscalizar a execução do objeto contratual, através de sua unidade competente, podendo, em decorrência, solicitar providências da contratada, que atenderá ou justificará de imediato.

5.8.2.4. Notificar a contratada de qualquer irregularidade decorrente da execução do objeto contratual.

5.8.2.5. Efetuar os pagamentos devidos à contratada nas condições estabelecidas neste Termo.

5.8.2.6. Aplicar as penalidades previstas em lei e neste instrumento.

5.8.2.7 Fornecer mediante solicitação escrita da contratada, informações adicionais, dirimir dúvidas e orientá-la nos casos omissos.

5.8.2.8 Acompanhar, fiscalizar, conferir a entrega de todos os grupos/itens descritos neste Termo de Referência.

5.8.2.9 Realizar a Avaliação Técnica de todos os grupos/itens contratados neste Termo de Referência.

5.8.2.10 Emitir Parecer Técnico ao final de cada Avaliação Técnica.

5.8.2.11 Fiscalizar, conferir e avaliar o fornecimento dos bens, objeto do presente Termo de Referência, através de seus técnicos, emitindo Termo de Recebimento.

5.8.2.12 Solicitar a execução do objeto à contratada através de nota de empenho ou outro instrumento hábil;

5.8.2.13 Solicitar o envio de amostra para a realização da Avaliação Técnica.

5.9 Acompanhamento e fiscalização

O processo de acompanhamento e fiscalização será realizado pelo Instituto Federal de Goiás, sob a gerência de Viviane Evangelista dos Santos Abreu, Matrícula 1101494, CPF 72397721104 – Telefone (62) 33719026, tendo por base este Termo de Referência e o Contrato a ser firmado com o licitante vencedor.

5.10 Pagamento

5.10.1. O pagamento advindo do objeto da Ata de Registro de Preços será proveniente dos recursos do(s) órgão(s) participante(s) e será efetuado até 30 (trinta) dias contados da data da apresentação da nota fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação, mediante crédito em conta corrente em nome da contratada.

5.10.2. A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.

5.10.3 Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

5.10.4. É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

5.11 Subcontratação

É obrigatória a apresentação dos comprovantes do contrato e dos recibos ratificando o pagamento dos funcionários não sendo permitida a terceirização do serviço.

5.12. Sanções

No caso de inadimplemento de suas obrigações, a contratada estará sujeita, sem prejuízo das sanções legais nas esferas civil e criminal, as seguintes penalidades:

5.12.1. Multas, estipuladas na forma a seguir:

- a) Multa diária de 0,3% (três décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual até o 30º (trigésimo) dia, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente.
- b) Multa diária de 0,5% (cinco décimos por cento), no caso de atraso na execução do objeto contratual superior a 30 (trinta) dias, sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente. A aplicação da presente multa exclui a aplicação da multa prevista na alínea anterior.
- c) Multa diária de 0,1% (um décimo por cento) sobre o valor da nota de empenho ou instrumento equivalente, em caso de descumprimento das demais cláusulas contratuais, elevada para 0,3% (três décimos por cento) em caso de reincidência.
- d) Multa de 20% (vinte por cento), sobre o valor do contrato, no caso de desistência da execução do objeto ou rescisão contratual não motivada pela contratante, inclusive o cancelamento do registro de preço.

5.12.2. Nenhuma sanção será aplicada sem garantia da ampla defesa e contraditório, na forma da lei.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial desse trabalho de conclusão de curso foi propor um plano de intervenção que pudesse gerar impactos positivos na gestão dos recursos hídricos em Goiás. Minimizar os efeitos nocivos dessa ação e a preservação do patrimônio natural é um dever do cidadão, da sociedade organizada e dos poderes públicos. Nessa perspectiva, o Plano de Intervenção ora apresentado propõe um conjunto de iniciativas que permite a restauração ecológica em áreas de preservação permanente da microbacia do Bacalhau.

Para plena execução das ações, necessário se faz uma articulação Inter setorial para a recuperação das áreas degradadas da APP do córrego, além de se constituir o projeto de um passo importante para a implementação de iniciativas semelhantes em outras áreas, que também merecem do poder público um olhar mais cuidadoso e com certa urgência.

Assim, espera-se que este documento possa ser realmente utilizado para a execução das ações propostas de forma que não seja apenas mais um escrito de caráter burocrático que se discute em certo momento e depois transforma-se obsoleto nas estantes de uma biblioteca.

No mais, também não basta empreendê-lo sem que haja, contudo, o estabelecimento de relações mais harmoniosos do homem com a natureza, conciliando o crescimento econômico e a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M. L. Spaced group planting. *Unasyuva*. Roma, v 7, nº2, 1953. Disponível em www.fao.org/forestry/unasyuva/en.
- ATTANASIO, C. A importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas. vol.71, no.4, p.493-501 *Bragantia*, 2012.
- BECHARA, F. C. Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional, Cerrado e Restinga. Tese de Doutorado. ESALQ-USP, Piracicaba 2006.
- CRUVINEL, K. Avaliação da variabilidade de qualidade ambiental de Bacias de mananciais de abastecimento público com a aplicação de um índice para o Estado de Goiás. Tese de Doutorado. Programa de Doutorado em Ciências Ambientais. UFG- Goiânia, 2016.
- ELLOVITCH, M. F.; VALERA, C. A. Manual Novo Código Florestal. Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 02-78, 2013.
- GOIÁS (Estado). Macrozoneamento, Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás: Um Novo Olhar sobre o Território Goiano, Goiânia, 2011.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento (SEGPLAN); Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Goiás em Dados, Goiânia, 2013.
- GOIÁS (Estado). Secretaria de Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Caracterização Climática do Estado de Goiás. Goiânia, 2006.
- GOIÁS. Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH). Agência Ambiental de Goiás. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e Fundação Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultura (CEBRAC). GeoGoiás– Estado de Goiás. Goiânia, CD-ROM, 2002.
- HERMUCHE, P. M., GUIMARÃES, G. M. A. e CASTRO, S. S. Análise dos compartimentos morfopedológicos como subsídio ao planejamento do uso do solo em Jataí – GO. Espaço e Tempo. São Paulo, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo Demográfico. Rio de Janeiro, 2014
- Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 2009, e Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado. Acesso em 06 de março de 2018.

- NAVARRO, Guilherme Rafael Beltran. Petrografia e Geoquímica das rochas metaultramáfica da Região de Mairipotaba, Pontalina e Goiás (2005). Disponível em <http://sgm.sic.go.gov.br/sgm/publicacoes.html>- Acesso em: 10/07/2011.
- PROBER, S.M., THIELE, K.R., LUNT, I.D., KOEN, T.B.. Restoring ecological function in temperate grassy woodlands: manipulating soil nutrients, exotic annuals and native perennial grasses through carbon supplements and spring burns. *Journal of Applied Ecology* 42.6: 1073-1085, 2005.
- REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K. & SOUZA, L.L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* 1(1): 28-36.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In *Cerrado: Ecologia e Flora* (S.M. Sano & S.P. de Almeida, eds.). EMBRAPA, p. 153-212. Brasília, 2008.
- SAMPAIO, A. Guia de restauração do Cerrado : volume 1 : semeadura direta _ Brasília : Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2015.
- SANEAGO. Saneamento de Goiás S/A. Disponível: <http://www.saneago.com.br/site/>. Acesso em: dezembro de 2017.
- SANTOS, E.H.M.; GRIEBELER, N.P.; OLIVEIRA, L.F.C. Relação entre uso do solo e comportamento hidrológico na Bacia Hidrográfica do ribeirão João Leite. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.8, p.826–834, 2010.
- SCALIZE, P.S.; LEITE, W.C.A.; FORNAZZARI, J.A Minimização da produção de lodos gerados em uma ETA através de sua automação. In: XIV SILUBESA (Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental), Porto - Portugal. XIV SILUBESA (Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental), p.1-15, 2010.
- SEMARH. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-07/caracterizacao_da_bacia_hidrografica_do_rio_vermelho_para_o_site.pdf. Acesso em fevereiro de 2018
- SEPLAN. Disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/>. Acesso em: 20/06/2011
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION. International primer on ecological restoration: Society for Ecological Restoration, Science & Policy Working Group. Version 2. Tucson. 2004.
- VALLE JUNIOR, R.F. Diagnóstico de áreas de risco de erosão e conflito de uso dos solos na bacia do Rio Uberaba. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.
- WADT, P. Construção de Terraços para controle da erosão pluvial no Estado do Acre. Documento 85 Embrapa- Acre, 2003.