

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE UMA EXECUÇÃO DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA NASCENTE E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CORRÉGO JUCÃO EM PIRACANJUBA-GO.¹

Leonardo Bueno Dias²

Martha Nascimento Castro³

RESUMO

Considerando a importância das áreas de preservação permanente e matas ciliares na manutenção dos recursos hídricos o presente trabalho tem como objetivo averiguar o resultado de uma execução de projeto de recuperação de área de preservação permanente do córrego Jucão localizado em Piracanjuba-GO. Com o auxílio do Google Earth Pro, fez-se a delimitação das margens bilaterais da APP e Nascente estudadas. A área do córrego Jucão atendeu o previsto no Código Florestal Brasileiro Lei 12.651 de 2012 de 30 metros de largura das margens bilaterais de cursos hídricos com menos de 10 metros de largura no seu leito, no decorrer dos anos, avaliados em 2010, que é o período antes da recuperação, passando por 2016 até a imagem atual no ano de 2020 no Ponto 1 e Ponto 2 da sua área de preservação permanente, porém a sua nascente que por conta da condição topográfica não pode seguir os 50 metros de raio no seu entorno, exigido pela lei. A recomendação é que sempre seja atendido o que exige a lei e que sejam tomados os devidos cuidados em uma área de preservação permanente, como fiscalização para que não ocorra interferência antrópica como supressão vegetal, disposição de resíduos sólidos e para que haja intensificação do plantio de mudas em uma época do ano para garantir a manutenção da área preservada.

Palavras-chave: Código Florestal; Mata Ciliar; Conservação; Recursos Hídricos.

ABSTRACT

Considering the importance of permanent preservation areas and riparian forests in the maintenance of water resources, this work aims to investigate the result of a project to recover the permanent preservation area of the Jucão stream located in Piracanjuba-GO. With the help of Google Earth Pro, the bilateral margins of the APP and Nascente studied were delimited. The area of the Jucão stream complied with the provisions of the Brazilian Forest Code Law 12.651 of 2012 of 30 meters wide on the bilateral margins of water courses with less than 10 meters wide in its bed, over the years, evaluated in 2010, which is the period before the recovery, going through 2016 until the current image in the year 2020 at Point 1 and Point 2 of its permanent preservation area, but its source which, due to the topographical condition, cannot follow the 50 meter radius in its surroundings, required by law. The recommendation is that what is required by law is always complied with and that due care be taken in an area of permanent preservation, such as inspection so that anthropogenic interference does not occur, such as vegetation suppression, disposal of solid waste and so that there is an intensification of planting of seedlings at a time of year to ensure the maintenance of the preserved area.

Key words: Forest Code; Riparian forest; Conservation; Water resources.

¹Artigo apresentado à Pontifícia Universidade Católica de Goiás como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental (2021/1).

²Acadêmico (a) do curso de bacharelado em Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC. (leobuenoo@hotmail.com).

³Orientadora Prof^aDr^a da Escola de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC (mcastro@pucgoias.edu.br).

1. INTRODUÇÃO

Área de proteção permanente é a proteção que um curso hídrico tem, para garantir sua qualidade e preservar a biodiversidade próxima a determinado córrego ou rio, assim como a mata ciliar que protege o curso hídricos de ações antrópicas ou até mesmo da natureza, garante uma área em que a fauna possa transitar sem ter que se deslocar por outras áreas de pastagem por exemplo.

A mata ciliar pode servir como área de preservação permanente e seus principais benefícios quando bem preservada são conter a erosão do solo, servir como abrigo para a fauna local, proteger veredas e áreas úmidas e assegurar o bem-estar público.

Segundo o Art. 8º do Código Florestal, Lei 12651 de 2012, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. A autorização para supressão deve ser dada por órgão ambiental competente ou prefeitura da cidade.

Os impactos para uma região em que a área de preservação permanente e mata ciliar que está degrada se caracteriza por impactos ambientais como assoreamento do curso hídrico, dificuldade de infiltração da água da chuva no solo, impossibilita o corredor ecológico forçando os animais a realizarem cruzamento de estradas e pastagens levando risco de atropelamento para a espécie, até impactos sociais como a falta de peixes por conta do assoreamento e o aumento das enchentes pois a água não infiltra adequadamente no solo.

Com o passar do tempo, o aumento da população e conseqüentemente o aumento da ação antrópica sobre o meio ambiente vem trazendo degradações para o mesmo, como a supressão de matas ciliares e vegetação em torno de nascentes, contaminação de lençol freático e impactos ligados ao solo como erosões e perda de solo.

Para a execução da recuperação de uma área degradada há a necessidade de se realizar estudo in loco, a fim de identificar o tipo de impacto causado naquele local para que se obtenha eficácia esperada do projeto de recuperação.

Para áreas de preservação permanente (APP) e nascentes, utiliza-se o plantio de mudas nativas, construção de cerca para proteção contra a entrada de pessoas e animais, respeitando os limites estabelecidos por Lei, no caso de Nascentes respeitando o raio de 50 metros a partir

da margem do curso hídrico e APP 30 metros de largura a partir da margem direita e esquerda do curso hídrico de menos de 10 (dez) metros de largura. (BRASIL,2012). Após o cercamento e plantio de mudas o trato cultural é muito importante para que as mudas evoluam bem.

O motivo da recomendação dessas práticas conservacionistas de água e solo que cresceu nos últimos tempos é a manutenção da qualidade da água e o aumento do seu volume, pois a escassez de água é um risco que aumentou nos últimos anos devido as degradações, queimadas e desmatamento desordenado. Para incentivar o produtor a recuperar uma área que está dentro de sua propriedade o governo usa de projetos como o produtor de água para motivar o produtor a recuperar e preservar suas nascentes e área de preservação permanente, oferecendo apoio técnico e financeiro.

O trabalho tem como objetivo averiguar o resultado da implantação do projeto de recuperação de área de preservação permanente do córrego Jucão localizado em Piracanjuba-GO.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com o artigo 4º do Código Florestal Lei 12.651 de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, “entende-se por Área de Preservação Permanente (APP) toda 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”. (BRASIL,2012).

No capítulo II, Art. 9º da Política Florestal do Estado de Goiás lei nº 18.104, de 18 de Julho de 2013, a lei dispõe que igual ao código florestal brasileiro, também deve se preservar e proteger áreas de nascentes em um raio de 50 metros qualquer que seja sua condição topográfica e 30 metros a partir da margem no caso das áreas de preservação permanente. (BRASIL,2013).

A área de Preservação permanente (APP) é fundamental para manutenção dos recursos hídricos pois atua como uma protetora das margens de qualquer rio, lago ou córrego, impedindo a formação de erosões e assoreamento, mantém o corredor ecológico, favorecendo a biodiversidade local.

A definição de área de preservação permanente mostra a importância que a legislação conferiu a essas áreas. Foi abordado a proteção do solo, da flora e fauna, da paisagem e da biodiversidade, mostrando o quanto é fundamental para o bem-estar da sociedade. Não deve

existir uma visão específica ou unilateral. Portanto, os recursos naturais existentes nas APP's devem ser vistos como um todo e, por isso, preservados permanentemente (BORGES, 2011).

É válido ressaltar a importância da mata ciliar, também conhecida como mata ripária, que faz a proteção e manutenção da margem do curso hídrico e faz parte da área de preservação permanente.

As matas ripárias e de galeria são aquelas localizadas às margens de cursos d'água. São fundamentais para o equilíbrio térmico dos ecossistemas aquáticos e terrestres, bem como conservação do solo e da biodiversidade. A mata ripária, onde estão localizadas as matas ciliar e de galeria, é certamente uma grande preocupação de vários profissionais envolvidos nos estudos e pesquisas do Cerrado. A área que ocupa ao longo dos cursos de água é delimitada na Lei 12.651/2012 (Código Florestal), especificamente em seu artigo 4º; ela tem variações de acordo com a largura do curso hídrico, podendo ser considerada como tal uma faixa de 30 a 500 metros (BARBOSA; VIANA, 2014).

A ausência da mata ciliar gera problemas como aumento no processo de assoreamento do rio, impermeabilidade do solo, contaminação dos recursos hídricos, desequilíbrio no ecossistema. Embora a legislação seja rigorosa nos instrumentos normativos para a manutenção e preservação da mata ciliar, o que se apresenta na realidade, é o descaso por parte das autoridades competentes e da própria sociedade que só contribuem para diversos danos a natureza (BILAC, 2014).

A preservação da APP é de fundamental importância não somente para o público em geral, mas principalmente para o proprietário rural localizado à margem do recurso hídrico que perde a cada ano parte de seu terreno pela erosão ocasionada pela ausência de mata ciliar e para a população em geral que sofre com as enchentes ocasionadas pela falta de absorção da água pluvial. (NEVES, DE SOUZA, 2013).

De acordo com o artigo 4º do capítulo II do Código Florestal Lei 12.651 de 2012, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (BRASIL, 2012).

A degradação de uma área de preservação permanente (APP) e nascente, seja ela pelo crescimento populacional ou supressão de sua área para uso de agricultura pode trazer diversos impactos ambientais, dentre eles a baixa do volume e diminuição da qualidade da

água, podendo levar impactos na vida humana e animal, como escassez de água. A degradação do solo e a falta de cobertura florestal, junto com a poluição, estão diminuindo a quantidade e comprometendo a qualidade de água potável (FERREIRA, 2016). A preservação de uma nascente é essencial para a manutenção do curso hídrico, pois é onde se inicia o afloramento de água, necessitando de vegetação nativa ao redor para que essa água não diminua o seu volume e mantenha a sua qualidade.

Segundo Pinto *et al.*, (2003) nascentes, são conhecidas como minas d'água, fio d'água, olho d'água e fontes, são áreas onde ocorre o afloramento das águas subterrâneas e que dão início a formação de pequenos riachos, que por sua vez darão origem aos rios.

As nascentes tem sua classificação definida de acordo com seu fluxo de água, se permanece o ano todo independente da época de seca ou chuva é chamada de perene, mais se o seu fluxo d'água só aparece na época de chuva é chama de nascente temporária. (SECRETARIA ESTADUAL DE SÃO PAULO,2009).

O quadro 1 mostra o conceito de nascente, para alguns autores e órgãos ambientais.

Quadro1-Relação de conceitos de nascente encontrados na literatura

CONCEITO DE NASCENTE PARA DIVERSOS AUTORES E ORGÃOS AMBIENTAIS	REFERÊNCIAS
Nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;	RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 (CONAMA, 2012)
Nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;	CODIGO FLORESTAL BRASILEIRO, LEI 12.651 DE 2012 (BRASIL,2012)
Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios)	(CALHEIROS, 2004)

Dentro das APP encontram-se as nascentes, que são elementos de suma importância na dinâmica hidrológica. São os focos da passagem da água subterrânea para a superfície e pela formação dos canais fluviais	FELIPPE & MAGALHÃES-JUNIOR, 2009)
---	-----------------------------------

Fonte: Do autor (2020)

A manutenção, conservação e recuperação de uma área de nascente é de extrema importância pois garante para a área, a qualidade e o aumento de volume da sua água a médio e longo prazo, garantindo que o manancial de água futura não venha a secar e parar de produzir água com qualidade.

O intensivo processo de desmatamento torna urgente a preocupação de meios para a recuperação e manutenção da vegetação junto aos corpos de água através do desenvolvimento de projetos e técnicas adequadas para a especificidade de cada vegetação (LACERDA; FIGUEIREDO, 2009).

Diante disso faz-se necessário a recuperação dessas áreas para resgatar o equilíbrio ambiental, destacando a importância que a questão hídrica vem ganhando nos últimos anos em todo o mundo. (DE OLIVEIRA, DE SOUZA, CUNHA, 2015)

Considerando os termos dos artigos da Resolução do CONAMA 429/2011, que "Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs", e em seu Art. 1º, parágrafo único que diz: A recuperação voluntária de APP com espécies nativas do ecossistema onde ela está inserida, respeitada metodologia de recuperação estabelecida nesta Resolução e demais normas aplicáveis, dispensa a autorização do órgão ambiental. E em seu Art. 4º A recuperação de APP mediante condução da regeneração natural de espécies nativas deve observar os seguintes requisitos e procedimentos: I - proteção, quando necessário, das espécies nativas mediante isolamento ou cercamento da área a ser recuperada em casos especiais e tecnicamente justificada; II - adoção de medidas de controle e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras de modo a não comprometer a área em recuperação; III - adoção de medidas de prevenção, combate e controle do fogo; IV - adoção de medidas de controle da erosão, quando necessário; V- prevenção e controle do acesso de animais domésticos ou exóticos; VI - adoção de medidas para conservação e atração de animais nativos dispersores de sementes.(CONAMA, 2011).

Segundo Cerqueira *et al.*, (2013) torna-se necessário a elaboração de projetos de conservação e recuperação de áreas degradadas com intuito de conservar os mananciais hídricos e manter sua qualidade seguindo os princípios da lei.

Para recuperar áreas degradadas são utilizadas técnicas de recuperação como: semeadura direta, plantio de mudas, recuperação natural e nucleação (RIBEIRO *et al.*, 2012).

A disposição de plantio das mudas pode ser feita de forma aleatória ou em arranjos de agrupamentos. Os arranjos de distribuição baseados em estudos fitos sociológicos ou estruturais tentam reproduzir quantitativamente e qualitativamente a vegetação local, devendo-se observar o estágio de desenvolvimento das florestas estudadas. É de grande importância fazer esses estudos, respeitando e seguindo sempre criteriosamente a dinâmica de sucessão florestal, favorecendo o rápido recobrimento do solo e garantindo a auto renovação da floresta. (NAPO, GOMES, CHAVES 1999).

É importante ressaltar o método de arranjo de campo do tipo quincôncio, avalia a importância da organização dos tipos de mudas e o seu espaçamento a serem plantadas em posições estratégicas sendo fundamental para um sucesso no projeto de recuperação.

Por ser um processo que acelera a recuperação do ecossistema, favorecendo o estabelecimento das espécies regionais, que são traduzidas para a área sem depender inicialmente de dispersores e de fontes de sementes. (GUIMARAES,2009).

Quadro 2- Algumas Técnicas de Recuperação de área de preservação permanente encontradas na literatura.

TÉCNICA DE RECUPERAÇÃO	PRÁTICA
Regeneração natural	Regeneração natural é a capacidade de uma área de se recuperar, naturalmente, de um distúrbio de origem natural ou antrópico. Quanto maior for o processo de degradação de um ecossistema, menor será sua capacidade de regressar, de forma natural, ao seu estado original. Desta forma, diz que essa área perdeu a sua

	<p>resiliência, ou seja, sua capacidade de recuperação mediante as perturbações internas naturais ou provocadas pela ação humana, encontrando-se assim limitada devido à degradação. (MARTINS, 2010)</p>
Nucleação	<p>A nucleação pode ser definida como a capacidade que uma espécie possui de favorecer a ocupação de uma área por outras espécies, por meio de núcleos ou ilhas de vegetação que aceleraram o processo de sucessão natural de uma área degradada. (MARTINS, 2010).</p> <p>Destaca-se a atuação dos pássaros nesse tipo de recuperação pois fazem o transporte de sementes.</p>

TÉCNICA DE RECUPERAÇÃO	PRÁTICA
Plantio Total	<p>Quando a capacidade de auto regeneração natural da área-alvo de restauração é baixa, o método mais eficaz e indicado é o plantio total de mudas em toda a região que se deseja recuperar. Nessa prática, são realizadas combinações das espécies em grupos de plantio, visando à implantação de espécies secundárias tardias e clímax simultaneamente com espécies pioneiras e secundárias</p>

	(NBL, 2013).
--	--------------

Fonte: Do autor (2020)

É importante que seja feito o acompanhamento das mudas plantadas para que não faltem nutrientes e água para que as mudas se desenvolvam bem e cuidar para que os insetos pragas não as danifiquem e nem interrompam o processo de recuperação.

Algumas técnicas para garantir a manutenção de uma área degradada são: “combate permanente às formigas cortadeiras, o coroamento ao redor das mudas, ou capinas ou roçadas, ao longo das linhas de plantios, o controle de trepadeiras, a adubação de cobertura e a irrigação nas épocas de déficit hídrico acentuado”. (MARTINS, 2010). Para que um projeto ou proposta de recuperação de área degradada gere os resultados esperados, é crucial que sua implantação tenha sido feita de forma correta e que se tenha um plano efetivo de manutenção do reflorestamento. Não basta observar a correta adoção das técnicas de recuperação de área se não houver uma preocupação com sua continuidade. (MARTINS, 2010).

3. METODOLOGIA

A área de preservação permanente e nascente do córrego Jucão em Piracanjuba-GO não eram totalmente degradadas, mais por terem sofrido pressão antrópica pelo crescimento populacional do bairro, gerou algumas recorrentes queimadas e disposição de resíduos sólidos, observou-se a necessidade de ser submetido a um projeto de recuperação.

Embora a prefeitura não tenha elaborado um projeto formal para recuperar a área estudada, os profissionais com conhecimento na área responsáveis pelo município se reuniram diante da necessidade e importância da conservação e recuperação da nascente e app do córrego jucão e com o apoio do executivo estabeleceram ações para iniciar a recuperação.

A primeira etapa foi o cercamento total da área e logo depois plantio de mudas todas essas ações feitas pelos funcionários públicos e com o supervisionamento do corpo técnico responsável pela secretaria de meio ambiente da cidade de Piracanjuba.

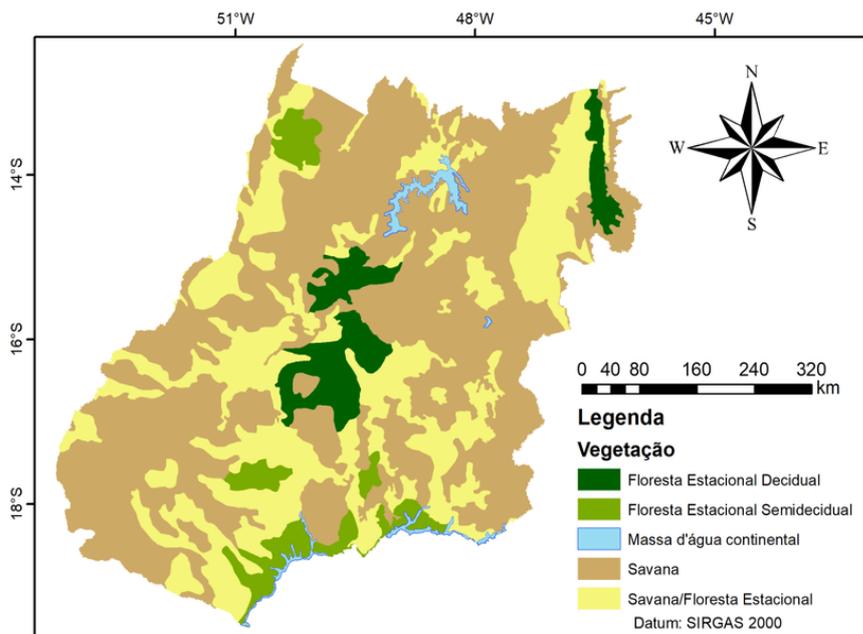
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde à nascente e área de preservação permanente pertencentes ao Córrego Jucão localizado no município de Piracanjuba região sul do estado de Goiás. A localização se dá pelas coordenadas geográficas -17.302452, -49.038588.

A cidade de Piracanjuba apresenta área territorial de 2.380,732 km² e sua população é de 24.548 pessoas (IBGE,2020). Os municípios vizinhos são a cidade de Bela Vista de Goiás, Morrinhos, Professor Jamil e Cristinópolis.

A vegetação local é predominantemente de cerrado, também conhecido como savana de acordo com o mapa da Figura 1, e o tipo de solo é latossolo e seu clima é tropical, como os demais municípios do estado de Goiás. (EMBRAPA,2003).

Figura 1 – Mapa de vegetação do Estado de Goiás



Fonte: (IBGE, 2012)

O Córrego Jucão nasce no Setor Jardim Goiás e deságua em um lago artificial, que dá sequência ao Córrego das Lajes o qual atravessa toda a extensão do município de Piracanjuba-GO.

Figura 2- Área de preservação permanente do Córrego Jucão em Piracanjuba-GO.



Fonte: Google Earth Pro (2020)

A área estudada está localizada na zona urbana da cidade de Piracanjuba e com isso já sofreu pressão antrópica como queimadas, disposição indevida de resíduos sólidos e também supressão vegetal. A área apresentada na Figura 2, referente ao ano de 2020, possui 47.822m² e as espécies endêmicas encontradas em maior número no local são aroeira (*Lithraeamolleoides*), sangra d'água (*CrotonpriscusCroizat*), baru (*Dipteryxalata*) e embaúba (*Cecropiapachystachya*).

3.2 – Levantamento de dados e análises

Foram utilizadas as imagens de satélite do Google Earth Pro dos anos de 2010, 2016 e 2020, para identificar a área de estudo, fazer sua delimitação e localizar as coordenadas geográficas.

No início do processo de recuperação da área, a prefeitura optou por fazer o cercamento imediato para prevenir a entrada de pessoas e animais, utilizando postes de eucalipto tratado e assim iniciar a recuperação. Este cercamento aconteceu no ano de 2015, onde foram plantadas mudas nativas, utilizando o método de plantio total, fazendo o plantio de mudas em toda a área que se precisava de uma recuperação. O processo de recuperação com plantio de mudas foi interrompido temporariamente por conta de troca de mandato

político e troca no quadro de funcionários da prefeitura, nesse período ainda, houveram queimadas na região. e o processo de recuperação foi retomado no final do ano de 2017.

As mudas utilizadas no plantio foram adquiridas no viveiro municipal da cidade e foram selecionadas cerca de duas mil mudas para esse processo de recuperação da área, atendendo os princípios da Resolução do CONAMA 429/2011 para plantio voluntário.

Foi estabelecido o arranjo de campo do tipo quincôncio que é um tipo de composição que tem dado bons resultados, feito o plantio de 50% de mudas pertencentes ao grupo das pioneiras; 40% de mudas de clímax exigentes de luz e 10% de mudas de clímax tolerantes à sombra. (MOREIRA2002). A distância estabelecida entre mudas foi de 3m x 1,5m.

Figura 3 – Viveiro Municipal da cidade de Piracanjuba, GO, 2015



Fonte: Prefeitura de Piracanjuba (2015)

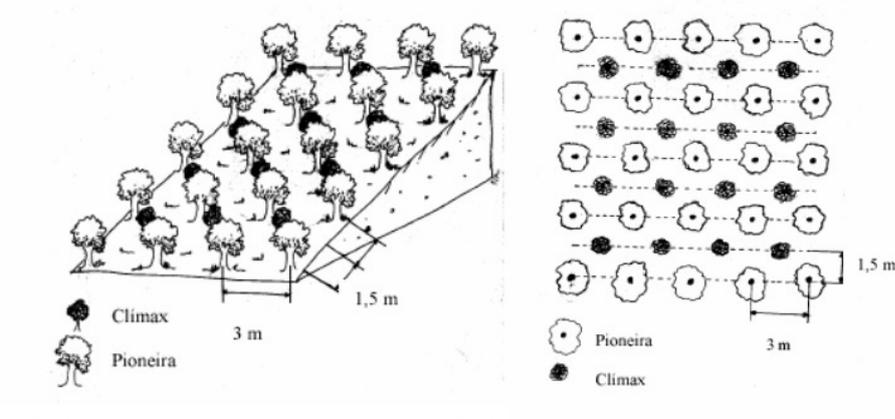
As mudas foram plantadas na primeira quinzena de outubro do ano de 2015 para aproveitar o período de início das chuvas e as outras mudas foram plantadas um mês depois a título de um evento de aniversário da cidade de Piracanjuba. Os profissionais responsáveis pela escolha das espécies a serem plantadas na área foram os profissionais do quadro de funcionários da prefeitura de piracanjuba, um engenheiro agrônomo e um técnico agrícola com experiência na área.

As principais espécies escolhidas foram a sangra d'água (*CrotonpriscusCroizat*), aroeira (*Lithraeamolleoides*), ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê rosa(*Handroanthusheptaphyllus*) e ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*), angico (*Anadenanthera*

peregrina), embaúba (*Cecropiapachystachya*), pequi (*Caryocar brasiliense*), baru (*Dipteryxalata*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e algumas frutíferas como cajueiro (*Anacardiumoccidentale*), cagaita (*Stenocalyxdysentericus*) e araticum (*AnnonacacansWarm*), respeitando os critérios de plantar primeiramente as pioneiras, seguindo com as secundárias e terminando no plantio das árvores de clímax.

Na Figura 3 observa-se o modelo de plantio do tipo quincôncio o qual foi utilizado pela prefeitura de Piracanjuba para o plantio das mudas na área do córrego Jucão.

Figura 3 – Modelo de plantio, arranjo do tipo quincôncio



Fonte: BOTELHO, DAVIDE (2002)

Na implantação da mata ciliar, as espécies pioneiras e as clímax exigentes de luz devem ser plantadas em maior quantidade que as clímax tolerantes à sombra, procurando reproduzir o que aconteceria naturalmente em um ecossistema no início do processo de sucessão. Plantios feitos sem critérios técnicos, baseados na distribuição aleatória das mudas no campo, apresentam menores chances de atingir um resultado satisfatório, do ponto de vista ambiental. (BOTELHO, DAVIDE, 2002)

Figura 4- Placa de identificação dá área de preservação permanente, Piracanjuba, GO, 2016.



Fonte: Prefeitura de Piracanjuba (2016)

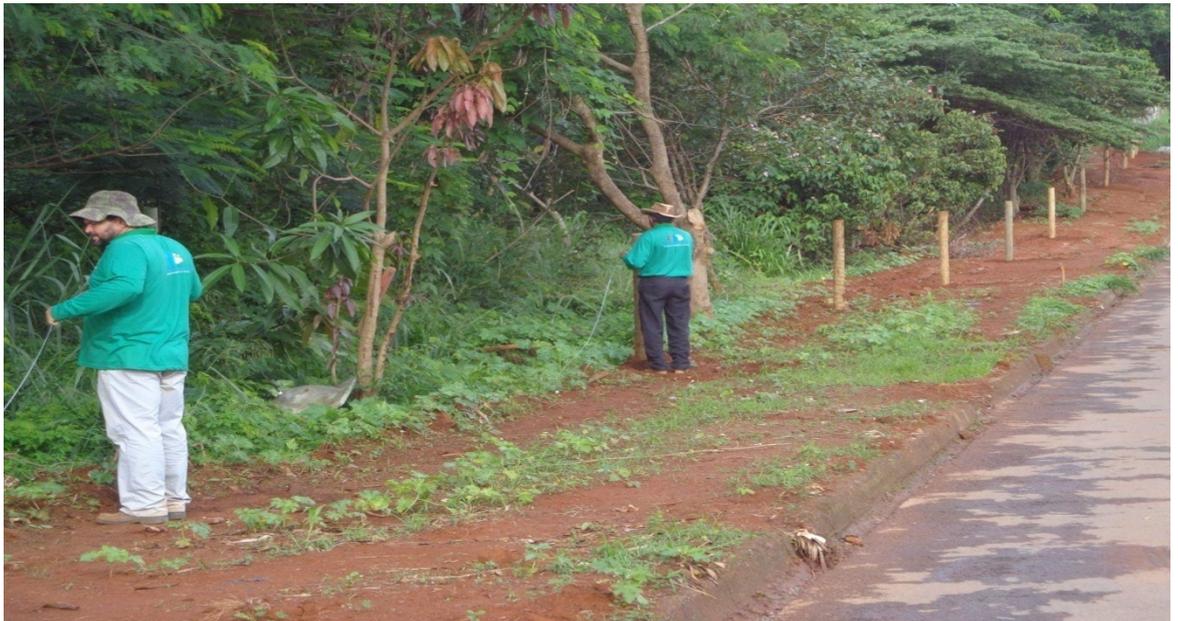
Para avaliar o processo de restauração da área de estudo foi utilizado a ferramenta Google Earth, comparando a fase natural da área, a fase pós início da recuperação com cercamento e plantio de mudas e a fase atual disponível no Google Earth. Foi feita ainda uma medição utilizando a mesma ferramenta para constatar se a metragem de vegetação no entorno da nascente e área de preservação permanente atendem o código florestal brasileiro. Foi utilizada o ponto da nascente e 2 pontos distantes da nascente (P1 e P2) para avaliar também o crescimento da APP em toda extensão do córrego Jucão para melhor entendimento sobre a recuperação vegetal da área, apresentado a porcentagem de crescimento no decorrer dos anos de 2010, 2016 e 2020.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo consideram avaliar os resultados da implantação de um projeto de recuperação e fazer a análise para identificar se foi possível alcançar o estabelecido no Código florestal brasileiro, Lei 12.651 de 2012, respeitando o limite de 30 metros na sua faixa marginal para cursos hídricos de menos 10 metros de largura no seu leito e um raio de 50 metros para nascente independente da condição topográfica do local. (BRASIL,2012).

Na Figura 5 observa-se a construção da cerca de proteção na área de preservação permanente do córrego Jucão em Piracanjuba-GO.

Figura 5-Cercamento no entorno da APP e Nascente do Córrego Jucão, Piracanjuba, GO, 2015.



Fonte: Prefeitura de Piracanjuba (2015)

O trato das mudas foi feito pelos funcionários da prefeitura local com entendimento na área direcionados pela secretaria do meio ambiente de Piracanjuba, e o monitoramento é feito regularmente pelos técnicos da secretaria. Intensificou-se a fiscalização no entorno da área para que não fosse depositados resíduos sólidos e de construção civil próximo ao local. Em todos os anos quando há eventos e datas comemorativas na cidade a prefeitura promove o

plantio de mudas na área, trazendo escolas para incentivar os alunos desde o ensino fundamental a importância do plantio de árvores.

Figura 6 – Área de Nascente e Área de Preservação Permanente do Córrego Jucão no ano de 2010, Piracanjuba-GO.

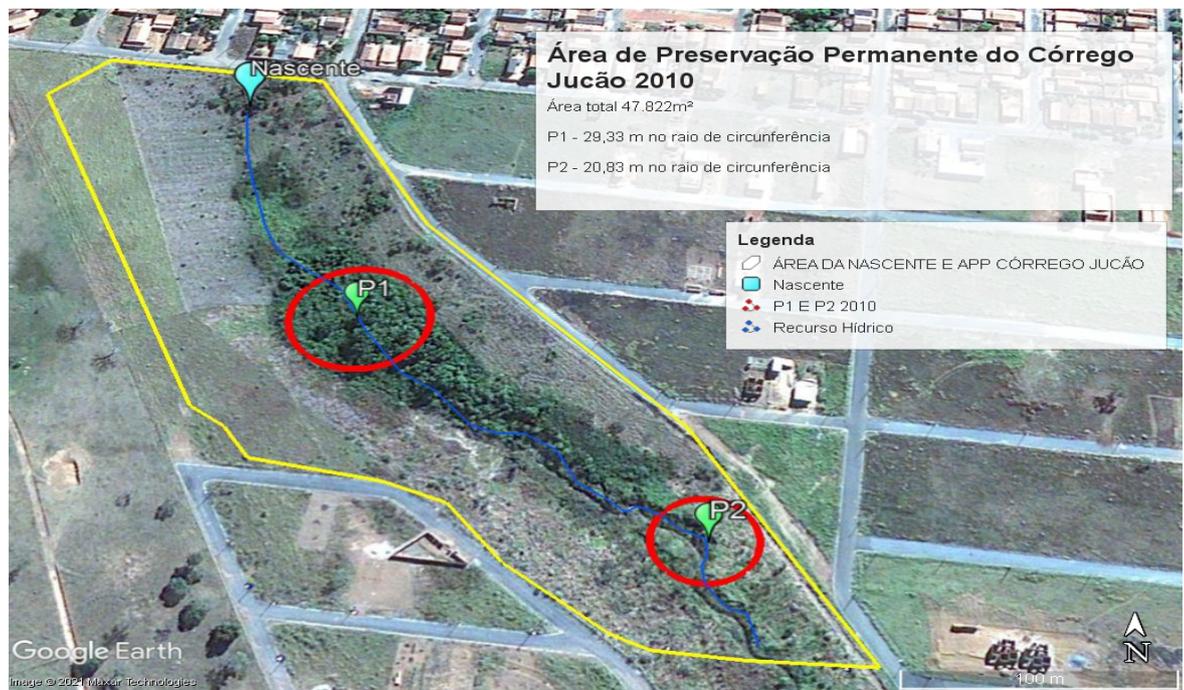


Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 6 observa-se a imagem da área no ano de 2010, a nascente que tem a recomendação de ser protegida e recuperada em um raio de 50 metros, apresentava um raio de 19,92 metros em relação a vegetação no seu entorno.

A lei dispõe que, independentemente da situação topográfica em que a área se encontre, deverá ser respeitado o raio de 50 metros no entorno da nascente para sua proteção. Na área estudada a nascente é localizada na área urbana da cidade de Piracanjuba e o crescimento do bairro onde a área de estudo está localizada impede que o cercamento e a proteção avancem para o limite estabelecido por lei por conta da cabeceira da nascente ser próxima a uma rua não sendo possível avançar com a cerca de proteção.

Figura 7 -Área de Preservação Permanente (P1) e (P2) no ano de 2010, Piracanjuba, GO.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na figura 7, no ano de 2010 a área de preservação permanente do córrego Jucão apresentava uma área de vegetação de um raio de 29,33 metros no Ponto 1 e um raio de apenas 20,83 metros no ponto 2, da mesma maneira sendo necessário uma recuperação da área para que atenda o proposto pelo Art. 4º da Lei 12.651 de 2012, que estabelece o limite de 30 m de faixa marginal para cursos hídricos com menos de 10 metros de largura no seu leito.

Figura 8 – Nascente do Córrego Jucão no ano de 2016, Piracanjuba-GO



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 8 observa-se a nascente no ano de 2016 após o cercamento e plantio de mudas, embora ainda não atingisse o disposto no Art.4º da Lei 12.651, que recomenda um raio de 50 metros no entorno da nascente, a mesma apresentou um aumento de 32,02% no raio de circunferência da vegetação do seu entorno medindo 26,3 metros.

Figura 9 – Área de Preservação Permanente Ponto 1 e Ponto 2 no ano de 2016, Piracanjuba-GO



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 9 observa-se o Ponto 1 e Ponto 2 que representa a margem bilateral de largura mínima de 30 metros de largura da área de preservação permanente ao longo do curso hídrico. No ano de 2016 a área apresentou o aumento da sua vegetação de 60,55% no ponto 1 da área de preservação permanente e um raio de 47,09 metros e no ponto 2 alcançou 31,64 metros de raio, e um aumento de 51,89%, atendendo o que exige o Art.4º da Lei 12.651 de 2012.

Figura 10 – Nascente do Córrego Jucão 2020, Piracanjuba-GO



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 10 , a imagem mais recente disponibilizada pelo Google Earth da área no ano de 2020 apesar da sua condição topográfica não possibilitar o cumprimento do Art. 4º da Lei 12.651 de 2012, que estabelece um raio de um raio de 50 metros em torno da nascente pode-se observar que houve grande crescimento vegetal no seu entorno, o polígono em vermelho mostra uma área de 7.670m² de vegetação no entorno da nascente, que é equivalente a 16 % da área total estudada, e que por ser localizada dentro da área urbana, é considerada bem protegida atualmente.

Figura 11- Área de Preservação Permanente Ponto 1 e Ponto 2 de 2020, Piracanjuba-GO



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 11 nota-se que a área de preservação permanente atendeu o que foi proposto pelo código florestal brasileiro, na última imagem disponível no Google Earth no ano de 2020, o ponto 1 apresentou um raio de vegetação de 52,49 metros e o ponto 2 apresentou 42,31 metros em raio de circunferência.

O Ponto 1 (P1) apresentou um aumento de 11,46% do ano de 2016 para o ano de 2020 e 78,96% de 2010 até 2020. O Ponto 2 (P2) apresentou aumento de 33,72% do ano de 2016 até 2020 e um crescimento de 103,12% do ano de 2010 até 2020, ambos os pontos conseguiram atingir o estabelecido pelo código florestal brasileiro no seu Art.4 que dispõe 30 (trinta) metros, para os cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura de leito. (BRASIL,2012)

O Quadro 3 mostra um paralelo do aumento da área de vegetação no decorrer dos anos de 2010 a 2020 e o resultado em relação ao que dispõe o Art.4 da Lei 12.651 de 2012.

Quadro 3 –Comparação da área de vegetação em metros nos anos de 2010, 2016 e 2020

Ano	Nascente	APP – Ponto 1	APP – Ponto 2
2010	Raio de 19,92m	Raio de 29,33m	Raio de 20,83m
2016	Raio de 26,3m	Raio de 47,09m	Raio de 31,64m
2020	No ano de 2020 a nascente não atingiu o estabelecido por lei mais apresentou uma área de 7670m ² de preservação em torno da nascente.	Raio de 52,49m	Raio de 42,31m
De acordo com o Art.4º do Código Florestal, Lei 12.651 de 2012	Não atingiu a recomendação do código florestal, mesmo por conta da sua condição topográfica	Atende a largura mínima exigida pela Lei.	Atende a largura mínima exigida pela Lei.

Fonte: Do Autor 2021

Quadro 4 – Crescimento em Porcentagem (%) da área de vegetação na Área de Preservação Permanente do Córrego Jucão em Piracanjuba GO

Ano	Crescimento P1 (%)	Crescimento P2 (%)
2010 a 2016	60,55%	51,89%
2016 a 2020	11,46%	33,72%
2010 a 2020	78,96%	103,12%

Fonte: Do autor 2021

No Quadro 4 é apresentado a porcentagem de crescimento da área de vegetação na APP do Córrego Jucão, os dados mostram o crescimento maior no ano de 2010 a 2016, crescimento que seguiu de forma mais contida em 2016 a 2020, e a porcentagem do ano de 2010 onde o processo de recuperação ainda não tinha se iniciado para o ano de 2020 foi muito satisfatória atingindo níveis acima de 70% no seu crescimento. Os pontos 1 e 2 apresentaram diferença no seu desenvolvimento pois abrangeram etapas diferentes da área de preservação permanente o P1 mais centralizado na área e o P2 na etapa final por onde passa o córrego jucão.

Em relação a nascente do córrego Jucão o crescimento no entorno da nascente de 2010 para 2016 foi de 32,02 %, de 2010 a 2016, por conta da sua situação topográfica no foi possível o crescimento avançar no raio de 50 metros como estabelecido no Art.4 da Lei 12.651 de 2012, mais foi apresentado conforme a Figura 10 que a nascente está bem protegida pois a área de proteção vegetativa que está em torno da nascente é de 16% da área total estudada.

É incalculável a importância da recuperação da APP de uma nascente em meio urbano, pois esses locais são importantes mecanismos de combate ao cenário de degradação e desequilíbrio ambiental nas cidades. (DA COSTA FILHO, 2016)

Figura 12 – Vista do Córrego Jucão, Piracanjuba, GO, 2021



Fonte: Acervo do autor 2021

Figura 13 – Área de Preservação Permanente do Córrego Jucão, no Setor Jardim Goiás, Piracanjuba, GO.



Fonte: Acervo do autor (2020)

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados é possível concluir que a nascente não atingiu o exigido pela Lei Federal 12.651 de 2012, que exige um raio de 50 metros no entorno da nascente independente da condição topográfica em que a mesma esteja localizada, como se encontra próxima a uma rua do setor não foi possível avançar com a construção da cerca de proteção que a lei exige. No ano de 2010 apresentou um raio de 19,92 metros, no ano de 2016 apresentou um raio de 26,3 metros e no ano de 2020 manteve o raio de 26,3 metros pois não foi possível aumentar a área por conta da situação topográfica onde a área está localizada.

No Ponto 1 as faixas marginais bilaterais no ano de 2010 antes do processo de recuperação não atendiam a largura mínima de 30 metros que exige e a lei, apresentando 29,33 metros de largura bilateral, porém no ano de 2016 e 2020 nota-se que foi atendido o que exige o código florestal, em 2016 atingiu 47,09 metros e em 2020 atingiu 52,49 metros de faixa marginal bilateral.

No Ponto 2 da mesma forma, nota-se que no período antes do processo de recuperação da área no ano de 2010, as faixas marginais bilaterais ao longo do curso hídrico, não atenderam o que exige a lei e não atingiram os 30 metros de largura mínima exigida, apresentando 20,83 metros nas suas faixas bilaterais. Nos anos de 2016 e 2020 após cercamento e plantio de mudas, observa-se que foi atendido o que exige o código florestal brasileiro Lei 12.651 de 2012, atingindo em 2016 31,64 metros e em 2020 42,31 metros de faixas marginais bilaterais.

A recomendação para que a área de nascente e área de preservação permanente do córrego Jucão consiga atender o que exige a lei, é que os profissionais responsáveis do município de Piracanjuba façam a fiscalização para evitar queimadas, disposição de resíduos sólidos e evitar que pessoas entrem na área protegida e intensifiquem o plantio de mudas em algumas épocas do ano para que a área esteja cada vez mais protegida e preservada, atendendo as exigências mínimas de largura de APP exigidas pela legislação.

REFERÊNCIAS

- ALMADA, E.; RODRIGUES, R.; SOUZA, S. B. Proposta de recuperação de uma área de preservação permanente no bairro Jardins do Lago em Anápolis-Goiás. **Revista Magistro**, v. 18, n. 9, p. 119-154, 2016.
- BARBOSA, Rildo Pereira; VIANA, Viviane Japiassú. Recursos Naturais e Biodiversidade: Preservação e Conservação dos Ecossistemas. São Paulo: Érica, 2014.
- BILAC, A. P. R. Crescimento urbano nas áreas de preservação permanente (apps): um estudo de caso do leito do rio apodi/ mossoró na zona urbana de pau dos ferros-rn. p.7, 2014.
- BORGES, L. A. C.; REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JUNIOR, L. M.; BARROS, D. A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. *Ciência Rural*. Santa Maria, v. 41, n.7, p. 1202-1210, jul. 2011.
- BORGES, Luís Antônio Coimbra et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, jul. 2011 .
- BOTELHO, Soraya Alvarenga; DAVIDE, Antonio Cláudio. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. **Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas**, v. 5, p. 123-145, 2002.
- CALHEIROS, R. O. et al. Preservação e recuperação de nascentes. Comitê de Bacias Hidrográficas. Piracicaba, p.6 , 2004.
- CERQUEIRA, C. C. A. X.; CASTILHO, P. S.; CARNELOSSI, R. A. & SILVA, T. R. A. X. D. Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista–RO. In SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS - POSSIBILIDADES E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, In: II. Rolim de Moura - RO, 2013. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, v. 2, n. 1, p. 45-56, 2013.
- CÓDIGO, Florestal Lei nº 12.651/2012, de 25 de maio de 2012. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm.
- DA COSTA FILHO, Luiz Dias Rodrigues et al. Plano de Recuperação da Área de Preservação Permanente (APP) da Nascente do Córrego Pipa no Município de Aparecida de Goiânia, Goiás. p.13 ,2016.

DE OLIVEIRA, Alessandro Lemos; DE SOUZA, Patrícia Aparecida; CUNHA, Bianca Pietsch. Proposta de recuperação para a nascente do córrego mutuca em Gurupi–TO. p.3 , 2015.

FELIPPE, M. F. & MAGALHÃES-JUNIOR, A. Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG. VI Encontro Nacional Sobre Migrações, Belo Horizonte ABEP, p. 2 ,2009.

LACERDA, D. M. A.; FIGUEIREDO, P. S. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda, MA. Acta Amazônica, v. 39, n. 2, p. 295-304, 2009.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, p. 120,2010.

MOREIRA, M. A. Modelos de plantio de florestas mistas para recomposição de mata ciliar. 2002. 99p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. p.20 , 2002.

NAPPO, M. E.; GOMES, J. G.; CHAVES, MMF. Reflorestamentos Mistos com Essências Nativas para Recomposição de Matas Ciliares. p.8 ,Ano 1999.

NBL – ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA E THE NATURE CONSERVANCY (TNC). 2013. **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. The NatureConservancy, Belém, PA. 128 p.

NEVES, Pedro Dias Mangolini; DE SOUZA, Marta Luzia. Caracterização geoambiental da área de preservação permanente das nascentes do curso superior da bacia do Córrego Mandacaru do município de Maringá-PR: aspectos legais. **Geo UERJ**, v. 1, n. 24, p. 386-406, 2013.

PINTO, L.V.A. Características físicas da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG, e propostas de recuperação de suas nascentes. Universidade Federal de Lavras. p.18 , 2003.

REATTO, Adriana et al. Relação entre as classes de solos e as principais fitofisionomias do alto curso do Rio Descoberto, Distrito Federal e Goiás. **Embrapa Cerrados-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, p. 14 ,2003.
RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68

RIBEIRO, P. R. C. C. et al.Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no Cerrado. Enciclopédia Biosfera, v. 8, n.15, p. 1866-1882, 2012.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. Restauração ecológica [recurso eletrônico]: sistemas de nucleação. Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. 201 p.

APÊNDICE



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1021 | Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE ANEXO I APÊNDICE ao TCC

Termo de Autorização de Publicação de Produção Acadêmica

O estudante LEONARDO BUENO DIAS, do Curso de Graduação em **Engenharia Ambiental**, matrícula: 2012.1.0035.0148-3, telefone: (64)992335338, e-mail: leobuenoo@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE UMA PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA NASCENTE E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO JUCÃO EM PIRACANJUBA-GO.”, gratuitamente, sem ressarcimentos dos direitos autorais por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 01 de Junho de 2021

Assinatura Autor Leonardo Bueno Dias

Nome Completo Autor: **Leonardo Bueno Dias**

Assinatura do Professor-Orientador Martha Nascimento Castro

Nome Completo do Professor-Orientador: **Martha Nascimento Castro**