

## ESTIMATIVA DE BIOMASSA VEGETAL E SEQUESTRO DE CARBONO NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL FLOR DO IPÊ, VÁRZEA GRANDE - MT

Andressa Motta Pereira, Anny Ediane da Silva, Joice Aparecida Fraga  
Orientador: Prof. Me. Wilian de Oliveira Rocha

### Resumo

O objetivo deste estudo foi estimar a biomassa vegetal arbórea viva da parte aérea e seu potencial de sequestro de carbono no perímetro do Parque Natural Municipal Flor do Ipê, localizado no município de Várzea Grande – MT. A área de estudo foi amostrada a partir de cinco parcelas de 4m x 25m alocadas aleatoriamente. Em cada parcela, foram inventariados os indivíduos arbóreos vivos, com DAP entre 2,5 cm e 30 cm, a nível de espécie, sendo que, as medidas dos respectivos diâmetros foram aplicadas à metodologia proposta pela EMBRAPA para estimativa de carbono estocado e, assim, foi indicado o potencial de sequestro de carbono deste compartimento florestal analisado. A espécie de maior dominância nas parcelas estudadas foi *Astronium fraxinifolium* Schott, seguida pelas espécies *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. e *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.. O estudo apresentou uma média de 31 ton/ha de biomassa, 13,95 ton/ha de carbono estocado e 51,19 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. A estimativa total de biomassa vegetal aérea viva acumulada na área do parque foi de 460,64 ton/ha e, conseqüentemente, 207,29 ton/ha de carbono armazenado. O potencial estimado de sequestro de CO<sub>2</sub> foi de 760,75 ton/ha no perímetro total do parque.

**Palavras-chave:** Cerrado, Áreas Verdes Urbanas, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

### Abstract

The objective of this study was to estimate the living biomass of shoots and their carbon sequestration potential in the perimeter of the Parque Natural Municipal Flor do Ipê, located in the municipality of Várzea Grande - MT. The study zone was sampled from five plots of 4m x 25m allocated randomly. In each plot, there were inventoried living arboreal individuals with DAP between 2.5 cm and 30 cm at the level of species, and the measures of the respective diameters were applied to the methodology proposed by EMBRAPA for carbon stock estimation and then, the carbon sequestration potential of the forest that this magazine analyzed was shown. The species most dominant in the plots studied was *Astronium fraxinifolium*, followed by species *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. and *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart. The study shows an average of 31 ton/ha biomass, 13.95 ton/ha of carbon stored and 51.19 ton/ha of CO<sub>2</sub>. The estimated total accumulated air living biomass in the park zone was 460.64 ton/ha and, consequently, 207.29 ton/ha of stored carbon. The estimated potential CO<sub>2</sub> sequestration was 760.75 ton/ha in total perimeter of the park.

**Keywords:** Cerrado, Urban Green Zone, Clean Development Mechanism.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com as modificações de uso da terra e o grande avanço no desenvolvimento urbano, a vegetação e o solo têm sido substituídos por concreto e asfalto. Pandey et al. (2002) relata que as modificações de uso da terra, a degradação ecológica, o desmatamento e a perda de biodiversidade, contribuem no aumento da emissão de gases do efeito estufa (GEE) e está modificando o clima da terra. Essas modificações, entre os anos de 1850 e 1990, contribuíram com o lançamento na atmosfera de aproximadamente 100 Gt de C (Gigatoneladas de carbono).

Com a visível preocupação mundial no que diz respeito a mudanças climáticas e degradação do meio ambiente, em 1997, na cidade de Kyoto, durante a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, foi criado o Protocolo de Kyoto, assinado por representantes de mais de 160 países e teve como complemento a ECO 92, que reconheceu a necessidade de um esforço global para o enfrentamento das questões climáticas (VIDIGAL, 2011).

O protocolo de Kyoto foi criado com o objetivo de reduzir a emissão dos gases do efeito estufa na atmosfera. A redução nas emissões que os países desenvolvidos se comprometeram a realizar foi de aproximadamente 5,2% em relação aos níveis emitidos na década de 90, isso entre os anos de 2008 e 2012. Os países em desenvolvimento também entraram nessa proposta de redução, se comprometendo em reduzir a emissão conforme o seu desenvolvimento. Os chamados mecanismos de flexibilização foram as alternativas propostas para que sejam cumpridas essas metas de redução (VIDIGAL, 2011)

Portanto, a partir do protocolo de Kyoto, vários estudos relacionados à emissão de gases causadores do efeito estufa vêm sendo elaborados para o melhor entendimento de métodos que ajudem na redução desses. Uma das preocupações tem sido a conservação ou o cultivo de áreas arborizadas para a diminuição dos níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera e, assim, contribuir para a saúde da população e diminuir o aquecimento global (LOPES e MIOLA, 2010; SILVA et al., 2014; VIDIGAL, 2011).

Devido às grandes extensões de superfícies impermeáveis e alterações no uso dos solos, as áreas urbanas apresentam temperaturas mais altas quando comparadas com áreas menos urbanizadas. Este efeito, denominado ilha de calor, pode acarretar temperaturas mais altas (3 - 5° C) que nas áreas rurais adjacentes (MILLER, 1997; SAMPSON et al., 1992).

Para ajudar a amenizar o efeito das ilhas de calor, faz-se necessária a presença de áreas verdes em meio urbano. As árvores, componente da vegetação urbana, desempenham um papel vital no bem-estar das pessoas que vivem em áreas urbanizadas, pois possuem a capacidade de controlar boa parte dos efeitos adversos do meio antrópico, melhorando assim a qualidade de vida dessas pessoas.

Essa é uma das formas mais eficientes de minimizar os impactos ligados às alterações climáticas e contribui na redução das emissões de carbono, sequestrando-o, fixando-o e mantendo-o pelo maior tempo possível na biomassa vegetal. Através da fotossíntese, as plantas utilizam o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na síntese de carboidratos, e assim, fixam o carbono em sua biomassa (SILVA et al., 2014).

O tema “sequestro de carbono” tem ganhado importância global por sua influência nas mudanças climáticas. Nesta problemática, faz-se necessário estudos específicos de cálculos de captura de carbono pelas florestas, pois os cálculos antes realizados geralmente são baseados em dados genéricos já existentes de produção de biomassa e, nem sempre correspondem às diferentes formações florestais existentes no Brasil (AREVALO et al., 2002).

Segundo Silva et al. (2000), o sequestro de carbono abrange não apenas a captura de carbono da atmosfera, mas também a prevenção de emissão de gases do efeito estufa dos ecossistemas. Assim, algumas maneiras simples como a proteção de áreas vegetais e manipulação consciente das mesmas, contribuem significativamente para o sequestro e estoque de carbono.

De acordo com Laera (2006) e Fernandes et al. (2007), o compartimento ambiental mais fácil de ser mensurado é a biomassa viva aérea, podendo ser utilizados métodos diretos e indiretos para esta quantificação, pois o carbono fica armazenado em diferentes compartimentos além da biomassa viva aérea (tronco, galhos e folhas), sendo encontrado também na biomassa subterrânea (raízes), na biomassa morta e na matéria orgânica do solo.

No caso de formações savânicas como o cerrado brasileiro, é de grande importância que estudos sobre a capacidade deste bioma, e suas diferentes fitofisionomias, em sequestrar carbono sejam realizados nos mais distintos compartimentos deste, pois possui características particulares influenciadas pelas condições edáficas, climáticas e a frequência de fogo, principalmente em áreas verdes urbanas caracterizadas por este tipo de vegetação (LOPES e MIOLA, 2010).

Diante desta questão, o presente artigo tem por objetivo estimar a biomassa vegetal viva acima do solo e seu potencial de sequestro de carbono no perímetro do Parque Natural Municipal Flor do Ipê, em Várzea Grande – MT.

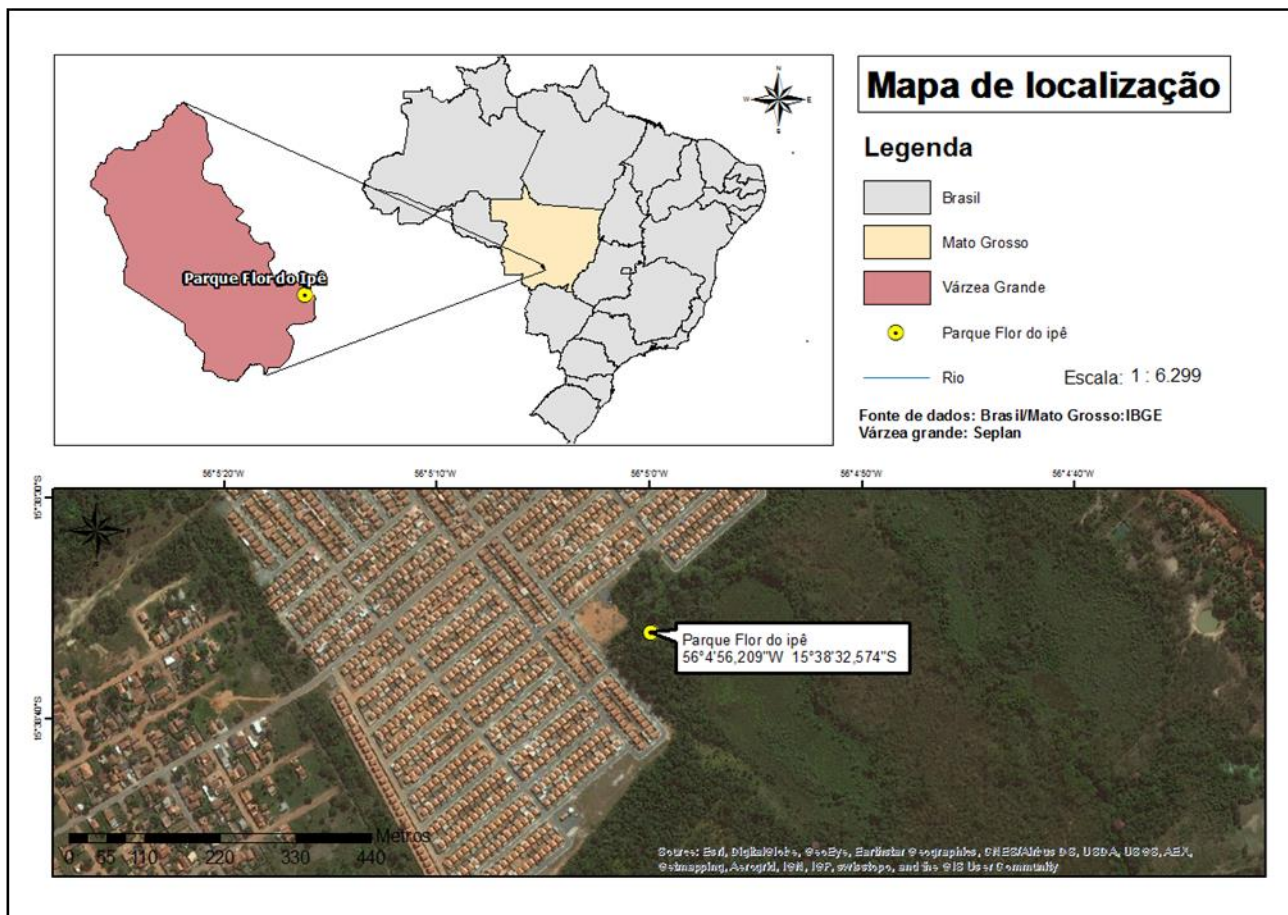
## **2 MATERIAL E METODOS**

### **2.1 Área de Estudo**

O estudo foi conduzido no Parque Natural Municipal Flor do Ipê (15° 38' 32, 57" S e 56° 4' 56,20" W), localizado dentro do bairro homônimo, próximo à ponte Sérgio Motta, no município de Várzea Grande, Mato Grosso (Figura 1). O parque possui uma área total de 4,8 ha, possuindo 750 metros de trilhas suspensas, utilizado para visitação e contemplação de fauna e flora

do cerrado mato-grossense. O clima da cidade é classificado como Tropical semiúmido, com aproximadamente cinco meses secos (maio a setembro), apresentando duas estações bem definidas, uma seca (outono-inverno) e uma chuvosa (primavera-verão) (SANTOS, 2013).

**FIGURA 1-** Localização do Parque Natural Municipal Flôr do Ipê no município de Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil.



**Fonte:** Autoria própria.

## 2.2 Metodologia Utilizada

O estudo seguiu a metodologia desenvolvida pelo ICRAF (Centre for Research in Agroforestry), sugerido e adotado por Arevalo et al. (2002), publicada pela EMBRAPA, para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra.

Assim, em abril de 2016, foram alocadas cinco parcelas aleatoriamente de 4 m x 25 m, onde foi realizado o inventário florestal, medindo o diâmetro à altura do peito (DAP) de todas as árvores que apresentaram este parâmetro entre 2,5 cm e 30,0 cm, além de estimar a altura de cada

indivíduo. Segundo a metodologia utilizada, quando foi encontrada alguma árvore com o DAP maior que 30 cm no interior da parcela, foi necessário ampliar o perímetro desta de 5 m x 100m.

Os indivíduos mensurados no interior de cada parcela foram enumerados e coletados para identificação taxonômica *in loco* ao nível de espécie, classificando-os segundo o Angiosperm Phylogeny Group (APG III). As espécies não identificadas em campo foram levadas ao Herbário Univag para possível identificação por comparação com a coleção botânica da instituição.

Nos indivíduos que apresentaram ramificações nos caules abaixo de 1,3 m a partir do nível do solo, a metodologia sugere que estime o diâmetro de ambas as ramificações e seja utilizada a seguinte equação:

$$\text{DAP} = \sqrt{(\text{R1} + \text{R2})}$$

Em que:

R1 = ramificação 1;

R2 = ramificação 2.

Um dos parâmetros necessários para se estimar o estoque de carbono, segundo Arevalo et al. (2002), é o cálculo da biomassa arbórea viva da parte aérea, que é representada por toda a biomassa (tronco, ramos e folhas) das árvores, sendo estimado pela equação:

$$\text{BA} = 0,1184 \text{ DAP}^{2,53}$$

Em que:

BA = biomassa de árvores vivas (kg/árvore);

0,1184 = constante;

DAP = diâmetro à altura do peito DAP (cm);

2,53 = constante.

Assim, foi realizada somatória da biomassa aérea de árvores vivas na parcela (BTAV), para que então, de acordo com o tamanho dessa (4m x 25 ou de 5m x 100m), fosse estimada a biomassa total de árvores vivas (BAVT):

$$\text{BAVT} = \text{BTAV} * 0,1$$

ou

$$\text{BAVT} = \text{BTAV} * 0,02$$

Em que:

BAVT = biomassa aérea total de árvores vivas (ton/ha);

BTAV = biomassa total na parcela de 4m x 25 ou na de 5m x 100m;

0,01 = fator de conversão quando a parcela é de 4m x 25m;

0,02 = fator de conversão quando a parcela é de 5m x 100m.

Para a determinação do estoque de carbono, foi adotada a seguinte equação:

$$\text{CBAVT} = \text{BAVT} * 0,45$$

Em que:

CBAVT (t/ha) = carbono na biomassa aérea de árvores vivas;

BAVT = biomassa aérea total de árvores vivas (ton/ha);

0,45 = constante.

Por fim, para o cálculo de carbono total existente no parque, foi realizada a média entre as cinco parcelas amostradas para o carbono estocado (ton/ha), e então, estimado para a área total do parque.

Para Fernandes et al. (2008), a estimativa de estoque de carbono representa a quantidade que foi removida da atmosfera e que se encontra armazenada na biomassa aérea, na forma de carbono orgânico. Para se encontrar o valor de CO<sub>2</sub>, considerou-se que 1 tonelada (ton) de carbono corresponde a 3,67 ton de CO<sub>2</sub>. Portanto, para obter o valor de CO<sub>2</sub> sequestrado da atmosfera, foi adotada a seguinte equação:

$$\text{CS (ton/ha)} = \text{CTBV} * 3,67$$

Em que:

CS (ton/ha) = carbono sequestrado

CTBV (ton/ha) = carbono total na biomassa aérea viva

3,67 = constante.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo foram inventariados 105 indivíduos arbóreos, pertencentes a 26 espécies distribuídas em 15 famílias (Tabela 1). As espécies com maior número de indivíduos presentes foram a *Astronium fraxinifolium* Schott, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. e *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.

**TABELA 1** – Famílias, espécies, nomes populares e ocorrência nas parcelas amostradas no Parque Natural Municipal Flor do Ipê, Várzea Grande, Mato Grosso, 2016.

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro				x	x
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Gonçaleiro	x	x	x	x	x
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira					x
<b>Arecaceae</b>						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	Bocaiúva	x	x	x	x	
<i>Orbignia speciosa</i> Mart.	Babaçú	x				
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Chá-de-frade			x	x	
<b>Fabaceae</b>						
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	Angico-branco/Angico-liso				x	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell. Brenan)	Angico-de-espinho					x
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca		x			
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá-do-cerrado	x				
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Abobreiro			x		
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinheiro	x				x
<b>Lamiaceae</b>						
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	Pimenta-de-arancuã/Tarumã	x			x	
<b>Lythraceae</b>						
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Pau-de-bicho	x			x	
<b>Malvaceae</b>						
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro	x				
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo				x	
<i>Sterculia striata</i> St.-Hil et Naud.	Manduví	x				
<b>Primulaceae</b>						
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz e Pav.) Mez	Pururuca		x			
<b>Opiliaceae</b>						
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.	Cerveja-de-pobre	x				
<b>Proteaceae</b>						
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carne-de-vaca					x
<b>Rhamnaceae</b>						
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Cabriteiro		x	x		
<b>Rutaceae</b>						
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca			x		

Continua...

Família/ Espécie	Nome Popular	P1	P2	P3	P4	P5
Salicaceae						
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeto		x			
Sapindaceae						
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-pobre	x	x			x
Simaroubaceae						
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Pau-de-Perdiz				x	
N.I	Barreiros	x				
N.I	Fruto-de-boi			x		
N.I	Tambuatá			x		
N.I	N.I	x			x	

Legenda: P1: Parcela 01; P2: Parcela 02; P3: Parcela 03; P4: Parcela 04; P5: Parcela 05; N.I.: Não identificado.

Os valores de biomassa e carbono variaram de acordo com as espécies encontradas, tamanho e localização da área de amostra.

Para a comparação, foram considerados os valores de carbono estocado de forma individual, ou seja, por indivíduo, pois em alguns casos o resultado da soma de todas as árvores de uma mesma espécie, eram inferiores ao valor encontrado para uma única árvore de outra espécie.

Ao iniciar o estudo, na primeira parcela foram amostradas árvores com diâmetros maiores de 30 cm que, para a metodologia utilizada é um fator relevante, e obriga o aumento da parcela. Portanto, foi obtida uma amostragem de 36 (trinta e seis) indivíduos arbóreos, e as espécies que predominaram destes foram *Dilodendron bipinnatum* Radlk. e *Astronium fraxinifolium*. As espécies que mais estocaram carbono individualmente foram a *Dilodendron bipinnatum* (1,19 ton/ha) e *Orbignia speciosa* Mart. (1,16 ton/ha) que, apesar de ambas possuírem apenas uma unidade dentro da parcela, contribuíram de forma significativa no sequestro de carbono devido ao porte do caule e altura dessas. As espécies que possuíram indivíduos com menor estoque de carbono foram a *Astronium fraxinifolium* (0,0001 ton/ha) e *Guazuma ulmifolia* Lam. (0,0007 ton/ha), respectivamente.

A partir da segunda parcela, não foram encontradas árvores com diâmetros maiores que 30 cm, portanto as parcelas amostrais continuaram com área de 4m x 25m. Assim, na parcela 2 foram amostrados 18 (dezoito) indivíduos, sendo *Rapanea ferruginea* (Ruiz e Pav.) Mez e *Astronium fraxinifolium* as espécies com maior quantidade de indivíduos. Porém, as espécies que mais estocaram carbono individualmente foram *Astronium fraxinifolium* (0,13 ton/ha) e *Acrocomia aculeata* (0,05 ton/ha), respectivamente. Apesar de ser a espécie com maior estoque de carbono

nesta parcela, a *Astronium fraxinifolium* (0,0003 ton/ha) também possuiu indivíduos baixo estoque de carbono, em seguida temos a *Rapanea ferruginea* (0,0005 ton/ha).

Já na terceira parcela, foram encontrados 24 (vinte e quatro) espécimes, onde observou-se a dominância de *Astronium fraxinifolium*. Nesta área, foi analisado que as árvores estão em desenvolvimento (menos desenvolvidas) e, portanto, não há ainda uma grande quantidade de carbono estocado. No entanto, as espécies que mais estocaram carbono individualmente foram *Acrocomia aculeata* (0,05 ton/ha) e *Astronium fraxinifolium* (0,09 ton/ha). As espécies com menor estoque de carbono foram a *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. e fruto de boi (família e espécie não identificada) ambas com estoque de 0,0001 ton/ha.

Na quarta parcela, foram encontrados 20 (vinte) indivíduos, onde foi observada predominância de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. e *Anacardium occidentale* L.. Como na parcela anterior, nesta área, foi observado que as árvores estão em desenvolvimento e, portanto não há ainda uma grande quantidade de carbono estocado. Ainda assim, as espécies que mais estocaram carbono individualmente foram *Astronium fraxinifolium* (0,12 ton/ha), *Acrocomia aculeata* (0,07 ton/ha) e *Anacardium occidentale* (0,05 ton/ha). As espécies com menor estoque de carbono foram *Anadenanthera falcata* (0,0005 ton/ha) e *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (0,0006 ton/ha), respectivamente.

Na quinta e última parcela, foram amostradas apenas sete indivíduos arbóreos, sendo aquela que possuiu a menor quantidade de árvores com mais de 2,5cm de diâmetro e que se enquadravam no estudo. Essa variação na quantidade de indivíduos pode estar relacionada à localização da parcela dentro do parque, pois é próximo à área de bordadura do parque e intermitente alagamento. Áreas de borda estão mais susceptíveis a pressões externas, apresentando um menor desenvolvimento florestal. Nesta última amostra foi encontrada apenas uma árvore de cada espécie e as que mais estocaram carbono individualmente foram *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose (0,28 ton/ha) e *Myracrodruon urundeuva* Allemão (0,05 ton/ha), respectivamente. As espécies com menor estoque de carbono para esta parcela foram a *Anacardium occidentale* (0,0005 ton/ha) e *Anadenanthera colubrina* (Vell. Brenan) (0,0009 ton/ha).

Em seguida, a realização dos cálculos com as amostras levantadas em campo, apresentou para a primeira parcela a quantidade de 156,98 ton/ha de biomassa vegetal, sendo 70,64 ton/ha de carbono estocado na biomassa e 12,96 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. Para a segunda parcela, foi encontrado 75,58 ton/ha de biomassa vegetal, sendo 34,01 ton/ha de carbono estocado e 1,25 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. Já na terceira parcela amostral, foi calculado 59,85 ton/ha de biomassa vegetal, 26,93 ton/ha carbono estocado nesta e 0,99 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. Na quarta parcela ocorreu 109,74 ton/ha de biomassa vegetal, 49,38 ton/ha carbono estocado e 1,81 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. Por fim, a quinta apresentou 77,69 ton/ha de biomassa vegetal, 34,96 ton/ha carbono

estocado e 1,28 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado. A média obtida no estudo para biomassa vegetal foi de 37,85 ton/ha e 17,03 ton/ha para carbono estocado e 62,514 ton/ha para CO<sub>2</sub> sequestrado.

A tabela 02 apresenta os valores de carbono estocado na biomassa, em diferentes áreas de Cerrado no Brasil, estimados para uma área de um hectare, demonstrando comparativamente, as diferenças com este estudo e, ainda, a grande variação que pode ocorrer neste bioma em relação à biomassa vegetal estocada, o que justifica novas e intensificadas pesquisas nesta temática ao longo das diferentes fitofisionomias savânicas brasileiras.

**Tabela 2** - Estoque de carbono em biomassa arbórea viva em varias regiões de Cerrado no Brasil.

Fitofisionomia	Valores médios de carbono estocados em ton/ha		
	FERNANDES et al. (2008)	LOPES e MIOLA (2010)	PESSOA e MARTINS (2015)
Cerrado	117,392	33	62,070

Fonte: autores.

Em estudo no cerrado do pantanal na Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Fernandes et al. (2008) encontraram em uma área de 0,25 ha, a biomassa estimada de 58,695 ton/ha, sendo 29,348 ton/ha de carbono estocado e 107,707 ton/ha de CO<sub>2</sub> sequestrado, enquanto que, para o cerrado da região de Pará de Minas, Minas Gerais, o estudo realizado por Lopes (2010) encontrou numa área de 0,1 ha, a biomassa estimada de 7,33 ton/ha, 3,30 ton/ha de carbono e 12,11 ton/ha de CO<sub>2</sub>. Observa-se que, há uma discrepância de valores e que está relacionada às diferentes metodologias utilizadas, diferenças na dimensão territorial e na pedologia, os diferentes tipos de espécies, além do estágio sucessional da vegetação das áreas estudadas e, conseqüente, ciclagem de nutrientes.

Pessoa e Martins (2015), em seu estudo de sequestro de carbono no município de Dom Aquino, obteve o valor de 277,8 ton/ha, o que quando comparado a área total do Parque Flor do Ipê chega um valor de aproximadamente 1333,44 ton/ha.

É necessário ressaltar a complexidade quanto à comparação de dados que envolvam ao sequestro de CO<sub>2</sub>, devido às diferentes metodologias e as variadas dimensões de áreas amostradas e o estágio sucessional da vegetação, além de poucos estudos deste tipo terem sido publicados para áreas verdes urbanas no estado de Mato Grosso, assim como nas demais regiões do Brasil.

## 4 CONCLUSÃO

Após análises, concluiu-se que a estimativa total de biomassa aérea vegetal viva acumulada é de 460,64 toneladas em toda área do parque e 207,29 toneladas de carbono armazenado, sendo que este compartimento da vegetação analisada sequestrou 760,75 ton de CO<sub>2</sub> no perímetro do parque até então.

Recomenda-se que, outros compartimentos da vegetação (arbustivo/herbáceo, árvores mortas caídas e/ou ainda eretas, serapilheira, entre outros) sejam abordados em estudos posteriores neste parque, para que assim, obtenha-se uma estimativa completa do CO<sub>2</sub> sequestrado por essa área verde no município de Várzea Grande, Mato Grosso.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AREVALO, L. A.; ALEGRE, J. C.; VILCAHUAMAN, L. J. M.. **Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra**. Colombo, PR. 2002. 38 f. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/6009>> acesso em: 02 out. 2015.

FERNANDES, A.; SALIS, S. M.; FERNANDES, F.; CRISPIM, S. **Estoques de carbono do estrato arbóreo de cerrados no Pantanal da Nhecolândia**. (Comunicado técnico apresentado pela Embrapa Pantanal.). 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/792560/1/COT68.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

LAERA, H. N. L. **Valoração econômica da arborização – A valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano**. 2006. 132 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/dissertacoes/LHNLaera.pdf>> acesso 03 out. 2015.

LOPES, R. B.; MIOLA, D. T. B. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 2, p. 127-143, Nov 2010. Disponível em: <<http://fapam.web797.kinghost.net/revista/volume2/L%20Rosimeire%20127-143.PDF>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

MILLER, R. W. **Urban Forestry: Planning and managing urban greenspaces**. 2nd edition. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 1997.

PANDEY, D. N. **Global climate change and carbon management in multifunctional forests**. Current Science 2002, 83, 593-602, Indian Institute of Forest Management, India. Disponível em: <<http://www.iisc.ernet.in/currsci/sep102002/593.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015

PESSOA, S. G.; MARTINS, M. A. **Sequestro de carbono em região de cerrado em mato grosso: contribuição para o equilíbrio do clima**. Connection line, n. 12, 2015. Disponível em:

<<http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/213>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

SAMPSON, R. N; MOLL, G.A; KIELBASO J. **Opportunities to increase urban forests and the potential impacts on carbon storage and conservation.** In Forests and Global Change Volume One: Opportunities for Increasing Forest Cover (Dwight Hair and R. Neil Sampson, eds.), pp. 51-72 American Forests, Washington, DC, 1992.

SANTOS, F. M. M. Clima urbano de Cuiabá-MT-Brasil: ocupação do solo e suas influências. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Monografias Ambientais - REMOA e-ISSN**, Cuiabá, MT, v. 12, p. 2749 - 2763 ago. 2013. Disponível em: <[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/9160/pdf&gws\\_rd=cr&ei=k-tyV9v0Ncm2wATjgJ-4BQ](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/9160/pdf&gws_rd=cr&ei=k-tyV9v0Ncm2wATjgJ-4BQ)> acesso em: 28 jun 2016

SILVA, A. C. S.; CAIONI, C.; VEIGA, J. B.; NETO, R. M. R.; OLIVEIRA, A. S. **Estoque de biomassa aérea, carbono e sequestro de dióxido de carbono em sistemas florestais na Amazônia Mato-grossense.** Cascavel, PR, 2014 p. 22 - 35. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/11243>> acesso em: 11 jun 2016

SILVA, O. C. D.; STELLA, O.; VARKULYA JR, A. **Potencial de mitigação de gases estufa pela indústria de óleo de palma visando a captação de recursos do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).** (2000). In Proceedings of the 3. Encontro de Energia no Meio Rural. Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000200043&script=sci\\_artext](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000200043&script=sci_artext)>. Acesso em: 29 jun 2016

VIDIGAL, F. A. M. **O protocolo de Kyoto, o mecanismo de desenvolvimento limpo e as formas de circulação dos créditos de carbono.** [s.l.] (2011). Disponível em: <<http://www.domtotal.com/direito/uploads/11.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016

# ANEXOS

## Anexo A

Quadro 1 - Planilha de campo

Parcela nº _____				
Nº Árvore	CAP		Altura	Espécie
	R1	R2		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Anexo B

Tabela 3 - Parcela nº 1 - Dados de campo e resultados de cálculos.

Nº de Árvores	CAP (cm)			Altura da árvore (m)	DAP (cm)	Biomassa Arbórea (BA - kg/árvore)
	1	2	Total Ramificada			
1	60			5	19,09859	206,198351
2	9	7,5	4,062019	2	1,292981	0,226819148
3	47,5			6	15,11972	114,181924
4	73			9	23,23662	338,664255
5	63,5	54,5	10,86278	8,5	3,45773	2,732079067
6	20			4,5	6,366198	12,79877527
7	20,5			4	6,525353	13,6238481
8	26			5	8,276057	24,85679295
9	50,5			8	16,07465	133,3182828
10	14			3	4,456338	5,191184384
11	14			2,5	4,456338	5,191184384
12	14	10,2	4,91935	1,7	1,565878	0,36820439
13	45,5			8	14,4831	102,4074042
14	123			3,5	39,15212	1267,717415
15	165			6	52,52113	2665,611807
16	112	103	14,66288	1	4,667339	5,835756686
17	18			4	5,729578	9,803969746
18	10	18	5,291503	3	1,684338	0,442810014
19	32			5	10,18592	42,0331531
20	36,5			5	11,61831	58,63588326
21	49			6	15,59718	123,526065
22	41			6	13,05071	78,68748814
23	34	46	8,944272	7	2,84705	1,670980409
24	13			3,5	4,138029	4,303672408
25	13			3	4,138029	4,303672408
26	8			1,8	2,546479	1,260027987
27	8			3,5	2,546479	1,260027987
28	163			5*	51,88451	2584,622755
29	10			2,5	3,183099	2,215963101
30	70	23,5	9,66954	9	3,07791	2,035350519
31	17			3,5	5,411268	8,483953813
32	16			3,5	5,092958	7,277564791
33	21	12	5,744563	30	1,828551	0,545108129
34	15			1,75	4,774648	6,181208738
35	13			2	4,138029	4,303672408
36	17			2,5	5,411268	8,483953813
					<b>BTAV</b>	<b>156,98</b>

Anexo C

Tabela 4 - Parcela n° 2 - Dados de campo e resultados de cálculos.

N° de Árvores	CAP			Altura	DAP (CAP/ $\pi$ )	Biomassa Arbórea
	1	2	Total Ramificada			
1	58			8 a 10	18,46197	189,2498
2	13			2	4,138029	4,303672
3	27			3	8,594367	27,3472
4	10			2,5	3,183099	2,215963
5	10			2	3,183099	2,215963
6	10			2	3,183099	2,215963
7	12			5	3,819719	3,514723
8	10			2,5	3,183099	2,215963
9	49			7,5*	15,59718	123,5261
10	44			7,5*	14,00563	94,08011
11	8			1,65	2,546479	1,260028
12	8			1,65	2,546479	1,260028
13	68			8	21,64507	283,0154
14	20			3	6,366198	12,79878
15	12			2	3,819719	3,514723
16	50	17	8,185353	4,5	2,605479	1,335203
17	28	23	7,141428	3,5	2,273187	0,945451
18	19	23	6,480741	2,75	2,062884	0,739559
					<b>BTAV</b>	<b>75,57546</b>

Anexo D

Tabela 5 - Parcela 3 - Dados de campo e resultados de cálculos.

Nº de Árvores	CAP			Altura	DAP (CAP/ $\pi$ )	Biomassa Arbórea
	1	2	Total Ramificada			
1	45			3	14,32394	99,58414
2	17	10,5	5,244044	2,5	1,669231	0,432831
3	15	11,5	5,147815	2,5	1,6386	0,413018
4	8,4	10,3	4,32435	2,5	1,376483	0,265731
5	8,5			2,39	2,705634	1,468901
6	21,5			3,5	6,843663	15,36851
7	9			2,5	2,864789	1,697446
8	59,5			4,5	18,93944	201,8787
9	10			2,5	3,183099	2,215963
10	10,5			3	3,342254	2,507099
11	12			2,8	3,819719	3,514723
12	42			5*	13,36902	83,63407
13	11	11	4,690416	3	1,493006	0,326383
14	9,1			2,5	2,89662	1,74557
15	10,5			3	3,342254	2,507099
16	10			3,5	3,183099	2,215963
17	10			3	3,183099	2,215963
18	15,5			3,5	4,933803	6,715861
19	6,7			6,5	2,132676	0,804511
20	18,5			2,8	5,888733	10,50768
21	31			4,5	9,867606	38,78891
22	16			3	5,092958	7,277565
23	47			7,5*	14,96056	111,1655
24	8			2,5	2,546479	1,260028
					<b>BTAV</b>	59,85122

Anexo E

Tabela 6 - Parcela n° 4 - Dados de campo e resultados de cálculos.

N° de Árvores	CAP			Altura	DAP (CAP/ $\pi$ )	Biomassa Arbórea
	1	2	Total Ramificada			
1	49			8	15,59718	123,5261
2	44			7,5	14,00563	94,08011
3	11			4	3,501409	2,82024
4	44	52	9,797959	7	3,118787	2,104436
5	34			6	10,82254	49,00091
6	9			3,5	2,864789	1,697446
7	26			5	8,276057	24,85679
8	28			4	8,912677	29,98281
9	59			9	18,78028	197,6142
10	28			5	8,912677	29,98281
11	55,5			11,5	17,6662	169,2871
12	13,5			4	4,297183	4,734858
13	11,5			3	3,660564	3,155935
14	44			6	14,00563	94,08011
15	8			3	2,546479	1,260028
16	66			12	21,00845	262,4271
17	8			2,5	2,546479	1,260028
18	9,5			2	3,023944	1,946271
19	10			2,5	3,183099	2,215963
20	8,2			2	2,610141	1,341256
					<b>BTAV</b>	109,7374

Anexo F

Tabela 7 - Parcela n° 5 - Dados de campo e resultados de cálculos.

N° de Árvores	CAP			Altura	DAP (CAP/ $\pi$ )	Biomassa Arbórea
	1	2	Total Ramificada			
1	23			4,5	7,321127	18,22779
2	93			9	29,60282	624,9199
3	10			3	3,183099	2,215963
4	47			10	14,96056	111,1655
5	11			4	3,501409	2,82024
6	22			7	7,002817	16,28891
7	8			3	2,546479	1,260028
					<b>Soma total BA</b>	77,68984