



RAMON MARÇANO SIQUEIRA

**AVALIAÇÃO FÍSICA E GEOGRÁFICA DE REMANESCENTES
FLORESTAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DA SUA CONEXÃO POR
CORREDORES ECOLÓGICOS - UM ESTUDO DE CASO NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES-MG**

INCONFIDENTES-MG

2013

RAMON MARÇANO SIQUEIRA

**AVALIAÇÃO FÍSICA E GEOGRÁFICA DE REMANESCENTES
FLORESTAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DA SUA CONEXÃO POR
CORREDORES ECOLÓGICOS - UM ESTUDO DE CASO NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Câmpus Inconfidentes para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador (es):

Prof. D.Sc. João Batista Tavares Junior

Prof^a. D.Sc. Lilian Vilela Andrade Pinto

INCONFIDENTES-MG

2013

RAMON MARÇANO SIQUEIRA

**AVALIAÇÃO FÍSICA E GEOGRÁFICA DE REMANESCENTES
FLORESTAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DA SUA CONEXÃO POR
CORREDORES ECOLÓGICOS - UM ESTUDO DE CASO NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES-MG**

Aprovado em 21 de Junho de 2013.

Orientador Prof. Dr. João Batista Tavares Junior IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes

Co-orientadora: Prof^a Dr. Lilian Vilela Andrade Pinto
IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes

Prof. Dr. Miguel Angel Isaac Toledo del Pino
IFSULDEMINAS-Câmpus Inconfidentes

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia para a identificação de regiões que otimizem a implantação e funcionalidade dos corredores ecológicos e que minimizam a perda de área agricultável. O estudo foi realizado com imagem extraída do Google Earth e com dados topográficos extraídos da carta topográfica que cobre a região. Com estas informações foi realizada uma avaliação das relações física e geográfica dos remanescentes florestais. Nestas análises também foi verificado se a região em estudo atende a Lei 12.651/12. Após estabelecer as áreas de APPs foi verificado que estas além de atenderem a Lei 12.651/12 exercem funções de corredor ecológico e redentor de sedimentos, reduzindo significativamente o uso de áreas agricultáveis para a implantação de corredores ecológicos.

Palavras Chave: Fragmento Florestal, Fator de Forma, Sensoriamento Remoto.

ABSTRACT

This work presents a methodology to identify regions that optimize the deployment and functionalizes of ecologic corridors and minimize the waste of arable areas. The study was made with an image taken from Google Earth with topographic data extracted from a topographic map that covers the region, With this information were made as appraisal of physical and geographic relations of forest remnants. In this analysis also was checked if the region in study meets the 12.651/12 Law. After establishing the APPs areas was checked that besides meet the 12.651/12 Law, they also have functions of ecologic corridor and reading sediment, reducing significantly the use of arable areas to ecologic corridors implantation.

Key-words: forest fragment, form factor, remote sensing.

2. SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1. REMANESCENTES FLORESTAIS	6
2.2. CORREDORES ECOLÓGICOS E SUA FUNCIONALIDADE.....	6
2.3. NOVO CÓDIGO FLORESTAL – CONCEITOS	8
2.4. EFEITO BORDA.....	9
2.5. ELEMENTOS DE INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	21

1. INTRODUÇÃO

Durante décadas, devido à falta de políticas conservacionistas, o uso e ocupação do solo brasileiro foi realizado sem planejamento e preocupação com a manutenção dos seus ecossistemas, resultando em uma cobertura florestal remanescente fragmentada e isolada.

O primeiro sinal de preocupação com a manutenção dos ecossistemas brasileiros se deu em 1934, com o decreto 32.793/34, o qual implementou políticas mais restritas quanto ao uso e ocupação do solo. Este decreto foi estabelecido pelo então presidente Getúlio Vargas mediante a alta taxa da expansão do plantio de café e da exploração de madeira.

Em 1965, outra versão do código florestal foi estabelecida pela Lei 4.771/65. Nesta versão, foram incluídos alguns conceitos sobre conservação do meio ambiente, tais como: Reserva legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APP) e Corredores Ecológicos. Estas inclusões foram estabelecidas a fim de estreitar os laços entre as ações antrópicas e o ambiente.

Uma nova discussão sobre a aplicação do código florestal de 1965 e as necessidades da sociedade atual foi iniciada em 1999 e finalizada somente em 2011, resultando no projeto de lei PL 1.876/99, o qual foi sancionado em 2012 Lei 12.651 de 2012. com seus respectivos vetos.

As diretrizes de ambos os códigos florestais brasileiros (1965 e 2012), apontam que uma das formas de prover a manutenção e conservação do ecossistema pode ser realizada pelas conexões dos remanescentes florestais isolados.

De acordo com Pereira et al. (2010), as conexões dos remanescentes podem ser realizadas pela conservação e revitalização das APPs. No entanto, as APPs, por si só, não são capazes de solucionar todos os problemas de conexões, uma vez que nem todos os remanescentes florestais estão vinculados a uma APP.

Apesar de ser uma excelente alternativa de conexão, poucos são os estudos que definem as características e critérios para a implantação do corredor ecológico entre remanescentes florestais, o que torna a sua implementação um grande desafio.

Korman (2003) realizou um estudo que teve como objetivo definir a largura ideal dos corredores ecológicos. Esta autora aponta que a borda e a dimensão do espaço entre os remanescentes florestais interferem diretamente na definição da largura e funcionalidade dos corredores ecológicos.

Um dos grandes gargalos na implantação dos corredores ecológicos trata-se da identificação dos locais que otimizam a sua funcionalidade e minimiza a perda de espaço agricultável da propriedade.

Considerando estas questões, foi proposto o estudo de alguns aspectos espaciais e topográficos para o desenvolvimento de uma metodologia que busque a identificação dos locais que otimizam a ligação dos remanescentes florestais.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo geral estabelecer critérios que auxiliam a identificação dos locais que otimizam a implantação de corredores ecológicos.

Para alcançar o objetivo proposto, foram definidos os seguintes objetivos específicos, a saber:

- Identificar e delimitar na imagem que cobre a área de estudo os remanescentes florestais;
- Calcular o fator de Forma de cada remanescente Florestal encontrado e efetuar a sua classificação;
- Traçar a rede de drenagem da área em estudo;
- Identificar os corpos d'água na área de estudo;
- Verificar se as APPs estão sendo preservadas em função do Código Florestal Brasileiro;
- Verificar se há erosão na área em estudo;
- Traçar corredores ecológicos que minimizam a perda de área agricultável e maximizem a conservação do ecossistema.

3. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Remanescentes florestais

Remanescente florestal e/ou fragmento florestal, pode ser definido como qualquer área de vegetação natural contínua interrompida por barreiras antrópicas (estradas, áreas urbanas, culturas agrícolas, entre outras). Estas barreiras causam o isolamento destas áreas e consequentemente diminui significativamente o seu fluxo de animais, pólen e/ou sementes Viana (1990). Isso se deve ao fato de que no processo de fragmentação dos habitats, a estrutura da paisagem é modificada, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades, o que, segundo Reis et al. (2003) citado por Pereira (2010), compromete a conservação in situ, já que a intensidade e o tipo de distúrbio influenciam diretamente no processo de restauração natural do ecossistema.

2.2. Corredores ecológicos e sua funcionalidade

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) de Brasília define corredores ecológicos como sendo cordões de vegetação nativa que unem áreas de remanescentes florestais separados pela atividade antrópica. Estes corredores podem unir unidades de conservação, reservas legais, áreas de preservação permanente ou quaisquer outras áreas de florestas naturais.

Já para Valeri e Senô (2003), corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que ligam unidades de conservação, e possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies e a re-ocupação de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individualizadas.

De acordo com Korman (2003), os corredores ecológicos têm por finalidade exercer as seguintes funções: a) Habitat; b) Condutor ou “Dispensor”; c) Filtro e Barreira; d) Fonte e Sumidouro.

*“a) **Habitat**: exercendo a função de habitat, o corredor é uma área com a combinação apropriada de recursos (alimento, abrigo) e condições ambientais para a reprodução e sobrevivência das espécies. Se um corredor propicia um habitat apropriado,*

facilitará também a dispersão. No contexto regional, os corredores devem ser mais largos, podendo sustentar uma ampla gama de espécies em uma escala de tempo anual ou mesmo por décadas ou séculos, cumprindo, desta forma, a função de habitat.

b) Condutor ou “Dispensor” (Conduit): a habilidade dos animais em moverem-se através de um corredor de um local para outro é básica em todas as definições de corredores. Esta é a função de “condutor”, que inclui o fluxo para a migração sazonal de determinadas espécies, para o forrageamento, a exploração e a procura de parceiro para a reprodução. A função de conectividade de um corredor, fundamentada nas Teorias da Biogeografia de Ilhas e de Metapopulações, está relacionada à facilidade com que as plantas e animais se movimentam em ambientes fragmentados. Segundo Hess e Fisher (2001) complexidade está no fato de que uma paisagem linear, com perspectiva humana de conectar fragmentos, não aumentará, necessariamente, a conectividade para outras espécies, pois cada espécie possui histórias de vida e necessidades de habitat diferentes. Para os autores Hess e Fisher (2001), a maioria dos corredores exerce mais de uma função, mesmo que tenham sido planejados apenas para exercer uma função. Em decorrência das múltiplas e complexas funções que um corredor pode exibir, é extremamente difícil descrevê-las de forma sucinta. A função do corredor como condutor para uma espécie, pode ser habitat para outra e uma barreira para uma terceira espécie.

c) Filtro e Barreira: o termo filtro implica em algum nível de permeabilidade e geralmente está associado com zonas ripárias e qualidade da água. Uma “faixa filtro” ou “zona tampão” é, por exemplo, a vegetação ripária adjacente aos cursos d’água, ou outros sistemas aquáticos, destinados à remoção de nutrientes, sedimentos e poluentes, provenientes do escoamento superficial, antes de atingirem os ecossistemas aquáticos. O termo “barreira” implica praticamente em impedir, bloquear. Como exemplo, temos

as rodovias, que geralmente são barreiras para o fluxo da fauna silvestre. Há estudos objetivando mitigar este efeito, utilizando túneis, passagens subterrâneas, pontes entre outros.

*d) **Fonte e Sumidouro:** a dinâmica das populações de animais silvestres na paisagem pode depender de unidades de habitat adequadas e inadequadas. O destino de uma população na paisagem pode depender do sucesso reprodutivo dos indivíduos que ocupam unidades de habitat de boa qualidade em sobrepujar o fracasso reprodutivo dos indivíduos que ocupam unidades de habitat de má qualidade. Este conceito é chamado de dinâmica de fontes e sumidouros. Determinados autores consideram que corredores precariamente projetados, podem agir como sumidouros de determinadas populações devido à ampla exposição dos animais nas bordas, deixando os suscetíveis aos predadores resistentes na matriz e à competição com espécies generalistas. Um exemplo de corredor com a função de sumidouro seriam aqueles que exercem a função de filtragem de poluentes e sedimentos, protegendo os ecossistemas aquáticos.”*

2.3. Novo código florestal – conceitos

O Novo Código Florestal aprovado pela Lei N° 12.651, de 25 de maio de 2012 apresenta no Art. 3º o conceito para: Área de Preservação Permanente, Reserva legal, Manejo sustentável, sendo eles:

*“**II - Área de Preservação Permanente - APP:** 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;”*

*“**III – Reserva legal:** área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à*

conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna nativa.”

“VII - Manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços;”

2.4. Efeito borda

Estas informações foram extraídas em sua plenitude do site AMBIENTE BRASIL. Os trechos extraídos desta referência abordam os seguintes temas: relação do fator de forma com a manutenção do ecossistema; bem estar proporcionado pelos fragmentos florestais; fenômenos ocasionados por efeito borda que podem prejudicar a reestruturação da mata; assim como também relaciona o efeito da diminuição dos fragmentos florestais com o efeito borda.

“O efeito de borda depende do tamanho e da forma dos fragmentos florestais. É menor em remanescentes maiores e com forma mais próxima de circular. Como o efeito de borda pode atingir, em uma generalização grosseira, 100 metros mata adentro, remanescentes com menos de 100m de largura ou diâmetro podem ser "inteiramente borda", e requerem técnicas de conservação mais elaboradas.

Os dois tipos de ambientes (a floresta e a área aberta) se influenciam mutuamente, em uma certa medida. Assim, se nas plantações agrícolas o ambiente estiver ensolarado e quente, basta aproximar-se da mata para experimentar um ambiente gradativamente mais fresco e sombrio, até o interior da floresta.

As áreas da floresta perto da borda com o exterior acabam ficando mais iluminadas, mais quentes e mais secas. E as espécies da floresta respondem de várias maneiras a este fenômeno. Algumas não suportam a baixa umidade, por exemplo, mas outras acabam por se beneficiar, como algumas espécies de cipós. Com isso, o

equilíbrio natural fica comprometido, podendo haver perda de espécies.

Um perigo adicional é o avanço da borda para o interior, com a mortalidade de árvores, que além dos cipós ficam mais expostas à seca e ao vento. Na verdade, existe na ecologia um conceito - ecótono - criado apenas para definir a transição natural entre dois ambientes ou dois ecossistemas. No caso das bordas dos fragmentos de floresta, no entanto, não se trata de uma situação natural, contínua e estável (numa escala de tempo mais longa), mas de algo abrupto e que tem uma dinâmica muito rápida.

A estrutura e a dinâmica de um fragmento florestal variam em função de uma série de fatores, tais como o histórico de perturbação, a forma da área, o tipo de vizinhança e o grau de isolamento. Um dos fatores que mais afetam um fragmento é o efeito de borda, que pode ser definido como uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Tal efeito seria mais intenso em fragmentos pequenos e isolados.

Por outro lado, a variabilidade é um componente inerente a qualquer sistema biológico. Um fragmento florestal apresenta diferenças espaciais em suas propriedades. Uma propriedade do sistema pode ser a biomassa de plantas, os nutrientes no solo, a abertura do dossel, a riqueza de espécies, a abundância de espécies, dentre outras. A complexidade e variabilidade de uma ou várias propriedades do sistema no espaço é chamada de heterogeneidade espacial.

Fragmentos florestais sofrem pressões diversas que resultam em perda de diversidade biológica. A pressão antrópica, o aumento do efeito de borda, associado à diminuição da área do fragmento, e a remoção da fauna que, entre outros serviços prestados, poliniza e dispersa frutos e sementes, são responsáveis pela extinção local de espécies vegetais. Estes processos acarretam na diminuição da capacidade dos fragmentos em dar suporte à vida animal, criando

um efeito negativo sobre outros níveis tróficos. Este processo em cascata culmina em perda de biodiversidade.”

2.5. Elementos de interpretação de imagens

Segundo Florenzano (2008), “Uma imagem da superfície seja ela adquirida por sensor aerotransportado ou orbital, possui informações sobre as características dos objetos presente na superfície. Independentemente da resolução da imagem, ela apresenta elementos básicos de análise e interpretação, a partir dos quais é possível identificar o tipo de objetos, coberturas, áreas e/ou fenômenos. Os elementos que auxiliam na identificação de objetos ou de coberturas da superfície são: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.” O mesmo autor define esses elementos a seguir:

“A tonalidade cinza é um elemento utilizado para interpretação de fotografias ou imagens em preto e branco. Quanto mais energia o objeto refletir mais próximo do branco, quanto menos luz refletida tende ao preto.”

“A cor é um elemento utilizado na interpretação de imagens ou fotografias coloridas. É mais fácil interpretar imagens coloridas, porque o olho humano distingue cem vezes mais cores do que tons de cinza.”

“A textura refere-se ao aspecto liso (uniforme) ou rugoso dos objetos em uma imagem. A textura é um elemento muito importante para identificação de relevo e ou cobertura vegetal.”

“O tamanho que é uma função de escala da fotografia ou imagem, e relativo aos objetos na imagem, também é um elemento importante na identificação de objetos.”

“A forma é um elemento de interpretação tão importante que alguns objetos, feições ou superfícies são identificados apenas por este elemento. Assim, estrada e rios são facilmente identificáveis pela sua forma.”

“A partir da sombra outros elementos como a forma e o tamanho que também podem ser inferidos.”

“O padrão pode ajudar na identificação de objetos, uma vez que ele se refere ao arranjo espacial ou à organização destes objetos em uma superfície.”

“A localização geográfica de um objeto pode ajudar muito na sua identificação em uma imagem.”

4. MATERIAL E MÉTODOS

Localizada no Bairro dos Pitangas, ao lado direito, no trecho Inconfidentes - Bueno Brandão, da rodovia MG-295 que corta o município de Inconfidentes, Minas Gerais, a região de estudo está compreendida no retângulo definido pelas coordenadas geográficas $22^{\circ}20'05,37''S$, $46^{\circ}20'17'',60W$ e $22^{\circ}19'30'',15S$, $46^{\circ}19'49'',31W$ e possui uma área de 88,23 ha. A escolha desta região foi devido ao fato desta apresentar remanescentes florestais com área maior que um hectare e também por estes apresentarem, visualmente, forma mais arredondada. A imagem da região em estudo (Figura 01) foi extraída do Google Earth e importada para o software AutoCAD 2009 versão *student* para ser vetorizada.



Figura 01: Região de estudo.

Em busca de elementos que auxiliem na interpretação das feições contidas na imagem e da forma do relevo da região, também foi inserido no software AutoCAD 2009 versão *student* o trecho da carta topográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), na escala de 1/50000, que cobre a região. Em seguida as curvas de nível e a rede de drenagem foram vetorizadas e apresentadas sobre a imagem.

Findado este processo, deu-se início à vetorização das seguintes feições de interesse identificadas na imagem que cobre a região: remanescentes florestais, represas, área com erosão e os complementos da rede de drenagem.

A identificação dos remanescentes florestais na imagem que cobre a região de estudo foi realizada visualmente, para tanto, utilizou-se da combinação de dois elementos de interpretação de imagens, os quais são: textura e cor. Estes elementos foram utilizados devido ao fato dos remanescentes florestais, por serem heterogêneos, apresentarem textura mais rugosa do que as áreas de reflorestamento, pastagem e/ou qualquer outra cobertura que apresenta uniformidade. Por ser heterogênea, os remanescentes florestais apresentam mais sombra o que provoca uma maior absorção da radiação eletromagnética e por sua vegetação estar com o seu processo fotossintético fortemente ativo, esta absorção é mais acentuada. Nestas condições, os remanescentes florestais apresentam coloração verde escura acentuada.

Para identificar os corpos d'água e as áreas com erosão foi avaliado a textura e a cor da superfície, a forma dos elementos e suas posições.

Após a vetorização das feições de interesse, utilizou-se dos comandos do AutoCAD para extrair a área e o perímetro dos remanescente, sendo estas informações utilizadas para efetuar a sua caracterização.

O fator de forma dos Remanescentes Florestais (FF) foi determinado pela seguinte equação de Viana e Pinheiro, (1998):

$$FF = \sqrt{(AF / AC)}$$

Sendo:

FF => o fator de forma; (adimensional)

AF => a área do remanescente; (metros²)

AC => a área de circunferência de mesmo perímetro do fragmento. (metros²)

Para se calcular o AC utilizou-se o perímetro (P), e as seguintes equações:

$$P = 2\pi \times r$$

$$AC = \pi \times r^2$$

Sendo:

P => perímetro do Remanescente Florestal. (metros)

r => raio de circunferência. (metros)

AC => a área de circunferência de mesmo perímetro do fragmento. (metro²)

De acordo com Viana e Pinheiro (1998), o resultado desta equação pode variar de 0,1 até 1, sendo que quanto mais próximo de 1 mais circular o fragmento. Na tabela abaixo estes autores, também estabeleceram os seguintes critérios de classificação dos remanescentes quanto a sua forma:

Tabela 01: Classificação dos remanescentes segundo o fator de forma.

Fator de forma	Classificação	Efeito borda
0,1 – 0,6	Muito alongado	Mais sujeito ao efeito de borda
0,61 – 0,8	Alongado	Sujeito ao efeito de borda
0,81 – 1,0	Arredondado	Menos sujeito ao efeito de borda

Com os fragmentos classificados, deu-se início ao estudo dos locais para a implantação dos corredores ecológicos que otimizassem sua função e minimizasse a perda de terreno agricultável. Com base em Korman (2003), adotou-se que as conexões dos remanescentes fossem de forma linear com largura 30 metros e em locais onde a distância entre os remanescentes fossem mínimas.

O início deste estudo foi realizado verificando se as larguras dos remanescentes eram maiores ou iguais a 100 m. Remanescentes com largura inferior a 100 metros não foram conectados, pois segundo Ambiente Brasil (2013) o efeito borda está diretamente relacionado ao tamanho e forma dos remanescentes, sendo que remanescentes com largura inferior a 100 metros mata adentro, podem ser considerados inteiramente borda e requerem técnicas de conservação mais complexas. O passo seguinte realizado se deu com a verificação da preservação da vegetação das APPs ao longo dos cursos d'água. Para tanto, aplicou-se um *offset* de 15 metros de cada lado dos cursos d'água. Findado a verificação das APPs, avaliou-se a localização, posição e a forma das erosões contidas na região de estudo. Após esta análise, traçou-se uma linha que indica o eixo da erosão e em seguida aplicou-se um *offset* de 15 m.

Com estas áreas identificadas, foi efetuado o estudo dos trechos que possuem menor distância da área com erosão e das APPs com os fragmentos e assim concluído a implantação otimizada dos corredores ecológicos na área de estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram identificados oito remanescentes florestais (Figura 02).

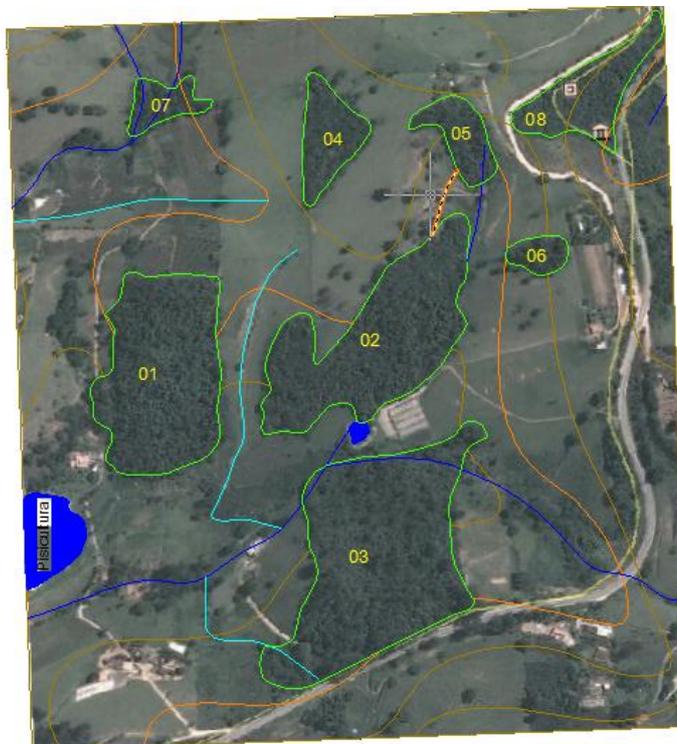


Figura 02: Remanescentes identificados na região de estudo.

Para obter a área e o perímetro de cada remanescente florestal identificado, os mesmos foram vetorizados. Os resultados do cálculo do fator de forma e da classificação dos remanescentes estão representados na Tabela 02.

Tabela 2: Caracterização física dos remanescentes florestais.

Dados dos remanescentes				$FF = \sqrt{(AF / AC)}$			
Remanescentes	Perímetro (m)	Área (ha)	Largura (m)	AF (m ²)	AC (m ²)	Fator de Forma (FF)	Classificação do FF
1°	829,56	3,96	144,35	39601,44	54763,99	0,85	Arredondado
2°	1108,06	4,16	130,75	41666,95	97701,4	0,65	Alongado
3°	1167,12	5,95	185,27	59563,87	108394,57	0,74	Alongado
4°	444,95	0,94	89,52	9475,27	15756,57	0,77	Alongado
5°	392,58	0,72	57,51	7258,03	12263,99	0,77	Alongado
6°	222,65	0,34	52,45	3407,06	3943,59	0,93	Arredondado
7°	351,46	0,50	36,90	5053,61	9827,41	0,71	Alongado
8°	633,44	1,40	66,68	14150,14	35019,76	0,63	Alongado

Dentre os remanescentes florestais identificados, apenas o primeiro e sexto apresentam forma arredondada, portanto, o sexto remanescente, por possuir largura inferior a 100 metros, segundo AMBINETE BRASIL é somente considerado borda e não participou como remanescente conectável por corredor ecológico.

Os demais remanescentes foram classificados como alongados, no entanto, todos apresentam largura menor que 100 metros. Neste caso, todos são considerados borda e não são classificados como remanescentes conectáveis por corredor ecológico.

Na região de estudo foram identificados dois cursos d'água de primeira ordem e um curso d'água de segunda ordem. Após identificar o eixo dos cursos d'água, foi aplicado a cada um, um *off set* de 15 metros para o lado direito e esquerdo conforme Kornan (2003) e atendendo o especificado no Novo Código Florestal (Lei 12.651/12). Ao avaliar a condição de preservação das APPs, certificou-se que em sua maioria elas estão degradadas. Também foi verificado que o quinto remanescente pode ser conectado ao segundo pela recuperação da APP entre o trecho que os ligam (Figura 03).

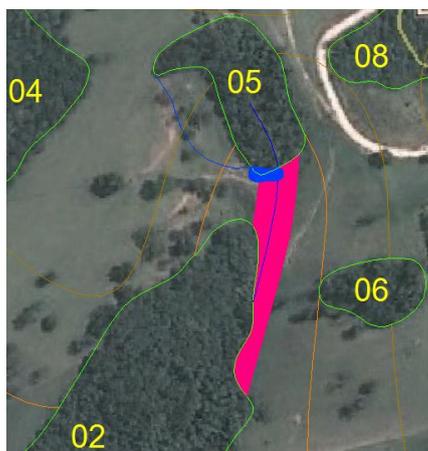


Figura 03: Proposta de conexão entre o segundo e quinto remanescente.

Assim, mesmo o quinto remanescente sendo considerado somente borda, foi proposto a sua conexão ao segundo remanescente. Esta proposta é válida devido ao fato deste remanescente abrigar uma nascente. De acordo com o código florestal, a APP de uma nascente deve ter um raio de no mínimo 50 metros. Ao cumprir a legislação, este remanescente será classificado como um elemento conectável por corredores ecológicos.

A Figura 04 representa uma conexão de 30 metros de largura entre o segundo (2°) e o terceiro (3°) remanescente sendo seu eixo central a cerca de divisa.

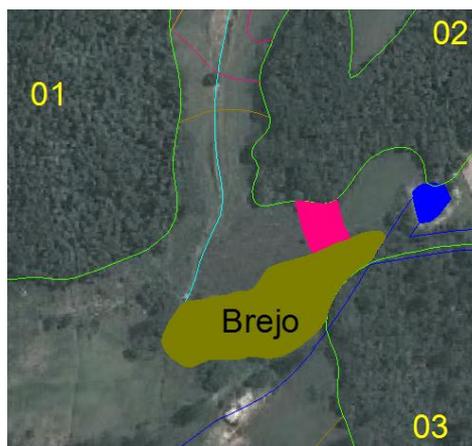


Figura 04: Proposta de conexão entre o segundo e terceiro remanescente florestal.

No trecho, entre o segundo e terceiro remanescentes, observou-se que há duas tonalidades de cor e texturas distintas entre eles, sendo uma lisa com cor verde claro representando uma pastagem (Figura 05); e a outra com textura rugosa e homogênea, sendo esta região úmida e com a vegetação composta por taboa (Figura 06).



Figura 05: Área de pastagem entre o segundo e terceiro remanescente florestal.



Figura 06: Área com taboa entre o segundo e terceiro remanescente florestal.

Ao avaliar a região entre o primeiro e segundo remanescente florestal, foi identificada uma região com erosão identificado na cor roxa na Figura 07.

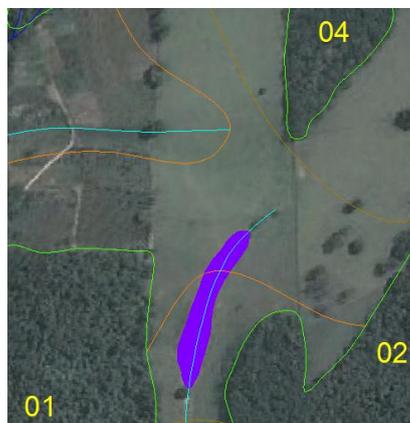


Figura 07: Área com erosão em sulco.

Pela análise da imagem, a erosão é do tipo sulco, no entanto, para confirmar o resultado da avaliação, foi realizada uma visita ao local confirmando a análise da interpretação (Figura 08).



Figura 08: Erosão entre o primeiro e segundo remanescente.

Como pode ser observado na figura 07, a erosão entre o primeiro e segundo remanescente está em direção ao quarto fragmento, o qual foi classificado como borda. No entanto, visando o controle da erosão, foi proposta a conexão entre o primeiro, segundo e terceiro remanescente (FIGURA 09).

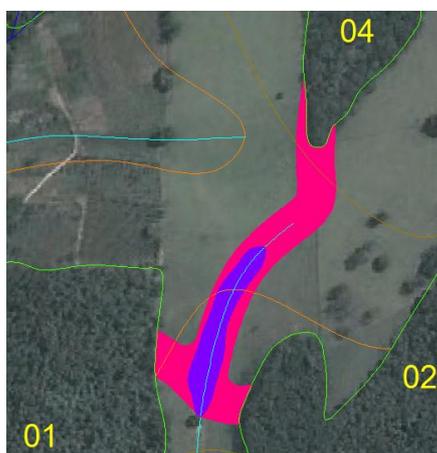


Figura 09: Proposta de conexão entre o primeiro, segundo e quarto remanescente florestal.

A proposta de conexão entre estes três fragmentos, teve como ponto de partida o fragmento 04 pois se encontra em uma divisa de propriedade e assim a perda de área agricultável será distribuída para ambos os proprietários, pois a conexão além de propiciar melhores condições de habitat, também irá controlar a erosão e servirá como retentor de

sedimentos evitando o carreamento destes para os corpos d'água, reduzindo o assoreamento dos corpos hídricos. O corredor também pode funcionar como barreira para a água provida do escoamento superficial, fazendo com que ocorra maior infiltração e percolação.

Através da figura 10 temos a perspectiva de como será aplicado os corredores ecológicos na área de estudo segundo a Lei 12.651/12, visando a otimização física e geográfica da área.

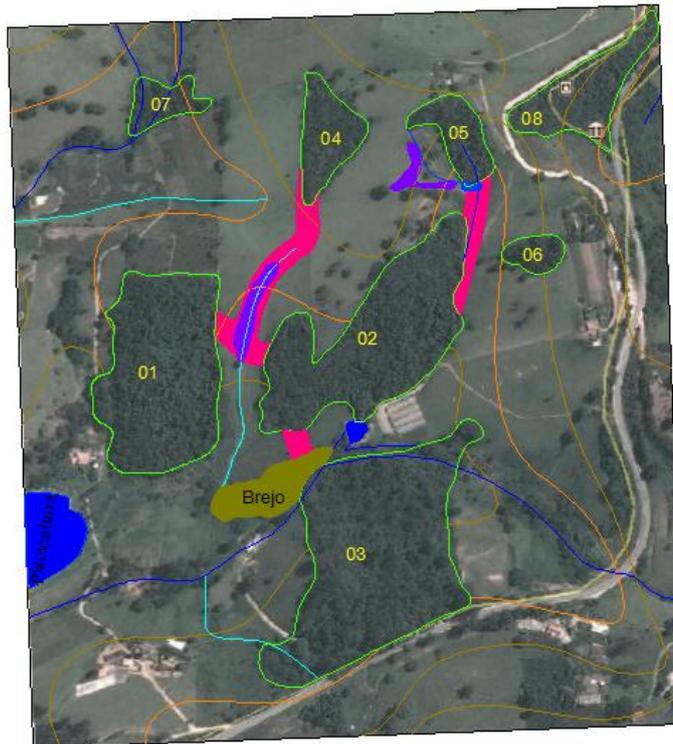


Figura 10: Visão geral das propostas de conexão por corredores ecológicos entre os remanescentes florestais da área de estudo.

6. CONCLUSÃO

Pelo presente estudo, pode-se concluir que é possível efetuar a conexão de remanescentes florestais por corredor ecológico de forma otimizada e sem perdas significativas de áreas agricultáveis. A proposta de conexão foi realizada com o intuito de atender a legislação ambiental vigente, buscando alternativas que recupere as áreas degradadas e diminuam a perda de áreas produtivas, além de propor soluções que favoreçam os proprietários rurais distribuindo assim a área e o custo de implantação dos corredores ecológicos.

Assim, os corredores ecológicos além de proporcionar um melhor habitat, também exercerão a função de prática conservacionista dos recursos naturais propiciando não só benefícios ambientais como também sociais.

A metodologia proposta para a identificação de regiões que otimizem os corredores ecológicos e minimizam a perda de área agricultável é válida.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTOÉ, R. T; OLIVEIRA, J. C; RIBEIRO, C. A. A. S; Sistema de informações geográficas na definição de corredores ecológicos para o Município de Conceição da Barra – ES. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...** Goiânia, Brasil, Abril de 2005.

AMBIENTE BRASIL; **Corredor Biológico e Efeito de Borda**, Disponível na internet: Acesso em 06 mai 2013. Online. <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/unidades_de_conservacao/artigos_ucs/corredor_biologico_e_efeito_de_borda.html>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001;. Disponível em:< <http://www.lei.adv.br/> >. Acesso em: 24 de dezembro de 2012.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; Disponível em <<http://www.lei.adv.br/>>. Acesso em 20 de novembro de 2012.

SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - da Sala de Imprensa do 5º Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2013; Disponível em: http://www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=292&Itemid=1. Acesso em 07 mai 2013.

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, **Apostila de Restauração Ambiental Sistêmica do Laboratório de Ecologia Florestal Universidade Federal de Santa Catarina**, Departamento de Botânica Laboratório de Ecologia Vegetal, 2012: Disponível em; http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/oficina%20recuperacao%20amb/20086_AP_Restaura_LEF.pdf

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 2ª Edição de Imagens de Satélite para Estudos Ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Manual do Usuário SPRING Tutorial de Geoprocessamento**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html>. Acesso em: 21 nov. 2012.

KORMAN, V. **Proposta de interligação das glebas do parque estadual de Vassununga em Santa Rita do Passa Quatro**. 2003. p-17-18. Tese (Mestrado em Ecologia e Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo.

PEREIRA, I. M; BERG, E. V; PINTO, L, V, A; HIGUCHI, P. CARVALHO, D. A; **Avaliação e Proposta de Conectividade dos Fragmentos Remanescentes 305 no Campus da Universidade Federal de Lavras, UFLA. Minas Gerais**, Cerne Lavras, p. 305-321, jul./set. 2010.

VALERI S.V.; SENÔ M.A.A.F. A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes. **Revista Jurídica**. 2003

VIANA, V.M. PINHEIRO.; L.A.F.V. Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais. 1998. **Serie Técnica IPEF**. ESALQ/USP