

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO PARAS AS ÁREAS DE BORDA DO REMANESCENTE FLORESTAL URBANO ARIE MATA DE SANTA GENEBRA – CAMPINAS/SP

Julia Chudnobsky (*), Deborah Regina Mendes, Regina Marcia Longo

* Pontifícia Universidade Católica de Campinas – juliachudno@gmail.com

RESUMO

Atualmente o aumento populacional e o crescimento indiscriminado dos centros urbanos, vêm produzindo diversos impactos ambientais. Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo avaliar as interações antrópicas nas áreas de borda do Remanescente Florestal Urbano ARIE Mata de Santa Genebra em Campinas (SP). Avaliando a aplicação da matriz de avaliação de impacto ambiental (AIA) e sua contribuição para posteriores discussões de programas de recuperação no remanescente florestal, apresentando uma proposta de recuperação para as áreas de borda dessa importante unidade de conservação. Foram levados em conta, além das observações visuais, dados da qualidade do solo (físico – químico), aspectos biológicos e o uso e ocupação da área de vizinhança. De um modo geral, observou-se a área em estudo encontra-se conservada e protegida. Contudo, há atividades em seu entorno influenciando negativamente na qualidade ambiental de sua fauna e flora, onde se predomina as oriundas dos distintos cultivos presentes concomitantes as oriundas da urbanização, como a rodovia Paulinha-Campinas e as atividades antrópicas como as queimadas e aplicações de agrotóxicos provenientes do cultivo das plantações de cana-de-açúcar e milho na região. Tratando da metodologia utilizada, é possível concluir que a análise dos componentes característicos do solo e água, assim como de aspectos visuais compilados na matriz de aspectos e impactos ambientais é uma ferramenta de grande auxílio na estruturação e identificação das ações a serem mitigadas tanto em projetos de recuperação como em projetos de gestão ambiental de modo geral.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de Degradação Ambiental. Degradação Ambiental. Impacto Ambiental. Matriz de Impacto Ambiental.

INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento populacional e econômico da humanidade, diversas alterações vêm sendo realizadas nas características originais do meio ambiente. Dessa forma, o estudo dos remanescentes florestais urbanos torna-se de grande importância por representar e possibilitar a discussão das pressões geradas pelos impactos ambientais em áreas antropizadas (LAMAS, 1992). As florestas situadas em áreas urbanas além de apresentarem uma importante área ecológica dentro dos contextos urbanos, também representam um referencial urbanístico de forte cunho social, político, econômico e arquitetônico devido a presença de atributos históricos, artísticos, naturais e paisagísticos da região que esta emergida (BADIRU, 2005).

A conservação dessas áreas verdes está relacionada a diversos aspectos ambientais, como manter a diversidade biológica e os recursos energéticos, protegendo e restaurando a diversidade de ecossistemas naturais e promovendo a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, além de desempenhar o papel de prestadores de serviços ambientais por promoverem a fixação de carbono e a manutenção de seus estoques, regularização e equilíbrio do ciclo hidrológico, purificação do ar e da água, controle da erosão e assoreamento, conforto térmico, perpetuação de banco genético, além dos serviços prestados diretamente ao ser humano, como a manutenção das paisagens e das áreas de lazer, recreação, educação e pesquisas científicas, associada a aspectos mais diretos, como a retenção e estabilização do solo, a produção de sombra às margens dos cursos d'água, a manutenção da água na temperatura adequada às diversas espécies da fauna aquática, a minimização dos ruídos urbanos, a integração à paisagem urbana, entre outras influenciando assim consideravelmente na qualidade de vida da população (PAIVA, 2002). Contrapondo as degradações ambientais geradas pelas atividades humanas, tais como erosão, contaminação de solos, esgotamento de nutrientes, salinização, compactação, chegando a casos de desertificação (MOTA & VALLADARES, 2011).

A ARIE Mata Santa Genebra, além de ser um dos últimos refúgios de inúmeras espécies, possui nascentes que contribuem para a formação do Ribeirão Quilombo e Ribeirão das Pedras, assim como no desenvolvimento da Bacia do Anhumas. Associado a uma vegetação classificada como um remanescente de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, fisionomia vegetal que anteriormente possuía a maior área de cobertura no Estado de São Paulo e hoje é

uma das mais degradada com uma das menores áreas existentes, é composto por dois ecossistemas florestais muito distintos em seus aspectos florísticos e estruturais, assim como em sua geomorfologia e solo local - a floresta de terra firme e a floresta brejosa. Ao longo dessa extensão são encontradas clareiras, de diferentes idades e tamanhos, devido às queimadas e à extração seletiva de madeiras nobres, o corte raso para aproveitamento de lenha, a extração de palmito e medicinal em alguns trechos restritos (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1995). Paralelamente, a reserva encontra-se inserida em uma matriz agrícola cuja principal atividade é o cultivo de cana-de-açúcar, que se torna mais um dos fatores para a perturbação do ambiente, unida as alterações do lençol freático, a poluição hídrica e atmosférica. Criando assim uma fragmentação que provoca o isolamento de trechos, deixando a periferia dos fragmentos mais exposta a insolação e modificação do regime dos ventos, causando assim o efeito de borda (MURCIA, 1995).

Dentro desse contexto, o presente estudo tem por objetivo avaliar as interações antrópicas nas áreas de borda do Remanescente Florestal Urbano ARIE Mata de Santa Genebra em Campinas (SP). Avaliando a aplicação da matriz de avaliação de impacto ambiental (AIA) e sua contribuição para posteriores discussões de programas de recuperação no remanescente florestal, apresentando uma proposta de recuperação para as áreas de borda dessa importante unidade de conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho contempla como área de estudos a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata Santa Genebra, situada no distrito de Barão Geraldo, região norte do Município de Campinas, SP (22°49'45"S e 47°06'33" W) abrangendo uma área de 251,8 hectares, cerca de 9 km de perímetro e altitudes que variam de 580 a 610 m, sendo considerada uma "Ilha Verde" em meio à área urbanizada, por concentrar o maior remanescente de Mata Atlântica do município de rica biodiversidade, tratando-se dessa forma de um remanescente florestal exposto aos impactos ambientais das ações antrópicas. Atualmente é protegida pela Fundação José Pedro de Oliveira, após a viúva Sra. Jandira Pamplona de Oliveira, ter concretizado a doação da mata ao Município de Campinas em 1981 para fins estritamente científicos e culturais, enfatizando seu desejo de que fosse conservada, pois seu falecido marido, que sofria de tuberculose acreditava que dentro da Mata respirava melhor (BRASIL, 2010).

Visando analisar os impactos gerados nas bordas do remanescente florestal em questão, o local em estudo foi segmentado em 4 trechos distintos, em função dos impactos oriundos das áreas do entorno, conforme mostra a Figura 1. Dessa forma, os impactos levantados para os trechos entre os pontos A (22°49'19.17 mS; 47° 6'16.80 mE) e B (22°49'53.91 mS; 47° 6'19.05 mE), são derivados do processo de urbanização comprovados pela presença de ruas, residências e o centro administrativo da reserva, enquanto os pontos C (22°48'36.33 mS; 47° 7'11.62 mE) e D (22°49'9.47 mS; 47° 7'32.46 mE) são expostos a agentes agrícolas devido à proximidade da plantação de cana de açúcar, bananeira e pastagem. Ao longo da borda, há também pontos sob influência exclusivamente de vegetação nativa sendo estes adotados como referencial na avaliação dos impactos juntamente as condições esperadas frente a literatura.



Figura 1: Área de estudo e pontos representantes dos trechos analisados (adaptado Google Earth).

Fonte: Autor do Trabalho.

Os levantamentos de campo foram realizados em março de 2014 por meio de idas a campo no intuito de observar os fatores antrópicos diretos que promovem alteração as áreas de borda da ARIE Mata de Santa Genebra a fim de analisá-los e avaliá-los por meio da utilização de indicadores de degradação. Os indicadores analisados foram classificados conforme Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos indicadores ambientais adotados no estudo. Fonte: Autor do Trabalho.

Indicadores ambientais	Parâmetros descritivos
Processos erosivos	Observação em campo
Indicadores de compactação do solo	Densidade do solo; Porosidade total (Análises laboratoriais)
Indicadores de degradação de vegetação	Número de plântulas e bioporos (Análise visual em campo)
Indicadores de fertilidade do solo	pH
Queimadas	Observação em campo
Deposito de Resíduo Sólido	Levantamento Fotográfico
Irregularidades Topográficas	Levantamento Fotográfico
Compactação do solo	Observação em campo
Pressão Urbana	Levantamento Fotográfico
Desmatamento	Levantamento Fotográfico
Tráfego de Pessoas ou animais domésticos	Levantamento Fotográfico
Presença de animais silvestres	Observação em campo
Presença de espécies Invasoras	Levantamento Fotográfico
Poluição dos corpos hídricos	Levantamento fotográfico

As análises e a discussão dos impactos ambientais nestas áreas foram feitas considerando o embasamento teórico do presente trabalho, por meio de registros fotográficos e de análises de solo realizados em trabalhos de campo e laboratório em anos anteriores pelo grupo de pesquisa (Mendes *et al.*, 2013; Cunha *et al.*, 2013; Lammoglia *et al.*, 2013, Mendes *et al.*, 2014) cujas análises auxiliaram no processo de avaliação dos impactos que foram alocados para a construção da matriz de aspectos e impactos ambientais. Para a compilação da matriz, foi identificada a operacionalidade do impacto em estudo (normal ou anormal), a temporalidade das suas consequências (atual, passado e/ou futuro), a incidência que este ocorre na área em estudo (direta ou indireta), assim como a abrangência de suas consequências (pontual; local ou regional). Associado a ponderação das características dos indicadores observados (Severidade = 3/ Significância = 3/ Probabilidade = 5/ Reversibilidade = 1), apresentando uma situação analítica que através de resultados numéricos classificou os impactos da área com maior ou menor severidade. Assim, quando um impacto analisado possui determinada pontuação e é indicado como significativo, deve ser classificada como de maior atenção no estabelecimento do plano de recuperação, conforme escala de significância (muito significante, significante e pouco significante), cuja descrição é demonstrada na Tabela 2, conforme proposto em Ribeiro *et al.*, (2012).

Tabela 2. Escala de significância dos impactos. Fonte: RIBEIRO *et al.* (2012).

Pontuação	Classificação
Até 30 pontos	Impacto pouco significante, onde não há necessidade de medidas mitigadoras, com a possibilidade de recomposição natural da área afetada.
31 a 50 pontos	Impacto significante, porém, com menores consequências, onde há a necessidade de medidas de controle/monitoramento/mitigação em médio ou longo prazo.
Acima de 50 pontos	Impacto muito significante, com necessidade de ações imediatas ou em curto prazo para a recomposição da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação da degradação e qualidade ambiental da área em estudo foi realizada trecho a trecho, seguindo a trilha externa que margeia a borda do remanescente em questão. Obtendo dessa forma para o trecho AB, devido a sua proximidade com as áreas sob influência urbana, a identificação de indícios de degradação evidenciados pela baixa densidade de gramínea contrapondo a elevada presença de cipós, bambu, pau jacaré e pé de amora, que desenvolveram em resposta a queimada ocorrida no ano anterior onde foram perdidas diversas representantes da flora original. Enquanto na análise da fauna presente, foram observados minhocas e caramujos, assim como aranhas e suas teias. No seu percurso final foi constatado ao longo da borda entre 1,5 e 30 m de capim denso, talude de aproximadamente 30 cm, formada por um sub-bosque de árvores altas de fácil acesso, associada a mata fechada e a estrutura do borboletário, sob

um solo predominantemente escuro e argiloso. A alta taxa de urbanização presente na área de entorno da Mata de Santa Genebra se encontra a poucos metros deste trecho, conforme podemos observar na Figura 2. Na imagem (a) é possível observar a intervenção humana pelo canal de escoamento construído assim como o processo de empocamento de água devido a textura característica do solo. Fator também ilustrado na imagem (b) onde a vegetação associada a declividade do terreno colaboram para o escoamento superficial, contribuindo para os processos erosivos da área. Enquanto nas imagens c), d) e e) observa-se mais claramente a interferência humana na construção de cercas, tráfegos das populações próximas e infraestrutura administrativa da reserva, destacando essa que promove o bem-estar social interligando de forma sustentável a vegetação nativa com a população visitante. Paralelamente, observa-se a necessidade da proteção da biodiversidade e ciclagem de água exposta a evolução do padrão urbano, na qual foram identificadas degradações, tais como erosão do solo e perda da biodiversidade local. No entanto, destaca-se a compactação do solo, causada pelas infraestruturas urbanas presentes na região, influenciando na sua humidade natural ao alterar o regime do escoamento superficial.



Figuras 2. Impactos identificados no trecho AB, como deslocamentos de água, sinais de alagamento, infraestrutura do parque e trânsitos de pessoas e veículos no entorno. Fonte: Autor do trabalho

Já na abordagem do trecho de maior extensão (BD), que contempla pontos sob influência das áreas agrícolas (destaque plantações de cana-de-açúcar) e áreas de referência por conter vegetação nativa em ambas as bordas da trilha analisada, foi observado a presença excessiva de bambu, liana, cipós, capim e trepadeira (Figura 3). Onde na imagem a) observa-se espaços entre as copas das árvores, o que favorece a exposição do solo a radiação solar e assim interferindo na qualidade dos seres microscópicos presentes, enquanto na imagem b) há o tombamento de extratos vegetais aumentando a exposição citada na imagem a), por fim na imagem c) o desenvolvimento da sucessão ecológica natural é observada indicando a capacidade do remanescente se auto recuperar caso haja diminuição da exposição de seus solos e o correto manejo. Enquanto na interpretação da fauna, foram encontradas larvas, minhocas, formigas e aranhas, representando biodiversidade da microfauna e assim indícios de qualidade ambiental, principalmente na área tomada como referência. Ao mesmo tempo, percebeu-se a presença de espécies de aves não nativa, tais como pombos. No trecho intermediário da plantação de cana-de-açúcar, foi possível perceber uma leve erosão na entrada do ponto de amostragem, formando um caminho dentro da mata de aproximadamente 4m, assim como em pontos da área de brejo, com presença de palmito Jussara, foi observada a camada fina de serapilheira, talude de aproximadamente 30cm, camada média de capim e fácil acessibilidade. Ainda há local com estrada rural, ocasionando poluição sonora.



Figura 3. Impactos identificados no trecho BD, como tombamento de árvores, gramíneas e espécies primárias em clareira e ilustração do Palmito Jussara. Fonte: Autor do trabalho

Concomitantemente, no trecho DC a borda encontra-se sob influência da monocultura de cana-de-açúcar, a qual apresenta uma distância de aproximadamente 30 m. Nas proximidades do Ponto D, encontra-se uma mata densa, (Figura 4), onde nas imagens a), b) e c) são encontradas vegetações nativas bem desenvolvidas com sinais claros de conservação ambiental, porém, de fácil acessibilidade e presença de capim em aproximadamente 2m e talude cerca de 1,3m de altura, assim como pequenos sucros provenientes de erosão. Há também uma tentativa de remediação na área, na qual foi plantada uma barreira de eucalipto nas extremidades da Mata para minimizar o efeito de borda, no entanto os eucaliptos não se reproduzem naturalmente, cuja vizinhança é composta por um terreno coberto por gramíneas. Nesse trecho, observa-se também grande presença de trepadeira associada a aproximadamente 5 m de capim ralo a partir da borda. O relevo se encontra levemente alterado por erosão no talude de cerca de 40 cm. Destaca-se o fato do lado externo da Mata, existir um terreno baldio com capim e aproximadamente 50 m de terra, formando a estrada que conecta Paulinha com Campinas, na qual o fluxo de veículos é constante durante o dia, atingindo um fluxo intenso nos horários pico, gerando com a concentração automobilística a contaminação aérea e auxiliando na degradação da borda, conforme abordado em Mendes *et al*, 2014. Nas proximidades do Ponto C, a área se encontra com cerca de 2 m de capim mediano, com leves cavidades no relevo por erosão, talude de aproximadamente 20 cm para a borda da mata, formando um sub-bosque de árvores altas de fácil acesso.



Figura 4. Áreas tomadas como referência de qualidade ambiental, no trecho DC, com vegetação densa e diversificada. Fonte: Mendes, 2013

A borda do trecho AC se encontra próxima a áreas agrícolas promovendo efeitos diferentes ao longo da mesma. Nas proximidades do Ponto C, do lado externo da Mata há uma plantação de cana de açúcar com 30 m de aceiro (Figura 5), foi encontrada uma clareira com cerca de 4 m de capim mediano denso, talude de aproximadamente 30 cm para a borda da mata, formada por um sub-bosque de árvores altas de fácil acesso, com uma plantação de mandioca em seu meio. A área apresenta capim denso entre 5 m e 7 m e talude entre 20 cm e 30 cm para a borda da mata e mais aproximadamente 20 cm para a borda do aceiro da plantação de cana-de-açúcar. Ao mesmo tempo, a mata é formada por um sub-bosque de árvores altas, possibilitando o acesso para ao interior cerne da mata. A área próxima ao ponto A, confronta a plantação de bananeira demonstrando a interferência antrópica na região, assim como a presença de capim mediano entre 3 m e 5 m e talude de aproximadamente 1 m para a borda da mata, formando assim um sub-bosque de árvores altas, proporcionando novamente um fácil acesso, além de leves cavidades no relevo causadas pela erosão. Em algumas partes as plantações não respeitam a faixa de 30 m de aceiro entre o remanescente e a área de cultivo, devido entre outros fatores, ao fato da área em seu passado ter sido cultivada na sua totalidade por cana de açúcar. Enquanto por um lado, são plantações em menor escala e, portanto, o uso de agrotóxicos utilizados ser em uma quantidade menor, produzindo

assim um impacto menor na reserva ecológica. Por outro lado, como a faixa de 30 m não é respeitada é gerado com a passagem de tratores e máquinas e a irradiação do solo nos períodos de colheita diversos efeitos negativos aumentando o efeito de borda.



Figura 5. Ilustração da cultura de cana de açúcar com e sem aceiro. Fonte: Autores do trabalho.

Diante dessa perspectiva, após a compilação da matriz de aspectos e impactos ambientais nos pontos em estudo, foi identificada a situação atual de degradação ao longo das bordas da ARIE Mata de Santa Genebra, cujo resumo em função da classificação adotada é possível observar na Tabela 3, onde as pontuações superiores a 30 pontos indicam impacto muito significativo (representado em vermelho), pontuações até 30 pontos indicam impacto significativo (representado em amarelo) e pontuações até 10 pontos indicam impacto pouco significativo (representado em verde), conforme proposto por Zangirolomi (2013), para área similar em Campinas, SP, adaptado de Ribeiro *et al.*, (2012).

Tabela 3. Classificação final dos aspectos e impactos ambientais analisados em função dos trechos e sua significância. Fonte: Autor do trabalho

ASPECTOS	IMPACTOS	TRECHO				
		AB	BD	CD	AC	
SOLO	Exposição das camadas mais frágeis do solo	Alterações das características biológicas do solo	8	31	9	10
		Degradação das características do solo	12	32	12	15
		Alterações das características biológicas do solo	10	30	13	28
	Remoção da camada orgânica do solo	Alterações das características físicas do solo	9	15	11	12
		Alterações das características biológicas do solo	8	15	10	11
	Compactação do solo antrópicamente		18	18	18	18
PROCESSOS	Desmatação					
	Natural	Perda da biodiversidade local	11	15	11	13
		Polluição Visual	9	8	8	8
		Alteração no microclima local	9	11	9	9
	Erosão do solo	Contribuição para o aquecimento global	9	11	9	9
		Exposição do leito formador do solo	10	15	12	11
		Destruição da camada fértil do solo	12	18	14	16
Exposição do leito formador do solo		13	19	12	16	
FLORA	Perda da flora local	Perda da biodiversidade local	10	17	10	12
		Degradação visual do trecho	11	19	13	15

Comparando os trechos estudados, percebeu-se que a borda de interface com a cana-de-açúcar (BD) possui maiores índices de degradação. Já o trecho de interface com as plantações de cana-de-açúcar, banana e mandioca (AC) apresentam menores identificadores que o trecho anterior, porém continua possuindo elevados aspectos e impactos

ambientais a serem tratados, portanto de alta relevância. O trecho de interfase com gramíneas, casas insoladas e a estrada Paulinha-Campinas (DC), se encontra em melhores condições, contudo precisando ainda de controle, principalmente nos aspectos referidos ao solo. O trecho de interface com a urbanização de casas (AB) é o que reúne a maioria dos aspectos e impactos de menor significância não necessitando de controle, mitigação e monitoramento dos impactos. Neste trecho, apesar de apresentar aspectos de pouco significância, a proposta de recuperação da área deverá envolver a totalidade do segmento avaliado, possibilitando perceber forte impactos das plantações do entorno e a contaminação aérea proveniente das estradas. Em uma classificação final, pode-se concluir que os segmentos BC e AC, e em menor quantidade o CD possuem necessidade de controle, mitigação e monitoramento pelos gestores públicos em curto e médio prazo respectivamente. Os trechos AB e BD, apresentaram as áreas com menor densidade de plântulas, produzindo assim, a necessidade de incrementos no banco de sementes natural.

A tabela 4 representa o conjunto de ações a serem feitas para garantir a recuperação de cada trecho analisado, de acordo com as necessidades e prioridades dos mesmos.

Tabela 4. Conjunto de ações de recuperação propostas em cada trecho. Fonte: Autor do trabalho.

Ações	Trecho			
	AB	BD	CD	AC
Descompactação do solo				
Monitoramento do Aceiro				
Plantio de mudas				
Enriquecimento				
Controle de gramíneas e espécies exóticas nas bordas				
Incrementos no banco de sementes				
Adubação química e calagem				

Mesmo tratando-se de uma unidade de conservação, a Mata de Santa Genebra pertencente ao Município de Campinas/SP, as áreas de borda apresentam pontos com degradação ambiental, necessitando de medidas a serem tomadas para garantir a sua plena recuperação ambiental, onde estas foram segmentadas em três medidas principais.

Inicialmente foi observado que os incêndios são um problema de grave consequência em florestas urbanas. No caso da Mata de Santa Genebra, há um aceiro natural, no qual impede a propagação dos mesmos. Um aceiro se caracteriza por ser um corte feito proporcionando uma área livre de vegetação, obtendo a exposição do solo mineral (SOARES, 1979). Os autores recomendam que esta faixa não deve ser inferior a 5 metros, tendo a possibilidade de chegar até 50 metros de largura. É importante notar que os aceiros não foram suficientes para deter os efeitos do fogo, causados no ano anterior como já mencionado, portanto na Mata de Santa Genebra apesar de ter a existência da faixa, os incêndios foram propagados necessitando, assim a amplificação dos aceiros e a sua fiscalização, assim como a manutenção dos existentes, visando proporcionar a prevenção dos incêndios e eventualmente impedir que o fogo alcance as áreas de borda da mata. Já que segundo Cunha et al, 2013, esse fator contribuiu para a baixa densidade de sementes nas áreas de borda do remanescente e assim dificulta a capacidade de sucessão ecológica natural, necessitando assim de ações que promovam o enriquecimento da área auxiliando no desenvolvimento da vegetação nativa.

Ao mesmo tempo, ao longo da borda, nos trechos afetados pelos incêndios, foi observada a presença excessiva de trepadeiras, tanto de lianas como de cipós. As mesmas têm alta capacidade para se reproduzir em diversos ambientes e se encontram em constante competência por recursos, tais como luminosidade e nutrientes (DILLENBURG, 1995). Segundo Toledo, 2007, aconselha-se a retirada das trepadeiras para garantir um aumento da biodiversidade local. Sua retirada disponibiliza uma maior quantidade de recursos para as árvores nativas, permitindo o estabelecimento de plântulas e proporcionando uma melhor circulação de solutos pelos vasos condutores, o que aumentaria o crescimento e a fecundidade das mesmas (TOLEDO, 2007). No entanto, cabe destacar que nesse ano de 2015 os responsáveis pela gestão da reserva já iniciaram essa retirada como medida de adequação do plano de manejo.

Por último, nos trechos AC e BD, se aconselha a plantação de uma barreira com espécies indicadas como quebra vento). Estas devem apresentar alta densidade na borda, antes do aceiro. A barreira tem a finalidade de proporcionar proteção para a área de borda, procurando diminuir os efeitos negativos na interfase com os plantios, semelhante a presente no trecho CD, que promovem a minimização da dispersão dos elementos usados no cultivo, assim como dos efeitos de borda, como, por exemplo, amenizar a temperatura e as variações do microclima. (KAPOS, 1989). Por outro lado, a proposta também facilita o estabelecimento de espécies nativas arbóreas e aumenta a umidade relativa do ar, o qual

colabora com o aumento da evapotranspiração no local, além de evitar possíveis danos causados pela queima realizada nos plantios no entorno (MATLACK, 1993).

CONCLUSÃO

Após a realização do estudo é possível concluir que a ARIE Mata de Santa Genebra caracteriza-se como um remanescente florestal urbano conservado e protegido. Contudo, há atividades em seu entorno influenciando negativamente na qualidade ambiental de sua fauna e flora, onde se predomina as oriundas dos distintos cultivos presentes concomitantes as da urbanização, como a rodovia Paulinha-Campinas e as atividades antrópicas. Tratando da metodologia utilizada, é possível concluir que a análise dos componentes característicos do solo e água, assim como de aspectos visuais compilados na matriz de aspectos e impactos ambientais é uma ferramenta de grande auxílio na estruturação e identificação das ações a serem mitigadas tanto em projetos de recuperação como em projetos de gestão ambiental de modo geral.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro para a realização do trabalho. A Pontifícia Universidade Católica de Campinas, aos administradores e biólogos da ARIE Mata de Santa Genebra e aos demais integrantes do grupo de pesquisa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Badiru, Ajibola Isau. Método para a Classificação Tipológica da Floresta Urbana visando o Planejamento e a Gestão das Cidades. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, 16-21 abril 2005, p. 1427-1433.
2. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo ARIE Mata de Santa Genebra. Campinas: 2010
3. CUNHA, J. C. M.; LONGO, R. M.; MENDES, D. R. Análise dos atributos físicos do solo no remanescente florestal Mata de Santa Genebra, Campinas SP como indicadores de degradação ambiental em áreas de borda. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2013, Salvador.
4. Kapos, V. Effects of isolation on the water status of tropical patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.5, p.173-185, 1989.
5. Lamas, J. M. R. G. Morfologia urbana e desenho da cidade. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, p. 564, 1992.
6. Lammoglia, R., Longo, R. M. Bioindicadores de Degradação em Ambientes Florestados Urbanos. Campinas, 2013.
7. Lammoglia R.; Longo, R. M.; Mendes, D. R. ; Cunha, J. C. M. ; Lima, F.D.R. . Análise da porosidade total, pH e umidade como indicadores de degradação ambiental em áreas florestadas urbanas. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2013, Florianópolis.
8. Matlack, G.R. Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. *Biological Conservation*, Kidlington, v.66, n.3, p.185-194, 1993.
9. MENDES, D. R.; Longo, R. M. Caracterização físico-química de solos em ARIE Mata de Santa Genebra Campinas/SP.. In: XVIII Encontro de Iniciação Científica, 2013, Campinas.
10. Mendes, D. R.; LONGO, R. M. Determinação química de metais pesados no solo em área de borda no remanescente florestal ARIE Mata de Santa Genebra. In: XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2014, Poços de Caldas. Anais Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2014. v. 6.
11. Morellato, L. P. C.; Leitão Filho, H. F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana. Editora da UNICAMP, Campinas, p. 15-17, 1995.
12. Mota, L H. S. O & Valladares, G. S. Vulnerabilidade à degradação dos solos da Bacia do Acaraú, Ceará, 2011. *Revista Ciência Agronômica*, v.42, n.1, p. 39-50, jan - mar, 2011.
13. Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, parte 10, p 58-62, 1995.
14. Paiva, H. N.; Gonçalves, W. Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, Série Arborização Urbana, n. 2, p. 177, 2002.
15. Ribeiro, A.I., Perusso, F.C. Medeiros, G. A, Longo, R.M. Proposta de Diagnóstico Ambiental de uma Área Degradada no Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha-SP In: *III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO*, 2012



16. Zangirolami, G.F. Avaliação da degradação ambiental do entorno da Mata do Quilombo (Campinas/SP) e proposta de recuperação. Trabalho de Conclusão de Curso, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias – Faculdade de Engenharia Ambiental e Sanitária, 2013.