

DOI: 10.33947/1981-741X-v20n2-4847

A EFICIÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO COMO MEDIDA COMPENSATÓRIA**THE EFFICIENCY OF AFFORESTATION AS A COMPENSATORY MEASURE**Karina Ocampo Righi-Cavallaro¹, Matheus Gonçalves Vieira², Marcel Rodrigo Cavallaro³, Orsival Simões Junior⁴**Submetido em: 22/11/2021****Aprovado em: 03/12/2021****RESUMO**

Medidas compensatórias são aquelas destinadas a compensar impactos ambientais negativos e podem ser realizadas voluntariamente pelos responsáveis por esses impactos e/ou exigidas pelo órgão ambiental competente. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo fazer um diagnóstico qualitativo e quantitativo da do sucesso do incremento da arborização viária com recursos oriundos de medidas compensatórias, em oito bairros na cidade de Campo Grande/MS. Os resultados demonstraram que cerca de metade das mudas plantadas pela referida medida estavam ausentes. A análise de 112 ruas evidenciou a presença de 2.139 árvores da medida legal, e cerca de 30% das árvores demandam manutenção. Tais informações podem ser úteis ao planejamento da arborização viária do município, subsidiando a tomada de ações a serem realizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização. Arborização viária. Sustentabilidade. Áreas verdes.**ABSTRACT**

Compensatory measures are those designed to offset negative environmental impacts and may be carried out voluntarily by those responsible for these impacts and/or required by the competent environmental agency. Therefore, this study aimed to make a qualitative and quantitative diagnosis of the success of increasing road afforestation with resources from compensatory measures, in eight neighborhoods in the city of Campo Grande, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The results showed that about half of the seedlings planted by that measure were absent. The analysis of 112 streets showed the presence of 2,139 trees of the legal measure, and around 30% of the trees require maintenance. Such information can be useful for planning the city's road afforestation, supporting the taking of actions to be carried out.

KEYWORDS: Urbanization. Road afforestation. Sustainability. Urban forests.**INTRODUÇÃO**

O aumento da população mundial e o crescimento desordenado das cidades somado a industrialização e o êxodo rural provocam, como uma de suas diversas consequências, mudanças nas características climáticas do meio, afetando a qualidade de vida de seus habitantes e distanciando os mesmos de uma relação harmoniosa com o ambiente natural (MARTELLI; SANTOS JR, 2015). O regime de chuva e a temperatura sofrem alterações, a fragmentação e perda de habitats, a perturbação do ciclo-hidrológico, o aumento do efeito da ilha de calor urbano são processos característicos da cidade atual devido à atividade humana desenvolvida que tem causado profundas mudanças no clima local (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

¹ Professor na Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

² Tecnólogo em Saneamento Ambiental.

³ Auditor Fiscal de Meio Ambiente, GFAV/SUFGA/SEMADUR – Prefeitura Municipal de Campo Grande.

⁴ Gerente de Fiscalização e Arborização de Áreas Verdes, SUFGA/SEMADUR – Prefeitura Municipal de Campo Grande.

Uma maneira de diminuir os problemas acima citados é a arborização, o ato ou efeito de arborizar, ou seja, plantar árvores. A arborização urbana é entendida como conjunto de plantas que contribuem para a arborização de espaços públicos e privados, cultivadas isoladamente ou em agrupamentos (CAMPO GRANDE, 2011). Essa vegetação ocupa, basicamente, três espaços distintos: as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas, as áreas livres particulares e a área que acompanha o sistema viário (RODRIGUES et al., 2002). Além disso, os espaços urbanos modernos têm menos vegetação que seu entorno e essa diferença afeta o consumo de energia e habitabilidade das cidades, entre outros, que demonstram a importância e a urgente necessidade da arborização (ALBUQUERQUE; ZANELLA; DANTAS, 2008).

São muitos os benefícios relacionados à arborização, a melhoria da qualidade do ar, redução na velocidade do vento e dos ruídos, conforto térmico urbano, abrigo para diversas animais e vegetais, além de outros ecológicos, sociais, econômicos e estéticos (ALBUQUERQUE; ZANELLA; DANTAS, 2008). Uma das formas de manutenção e incremento da arborização nas cidades é através da obrigatoriedade do plantio de espécies arbóreas, como medida compensatória, praticado no município de Campo Grande de acordo com a Lei Complementar Municipal 184/2011 e Decreto Municipal 11.971, de 19 de setembro de 2012 (CAMPO GRANDE, 2011).

As medidas compensatórias são aquelas destinadas a compensar impactos ambientais negativos e podem ser conduzidas voluntariamente pelos responsáveis por esses impactos e/ou exigidas pelo órgão ambiental competente. Destinam-se a compensar impactos irreversíveis e inevitáveis. Distinguem-se das denominadas “medidas mitigadoras”, as quais são destinadas a prevenir impactos adversos ou a reduzir aqueles que não podem ser evitados (FARIA, 2008).

O art. 3º do Decreto Municipal 11.971/2012 prevê que as medidas compensatórias de que tratam o art. 23 e Parágrafo único do art. 28, do Plano Diretor de Arborização Urbana do Município (CAMPO GRANDE, 2010), devem adotar o plantio de mudas como parâmetros de conversão. Quando da realização desse plantio, os locais são definidos pela Gerência de Fiscalização de Arborização e Áreas Verdes, Superintendência de Fiscalização e Gestão Ambiental, Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Gestão Urbana (GFAV/SUFGA/SEMADUR), obedecendo os critérios estabelecidos no Guia de Arborização Urbana do município (CAMPO GRANDE, 2012).

Campo Grande é umas das cidades mais arborizadas do nosso país, com cerca de 96% das vias públicas arborizadas (IBGE, 2010). Em virtude das ações de planejamento e manejo da arborização urbana foi reconhecida como uma das *Tree Cities of the World*, pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e pela Fundação Arbor Day nos anos de 2019 e 2020.

OBJETIVOS

Este estudo teve por objetivo avaliar o estado de conservação das mudas e a eficiência dos plantios realizados com recursos advindos de medidas compensatórias em oito bairros do município de Campo Grande/MS.

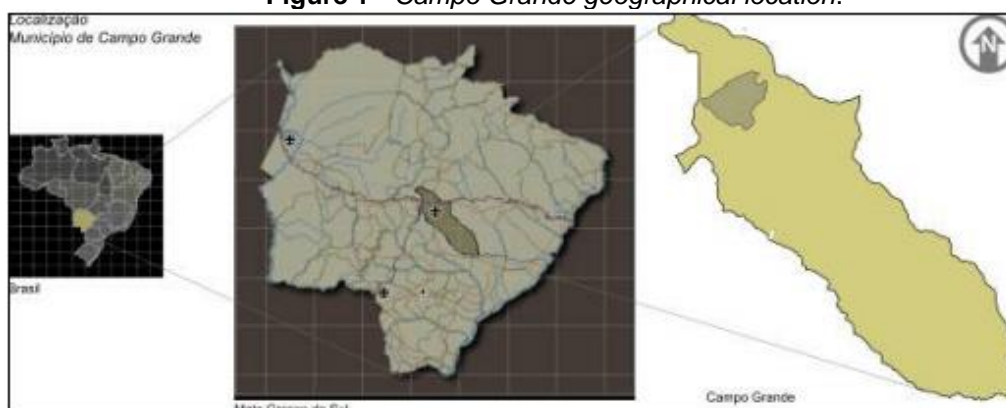
METODOLOGIA

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul (20°26'34"S e 54°38'47"W), localizada nas imediações do divisor de águas das Bacias dos Rios Paraná e Paraguai (IBGE, 2010) e a microrregião Geográfica Centro do Estado (Figura 1). Apresenta área de 8.092,95 Km², altitude variando entre 300 e 675 metros e clima variando entre as categorias Aw e As. Inserida no domínio do Bioma Cerrado, cerca de 20% do perímetro urbano é constituído por áreas de interesse ambiental. Sendo composta por 74 bairros, divididos em sete regiões urbanas (Figura 1) (Lei Complementar Municipal 74, de 06 de setembro de 2005; Lei Complementar Municipal 94, de 06 de outubro de 2006).

Figura 1 – Localização geográfica de Campo Grande.

Figure 1 - Campo Grande geographical location.



Fonte: Extraído do portal.capital.ms.gov.br.

Dentro do perímetro urbano do município foram analisados oito bairros (Figura 2) pertencentes às microrregiões Bandeira (Residencial Oiti), Lagoa (Residencial Celina Jallad), Imbirussu (Portal do Panamá e Residencial Sírío Libanês), Segredo (Parque dos Laranjais, Jardim Nossa Senhora das Graças e Jardim Alto São Francisco) e Centro (Vila Carvalho).

Figura 2 – Bairros amostrados.

Figure 2 - Sampled neighborhoods.



Fonte: Google Maps.

Amostragem

A partir de um termo de cooperação técnica entre a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a GFAV/SUFGA/SEMADUR foram disponibilizados Relatórios Técnicos contendo informações acerca dos locais, quantidade e espécies a serem plantadas na ocasião da execução do serviço. Com estas informações, foi-se a campo, entre os meses de novembro de 2019 e março de 2020, para verificação do estado atual de cada muda plantada, a fim de obter dados para realizar um diagnóstico qualitativo e quantitativo.

Para tal, as ruas de cada quadrilátero foram percorridas a pé, e em cada endereço, a presença de cada muda e o seu estado de conservação (Quadro 1) foram verificados.

Quadro 1 – Classificação das mudas quanto ao estado de conservação.
Board 1 - *Classification of seedlings according to their state of conservation.*

Avaliação	Caracterização
Ausente	muda plantada, porém, ausente.
Bom estado de conservação (bom)	bom estado fitossanitário, estabelecida e com vigor, folhas verdes e saudáveis, tronco íntegro, sem doenças ou pragas, possui estaca de sustentação (tutor) e está amarrada a esse tutor (amarril).
Sem tutor (estaca de sustentação)	muda íntegra, folhas verdes e tronco saudável, mas sem o tutor que dá suporte ao seu crescimento, possibilitando à má formação, devido ação do vento ou peso dos próprios galhos, muda cresce torta.
Sem amarril (corda sisal)	a muda íntegra, mas sem o amarril podendo apresentar má formação devido à falta de condução para o desenvolvimento e crescimento adequado da muda.
Ponteira quebrada, muda quebrada ou cortada (quebrada)	mudas que sofreram vandalismo, destruição ou a degradação da planta com o propósito de depredá-la, ou a ação de agentes naturais como o vento que danificaram a muda, quebrando a ponteira ou galhos, interferindo assim no crescimento.
Parcial ou completamente seca (seca)	mudas que apresentam deficiência de nutrientes básicos e água para seu crescimento somado à ação do sol, apresentam falta de folhas ou folhas secas e murchas, podem ou não apresentar tutor e amarril.

Fonte: Elaborada pelo autor.

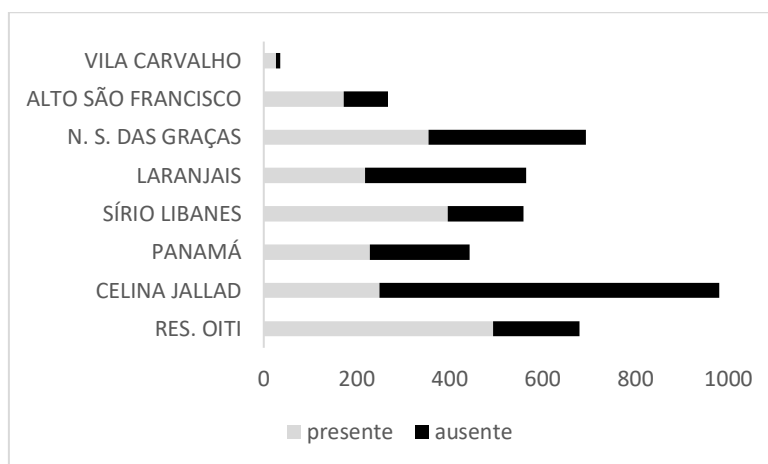
RESULTADOS

Entre os meses de agosto de 2017 e outubro de 2018, nas vias públicas dos oito bairros analisados foram plantadas 4.224 mudas oriundas de medidas compensatórias em 112 ruas da cidade de Campo Grande/MS. Deste total, durante esta amostragem entre os meses de novembro de 2019 e março de 2020, apenas 2.139 árvores (51%) estavam presentes em seus variados estados de conservação; e, 2.085 mudas, que representam os 49% restantes, não foram encontradas.

Ao avaliarmos cada bairro separadamente, em alguns casos observamos bons índices de preservação das mudas com mais de 70,0% do total plantado estavam presentes (Figura 3). Em contrapartida,

durante as vistorias, nos bairros Celina Jallad e Laranjais estavam ausentes 74,0% e 61,0%, respectivamente (Figura 4).

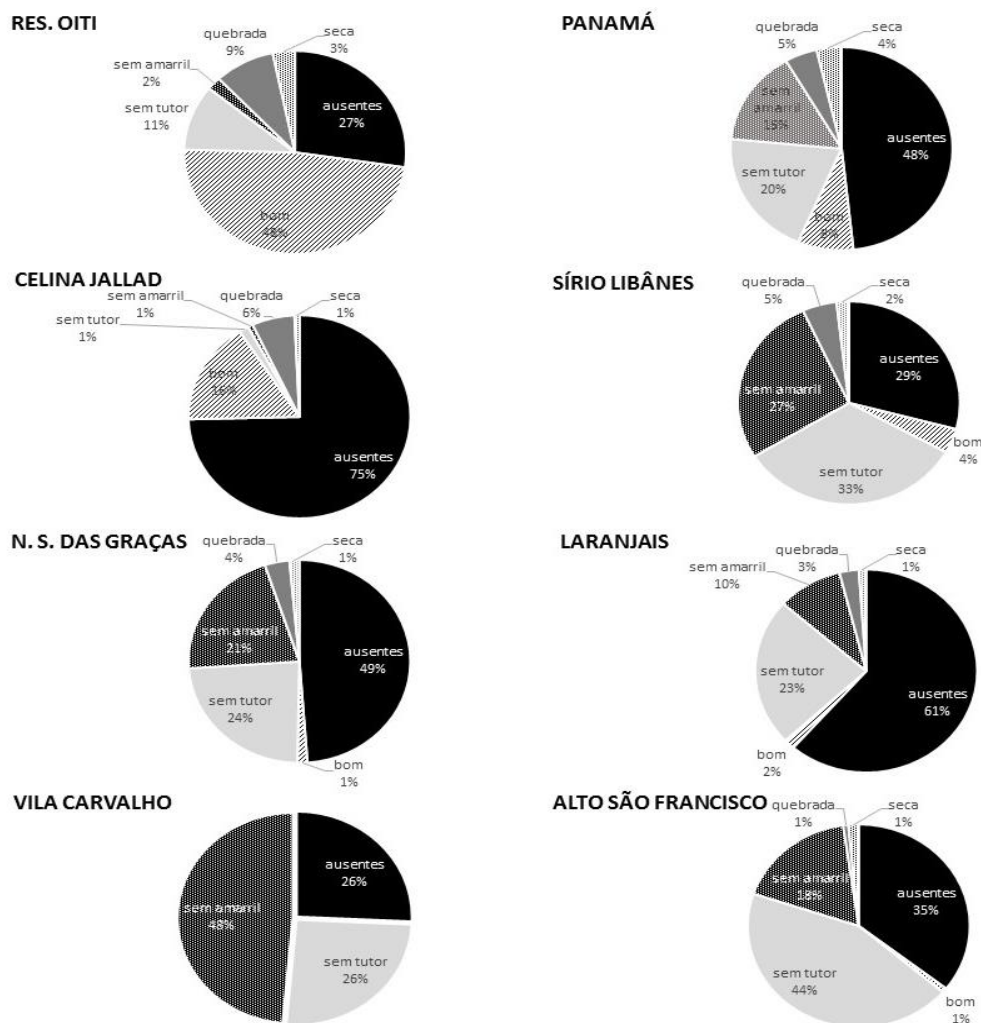
Figura 3 – Presença e ausência de mudas nos bairros amostrados.
Figure 3 - Presence and absence of seedlings in the sampled neighborhoods.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi possível observar que apenas um bairro apresentou número elevado de mudas em bom estado de conservação. A grande maioria teve uma elevada taxa de ausência das mudas plantas, e/ou, mudas sem amarril ou tutor (Figura 4).

Figura 4 – Estado de conservação das mudas em cada um dos bairros analisados.
Figure 4 - Seedling conservation status in each of the neighborhoods analyzed.

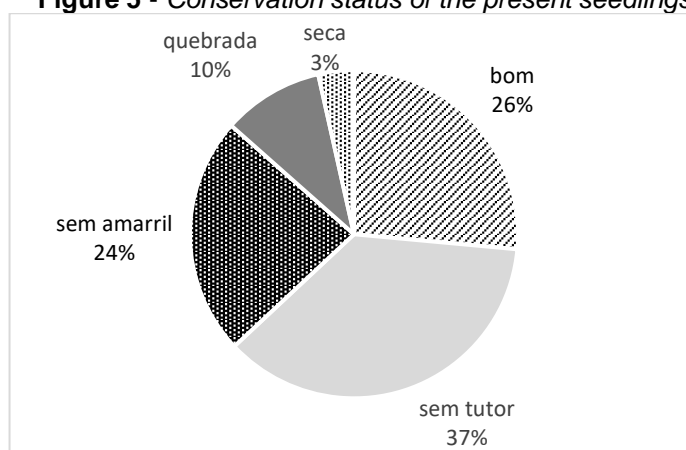


Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando analisadas apenas as mudas presentes, observamos que cerca de 26,0% do total das mudas estão em bom estado de conservação; no entanto, 60,0% estavam sem amarelo ou sem tutor. Logo podemos considerar um percentual de 86,0% de sucesso de estabelecimento dessas mudas. Assim, mesmo não tendo todas as condições ideais para seu desenvolvimento, essas mudas presentes têm grande probabilidade de se desenvolver e chegar à fase adulta por apresentarem boa conservação ou necessitando de manutenção para seu crescimento (tutor e amarelo) (Figura 5).

A condução apropriada da muda, com tutor(es) e amaril(is) pode resultar em menores taxas de perdas por quebra e em taxas de estabelecimento mais efetivas, sobretudo em ambientes urbanos. Em contrapartida, 13,5% encontravam-se fragilizadas por estarem quebradas ou secas (Figura 5).

Figura 5 – Estado de conservação das mudas presentes.
Figure 5 - Conservation status of the present seedlings.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Diante do número elevado de ausência de mudas plantadas e, em muitos casos, da má condução da muda, foi desenvolvido um folheto (Anexo 1) com o intuito de aumentar o sucesso do estabelecimento das mudas plantadas.

Algumas situações podem ser observadas após a análise das mudas nos endereços fornecidos como a falta de mudas em frente aos endereços onde se situam estabelecimentos comerciais; as mudas plantadas, em sua grande maioria em frente a esses logradouros não estavam presentes. Infere-se que a remoção possa ter ocorrido em função do acesso veicular, podendo inclusive, ter sido realizada pelos proprietários dos imóveis. A mesma justificativa se aplicaria a melhorar a visibilidade da faixa dos comércios.

No entorno de escolas e creches foi detectado um grande número de mudas ausentes, quase que em sua totalidade os espécimes arbóreos sofreram vandalismo, não restando nem o tutor. Mesmo no Residencial Oiti que apresentou bons índices de estabelecimento, houve um grande percentual de mudas ausentes no entorno desses estabelecimentos de ensino. É possível que a depredação tenha ocorrido logo nos primeiros meses após o plantio.

As mudas que foram plantadas próximas aos pontos de ônibus ou os pontos que foram instalados posteriormente próximos das mudas plantadas interferiram diretamente na conservação da muda, fazendo com que, na maioria dos casos, a muda estivesse ausente.

Pode-se também observar que no bairro com o menor índice de mudas presentes, Residencial Celina Jallad, a média do passeio público não excede 2,3 metros. Ali as mudas foram plantadas antes da construção

do muro nas residências. Assim, após a construção deste, em muitos locais, a calçada também foi refeita e a muda que fora plantada, estava ausente. Neste mesmo bairro, a testada dos lotes é estreita, com a instalação de portão veiculares podem ter surgido conflitos com o mesmo, o que poderia ter levado os moradores a removerem as mudas.

Em alguns logradouros as mudas plantadas foram removidas, supostamente pelo proprietário para plantar outra muda de sua preferência (como as espécies frutíferas), mesmo que não sejam recomendadas para arborização de passeios públicos.

Dentre os dados disponibilizados e analisados, o bairro com o plantio mais antigo, em agosto de 2017, é o Jardim Alto São Francisco que apresentou um índice bom de estabelecimento das mudas com 65% do total de mudas presentes. Já o Residencial Oiti, que teve o plantio mais recente, em outubro de 2018, apresentou os melhores índices de preservação. Por outro lado, o Residencial Celina Jallad, que recebeu o plantio em outubro de 2017, apresentou o pior índice de manutenção das mudas com 74% de ausências.

Vale ressaltar que nos plantios mais antigos há uma maior chance das mudas terem morrido naturalmente e/ou terem sido mais tempo exposta ao vandalismo, porém o estudo mostrou que o bairro com o plantio mais antigo, Jardim Alto São Francisco, apresentou bons índices de conservação, necessitando de manutenção porque o material não é durável. O bairro que recebeu por último a manutenção que é o Residencial Celina Jallad apresentou os piores índices mostrando que o tempo de exposição não é o único fator de preservação dos exemplares arbóreos, mas sim a atitude dos moradores do bairro.

A estação climática durante o plantio não foi um fator limitante do bom estado de conservação das mudas, pois as mudas plantadas em agosto de 2017 no Jardim Alto São Francisco foram plantadas no inverno que é uma estação seca e apresentaram um bom índice de preservação e no Residencial Celina Jallad foram plantadas em novembro na primavera e a maioria das mudas estava ausente.

CONCLUSÃO

Dentre os dados analisados conclui-se que cerca de 49% das mudas plantadas são perdidas nos dois primeiros anos após o plantio.

Porém, cerca de 86% das mudas presentes, estabelecidas, tem alta probabilidade de desenvolvimento e de chegarem à fase adulta. Dentre as presentes, aproximadamente 14% não irão se estabelecer, por já apresentarem características que provavelmente as levarão à morte (secas) ou quebradas, consequentemente muito comprometidas. Do total, cerca de 56% de mudas inviabilizadas (49,0% ausentes + 7,0% comprometidas), ou seja, das 4.224 mudas plantadas, cerca de 1858 se desenvolverão.

Os levantamentos mostraram um alto índice de vandalismo. As mudas que receberam manutenção seis meses antes da amostragem em campo já precisavam de uma nova manutenção, pois as cordas (sisal) que prende a árvore ao tutor se romperam. Os resultados observados mostram que é importante a conscientização da população quanto aos cuidados com as mudas, para que estas se estabeleçam apropriadamente.

A política de arborização deve ser tratada pelo governo como prioridade, tendo em vista que a arborização urbana está diretamente relacionada com a qualidade de vida das pessoas, com o seu bem estar físico e psicológico, bem como com o aumento da biodiversidade, com a preservação de espécies, entre outros.

Pelos motivos elencados é recomendado uma manutenção nas espécies arbóreas e principalmente conscientização da população, explicando durante o plantio como fazer essa manutenção, e ainda, informando a população que a retirada da muda plantada é infração da legislação vigente com previsão de penalidade.

A Educação Ambiental é um tema que deve ser mais abordado, especialmente nos bairros mais carentes que apresentaram os menores índices de preservação das mudas, levando ao cidadão o conhecimento sobre a importância da arborização. Para atingir o público podem ser proporcionadas palestras nas escolas, realizar distribuição de panfletos e cartilhas, produzir anúncios e compartilhamento de mídias e mensagens digitais nas redes sociais contendo, por exemplo, informações e recomendações.

Tendo em vista a perda de mudas, considerando o valor médio de 50% de perdas do total de exemplares plantados, numa tentativa de diminuir os índices de remoção e de aumentar os índices de estabelecimento dos exemplares, acreditando na Educação Ambiental, elaboramos a sugestão de um panfleto, em anexo, para ser entregue aos cidadãos junto às mudas plantadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. M. G.; ZANELLA, M. E.; DANTAS, E. W. C. Política Pública, Arborização e Sustentabilidade: O Caso do Município de Fortaleza. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 12, n. 03, p. 69-77, 2018. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/500>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

CAMPO GRANDE (MS). **Lei Complementar Municipal N°. 74, de 06 de setembro de 2005**. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/downloads/lei-complementar-n-74-2005-2/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

_____. **Lei Complementar Municipal N°. 94, de 06 de outubro de 2006**. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/lei-complementar-n-942006/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

_____. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, MS (PDAU)**. 2010. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/canais/arborizacao-urbana-plano-diretor/>. Acesso em: 30 out. 2021.

_____. **Lei Complementar Municipal N°. 184, de 23 de setembro de 2011**. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/downloads/lc-n-184-de-23-de-setembro-de-2011/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

_____. **Guia de Arborização Urbana de Campo Grande, MS**. 1.ed. 2012. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/wp-content/uploads/sites/24/2018/05/Guia-de-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-Urbana-2012.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021.

_____. **Decreto Municipal N° 11.971, de 19 de setembro de 2012.** Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/downloads/decreto-municipal-n-11-971-de-19-de-setembro-de-2012/>. Acesso em: 30 out. 2021.

FARIA, I. D. **Compensação Ambiental:** os fundamentos e as normas; a gestão e os conflitos. Consultoria Legislativa do Senado Federal. 2008, 115 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/campo-grande/panorama>. Acesso em: 30 out. 2021.

MARTELLI, A.; SANTOS JR. A. R. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br>

PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. A Importância da Arborização nas Cidades e sua Influência no Microclima. **Revista Gestão Sustentável Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 67 - 82, 2017. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4179.

RODRIGUES, C. A. G. et al. **Arborização Urbana e Produção de Muda de Essências Florestais Nativas em Corumbá, MS.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-EMBRAPA. 2002, 27p.

DOI: 10.33947/1981-741X-v20n2-4847

A EFICIÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO COMO MEDIDA COMPENSATÓRIA

Karina Ocampo Righi-Cavallaro, Matheus Gonçalves Vieira, Marcel Rodrigo Cavallaro, Orsival Simões Junior

ANEXO 1 – Folder para Educação Ambiental.



Olá!

Você ganhou uma muda plantada da SEMADUR!

SEMADUR
Secretaria Municipal
do Meio Ambiente e Gestão Urbana

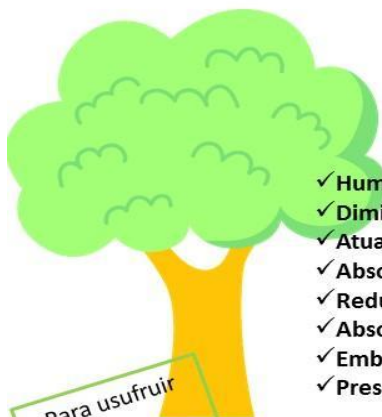
CAMPO GRANDE
Município

VOCE SABIA

Todo imóvel precisa ter pelo menos uma árvore na frente
(Lei Complementar 184/2011)



Agora este imóvel já cumpre as exigências da Legislação vigente!



Benefícios de uma árvore:

- ✓ Humaniza a cidade e melhora a qualidade de vida,
- ✓ Diminui a temperatura do ambiente,
- ✓ Atua como filtro natural,
- ✓ Absorve CO₂ e libera O₂,
- ✓ Reduz a poluição sonora,
- ✓ Absorve água da chuva,
- ✓ Embeleza sua rua e sua casa,
- ✓ Preserva a Biodiversidade do meio.

Para usufruir disso...



Sua muda precisa de cuidados:

- ✓ Regue no início da manhã ou fim da tarde
- ✓ Mantenha amarrada ao tutor

Converse com seus vizinhos sobre a importância da arborização



Lembre-se

Toda poda e remoção precisa ser autorizada pela SEMADUR

Poda radical é crime!

Maiores informações: 4042-1323 (Ramal: 2743)
Rua Marechal Cândido Mariano Rondon, 2655 - Centro