

# Características físico-químicas do solo e aspectos fitofisionômicos de uma mata ciliar e cerrado típico em Pirapora-MG

*Danniella Carvalho dos Santos,*

da Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Minas Gerais - Brasil.  
danniellacarvalho@gmail.com

*Samuel Ferreira da Fonseca,*

da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM - Minas Gerais - Brasil.  
fonsekageo@gmail.com

*Ronaldo Alves Belém,*

da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG – Brasil  
Ronaldo\_belem@yahoo.com.br

---

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma caracterização fitofisionômica e estrutural de duas áreas distintas dentro do Bioma Cerrado: a Mata Ciliar e o Cerrado Típico, localizados no assentamento Paco-Paco, município de Pirapora/MG. Características relacionadas à fertilidade do solo, como saturação por bases e alumínio, macronutrientes e gradiente textural foram os que mais explicaram a diferenciação fitofisionômica. O caminho metodológico respondeu a três etapas de trabalho, sendo estas: pesquisa bibliográfica, campanha de campo e análises químicas do solo e por último, síntese dos dados coletados. Estas últimas ocorreram no laboratório da Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG- em Montes Claros/MG. Foram realizadas as seguintes análises: saturação por bases (V%); Capacidade de Troca Catiônica – CTC; Saturação por Alumínio (m%); pH-Potencial Hidrogeniônico; Macronutrientes (Ca, P e Mg); Alumínio e acidez trocável e quantificação da matéria orgânica do solo. De posse dos resultados, estes foram comparados com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SIBCS (2005). Na última etapa ocorreu a síntese dos dados obtidos em campo, elaboração de mapas através do software (Arcgis 9.3) e geração gráficos e tabelas através do software (Excel 2007). Na camada mais superficial do solo do Cerrado Típico observou-se a ocorrência de baixa fertilidade, associada a carência de macronutrientes como cálcio, magnésio e o fósforo e alto teor de alumínio, bem como uma textura atípica desses solos, que é a textura argilosa. No caso da Mata Ciliar, os altos teores de cálcio e magnésio, associados aos valores quase nulos de alumínio, quantidade satisfatória de matéria orgânica disponível e textura média do solo, determinaram a existência de uma vegetação de grande porte, com baixo desenvolvimento do estrato arbustivo.

**Palavras - chave:** Mata Ciliar. Cerrado Típico. Solos. Vegetação. Análise.

---

## **Introdução**

O estudo dos solos nas áreas de Florestas Ciliares é muito importante, haja vista que essas formações vegetais exercem uma influência muito positiva na manutenção do equilíbrio da dinâmica ecológica constituída pela interação solo/planta/água. Também conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária, essa fitofisionomia é considerada pelo Código Florestal Federal, Lei n.º 4.771/65 (BRASIL, 1965) como área de preservação permanente, possuindo funções ambientais de alta relevância. Apesar de se tratar de um ambiente tão necessário para a manutenção da qualidade ambiental dos rios, essa floresta vem sendo cada vez mais destruída, como apontam estudos recentes do Instituto Estadual de Florestas- IEF.

Os diversos usos do solo para a agricultura, pecuária, loteamentos e construção de hidrelétricas, por exemplo, tem contribuído para a redução da vegetação original ao longo das margens dos rios, chegando a muitos casos de ausência da mata ciliar, resultando no assoreamento dos cursos d'água, Lima (1989). Nesse contexto, a qualidade e a quantidade de água no planeta Terra encontram-se seriamente comprometidas, pois nas áreas marginais que não possuem vegetação ciliar, o escoamento superficial causa, além do assoreamento, a condução de sedimentos e também diminui o abastecimento do lençol freático.

Sabe-se que assim como a maioria das bacias hidrográficas brasileiras, o Rio São Francisco tem sofrido vários problemas de cunho ambiental, dentre eles a supressão das Matas de Galeria, tão necessárias à sua sobrevivência saudável. Conforme o Ministério do Meio Ambiente, em 2004 foi criado um projeto de revitalização de toda a bacia do Rio São Francisco, com prazo de execução de vinte anos. É uma política pública de articulação e integração permanente, que envolve a população local e os governos federal, estadual e municipal. Através deste projeto, o governo vem incluindo o programa de revitalização do São Francisco em seus planejamentos plurianuais, o que garante a vinda dos recursos necessários para a implementação das ações na bacia.

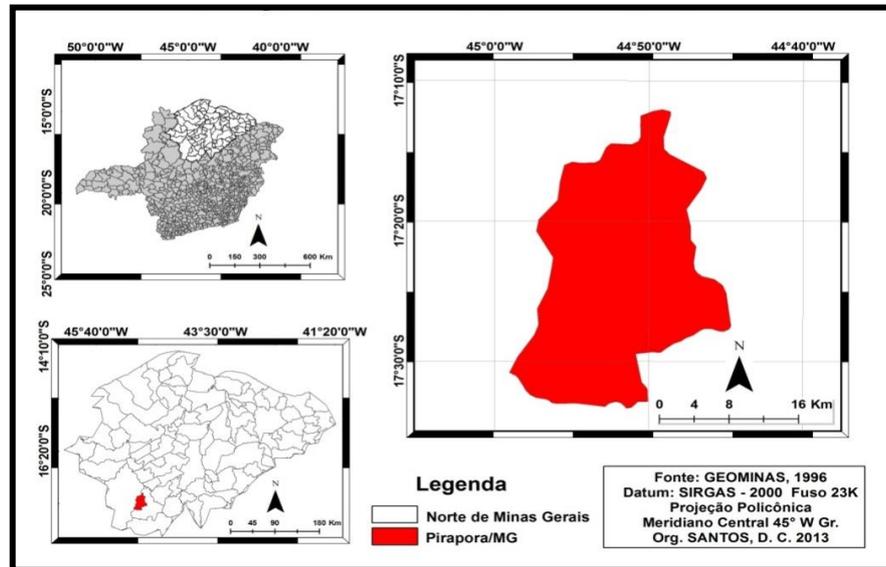
O trabalho tem como objetivo, compreender e comparar a relação entre os aspectos fitofisionômicos e os atributos físicos e químicos dos solos de uma área de Cerrado Típico e uma área de Mata Ciliar do Rio São Francisco. Ambas localizadas no assentamento Paco-Paco, município de Pirapora, norte de Minas Gerais.

## **Material e Métodos**

### **Localização e Caracterização**

O município de Pirapora possui 575 km<sup>2</sup>, encontra-se localizado na margem direita do Rio São Francisco, na mesorregião, Norte do estado de Minas Gerais (FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1996). Fig. 01.

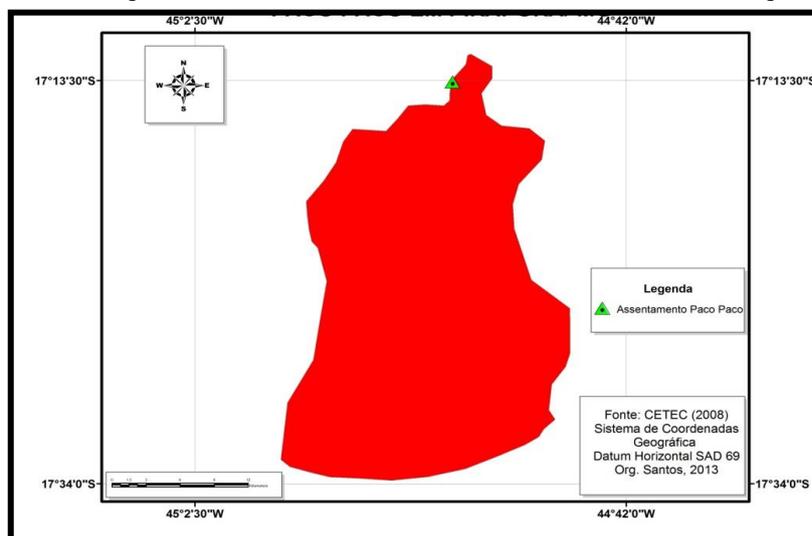
**Figura 01:** Mapa de localização do município de Pirapora no Norte de Minas



Fonte: GEOMINAS, 1996. Org: SANTOS, D. C. 2013

A área de estudos encontra-se integralmente inserida no município de Pirapora/MG. As parcelas estudadas estão localizadas nas seguintes coordenadas: Cerrado Típico – 0517209 E 8095442 S com elevação de 490m e Mata Ciliar – 0516835 E 8095717 S com elevação de 487m. O assentamento Paco-Paco localiza-se a 13 km da sede municipal, seguindo na BR- 365 km 151. Possui uma área total de 447,94 ha, sendo que 90 ha correspondem à área de reserva legal, onde esta inserida a área de trabalho. Figura 02.

**Figura 02:** Mapa de localização do assentamento Paco Paco em Pirapora/MG



**Fonte:** GEOMINAS, 1996. Org: SANTOS, D. C. 2013

Conforme Ribeiro (2007), a litoestratigrafia do município de Pirapora/MG encontra-se estruturada entre as unidades sedimentares do Neoproterozóico do grupo Bambuí, Cretáceas do Grupo Areado, Coberturas Dentríticas e Depósitos aluviais. O município de Pirapora encontra-se inserido na porção sul do Cráton do São Francisco, sobre as rochas do grupo Bambuí (TRINDADE, 2010). Pirapora-MG possui um relevo relativamente plano, com altitude variando entre 450 m nas planícies fluviais do rio São Francisco a 800 m de altitude nas áreas de chapada (SOUZA, 2008). A geomorfologia encontra-se compartimentada em duas superfícies: a Planície aluvial e a Serra do Repartimento (RIBEIRO, 2010). A área de estudos encontra-se inserida nas planícies fluviais do São Francisco, com altitudes que variam entre 450m e 490m.

A vegetação de Pirapora é marcada pela presença do Cerrado Típico e Cerradão. Ocorrem também outras fitofisionomias do bioma Cerrado, tais como, as Matas Ciliares. A temperatura para a área estudada é caracterizada por médias em torno de 25°C a 24°C. O índice pluviométrico varia entre 1441,5 mm a 1330,5 mm, com distribuição irregular. Conforme a classificação climática de Köppen, a área pesquisada apresenta clima tipo Aw - Tropical sub-úmido, clima tropical chuvoso, quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso. A temperatura média corresponde a 24,1°C.

Em Pirapora são identificadas as seguintes classes de solos: Neossolos flúvicos, Latossolos, Solos Arenoquartzosos profundos e Cambissolos (CETEC, 2008). Os Neossolos flúvicos ocorrem em grande parte na área urbana.

### **Procedimentos Metodológicos**

A metodologia deste trabalho se desenvolveu em três etapas como expresso abaixo:

A primeira etapa se constituiu de pesquisa bibliográfica, onde autores como Oliveira (2008), Souza (2007), Reinert (2006) e Santos (2005) foram consultados. Realizou-se, ainda nesta etapa, levantamento da base cartográfica, pedológica e geomorfológica da área de estudos.

A segunda etapa consistiu na realização do trabalho de campo nas áreas de Cerrado Típico e de Mata Ciliar, localizadas no assentamento Paco- Paco. Os limites foram estabelecidos através da delimitação da área amostral, com parcela de 8m x 30 m. Em seguida procedeu-se à abertura das trincheiras com dimensões de 1m x 1m de largura e 0,9m de profundidade, visando amostragem dos perfis de solo. As trincheiras devem

possuir 2m de profundidade, mas como o objetivo foi a análise dos primeiros 0,8m, a profundidade 0,9m foi suficiente.

A análise vegetacional se conduziu a partir da medição da circunferência à altura do peito (CAP) e a altura média dos indivíduos arbóreos. Estas mensurações possibilitaram que todas as árvores que apresentaram  $CAP \geq 15$  cm, fossem marcadas e identificadas, considerando os dois parâmetros. Figura 03.

**Figura 03:** A) Trincheira aberta – B) Catalogação de árvores através da CAP



**Fonte:** Organizado pelos autores.

As análises químicas do solo foram realizadas no laboratório da Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG- em Montes Claros/MG. Foram realizadas as seguintes análises: saturação por bases (V%); Capacidade de Troca Catiônica – CTC; Saturação por Alumínio (m%); pH-Potencial Hidrogeniônico; Macronutrientes (Ca, P e Mg); Alumínio e acidez trocável e quantificação da matéria orgânica do solo. Os resultados encontrados foram comparados com o SIBCS 2005, objetivando a elaboração do trabalho final (resultados e discussão).

Na terceira e última etapa, ocorreu a sistematização das análises e tabulação dos dados obtidos em campo, elaboração de mapas através do software (Arcgis 9.3), gráficos e tabelas através do software (Excel 2007).

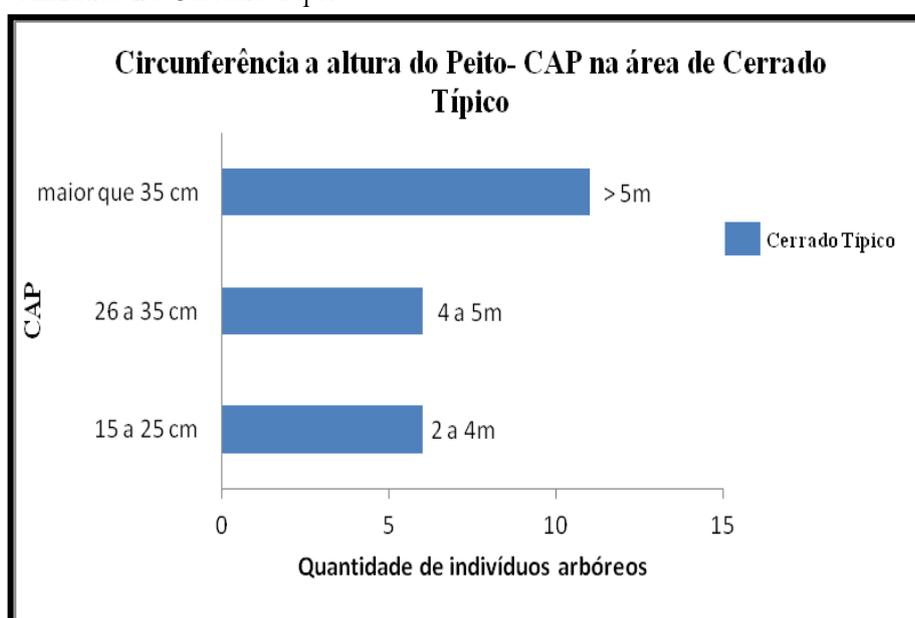
## Resultados e discussões

Os aspectos fisionômicos, de uma área de Mata ciliar e outra de Cerrado típico, correspondem à forma das unidades vegetacionais, analisadas individualmente e em conjunto (BELÉM, 1997). Aliado a isso, a análise laboratorial dos solos dessas áreas

apresentaram como a relação planta-solo se dá nesses ambientes, que representam duas das diversas fitofisionomias do Bioma Cerrado: a Mata ciliar, apresentando indivíduos arbóreos de maior porte e o Cerrado típico, com vegetação de menor porte. Percebeu-se que as duas áreas analisadas neste trabalho, encontram-se ambientalmente preservadas.

O transecto 01, que corresponde à primeira parcela estudada, possui indivíduos arbóreos em 3 estratos diferentes. O primeiro é composto por árvores que variam de 2m a 4m, o segundo de indivíduos arbóreos entre 4m e 5m e o terceiro, por indivíduos com mais de 5m de altura. Figura 12.

**Figura 04:** Circunferência a altura do peito – CAP e altura de indivíduos arbóreos localizados no Cerrado Típico.



**Organização:** SANTOS, D. C. 2013.

Conta-se ainda com um quarto estrato, representado pelas espécies herbáceas, que não foram considerados no levantamento arbóreo, visto que identificou-se apenas os indivíduos que possuíam  $CAP \geq 15$  cm.

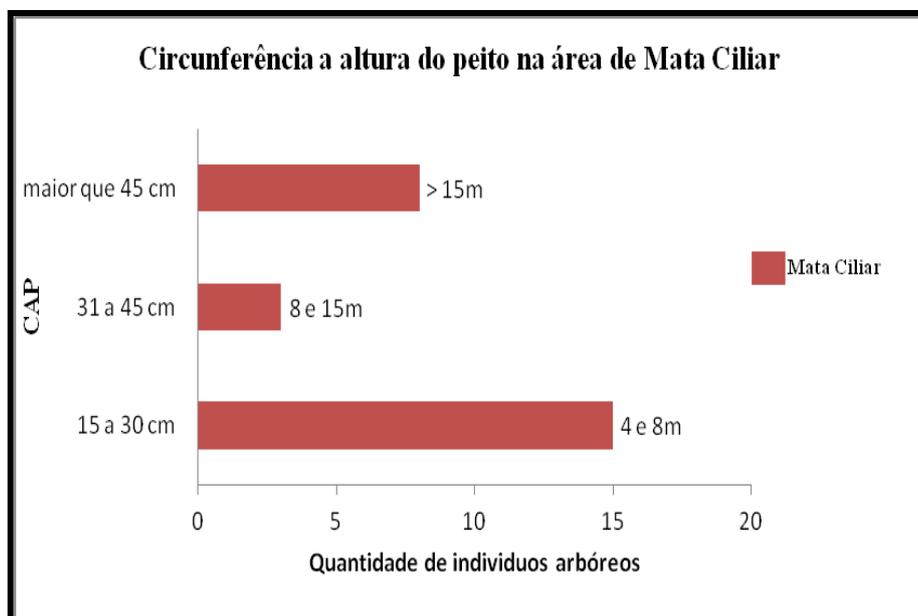
Foram catalogados 23 indivíduos, onde 34,78% compreende a espécie *Mangonia pubescens*, ou como é popularmente conhecido, o Tingui; 13,04% representa as árvores *Luechea divaricata* a popular açoita cavalo; outros 13,04% são as populares Guelas de Velho, 8,69% abrangem as *Eugenia dysenterica*, popular cagaita; o restante encontra-se dividido entre *Simarouba amara* popular mata cachorro (1%), *Myracrodouon urundeuva* popular aroeira (1%); *Combretum duarteanum*, a vaqueta (1%) e *Zinnia elegans* o tradicional capitão (1%).

De acordo com a fisionomia apresentada pela vegetação do transecto 01, e com a observação dos mapas de vegetação, constatou-se que os indivíduos arbóreos dessa área

constituem um tipo intermediário entre a vegetação do tipo floresta e do tipo herbácea, compondo assim o arcabouço vegetacional do Bioma Cerrado, e mais especificamente a fitofisionomia Cerrado típico (Ferreira, 2005). Vegetação esta, que pode ocorrer em áreas de Latossolos vermelho-escuro, vermelho-amarelo, cambissolos e Neossolos quartzarênicos.

No transecto 02, identificou-se também 3 estratos. O primeiro abrange os indivíduos arbóreos entre 4m e 8m de altura, o segundo, entre 8m e 15m e o terceiro com árvores de altura superior a 15m. (figura 05). Observou-se ainda um quarto estrato.

**Figura 05:** Circunferência a altura do peito – CAP e altura de indivíduos arbóreos localizados na Mata Ciliar.



**Organização:** SANTOS, D. C. 2013.

Foram listados 26 indivíduos arbóreos no transecto 02. Destes 26,92% se referem à árvore *Sapindus saponária*, popular Sabonete, (a mais abundante), seguida pela *Guazuma ulminifolia* popular Mutamba, (23,07% do total). O *Ingá edulis* popular Ingá, representa 11,53% do total de listados; o *Tripolaris gardneriana*, Pau jáú 7,69% e as demais representando 4% desse total.

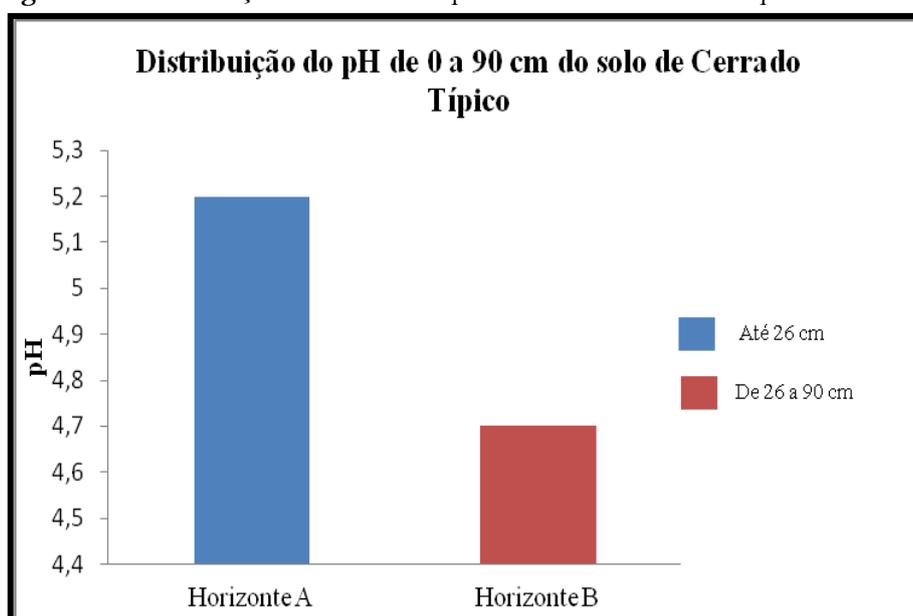
Percebe-se as diferenças entre os transectos 01 e 02, tanto pelo porte da floresta como pelo CAP dos indivíduos elencados. Encontram-se na área, indivíduos com altura superior a 15 metros de altura e com CAP superior a 50 cm, características que não foram identificadas no transecto 01.

## **Análise Química dos Solos: Cerrado Típico e Mata Ciliar**

Este trabalho busca fazer um levantamento fitogeográfico de duas áreas distintas dentro do Bioma Cerrado: o Cerrado Típico e a Mata Ciliar. Estas áreas correspondem a áreas de ocorrência de vegetação típica do Bioma Cerrado, logo Goodland et al., (1979), destaca que se trata de solos fortemente ácidos. Essa característica de acidez está ligada à presença dos minerais alumino-silicatos de argila, que produzem os íons de Al.

Os valores encontrados para o pH (potencial Hidrogeniônico) nos dois horizontes do solo do Cerrado típico, confirmou a premissa acerca da acidez dos solos do Cerrado, apresentando valores menores ou iguais a 5,2. (Figura 06).

**Figura 06:** Distribuição de valores de pH no solo do Cerrado Típico

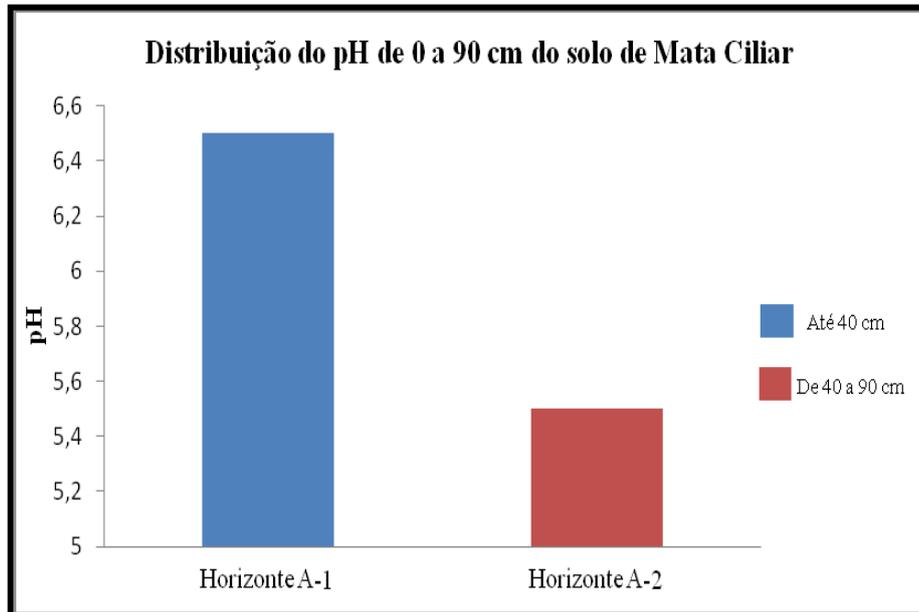


**Organização:** SANTOS, D. C. 2013.

Nos primeiros 26 cm, o solo do cerrado típico apresentou pH de 5,2. Segundo Tomé Jr. (1997) esse valor se configura em um solo com acidez média. Já o horizonte B que vai de 26 cm a 90 cm apresentou valor = 4,7. Observa-se neste último uma acidez mais elevada.

Os valores de pH no solo da Mata Ciliar, no horizonte A-1 foi de 6,5. Este valor é classificado por Tomé Jr. como acidez fraca. No horizonte A-2, o valor deste parâmetro físico-químico foi 5,5. Considerado pelo mesmo autor como acidez média. (Figura 07).

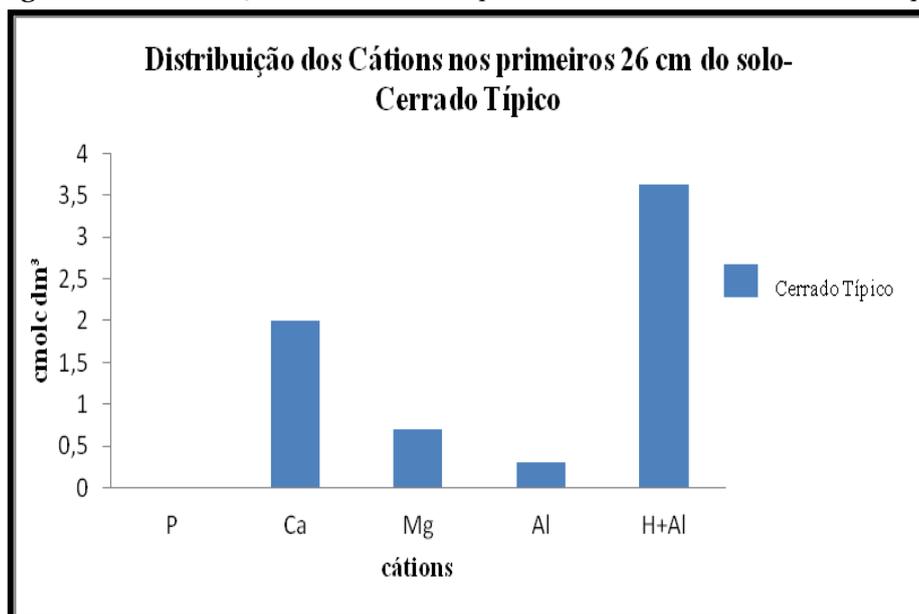
**Figura 07:** Distribuição de valores de pH no solo de Mata Ciliar



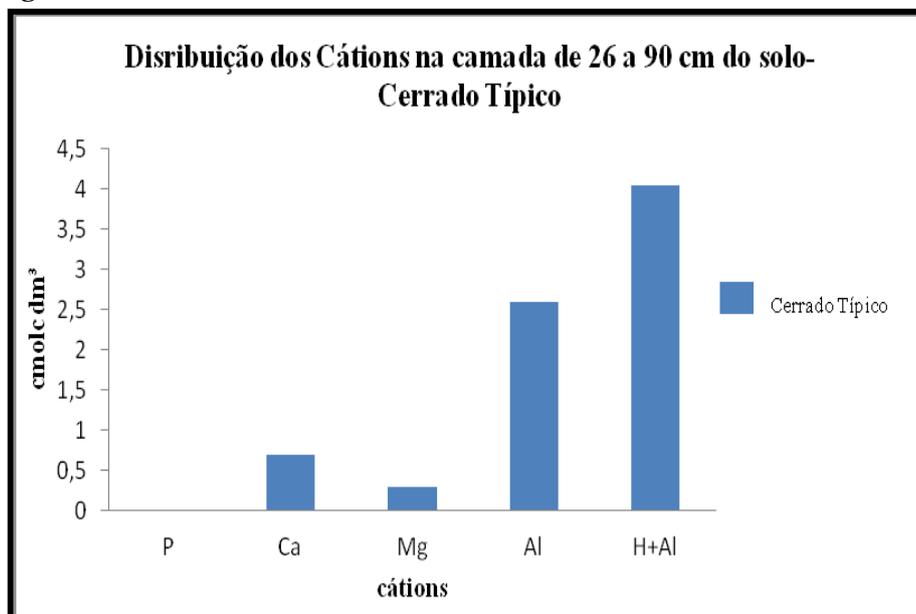
**Organização:** SANTOS, D. C. 2013.

Os valores para os macronutrientes: fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), nos dois horizontes do solo de Cerrado Típico, bem como os resultados para o alumínio trocável e acidez trocável (H+Al), serão discutidos partindo da análise das figuras 08 e 09.

**Figura 08:** Distribuição dos cátions nos primeiros 26cm do solo- Cerrado Típico



**Organização:** SANTOS, D. C. 2013.

**Figura 09:** Distribuição dos cátions na camada de 26 a 90cm do solo- Cerrado Típico

Organização: SANTOS, D. C. 2013.

O fósforo (P) juntamente com o nitrogênio (N) e o enxofre (S) constituem as proteínas e os ácidos nucléicos. E estes atuam diretamente no funcionamento da planta, ou seja, na divisão celular, na fotossíntese e na respiração da mesma (MARENCO et al., 2009). Conforme este autor, depois do N, o P é o elemento que mais limita o crescimento das plantas na maioria dos solos, logo, entende-se que a ausência do mesmo na planta pode reduzir seu crescimento. De acordo com as figuras 08 e 09, o P apresenta valores bem próximos a zero, mais precisamente 0,0049 cmol/dm<sup>3</sup> no horizonte A e 0,00059 cmolc/dm<sup>3</sup> no horizonte B do solo de Cerrado Típico. Para Tomé jr. (1997), são valores considerados muito baixos para a região do Cerrado; este fator influencia diretamente no pequeno porte das árvores da área, pois como já foi dito, a deficiência de P afeta diretamente o desenvolvimento das plantas.

Os valores encontrados para o cálcio (Ca), foram considerados médios no horizonte A e baixos no horizonte B, conforme Tomé Jr. (1997), Goodland et al., (1979) e Marengo et al., (2009). O Ca é importante porque a maior parte das funções que realiza está associada à manutenção da membrana celular e estabilização da parede celular, sendo assim essencial na absorção seletiva de íons e controle de seu vazamento.

O valor encontrado no horizonte A do solo de Cerrado Típico corresponde a 2 cmolc/dm<sup>3</sup>, por se tratar de um valor médio, porém, satisfatório para o desenvolvimento

das plantas do Cerrado. Esse resultado não configura um problema para a vegetação do local, mas determina o seu porte relativamente pequeno; já no horizonte B o valor encontrado foi de  $0,70 \text{ cmolc/dm}^3$ . Conforme Marenco et al., (2009), a deficiência do Ca pode ser percebida nos tecidos mais novos das plantas, sendo resultado desse déficit, distorções e conformações defeituosas nos tecidos.

Os teores de Mg e Ca estão diretamente relacionados com a acidez do solo (TOMÉ Jr. 1997). Desse modo, se os teores desses elementos estiverem baixos, o solo estará também mais ácido, com baixa saturação por bases e alta toxidez por alumínio. O valor encontrado para o Mg no horizonte A corresponde a  $0,70 \text{ cmolc/dm}^3$ , que é considerado médio pelo autor supracitado, o valor encontrado no horizonte B foi de  $0,30 \text{ cmolc/dm}^3$ , considerado um valor baixo pelo mesmo autor. A deficiência do magnésio no solo provoca alteração no tamanho, estrutura e no funcionamento dos cloroplastos, além de comprometer também a síntese da clorofila, provoca deformações nas margens e pontas das folhas mais velhas, (MARENCO et al., 2009).

Para Belém (1997), quando se considera a influência do solo sobre a vegetação, partindo dos valores encontrados para o alumínio trocável, a acidez trocável e a saturação por alumínio, observa-se que estes são determinantes para o Bioma Cerrado, no que tange às características específicas do solo e também condiciona o perfil fisionômico e estrutural dos indivíduos arbóreos dessa área.

Os valores para o alumínio trocável, nos dois horizontes do solo de Cerrado Típico, podem ser considerados médios; contudo, se observar isoladamente, o horizonte A terá um valor igual a  $0,30 \text{ cmol/dm}^3$  considerado baixo e o horizonte B um valor igual a  $2,60 \text{ cmolc/dm}^3$ , considerado alto; por ser considerado tóxico as plantas, o ideal é que os teores de alumínio fossem nulos, (TOMÉ Jr. 1997).

A acidez trocável ou acidez potencial ( $H^+ Al$ ), apresentou valores considerados médios, nos dois horizontes. Porém, Tomé Jr. (1997), ressalta que não há classificação para os teores de acidez potencial, pois esta tem como objetivo o cálculo da CTC.

A saturação por alumínio (m%) apresentou valor baixo nos primeiros 26 cm do solo, 10%. No entanto, no horizonte B (dos 26 cm aos 90 cm de profundidade), 72%. Valor este considerado alto. Para Tomé Jr. (1997), os solos que possuem a saturação por alumínio maior que 50% é chamado de alumínico. Portanto, o horizonte B analisado pode ser considerado alumínico. É notório que os níveis de alumínio trocável, acidez trocável e saturação por alumínio neste solo, não são tão altos; entretanto, se deve afirmar que o mesmo apresenta alguma toxicidade. Belém (1997, pág. 25), reitera que “ O teor de um elemento em nível superior ao exigido pela planta é considerado tóxico a ela”. O alto teor

de alumínio no solo pode acarretar a diminuição no sistema radicular das plantas diminuindo também a produtividade das mesmas, bem como seu porte. Figura 10.

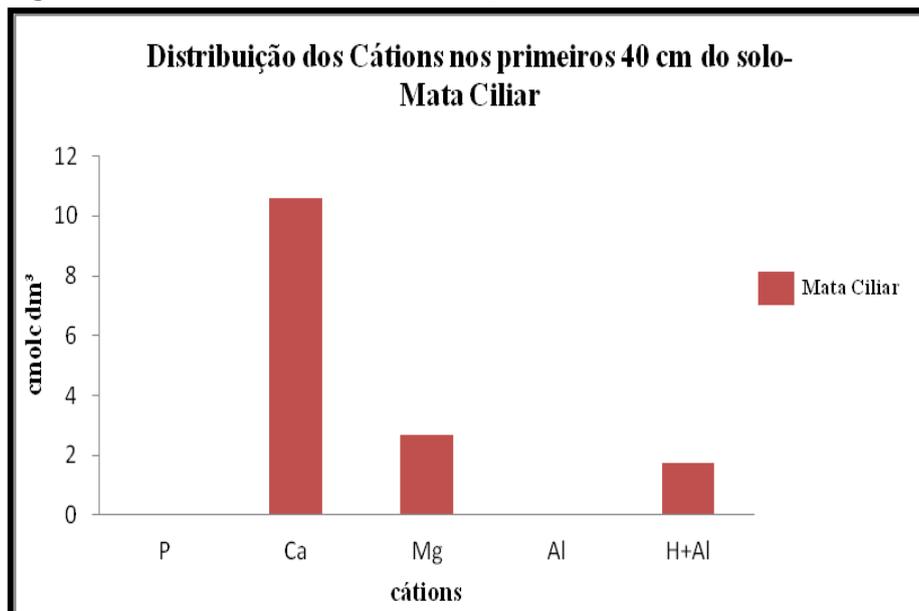
**Figura 10:** Vegetação de pequeno porte no Cerrado Típico



Fonte: SANTOS, D. C. 2012

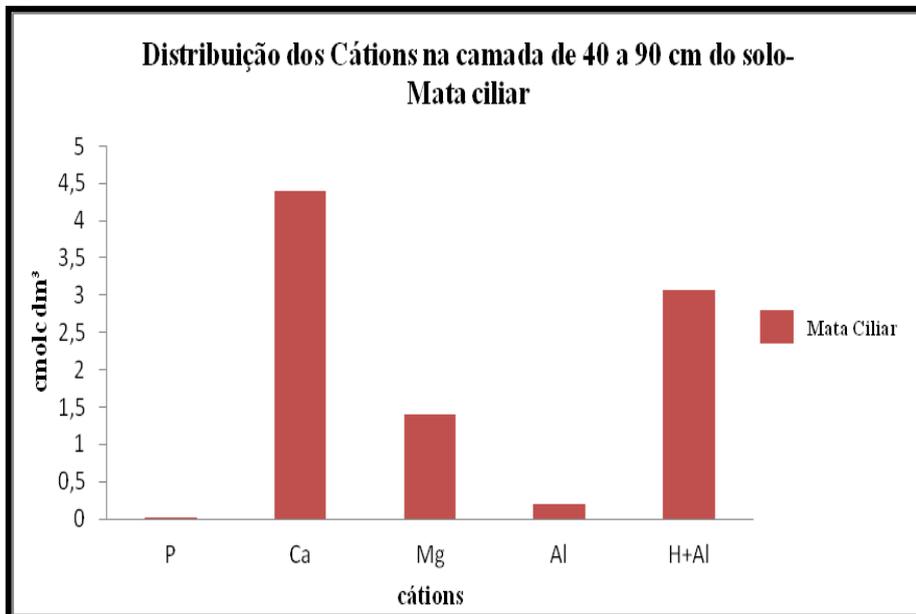
No solo da área de Mata ciliar, se percebeu uma distribuição dos cátions mais expressiva que na área correspondente ao Cerrado Típico, como apontam os gráficos 19 e 20.

**Figura 11:** Distribuição dos cátions nos primeiros 40 cm do solo- Mata Ciliar



Fonte: SANTOS, D.C. 2013

**Figura 12:** Distribuição dos cátions na camada de 40 a 90 cm do solo- Mata Ciliar



Fonte: SANTOS, D. C. 2013

Observa-se acima que o P apresenta valores bem próximos a zero, 0,028 cmol/dm<sup>3</sup> no horizonte A-1 e 0,0037 cmolc/dm<sup>3</sup> no horizonte A-2 do solo localizado na Mata Ciliar. Tomé Jr. (1997) considera esses valores muito baixos, ainda que sejam superiores aos encontrados no Cerrado Típico.

Os resultados do Ca se mantiveram em um padrão considerado muito bom por Tomé jr. (1997), apresentando 10,60 cmolc/dm<sup>3</sup> no horizonte A-1 e 4,40 cmolc/dm<sup>3</sup> no horizonte A-2, como mostram as figuras 11 e 12. O Mg por sua vez, oscilou entre muito bom e bom (TOMÊ Jr. 1997), tendo como valor para o horizonte A-1 2,70 cmolc/dm<sup>3</sup> e no horizonte A-2 1,40 cmolc/dm<sup>3</sup>. Os resultados do Ca e Mg tem influência direta no porte da vegetação encontrada na área. São árvores grandes e robustas, bem diferentes daquelas encontradas na área de Cerrado Típico.

**Figura 13:** Árvores localizadas na área de Mata Ciliar

Fonte: SANTOS, D. C. 2013

Os valores encontrados para o alumínio, nas duas camadas do solo são classificados como muito baixos, considerando que nos primeiros 40 cm o valor encontrado foi igual a 0 e no horizonte A-2 (entre 40 cm a 90 cm), 0,20 cmolc/dm<sup>3</sup>. Se comparado aos níveis encontrados no Cerrado Típico, percebe-se que na área de Mata Ciliar a quantidade de alumínio no solo é quase nula. Isto é um fator positivo no desenvolvimento das plantas (TOMÉ Jr. 1997).

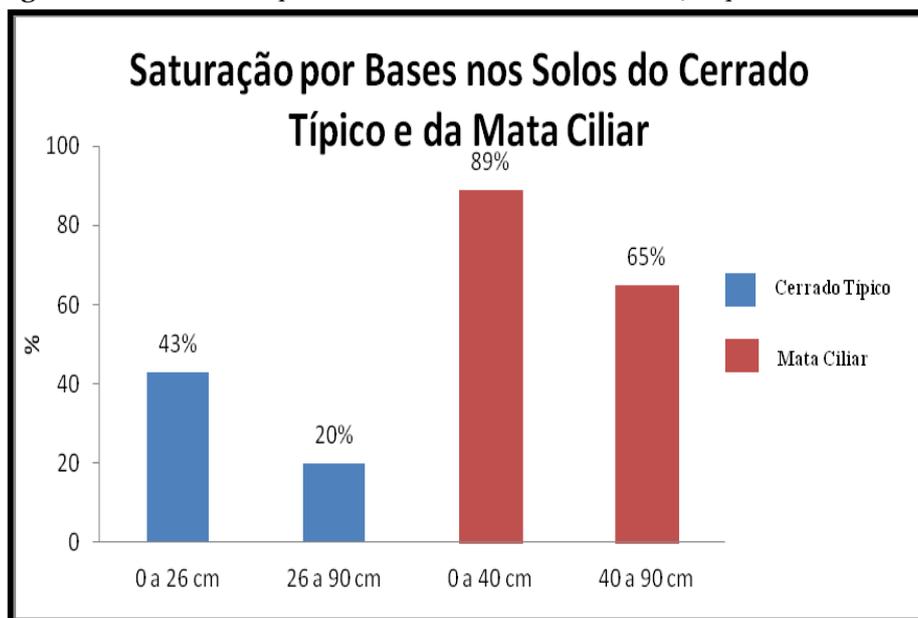
Quanto à acidez potencial (H + Al), os valores obtidos são considerados baixos, se comparados aos resultados encontrados no Cerrado Típico. Nesse caso, os baixos níveis de alumínio podem indicar que os teores de H + Al correspondem apenas ao hidrogênio, posto que os mesmos são representados em conjunto, mas não necessariamente coexistem ao mesmo tempo no solo (TOMÉ Jr. 1997).

A saturação por alumínio (m%) apresentou valores muito baixos nos dois horizontes do solo, (0 e 3% nos horizontes A-1 e A-2 respectivamente). Tomé Jr. (1997) classifica esses resultados como não prejudicial às plantas.

A soma das bases ou saturação por bases (V%), é um ótimo indicador das condições de fertilidade do solo, sendo usada também como complemento na nomenclatura dos solos (TOMÉ Jr. 1997). Nesse sentido, a figura 14 apresenta os valores

de V% no solo do Cerrado Típico e da Mata Ciliar, considerando os dois horizontes distintos em cada transecto.

**Figura 14:** Gráfico dos percentuais dos valores de Saturação por Bases

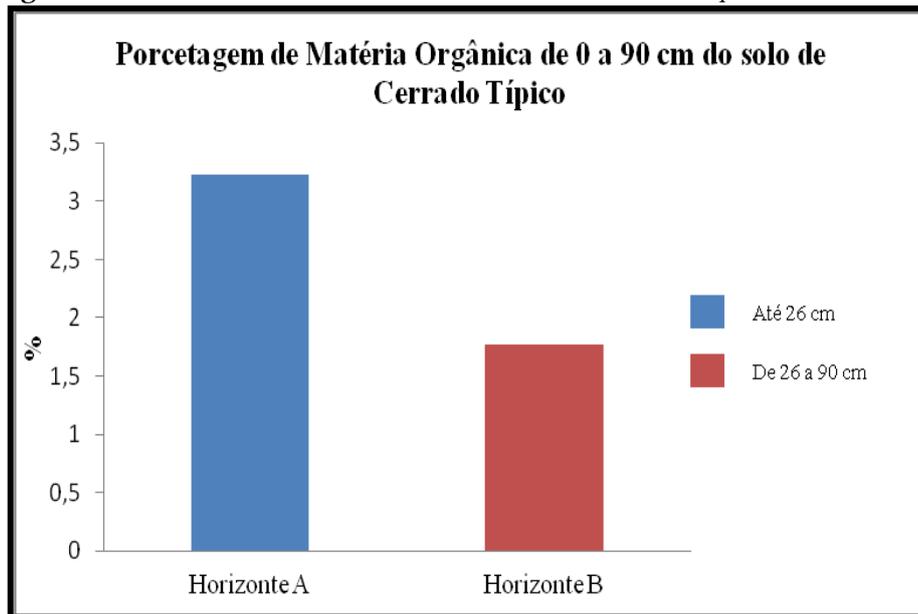


Fonte: SANTOS, D. C. 2013

No transecto 01 (solo do Cerrado Típico), o valor encontrado nos primeiros 26 cm de profundidade foi de 43% e no horizonte B, 20%. Pode-se dizer que se trata de um solo Distrófico, pois apresenta valores inferiores a 50%, e conseqüentemente é também pouco fértil (TOMÉ Jr. 1997). No transecto 02 (solo da Mata Ciliar), o resultado obtido no horizonte A-1 do solo foi de 89% e no A-2 65%. Esses valores podem ser classificados como muito bons e classificam esse solo como Eutrófico, por apresentarem valores de saturação por bases superior a 50%.

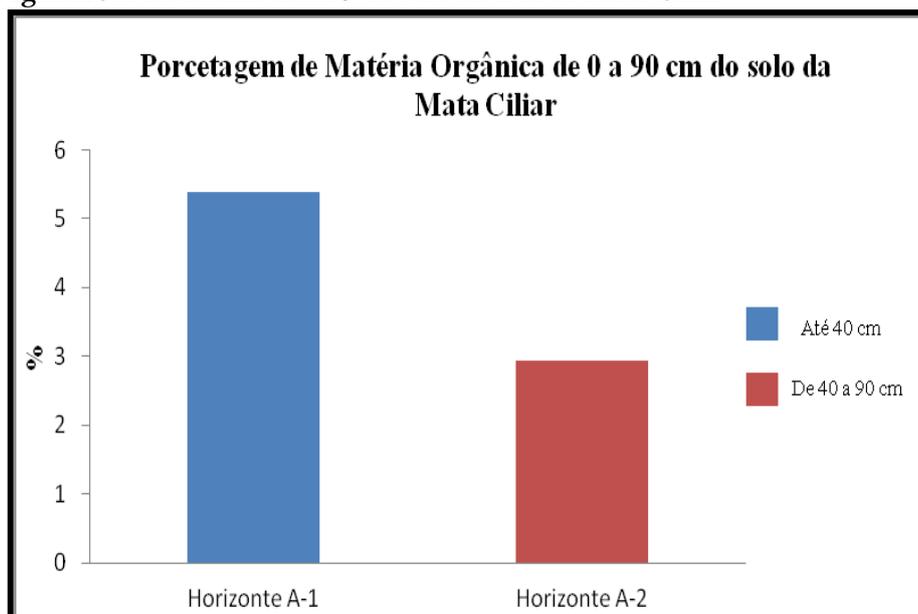
Segundo Goerdert (1986 apud BELÉM, 1997), os teores de matéria orgânica (MO) no solo do Bioma Cerrado oscilam entre 2 e 3%, sendo portanto, considerado como médio. A MO deve ser analisada de forma qualitativa, (TOMÉ Jr. 1997). Logo, altos teores de matéria orgânica indicam que a C.T.C. será alta, favorecendo maior retenção de cátions. Se os teores de MO forem baixos, ter-se-á solos mais arenosos, e com baixa C.T.C. Existe também a possibilidade de análise quantitativa da MO. Figuras 15 e 16.

**Figura15:** Percentuais de MO do solo na área de Cerrado Típico



Fonte: SANTOS, D. C. 2013

**Figura16:** Percentuais de MO do solo na área de Mata Ciliar

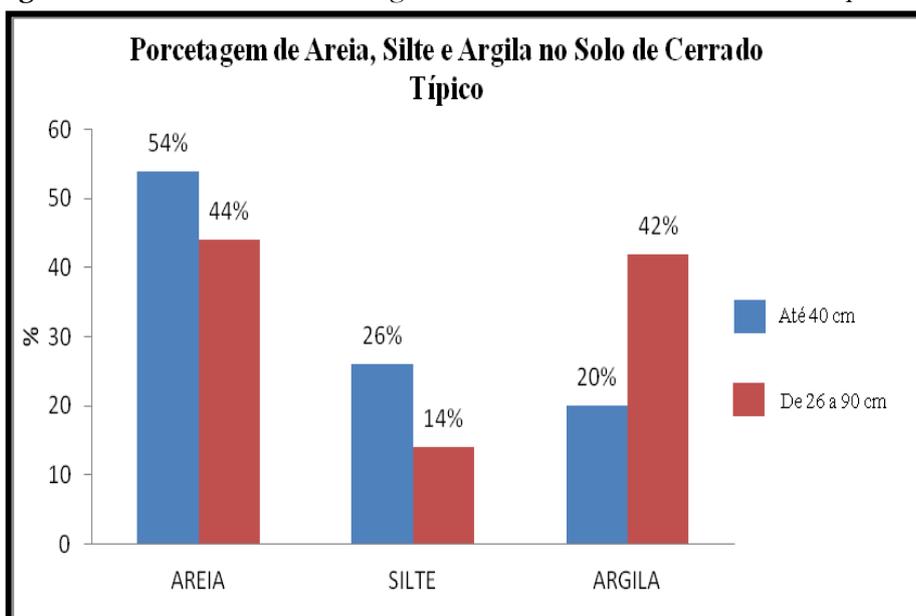


Fonte: SANTOS, D. C. 2013

Os valores de MO no solo de Cerrado Típico corresponderam a 3,23% no horizonte A e a 1,77% no horizonte B. Trata-se de resultados classificados como médio e baixo, respectivamente. No solo da Mata Ciliar os valores encontrados para MO foram 5,38% no horizonte A-1 e 2,93% no horizonte A-2, sendo classificados como alto e médio, respectivamente (TOMÉ Jr. 1997).

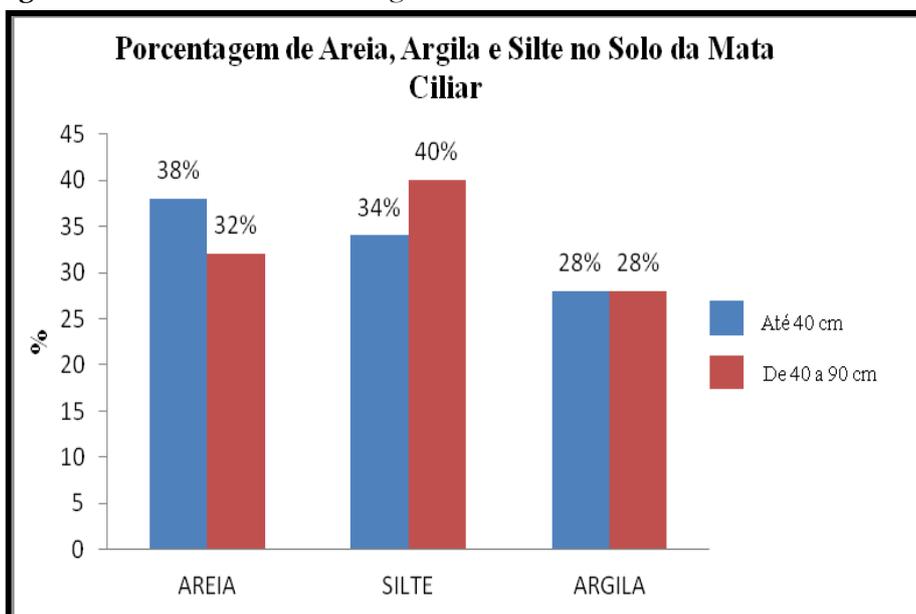
A análise granulométrica ou textural, está representada nas figuras gráficos 16 e 17, representando os solos do Cerrado Típico e Mata Ciliar, respectivamente.

Figura 17: Resultado da Análise granulométrica do solo no Cerrado Típico



Fonte: SANTOS, D. C. 2013

Figura 18: Resultado da Análise granulométrica do solo na Mata Ciliar



Fonte: SANTOS, D. C. 2013

O horizonte A do solo do Cerrado Típico, apresentou textura média. Isto possibilita ao solo condição de baixa susceptibilidade à erosão, (TOMÉ Jr. 1997). No horizonte B desse mesmo solo, a textura foi classificada como argilosa, fato que causou certa surpresa, pois é comum em solos de Cerrado uma textura média ou arenosa.

Caso se compare esses dados com a pesquisa realizada por Belém (1997), pode-se inferir que a presença de um solo argiloso nessa mancha de Cerrado Típico, inibiu a ocorrência da espécie *Caryocar brasiliense*, que é abundante na chapada da Vargem Formosa e chapada da Lagoinha devido estas duas áreas possuem solos com textura mais arenosa, o que caracteriza um ambiente favorável à ocorrência do pequi. Entretanto, solo localizado na Mata ciliar pode ser classificado como solo de textura média.

Nota-se que apesar das duas áreas estudadas estarem inseridas no Bioma Cerrado, apresentaram diferenças quanto à textura; o Cerrado Típico com solo argiloso e a Mata Ciliar com solos de textura média. Os valores da textura associados às características químicas já descritas, mostram que a área de Mata Ciliar possui solo mais fértil que a área de Cerrado Típico. Isto reflete em aspectos fisionômicos e estruturais da vegetação que se assenta sobre esses solos.

### **Relação Planta- Solo**

De acordo com Goodland et al., (1979), as relações entre a vegetação e o solo são extremamente complexas, cabendo aos trabalhos fazer apenas uma aproximação de modo geral, partindo do parâmetro mais importante para essa análise: o nível nutricional das plantas.

A vegetação natural de um local é adaptada aos nutrientes que o solo a oferece, conseguindo se mostrar eficiente no uso de cada nutriente disponível, (FERREIRA, 2007). Os resultados dessa pesquisa apontam valores considerados baixos para Ca e Mg no solo de Cerrado Típico, refletindo um solo com níveis elevados de acidez. Os níveis de P também foram classificados como baixos, o que está aliado com os níveis de alumínio no solo, (GOODLAND et al., 1979). Isso se evidencia nos valores encontrados para o Al nesta área, que de um modo geral, foi considerado alto. Conforme Belém (1997), o Al é o principal causador da acidez nos solos, e está diretamente relacionado com a deficiência do P, pois solos ácidos tendem a sofrer mais com o processo de lixiviação de seus elementos e o P é um exemplo disso.

Logo, associou-se a deficiência de P à acidez do solo, considerando que o Ca e o Mg, por sua vez, neutralizam essa acidez, favorecendo a presença dos nutrientes que outrora foram afetados (BELÉM, 1997).

No solo da Mata Ciliar, os níveis de Ca e Mg foram considerados muito bons nos dois horizontes analisadas. O P, por sua vez, apresentou valores considerados baixos. Entretanto, a análise do Al apresentou valores quase nulos nesta área, provando que os altos teores de Ca e Mg favoreceram a diminuição da acidez do solo.

No que diz respeito à textura dos solos de Cerrado Típico, os resultados mostraram uma grande quantidade de areia nos dois horizontes analisados, porém o horizonte B chegou a ser caracterizado como textura argilosa; isto foi um fator determinante para se compreender porque não há ocorrência da espécie *Caryocar brasiliense*, que é considerada típica na região do Bioma Cerrado. Belém (1997) afirma em sua pesquisa que o pequi se adapta muito bem a solos arenosos, entretanto não houve registros de sua ocorrência na área pesquisada, que por sua vez apresenta uma textura mais argilosa.

### **Considerações finais**

Conhecer a vegetação nativa da região do Cerrado e suas relações com o solo que a sustenta é de suma importância para sua compreensão e conservação. Nesse sentido, este trabalho se pautou na análise fisionômica e estrutural de duas fitofisionomias do Bioma Cerrado, que estão diretamente relacionadas, por se encontrarem inseridas na área de reserva do assentamento rural Paco-Paco em Pirapora/MG.

Sabe-se que há certa dificuldade na aplicação de políticas voltadas para a preservação do meio ambiente. Logo, criar áreas de reserva ambiental dentro de propriedades rurais, se configura como uma tentativa de manter intocados ambientes tão necessários para a existência da biodiversidade. Assim, a escolha da área de trabalho nesta pesquisa também reflete uma tentativa de valorização de ações voltadas para o cuidado com o meio ambiente.

A população ribeirinha, que é agraciada pela presença do Rio São Francisco, deve agir em prol da conservação desse bem tão valioso que vem perecendo diante das ações antrópicas. Cabe aos acadêmicos e pesquisadores (inclusive nós), realizar estudos voltados para essa problemática. Nesse viés, o estudo das Matas Ciliares reflete o esforço em garantir sua existência, que é essencial para a vida do rio.

Ao se analisar a Mata Ciliar e o Cerrado Típico, numa perspectiva fisionômica e estrutural, percebeu-se que a fertilidade dos solos analisadas a partir quantidade de nutrientes disponíveis às plantas é um fator determinante na caracterização da vegetação. Os altos teores de Ca e Mg associados aos valores quase nulos de Al, quantidade satisfatória de matéria orgânica disponível e textura média do solo, determinaram a existência de uma vegetação de grande porte, com baixo desenvolvimento do estrato arbustivo.

Por outro lado, o Cerrado Típico apresentou vegetação com características inerentes às formações savânicas do Bioma Cerrado. Isto é, com árvores de pequeno porte e densa vegetação arbustiva, refletindo baixa fertilidade do solo, que apresentou carência de macronutrientes como Ca, Mg e o P e alto teor de Al. Além disso, a textura foi considerada atípica, pois é a textura argilosa, oposto ao encontrado naturalmente em áreas correlatas.

Ao se analisar todas as características aqui elencadas, conclui-se que os solos da Mata Ciliar encontram-se mais férteis que os solos do Cerrado Típico, afirmativa comprovada através do porte vegetacional apresentado nas duas áreas. Fica claro que os nutrientes presentes na Mata Ciliar foram determinantes para a formação vegetacional de grande porte que ali se desenvolveu e conseqüentemente a carência desses mesmos nutrientes determinaram a vegetação de menor porte do Cerrado Típico.

Acredita-se que trabalhos como este, reforcem a necessidade de pesquisas voltadas para o entendimento do Bioma Cerrado, enquanto mantenedor de diversos ecossistemas e principalmente, que o estudo da relação planta-solo possa servir de chave para o entendimento das relações pedo-fenológicas que se dão nesse ambiente.

---

**ABSTRACT:** This paper presents a physiognomy and structural characterization of two distinct areas within the Cerrado: a Riparian Forest and the Cerrado Typical, located in the settlement Paco-Paco municipality of Pirapora / MG. Characteristics related to soil fertility, as base saturation and aluminum, macronutrients and texture gradient were explained most of the physiognomy differentiation. The methodological path responded to three stages of work, starting with literature. Analyzed articles in periodicals, the subject approached soils of the study in relation to vegetation types. Conducted field campaign, which allowed recognize individual trees of the two sample plots and trench drilling for soil collection. We conducted chemical analyzes of soil. These analyzes took place in the laboratory of the Federal University of Minas Gerais in -UFMG- Claros / MG Montes. The following analyzes were performed: saturation (V%); Cation Exchange Capacity - CTC; Aluminum saturation (m%); pH-hydrogen potential; Macronutrients (Ca, P and Mg); Aluminum and exchangeable acidity and quantification of soil organic matter. With the results, they were compared with the Brazilian System of Soil Classification - SiBCS (2005). In the last step was the synthesis of the data obtained in the field, preparation of maps using software (ArcGIS 9.3) and graphs and charts generation through software (Excel 2007). It was observed that in the most superficial layer of the soil, the portion of the Cerrado Typical, occurrence of low fertility, with lack of nutrients such as calcium, magnesium and phosphorus and high aluminum content, as well as an unusual texture of these soils is the clayey. In the case of Riparian Forest, high calcium and magnesium

associated with virtually nil aluminum, satisfactory amount of organic matter available and average soil texture, determined the existence of a large vegetation, with low development of the shrub.

**Key words:** Riparian Forest, Cerrado Typical. Soils. Vegetation and Analysis.

---

## Referências

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 12ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 332p.

BASTOS, Lázaro Antônio.; FERREIRA, Idelvone Mendes. **COMPOSIÇÕES FITOFISIONÔMICAS DO BIOMA CERRADO**: estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, 2010. vol. 12 nº 2, páginas: 97 – 108.

BELÉM, Ronaldo Alves. **Distribuição e caracterização fitogeográfica do *Caryocar brasiliense* (pequizeiro) em Montes Claros, MG**. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 1997, 65p (Monografia de Graduação).

BRASIL. Lei nº 4771/65. **Institui o novo código florestal brasileiro**. Brasília, 1965.

CETEC (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais). **Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais** : escala 1: 600.000. CETEC, Belo Horizonte/ MG, 2008.

COMIG- Companhia Mineradora de Minas Gerais/ CPRM- Serviço Geológico do Brasil. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil Carta geológica em escala 1: 100000. Folha SE- 23- V- D- III**, (Serra do Jatobá). Serviço Geológico do Brasil, 2002.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: UnB, 1993. p.17-73.

EMATER. Plano de Desenvolvimento Sustentável Assentamento Paco Paco - Pirapora/ MG. EMATER/MG, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Atributos Diagnósticos**: Outros Atributos Diagnósticos. Revisões\_SiBCS\_2009.

—————. **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado**: Estratégias e Resultados. Planaltina/ DF: EMBRAPA Cerrados, 2007.

FERREIRA, Idelvone Mendes. **Bioma Cerrado Um Estudo Das Paisagens Do Cerrado**. 2005. Parte de sua Tese de Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Organização do Espaço – UNESP – Campus de Rio Claro (SP).

FERREIRA, Ivan Carlos de Moraes. **Associações entre Solos e Remanescentes de Vegetação Nativa em Campinas, SP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental na Agricultura) Pós Graduação- Instituto Agrônomo - IAC, 2007.

FLEURY, José Maria. **Curso de Geologia Básica**. Goiânia: Editora da UFG, 1995.

FJP – Fundação João Pinheiro. **Regiões Administrativas**. Belo Horizonte, 1996.

FURTINI NETO, A.E.; RESENDE, A.V.; VALE, F.R.; FANQUIN, V.; FERNANDES, L.A. **Acidez do solo, Crescimento e Nutrição Mineral de Algumas Espécies Arbóreas, Na fase de Muda.** CERNE, v.5, n.2, pág.001- 012, 1999.

GOODLAND, R. FERRI, M.G. **Ecologia do Cerrado.** Belo Horizonte/ MG: Itatiaia, 1979.

GONÇALVES, Silky Polyane Pereira da Silva. **Qualidade Da Água Superficial Do Rio São Francisco Entre A Foz Do Rio Das Velhas e Rio Carinhonha: Parâmetros Físico-Químicos.** 2012. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso)- Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, 2012.

GUERRA, Antônio José Teixeira. BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. **Características e Propriedades dos Solos Relevantes para os Estudos Pedológicos e análise dos processos Erosivos.** Anuário do Instituto de Geociências. Vol.19.1996.

----- . **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 652p.: il

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico De Pedologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro, 2007.

JOLY, Aylthon Brandão. **Conheça a Vegetação Brasileira.** São Paulo: Universidade de São Paulo e Polígono, 1970.

KOPPEN, W. **Climatologia.** México, Fundo de Cultura Econômica.1948.

LIMA, W. de P. **Função Hidrológica da Mata Ciliar.** In: Barbosa, L.M.(coord.) Simpósio sobre Mata Ciliar. Anais: 11-9. 1989.

MARENCO, Ricardo A. LOPES, Nei F. **Fisiologia Vegetal: Fotossíntese, Respiração, Relações hídricas e nutrição mineral.** 3 ed. Viçosa/MG. Ed. UFV, 2009.

OLIVEIRA, C.V. **Solos e Paisagens.** Belo Horizonte: Instituto de Geociências da UFMG, 2008. 14f. Notas de Aula.

PALMIERI, F. & LARACH, J. O. I., **Pedologia e geomorfologia.** In: GUERRA, A. T., CUNHA S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 59-122.

REINERT, Dalvan José. REICHERT, José Miguel. **Propriedades Física do Solo.** Universidade Federal De Santa Maria Centro De Ciências Rurais- UFSM. Santa Maria, Maio de 2006.

RIBEIRO, Elizêne Veloso. **Níveis de Contaminação por Metais Pesados em águas superficiais do Rio São Francisco em Pirapora e sua relação com as atividades industriais.**2007. TCC(Trabalho de Conclusão de Curso)- Universidade Estadual de Montes Claros –UNIMONTES, 2007.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado.** In: SANO, S. et all(Orgs). Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2008, Cap.6, p. 153-205.

RODRIGUES, William Costa. **Metodologia Científica**. Paracambi: FAETEC/IST, 2007.

SANTOS, Raphael David dos et al. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Solo, 2005. 5<sup>o</sup> Ed.

SILVA, Luciana Álvares da. SCARIOT, Aldicir. **Comunidade Arbórea de Uma Floresta Estacional Decídua Sobre Afloramento Calcário na Bacia do Rio Paraná**. Revista Árvore: Viçosa/MG. v.28, n. 1, pág.61-67, 2004.

SOUZA, A.C S. **Pirapora uma cidade media do Norte de Minas Gerais**. Tese de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. BH. 2008.

TOMÉ Jr., J. B. **Manual para Interpretação de Análise de Solo**. Guaíba/RS: Agropecuária, 1997.

TRINDADE, Wallace Magalhães. **Concentração e distribuição de metais pesados em sedimentos do Rio São Francisco entre Três Marias e Pirapora/MG: fatores naturais e antrópicos**. 2010. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2010

---

#### SOBRE OS AUTORES

**Danniella Carvalho dos Santos** - Mestranda em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia-UFU. Graduada em Geografia pela UNIMONTES. Buritizeiro/MG, Brasil.

**Samuel Ferreira da Fonseca** - Mestrando em Produção Vegetal (Pedologia) pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Graduado em Geografia pela UNIMONTES. Diamantina/MG, Brasil.

**Ronaldo Alves Belém** - Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Bacharel e Mestre em Geografia pela UFMG. Montes Claros/MG, Brasil.

---

Recebido para avaliação em Março de 2015  
Aprovado para publicação em Junho de 2015