

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SOLO EM ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (A.R.I.E.) – MATA DE SANTA GENEBRA – CAMPINAS/SP

Deborah Regina Mendes<sup>(\*)</sup>, Jéssica Caroline Morais Cunha, Rafaella Lammoglia, Felipe Dalsin Rodriguez Lima, Regina Marcia Longo

\* Pontifícia Universidade Católica de Campinas, deborah\_mendes10@yahoo.com.br.

### RESUMO

O estudo e caracterização de remanescentes florestais situados em áreas urbanas se tornou uma prioridade na atualidade por isso o conhecimento do solo, essencialmente quanto a suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas, além de aspectos de uso e ocupação em áreas adjacentes auxilia de modo significativo na gestão ambiental desse importante recurso nas áreas urbanas. Para uma boa manutenção de remanescentes florestais em áreas próximas a grandes centros urbanos é necessário que o mesmo apresente condições para o adequado desenvolvimento das plantas. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar indicadores químicos da acidez do solo relacionando com os teores de Carbono, matéria Orgânica em áreas de borda da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata de Santa Genebra, localizada no município de Campinas/SP. Para isso foram avaliados 40 pontos subdivididos em 10 parcelas em toda a extensão da borda da mata. As análises foram feitas seguindo os métodos da EMBRAPA. Com os resultados obtidos pode-se observar uma correlação entre os valores de carbono, matéria orgânica e pH, demonstrando que nos pontos onde a acidez encontra-se elevada, provocada pela ação antrópica das áreas do entorno, há uma variação relevante na proporção de matéria orgânica. As áreas de mata que mantêm suas bordas com vegetação nativa possuem um alto teor de pH e assim uma quantidade significativa de matéria orgânica o que favorece o desenvolvimento de plantas e assim dificulta o surgimento de plantas oportunistas como os cipós.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise química do solo; áreas verdes urbanas; gestão ambiental, acidez do solo e Matéria Orgânica.

### INTRODUÇÃO

O estudo e caracterização de remanescentes florestais situadas em áreas urbanas se tornou uma prioridade para a atualidade, devido as crescentes atividades antrópicas que geram degradações ambientais, tais como erosão, contaminação de solos, esgotamento de nutrientes, salinização, compactação, chegando a casos de desertificação (Mota & Valladares, 2011).

Fragmento florestal pode ser definido como qualquer área vegetada, interrompida por um elemento natural (lagos, rios, etc) ou antrópico (estradas, culturas agrícolas, entre outros) capazes de alterar a dinâmica do local. (VIANA, 1990). A fragilidade dos remanescentes florestais urbanos está ligada ao tamanho da borda, outro grau de vulnerabilidade envolvido é o tamanho do fragmento. Segundo Kapo (1989) a relação entre tamanho do habitat e a vulnerabilidade do mesmo são inversamente proporcionais, sendo primordial na dinâmica populacional.

A borda de um fragmento florestal pode ser considerada uma zona de transição entre o interior do fragmento e a matriz de habitat. As plantas localizadas na borda estão mais expostas a distúrbios e variações microclimáticas do que as plantas do interior, resultando no chamado efeito de borda.

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata Santa Genebra que está situada no distrito de Barão Geraldo, região norte do Município de Campinas, SP (22°49'45"S e 47°06'33" W) em uma área de 251,8 hectares e altitudes que variam de 580 a 610 m, se tratando assim de uma remanescente florestal situada em área urbana, que 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.

O clima regional é do tipo Cwa de Koeppen (1948). Segundo o padrão climático definido por Setzer (1966) para o Estado de São Paulo, o clima caracteriza-se como quente úmido, com inverno seco e verão quente e chuvoso, sendo que a temperatura média do mês mais quente encontra-se acima de 22 °C e a do mês mais frio, abaixo de 18 °C. A formação florestal dominante da Reserva Municipal de Santa Genebra ocorre sobre um relevo suavemente ondulado, sendo que as

áreas ocupadas por floresta estacional semidecidual (Veloso et al. 1991) situam-se sobre regiões de cotas altimétricas mais elevadas e ocupam 85% da reserva (Leitão Filho 1995). No interior da floresta são encontradas clareiras, de diferentes idades e tamanhos, originados tanto da extração seletiva de madeiras nobres, quanto do corte raso para aproveitamento de lenha, a extração de palmito e medicinal em alguns trechos restritos (Leitão Filho 1995).

A vegetação da ARIE é 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 devastadas e 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. (Morellato & Leitão Filho, 1995).

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, ficando a periferia dos fragmentos mais exposta à insolação e modificação do regime dos ventos, causando assim o efeito de borda (Murcia, 1995).

Ultimamente, os problemas provenientes do uso irracional do solo têm despertado cada vez mais o interesse de pesquisadores de todo o mundo. De um modo geral, os fatores que controlam os processos erosivos são a força cinética da chuva, a cobertura vegetal, características das encostas e as propriedades do solo, entre elas a textura, densidade aparente, porosidade, entre outros. A identificação destes últimos pode, portanto, contribuir muito para o melhor equacionamento e diagnóstico mais rápido da erosão (GUERRA et al., 2007).

Os solos são materiais que resultam do intemperismo ou meteorização das rochas, por decomposição mecânica ou decomposição química. É, portanto, constituído de um conjunto de partículas sólidas que possuem vazios. Estes podem estar preenchidos total ou parcialmente por água, por ter uma taxa de renovação de 0,3 a 1,5 mm por ano pode ser considerado um recurso não renovável, destacando novamente sua importância. (CAPUTO, 1973).

O comportamento de um solo está diretamente relacionado à proporção de sólidos, água e ar que o constituem. A princípio, a quantidade de água e ar pode variar, seja pela evaporação ou compressão, mas as partículas que constituem o solo permanecem as mesmas, sendo que apenas seu estado se modifica, alterando também suas propriedades, dependendo do tipo de efeito antrópicos esta sendo atingido. Assim, empregam-se índices que correlacionam os elementos destas três fases: sólidos, água e ar, através de seus pesos e volumes, para identificar o estado do solo (PINTO, 2006).

A composição química do solo é um fator imprescindível para o desenvolvimento de seres microscópico, macro e micronutrientes para oferecer condições para o desenvolvimento vegetal de uma determinada cultura, devido ao fato que a absorção de elementos químicos pelas raízes das plantas dá-se a partir da solução do solo (Raij, 1991). Além de poder auxiliar nas estimativas da taxa de intemperismo, na taxa de ciclagem dos elementos químicos importantes como o Carbono (C), Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), entre outros no influxo e lixiviação de nutrientes no campo, funcionar como um tampão ambiental com capacidade de impedir que elementos ou substâncias tóxicas entrem na cadeia alimentar e assim afetar todo o ciclo.

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A Mata de Santa Genebra (Figura 1) está localizada no Bosque do Barão dentro do subdistrito de Barão Geraldo, em Campinas-SP, próximo as rodovias Milton Tavares de Souza e Dom Pedro I e nas proximidades da Estrada. Apresenta clima Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, de acordo com o Koeppen, com estações sazonais de abril a setembro clima seco e frio, enquanto de outubro a março o clima é quente e temperado. Em uma área de 251,8 hectares e 9 km de perímetro com altitudes que variam de 580 a 610 m, contém 3 nascentes e possuem ao seu redor plantações de cana-de-açúcar, pastos e moradias. Classificada como floresta estacional Semidecidual (IBGE 1992), com árvores de porte variável entre 25 e 30 m e está localizada em uma área de Latossolo Roxo que é o predominante, porém ocorrem variações estróficadas e distróficadas, há também Latossolo Vermelho-Escuro que não se distingue a olho nu do Latossolo Roxo e Glei Pouco Húmido, solo hidromórfico.

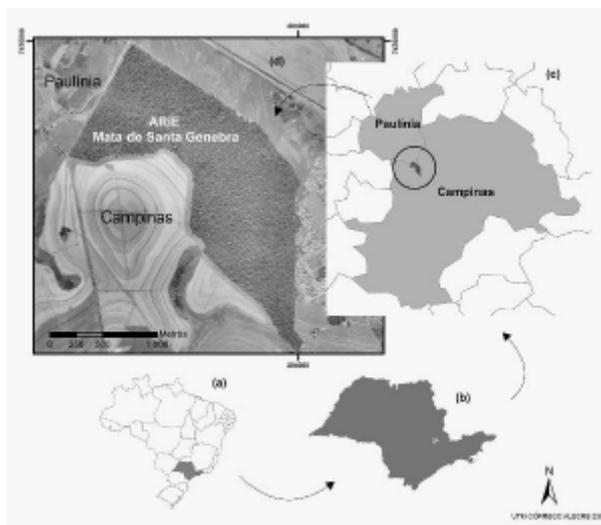


Figura 1: Localização da área de estudo: (a) Brasil; (b) Estado de São Paulo; (c) Campinas e Paulínia (d) Área de Relevante Interesse Ecológico Mata de Santa Genebra. Fonte: (Fundação José Pedro de Oliveira (FJPO) apud GUIRAO, A.C & FILHO, J.T., (2011, p.149).

## COLETA DAS AMOSTRAS

Foram coletadas amostras indeformadas de solo em quarenta pontos distintos ao longo da borda, espaçados em 200 m (Figura 2). Os pontos foram localizados com aparelho de GPS Garmin, disponibilizado pelo Laboratório de Geoprocessamento da PUC-Campinas e os dados obtidos tratados no software ArcGis 10. As quarentas amostras foram subdivididas em dez parcelas, possibilitando uma repetição de quatro amostras por área de entorno, as áreas são divididas referente a borda e características que encontram-se.



Figura 2: Os pontos em amarelo determinam os pontos de coleta. Fonte: Imagens obtidas pelo Google Earth, sem valor cartográfico real. CUNHA, J.C.M.

As amostras relativas à parcela 1 encontram-se na borda de moradias e plantação de milho, no entanto a partir do ponto 3 percebe-se o início da presença de bambu que se torna muito presente no ponto 4 (Figura 3a) e 3b)). A parcela 2 corresponde a área de transição da plantação de milho e a mata fechada, apresenta solo fofo e presença de pombos na borda, com maior destaque para os pontos 6 e 7 onde há um troco caído devido ao início da presença de trepadeiras e um túnel de bambus. (Figura 3c) e 3d)).



**Figura 3: Pontos de degradação ambiental nas parcelas 1 e 2, a) Início da presença de bambu, b) Predominância de bambu c) Derrubamento de troco por trepadeiras e d) Túnel de bambus. Fonte: Autora.**

A parcela 3 está em uma área de transição entre a mata fechada e a plantação da cana de açúcar, nela é visível a presença excessiva de bambus e trepadeiras ao longo de todo o caminho. Fato que já destoa da parcela 4, que mesmo sobre influência da plantação de cana de açúcar a partir do ponto 15 apresenta vegetação estável, com presença de lianas e samambaias no ponto 16 como mostra a Figura 4a). A parcela 5 está em uma área de transição entre a mata fechada e o brejo, nela há mudança de cultura, inicia-se a presença de palmito Jussara, característico da região e que atrai a atenção de exploradores a reserva, a visualização de uma cobra aumenta a constante proteção que necessita ao caminhar e adentrar os 20 metros na borda que já alcança baixa profundidade, Figura 4b). Na parcela 6, há uma área com grandes efeitos de ações antrópicas, há excesso de capim logo no primeiro ponto e a trilha já estava previamente aberta, já no segundo ponto visitado, havia uma vasta clareira, paisagem que prosseguiu no decorrer do caminho, com mais caminhos abertos e de fácil percurso.(Figura 4c)).



**Figura 4: Pontos de divergente estado ambiental, a) Vegetação estável, b) Área de brejo e c) Clareira.**

Em cada ponto foi retirada uma amostra deformada do solo, com a utilização de um trado aprofundando 20 cm, limpando se previamente a área com uma enxada e retirando duas parcelas para serem misturados em um recipiente, como mostra a figura 5, posteriormente armazenada em sacos plásticos identificados.



Figura 5: Limpeza e coletas das amostras. Fonte: Autora

## ANÁLISES QUÍMICAS

Para a determinação do pH do solo, realizou-se o procedimento transcrito a seguir:

Colocou-se a amostra sobre o jornal no Laboratório de conforto ambiental, transformando a em TFSA (Terra fina seca ao ar) para as análises. Com 10 ml deste solo em béquer de 100 ml devidamente enumerado, adicionou-se 25 ml de água (H<sub>2</sub>O), agitou-se a amostra com um bastão de vidro individual e deixou em repouso por uma hora, agitou cada amostra com um bastão de vidro individual, mergulhou os eletrodos que já estavam previamente calibrados na suspensão homogeneizada e realizou-se a leitura do pH, Figura 6.



Figura 6: a) Amostras sendo deixadas para secar ao ar. Fonte: Autora b) Imagem ilustrativa do aparelho usado para medir pH. Fonte: [http://www.cial-paulinia.com.br/lista\\_fabricante.asp?f=156&g=2](http://www.cial-paulinia.com.br/lista_fabricante.asp?f=156&g=2).

Para a determinação do Teor de Carbono do Solo, realizou-se o seguinte procedimento:

Pesou-se aproximadamente 20g de solo fresco, destorroou, homogeneizou e peneirou em peneira de 2 mm, Levou para a estufa a 60/65°C para secagem, Após de aproximadamente 48 horas de secagem, pesou-se o material seco e anotou seu valor, Pesou-se 0,2000g da amostra em uma balança de precisão ate a quarta casa decimal e granulometria que passasse em peneira de 50mp, transferiu a amostra para Erlenmeyer de 500 ml, adicionou-se 20 ml de dicromato de potássio 1N e 40 ml de ácido sulfúrico concentrado, agitou por 1 minuto e deixou em repouso por 30 minutos, diluiu as soluções para 1:5, variando conforme a quantidade de dicromato que foi adicionado 150 ml de água destilada e 10 ml de ácido fosfórico a 95% e 1,0 ml de difenilamina a 0,5% em ácido sulfúrico 1:4 e titulou-se com sulfato ferroso amoniacal 0,25N até a viragem da cor para verde;

Calculou-se o teor de carbono dos solos através da equação (1):

$$\% C = \frac{(\text{meq.g de Cr}_2\text{O}_7^{2-} - \text{meq.g de Fe}^{2+}) * 0,003 * (\% \text{ de matéria seca}) * fd}{P}$$

Onde:

- meq.g de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  = Volume de dicromato pipetado multiplicado pela normalidade da solução de dicromato;
- meq.g de  $\text{Fe}^{2+}$  = Volume de sulfato ferroso gasto na titulação multiplicado pela normalidade determinada pela prova em branco;
- % de matéria seca = Percentagem de matéria seca a 65/ 60 ° C;
- fd = fator de diluição; normalmente 5,0 (cinco);
- P = Peso da amostra tomado para a oxidação.

Para a determinação do teor de Matéria Orgânica do Solo, realizou-se o seguinte procedimento:

Foi considerado que a matéria orgânica do solo contém 58 dag/kg de C, assim foi calculado o teor de matéria utilizando a equação (2):

$$\text{Teor de M. O.} = \frac{C \cdot 100}{58}$$

### **ANÁLISES ESTATÍSTICA DESCRITIVA**

Foram calculados os valores da Média Aritmética dos dados, Desvio Médio, Desvio Padrão, Variância, Coeficiente de Variação, Coeficiente de Assimetria e Coeficiente de Curtose utilizando o programa gratuito ASSISTAT versão 7.6 para as parcelas por apresentarem quatro repetições. A metodologia de cálculo pode ser observada em COSTA NETO (1997), sendo conceitos comuns de estatística descritiva, relatados na maioria dos livros de estatística.

### **ANÁLISES ESTATÍSTICA TESTE DE MÉDIA**

Foi realizado o Teste de Média (Tukey), utilizando o programa ANOVA E TESTE DE TUKEY (5%) desenvolvido pelo departamento de tecnologia agroindustrial e socioeconômica rural do centro de Ciências Agrária da universidade Federal de São Carlos, onde foi inseridos os dados considerando os pontos como repetições, totalizando 4 repetições para cada parcela em estudo.

### **RESULTADOS**

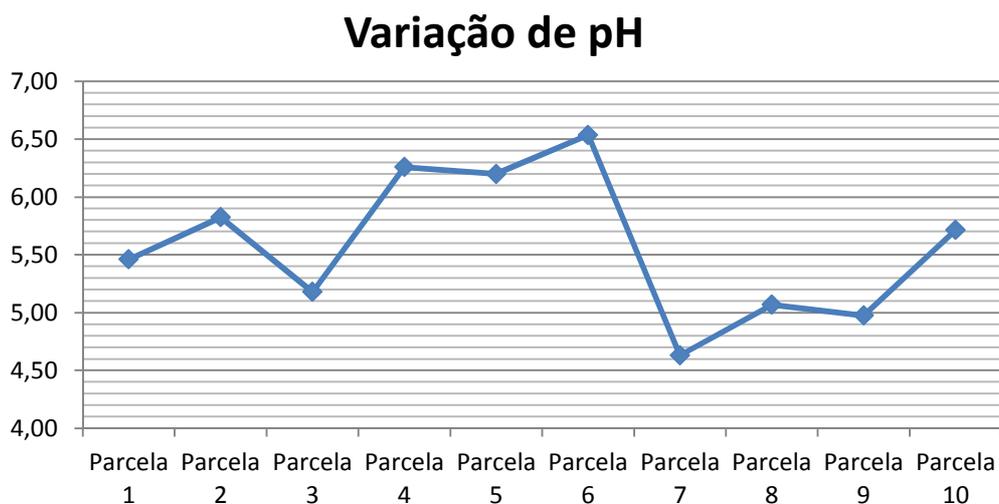
Os resultados obtidos para o pH do solo estão apresentados a seguir:

**Tabela 1. Resultados obtidos para análises de pH do solo - Fonte: Autora.**

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
<b>Parcela 1</b>	6,02	5,55	5,09	5,18
<b>Parcela 2</b>	6,63	5,61	5,54	5,51
<b>Parcela 3</b>	5,29	4,87	5,24	5,31
<b>Parcela 4</b>	6,23	6,51	5,16	7,13
<b>Parcela 5</b>	5,47	6,57	6,43	6,33
<b>Parcela 6</b>	6,67	6,68	6,26	6,53
<b>Parcela 7</b>	4,7	4,55	4,44	4,83
<b>Parcela 8</b>	4,6	5,35	5,32	5
<b>Parcela 9</b>	6,16	4,66	4,54	4,54
<b>Parcela 10</b>	5,91	5,79	5,8	5,36

Onde: Parcela=Conjunto de 4 pontos coletados; Amostra =Cada ponto coletado.

**Gráfico 1. Representação dos resultados da análise de pH do solo - Fonte: Autora.**



Os resultados obtidos para o Teor de Carbono do solo estão apresentados a seguir:

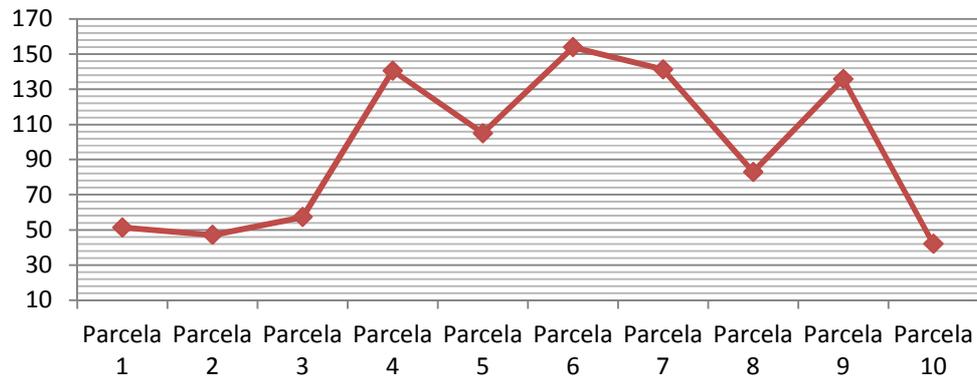
**Tabela 2. Resultados obtidos para análises do teor de Carbono do solo - Fonte: Autora.**

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
<b>Parcela 1</b>	74,844	2,742	70,702	56,895
<b>Parcela 2</b>	247,386	15,582	0,341	7,159
<b>Parcela 3</b>	57,159	152,614	68,523	52,614
<b>Parcela 4</b>	156,478	220,114	86,705	361,023
<b>Parcela 5</b>	16,225	233,75	201,93	179,205
<b>Parcela 6</b>	256,478	258,75	163,29	224,659
<b>Parcela 7</b>	191,25	225,341	250,341	161,705
<b>Parcela 8</b>	215,978	43,523	50,341	123,069
<b>Parcela 9</b>	140,568	200,34	227,614	227,614
<b>Parcela 10</b>	83,75	56,477	58,75	41,25

Onde: Parcela=Conjunto de 4 pontos coletados; Amostra =Cada ponto coletado.

**Gráfico 2. Representação dos resultados da análise do teor de Carbono do solo - Fonte: Autora.**

### Variação do teor de Carbono



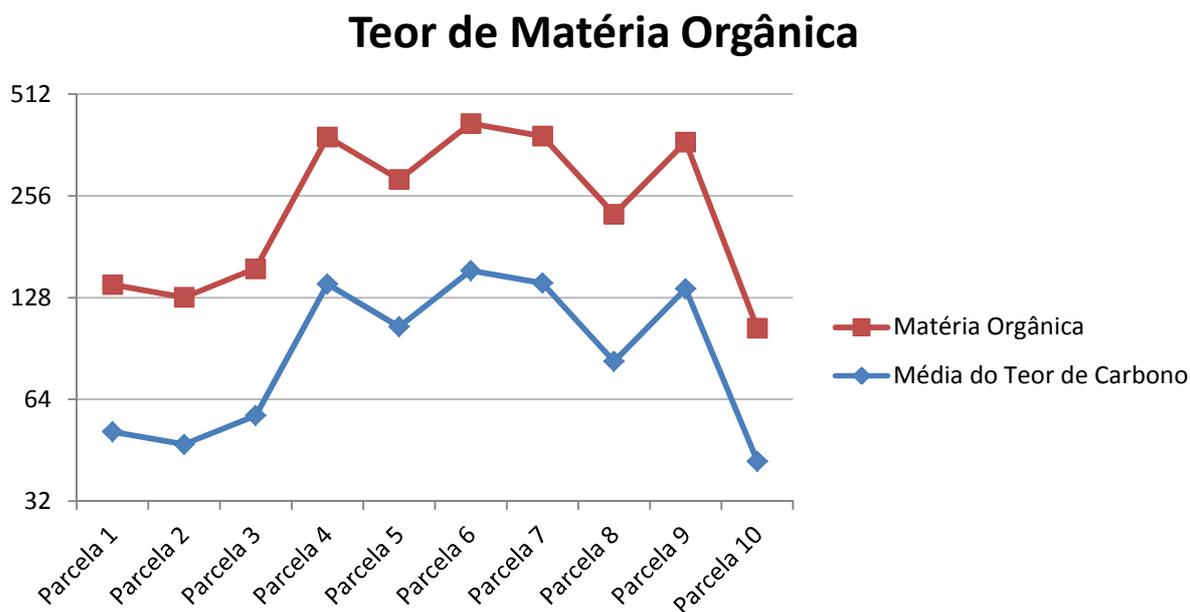
Os resultados obtidos para o Teor de Matéria Orgânica do solo estão apresentados a seguir:

**Tabela 3. Resultados obtidos para análises do teor de Matéria Orgânica do solo - Fonte: Autora.**

Amostras	Média do Teor de Carbono	Matéria Orgânica
Parcela 1	51,30	88,44
Parcela 2	47,08	81,16
Parcela 3	57,27	98,73
Parcela 4	140,55	242,31
Parcela 5	105,02	181,05
Parcela 6	153,85	265,24
Parcela 7	141,27	243,55
Parcela 8	82,88	142,88
Parcela 9	135,78	234,08
Parcela 10	41,97	61,78

Onde: Parcela=Conjunto de 4 pontos coletados; Amostra =Cada ponto coletado.

**Gráfico 3. Representação dos resultados da análise do teor de Matéria Orgânica do solo - Fonte: Autora.**



Os resultados obtidos para as análises estatísticas descritivas constam nas a seguir:

**Tabela 4. Resumo de estatística descritiva para os valores encontrados para a análise do pH do solo.**  
- Fonte: Autora.

Onde: M.A.= Média Aritmética; D.V.= Desvio Padrão; C.V.= coeficiente de variância; C.A.= Coeficiente de assimetria; C.C.= Coeficiente de curtose.

Amostras	Coeficientes de Variabilidade					
	M. A	D. V.	Variância	C.V. (%)	C.A.	C.C.
Parcela 1	51,30	28,81	829,98	56,16	1,46	0,40
Parcela 2	47,08	70,15	4921,61	149,02	0,56	0,38
Parcela 3	57,27	27,51	757,07	48,03	0,64	0,39
Parcela 4	140,55	68,29	4663,32	48,58	1,02	0,40
Parcela 5	105,02	54,21	2939,34	51,62	1,48	0,39
Parcela 6	153,85	26,00	676,03	16,90	1,40	0,42
Parcela 7	141,27	22,68	514,23	16,05	1,17	0,42
Parcela 8	82,88	50,66	2566,84	61,13	0,89	0,47
Parcela 9	135,78	23,99	575,64	17,67	-0,69	0,41
Parcela 10	41,97	10,29	105,89	24,51	1,07	0,38

**Tabela 5. Resumo de estatística descritiva para os valores encontrados para a análise do teor de Carbono do solo.**  
- Fonte: Autora.

Onde: M.A.=Média Aritmética; D.V.=Desvio Padrão; C.V.= coeficiente de variância; C.A.=Coeficiente de assimetria; C.C.=Coeficiente de curtose

Amostras	Coeficientes de Variabilidade					
	M. A	D. V.	Variância	C.V. (%)	C.A.	C.C.
Parcela 1	51,30	28,81	829,98	56,16	1,46	0,40
Parcela 2	47,08	70,15	4921,61	149,02	0,56	0,38
Parcela 3	57,27	27,51	757,07	48,03	0,64	0,39
Parcela 4	140,55	68,29	4663,32	48,58	1,02	0,40
Parcela 5	105,02	54,21	2939,34	51,62	1,48	0,39
Parcela 6	153,85	26,00	676,03	16,90	1,40	0,42
Parcela 7	141,27	22,68	514,23	16,05	1,17	0,42
Parcela 8	82,88	50,66	2566,84	61,13	0,89	0,47
Parcela 9	135,78	23,99	575,64	17,67	-0,69	0,41
Parcela 10	41,97	10,29	105,89	24,51	1,07	0,38

**Tabela 6. Análise de variância para os valores de pH do solo. - Fonte: Autora.**

Causas	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	Prob {>F}
Tratamentos	9	14,08	1,56	6,82	0,0000

<b>Resíduos</b>	30	6,88	0,23		
<b>Total</b>	39	20,96			

Onde: G.L =grau de liberdade.; S.Q = soma de quadrado; Q.M.= quadrado médio

**Tabela 7. Médias dos índices físicos dos valores de pH do solo, analisadas segundo o Teste de Tukey com 5% de significância. - Fonte: Autora.**

	<b>Médias</b>	<b>Significância</b>
<b>Parcela 1</b>	5,46	Abcde
<b>Parcela 2</b>	5,82	Abcd
<b>Parcela 3</b>	5,20	Bcde
<b>Parcela 4</b>	6,26	Ab
<b>Parcela 5</b>	6,20	Abc
<b>Parcela 6</b>	6,54	A
<b>Parcela 7</b>	4,63	E
<b>Parcela 8</b>	5,07	Cde
<b>Parcela 9</b>	4,98	De
<b>Parcela 10</b>	5,72	Abcde

Onde: Letras iguais indicam que no nível de 5% de significância não há diferença entre as médias.

**Tabela 8. Análise de variância para os valores do teor de Carbono do solo. - Fonte: Autora.**

<b>Causas</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.Q.</b>	<b>Q.M.</b>	<b>F.</b>	<b>Prob {&gt;F}</b>
<b>Tratamentos</b>	9	181 087,37	20 120,82	3,85	0,0027
<b>Resíduos</b>	29	151 593,78	5 227,37		
<b>Total</b>	38	332 681,16			

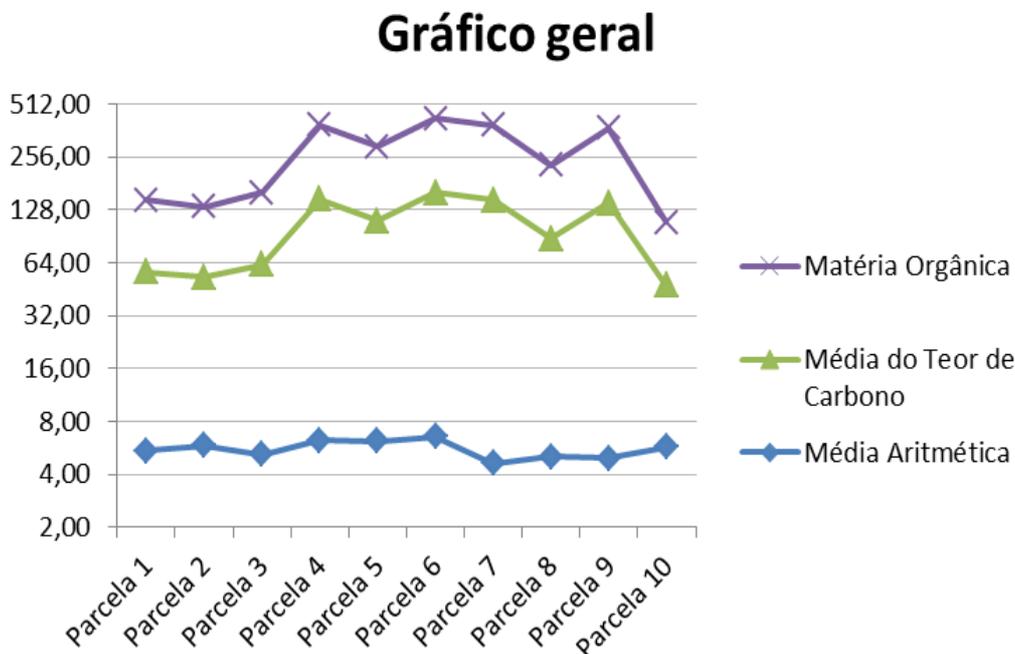
Onde: G.L =grau de liberdade.; S.Q = soma de quadrado; Q.M.= quadrado médio

**Tabela 9. Médias dos índices físicos dos valores do teor de Carbono do solo, analisadas segundo o Teste de Tukey com 5% de significância. - Fonte: Autora.**

	<b>Médias</b>	<b>Significância</b>
<b>Parcela 1</b>	51,30	A
<b>Parcela 2</b>	47,08	A
<b>Parcela 3</b>	57,27	A
<b>Parcela 4</b>	140,55	A
<b>Parcela 5</b>	105,02	A
<b>Parcela 6</b>	153,85	A
<b>Parcela 7</b>	141,27	A
<b>Parcela 8</b>	82,88	A
<b>Parcela 9</b>	135,78	A
<b>Parcela 10</b>	41,97	A

Onde: Letras iguais indicam que no nível de 5% de significância não há diferença entre as médias.

**Gráfico 4. Representação dos resultados gerais das análises do solo do teor de Matéria Orgânica do solo**  
- Fonte: Autora.



Onde: Na vertical estão locados os teores de Carbono e Matéria Orgânica e na horizontal as parcelas de estudos

## DISCUSSÃO

Como a qualidade do solo interfere diretamente ao desenvolvimento das plantas e seres microscópicos, a análise da acidez torna-se um parâmetro significativo para a classificação, a acidez elevada é causada pela grande presença de ácidos sulfúricos e nítricos, o ideal para o desenvolvimento de plantas é entre 5,8 e 6,2, fatores que possibilitam afirmar que o fato da excessiva presença de bambus e trepadeiras (plantas oportunista) está diretamente associado ao solo como foi possível perceber nos pontos 1, 3, 7, 8, 10, já o ponto 9 que apresenta a mais alta acidez, contradiz com os demais pontos pois apresenta desenvolvimento de culturas, o ponto 6 demonstra que a ação antrópica atinge diretamente o solo, já que o ponto que apresenta maior valor para pH, tornando-se mais próximo da alcalinidade e disponibilizando um solo adequado para o desenvolvimento de capim como pode ser observado. Os pontos que servem de exemplo por estarem dentro da faixa adequada para o desenvolvimento de culturas e assim possibilitam o funcionamento adequado dos ciclos bióticos são os 2, 4 e 5, com destaque para a parcela 4 que apresentou a melhor preservação natural enquanto a parcela 2 apresenta divergência como a parcela 9 descrita acima, nesse caso o pH representa um solo cultivado no entanto há presença excessiva de bambu e trepadeiras, chegando ao ponto de ter um troco derrubado por elas e uma árvore oca e de troncos podres, devido ao impedimento de realizar fotossíntese, pois as plantas oportunistas disputam espaço e acabam alocando-se sobre as árvores já estruturadas.

Como em alguns pontos a análise de acidez torna-se inviável para determinar todos os efeitos que a borda está sofrendo pelas ações antrópicas o teor de Carbono e a Matéria orgânica torna-se necessária, nela pode-se observar que a parcela 9 possui grande quantidade de Carbono e assim de matéria orgânica que é diretamente proporcional, explicando a presença de culturas como samambaias, como o solo adequado necessita de diversos nutrientes não somente o carbono, confirmando os estudos de Oliveira et al. (2005), onde a justificativa para a acidez do solo não está na concentração de carbono na forma de CO<sub>2</sub>, que reage com o H<sub>2</sub>O presente no solo e provoca a acidificação, mas sim em outros fatores que devem ser estudados como a presença de metais pesados, concentração de P, K, Mg entre outros, já o ponto 4 é reforçado na análise de Carbono, demonstrando que realmente possui uma condição adequada do solo para desenvolvimento de culturas, mesmo estando sobre efeitos da plantação da cana de açúcar que está com acidez adequada. Assim, na comparação dos resultados das 3 análises realizadas, observa-se que a acidez não está diretamente ligada a disposição de nutrientes, mas que favorece a diminuição do funcionamento do ciclo biológico, outro fator interessante é possibilitar a análise da área de brejo que possui alta acidez solar mas grande decomposição de matéria orgânica e

carbono, justificando a adequação ao palmito Jussara que é tradicional da reserva e muito atrativa para indústrias e exploradores.

Através da análise descritiva pode-se analisar a homogeneidade nas parcelas, exceto em 2, 4 e 5 pontos de acidez adequada e 8 que possui árvores altas e mata pouco densa, nela a alta acidez possibilita junto com outros fatores o desenvolvimento de árvores altas e finas, concordando com o resultado do teste de média

## CONCLUSÃO E PERSPECTIVA

As áreas de mata que mantêm suas bordas com vegetação nativa possuem um alto pH e assim uma quantidade significativa de matéria orgânica o que favorece o desenvolvimento de plantas e assim dificulta o surgimento de plantas oportunistas como os cipós.

Já as áreas que possuem um alto teor de acidez devido a uma média baixa de pH demonstram baixa quantidade de MO e assim de Carbono, o que favorece o surgimento das plantas oportunistas e degrada a área. Além do fator vizinhança, já que na outra borda desses pontos encontra-se a plantação de cana de açúcar que mesmo mantendo um acido pode afetar o solo, já que sua plantação sem rotatividade é prejudicial para o mesmo, e pontos onde apresentam semelhantes resultados há a intervenção humana, com moradias nas proximidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLUMENFELD, E.C. Relações entre Vizinhança e Efeito de Borda em Fragmento Florestal. Campinas. 2008. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, na área de Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais) – Programa de Pós Graduação Engenharia Civil, na área de Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais, Campinas, 2008. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=000431953>. Acesso em 1 de junho de 2011>.
2. COSTA NETO, P.L.O. Estatística. São Paulo 6ª reimpressão. Ed. Edgard Blüncher LTDA, 1977.
3. DAGNINO, R. S. Riscos Ambientais na bacia do Ribeirão das Pedras, Campinas - São Paulo. 2007. 126f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
4. EBELING, A. G. et al. Relação entre acidez e outros atributos químicos em solos com teores elevados de matéria. Rio de Janeiro, 2006. CPGA-CS, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n2/a19v67n2.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2013.
5. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de Solo. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1). Fragmentos remanescentes da Bacia do Ribeirão das Anhumas. Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/pdf/Futada\\_SM.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/ProjetoAnhumas/pdf/Futada_SM.pdf)> Acesso em: 03 jul. 2012
6. EMBRAPA. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de Solo. 2 ed. rev. atual. 212 p. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos\\_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf). Acesso em 14 março 2013.
7. FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. Matéria Orgânica. Apostila do Deptº de Solos e Adubos da faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus UNESP, Jaboticabal (SP). 1997.
8. GUERRA, A.J.T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R.G.M. Erosão e Conservação de Solos: conceitos, temas e aplicações. 3ª edição. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 340 p. 2007.
9. MORETTI, A. I. P. et al. Geotecnologias aplicadas ao estudo dinâmico territorial de Barão Geraldo (Campinas, Brasil). [s.l.] [s.d.]. Disponível em: <[http://egal2009.easyplanners.info/programaExtendido.php?casillero=1156083000&sala\\_=D%20-%202002&dia\\_=SABADO\\_AREAS\\_1\\_2\\_3\\_4#](http://egal2009.easyplanners.info/programaExtendido.php?casillero=1156083000&sala_=D%20-%202002&dia_=SABADO_AREAS_1_2_3_4#)>. Acesso em: 23 jun. 2010
10. MORELLATO, P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra, São Paulo, 1995. Ed. Da UNICAMP, 1995
11. MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution, parte 10, p 58-62, 1995.
12. PORTAL DE BARÃO GERALDO. A evolução de Barão Geraldo. Campinas. Disponível em: <<http://www.portalbaraogeraldo.com.br/site/a-evolucao-do-distrito-de-barao-geraldo/>>. Acesso: 02 out. 2010.
13. OLIVEIRA, I. P. et al. Considerações da acidez dos solos de Cerrado. Goiás, 2005. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.1, p. 01-12, ago. 2005. Disponível em: <[http://www.fmb.edu.br/revista/edicoes/vol\\_1\\_num\\_1/Consideracoes\\_sobre\\_acidez.pdf](http://www.fmb.edu.br/revista/edicoes/vol_1_num_1/Consideracoes_sobre_acidez.pdf)> Acesso em: 15 mar. 2013.
14. VIANA, V. M. et al. Restauração e manejo de fragmentos florestais. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 4, n. único, parte 2, p.400-407, 1992.