



# Uso de Resíduos Sólidos para Desenvolvimento de Espaços Ecológicos: Praça e Trilha como Vetores de Sustentabilidade

Use of Solid Waste for the Development of Ecological Spaces: Squares and Trails as Vectors of Sustainability

J. W. Leal Junior<sup>1</sup>; V. Q. Fonseca<sup>1</sup>; R. M. M. Oliveira<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Coordenação de Ciência e Tecnologia / Laboratório de Química, Universidade Federal do Maranhão / Centro de Ciências de Balsas, 65800-000, Balsas-Maranhão, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal do Maranhão / Campus Dom Delgado, 65080-805, São Luís-Maranhão, Brasil

\*regina.oliveira@ufma.br

(Recebido em 15 de novembro de 2024; aceito em 07 de março de 2025)

O acúmulo de resíduos sólidos sem destinação adequada leva a consequências danosas ao meio ambiente, o que torna importante a busca por soluções ecologicamente viáveis. Assim, o objetivo do trabalho foi reaproveitar resíduos sólidos em um protótipo de praça e trilha ecológicas no ambiente físico da Universidade Federal do Maranhão-Campus Balsas (UFMA-CB). Para isso, fez-se um diagnóstico do local quanto a funcionalidade das edificações do entorno, as modificações antrópicas, além da delimitação da trilha e da praça. Conforme os dados, a UFMA-CB possui área total de 120 ha e alguns indícios de queimadas e acúmulo de resíduos da construção civil provenientes das obras nos prédios administrativo, pedagógico e de laboratórios. A trilha estabelecida tem 850 metros de extensão e no canteiro da praça foram inseridos utensílios reciclados e plantas de espécies nativas do cerrado, contribuindo para a reabilitação de um espaço para espalhar ao ar livre e inspirar a práticas socioambientais.

Palavras-chave: reciclagem, educação ambiental, meio ambiente.

The accumulation of solid waste without adequate disposal leads to harmful consequences for the environment, which makes it important to search for ecologically viable solutions. Thus, the objective of the work was to reuse solid waste in a prototype of an ecological square and trail in the physical environment of the Federal University of Maranhão-Campus Balsas (UFMA-CB). To this end, a diagnosis of the site was made regarding the functionality of the surrounding buildings, human modifications, in addition to the delimitation of the trail and the square. According to the data, UFMA-CB has a total area of 120 ha and some signs of fires and accumulation of construction waste from works on the administrative, pedagogical and laboratory buildings. The established trail is 850 meters long and recycled utensils and plants from native species of the cerrado were inserted in the square's flowerbed, contributing to the rehabilitation of a space to relax outdoors and inspire socio-environmental practices.

Keywords: recycling, environmental education, environment.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de sensibilização da comunidade acadêmica pode promover iniciativas que transcendam o ambiente universitário. Segundo Trajber e Sato (2013) [1], “os espaços educadores sustentáveis são aqueles que têm a intencionalidade pedagógica de se constituir em referências concretas de sustentabilidade socioambiental”. Estudos tem discutido o papel das instituições de ensino superior acerca da sustentabilidade, responsabilidade social e gestão ambiental [2, 3].

A criação de espaços livres públicos é uma alternativa que possibilita benefícios como bem-estar, amenização da temperatura, elevação da umidade relativa do ar, absorção de poluentes e favorece o desenvolvimento da biodiversidade [4], além de oportunizar a conexão do ser humano com o ambiente e possibilitar práticas educativas [5].

As trilhas ecológicas são definidas como percursos demarcados em áreas naturais que propiciam a interpretação ambiental, o resgate histórico-cultural e os fenômenos locais, com um mínimo de alterações realizadas pelo homem [6]. As trilhas possuem papel importante no processo de conservação da natureza, pois ao facilitar o acesso de pessoas a locais naturais, em

geral, a interação resultante desse contato repercute em mudança de comportamento na relação homem-natureza. Para Medeiros e Maciel (2020, p. 178) [7], “o contato e a compreensão dos processos naturais são importantes para a saúde e o desenvolvimento humano”. Além disso, Rosso et al. (2021) [8] destacam que quando as áreas verdes urbanas são usadas como instrumento para educar, tendem a ser mais preservadas e exercem a função ecológica de manutenção da flora e da fauna.

O processo de criação de uma trilha deve levar em consideração alguns fatores como segurança, conforto, redução do impacto ambiental e instalação de equipamentos necessários para cada tipo de trilha e público alvo [6]. Com relação ao grau de dificuldade as trilhas são classificadas quanto às exigências físicas e psicológicas que lhe são requeridas, incluindo aspectos como nível técnico dos visitantes ao longo do trajeto, extensão dos trechos, inclinação do terreno, qualidade da trilha e os obstáculos. Assim, os níveis de dificuldade podem ser ainda classificados como difícil, médio e fácil, cuja distinção implica em trilhas que podem ser guiadas (com condutor) e/ou auto guiadas (em que o visitante possui informações necessárias para realizar o percurso sozinho) [6].

Entre as principais funções das trilhas em áreas naturais estão a de conectar os visitantes com o lugar, criando maior compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais; provocar mudanças de atitude e atrair e envolver as pessoas nas tarefas de conservação [9]. Nesse sentido, a trilha ecológica do Instituto Federal de Santa Catarina / Campus Criciúma, criada em 2014, é utilizada em atividades educativas com a finalidade de promover reflexões sobre o papel das pessoas na manutenção dos ecossistemas e fortalecer a cultura do desenvolvimento sustentável [8]. Na Universidade Estadual do Ceará/campus Itaperi, a trilha é pensada como um espaço que pode proporcionar conhecimento ecológico com potencial sensibilização e consequente conservação e proteção ambiental [10]. Outro exemplo é a trilha da natureza da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) mostrada na Figura 1a, que no contexto da extensão visa promover integração entre a comunidade e a universidade (Figura 1b) e contemplar a vegetação (Figura 1c) e fauna (Figura 1d).



Figura 1: Trilha da natureza da UFSCar. Fonte: Santos e Queiroz (2020) [11].

Segundo Pin e Rocha (2020) [12], as trilhas ecológicas são espaços que podem possibilitar a prática didático-pedagógica e auxiliar na construção/consolidação de valores socioambientais. Também, um estudo de revisão com o tema “trilhas ecológicas” a partir de artigos publicados entre os anos 2000 e 2020, Martins e Carvalho (2021) [13] concluíram que estas são recursos importantes na prática do ensino científico e ambiental de forma interdisciplinar, de modo a auxiliar no rendimento acadêmico dos estudantes e na sensibilização nas questões de sustentabilidade.

Golias e Ghizzo (2020) [14], em seus estudos sobre prática de ensino para cursos superiores de engenharias, perceberam que as trilhas ecológicas são ferramentas que podem auxiliar os estudantes na compreensão da dinâmica da natureza, suas fragilidades e importância. Segundo os autores, em cursos com grades curriculares extremamente tecnicista, é importante e necessária a execução de projetos sustentáveis nos eixos ambiental, econômico e social, já que estas questões são norteadoras das novas demandas por profissionais no mercado de trabalho. Estudos de Santos Júnior (2022) [15], sobre o ensino nos cursos superiores de engenharias, evidenciam a formação fragmentada do engenheiro, na qual a dimensão técnico-profissional é priorizada em detrimento das dimensões ambiental, cultural e política, essenciais à formação

integral. Mello e Andreatta-da-Costa (2021) [16], a partir de uma pesquisa realizada em cursos de Engenharia Civil de Pernambuco, também relatam que as questões ambientais, apesar de estarem presentes nos projetos pedagógicos, são pouco evidenciadas nas disciplinas obrigatórias.

Para Macedo (1995) [17], espaços livres são “todos aqueles não contidos entre as paredes e tetos dos edifícios construídos pela sociedade para sua moradia e trabalho”. Para Camara et al. (2022) [4], a criação de espaços livres públicos constituem uma das alternativas viáveis para regiões densamente habitadas, proporcionando benefícios como bem-estar, amenização da temperatura, elevação da umidade relativa do ar, absorção de poluentes, além de auxiliar na biodiversidade. Assim, dentro da tipologia dos espaços livres estão as praças e as trilhas ecológicas [18]. Para Ecker (2020) [19], o termo praça é definido como espaço público rico em áreas verdes destinado a cumprir funções ecológicas e a atender uma perspectiva convergente e a prática da sociabilidade. Além disso, a presença de elementos naturais nas praças as qualificam pelo desempenho ambiental e pelo benefício psicológico que promovem, além de se constituírem como um recurso para o ensino-aprendizagem que possibilita uma outra perspectiva fora do espaço formal de sala de aula [5]. A praça reciclada ou ecológica é uma classificação mais recente [20]. A atividade de revitalização de uma praça pública com o reuso de resíduos sólidos chamou a atenção de Silva et al. (2021) [21] pela capacidade de mobilização, pelo nível de envolvimento dos moradores circunvizinhos e pela manutenção desta ao longo dos anos. Para estes autores, a complementaridade é a via em que se deve basear a percepção de inter-relação sociedade-natureza.

Quanto aos resíduos sólidos, estes são resultado de atividades relacionadas principalmente aos setores industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços [22]. Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída sob a Lei nº 12.305 [23], o Brasil estabeleceu o marco regulatório para o setor de resíduos sólidos, fazendo a distinção entre resíduos (material que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (aquilo que não é passível de reaproveitamento). O Art. 3º, inciso XVII dessa Lei designa a responsabilidade compartilhada a todos os atores do ciclo de vida dos produtos industriais, indo do fabricante até o agente de limpeza, passando pelo consumidor, cuja finalidade é auxiliar no cumprimento da logística reversa para minimização dos impactos ambientais. No entanto, estudos de Moreira *et al.* (2016) [24] mostram a ineficiência da operacionalização dos mecanismos de responsabilização ambiental pós-consumo após seis anos da implementação do PNRS. Também, ao analisar o legado de uma década da PNRS, Santos e Elk (2021) [25] constataram que o Brasil mantém sua posição como um dos principais produtores mundiais de resíduos sólidos, e a reciclagem continua a representar um grande desafio. Mas com a implementação do Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023 [26], em que uma das finalidades é incentivar o uso de insumos com menor impacto ambiental (Art. 3º, item VII), a expectativa é que mudanças positivas ocorram nesse cenário.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é reaproveitar resíduos sólidos para elaboração de praça e trilha ecológicas na UFMA, Campus Balsas, visando contribuir com as ações socioambientais local, possibilitando o convívio diário das pessoas em um espaço construído com base em princípios ecológicos e promovendo o incentivo às iniciativas sustentáveis aos visitantes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na área da Universidade Federal do Maranhão - Campus Balsas (UFMA-CB), localizada na rodovia MA 140, Km 04. Esta Universidade está localizada no município de Balsas-MA (7°33'13" S; 46°05'20" O), o qual situa-se na mesorregião do Sul Maranhense ocupando uma área de 13.141,733 km<sup>2</sup>. O local pertence predominantemente ao bioma Cerrado, com clima tropical quente e úmido e relevo constituído de chapadas e depressões [27], além de compreender uma estrutura geológica sedimentar da bacia do Parnaíba. Segundo os

dados do censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [28], a população estimada de Balsas é de 101.767 pessoas. A Figura 2 apresenta a localização do município de Balsas no estado do Maranhão, Brasil e imagem de satélite da área da UFMA-CB e da trilha.

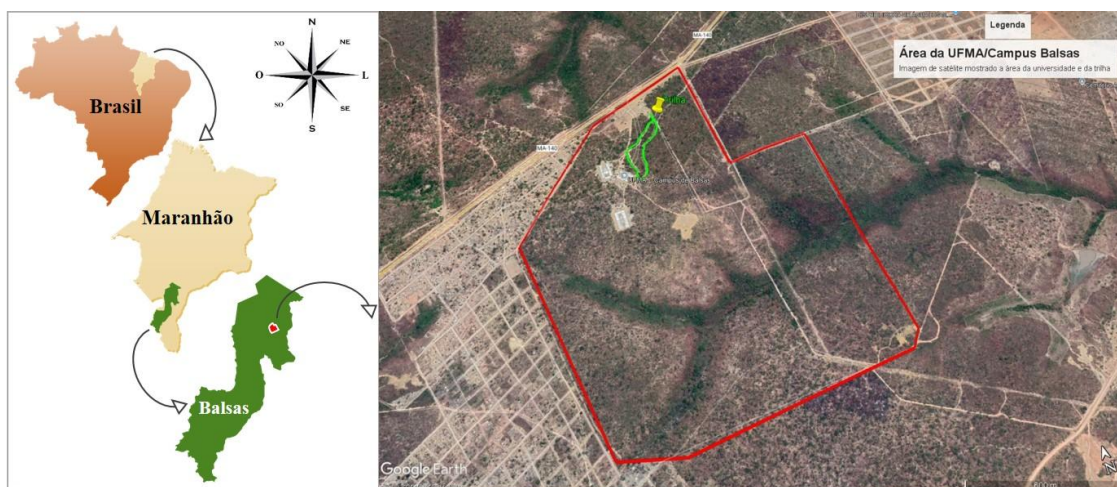


Figura 2: (a) Localização geográfica de Balsas-MA e imagem de satélite da área da UFMA/Campus Balsas (linha vermelha) e da trilha (linha verde). Fonte: Google Maps, com adaptações das autoras.

## 2.2 Análise documental

Foi solicitada ao setor administrativo da UFMA-CB a planta baixa dos projetos de construção do campus para coleta de informações a respeito do planejamento das obras e urbanização, para a escolha do local de intervenção sem obstruir os locais previamente planejados para execução das obras.

## 2.3 Avaliação ambiental do local

Foi realizado um diagnóstico preliminar do local pretendido para a implantação da praça e da trilha. As modificações antrópicas foram anotadas e registradas por imagens, a fim de avaliar as ações do homem na transformação do local. A verificação dos usos das edificações do entorno foi realizada no intuito de analisar a dinâmica dos fluxos. Para isso, foram coletadas informações junto à Direção do Campus acerca de reformas e/ou novas construções nas proximidades do local de intervenção. Além disso, foi feito o levantamento das principais espécies vegetais que compõem a vegetação do local. As observações foram anotadas e registradas por imagens, quando possível e/ou necessário.

## 2.4 Implantação da praça e delimitação da trilha

Para a implantação da praça foi escolhida uma área com alto acúmulo de resíduos sólidos provenientes das obras de construção do campus, em que a limpeza do local foi feita com o uso de máquina carregadeira cedida pela Prefeitura Municipal de Balsas-MA. A praça foi demarcada em formato circular, com 15 metros de diâmetro e no seu aterro e compactação foi usado um volume de 12 m<sup>3</sup> de terra.

O percurso da trilha foi estabelecido a partir da análise documental e da avaliação ambiental e sua delimitação foi feita por demarcação do espaço para produzir o seu traçado no mapa do terreno. Na abertura de parte do percurso da trilha, o equivalente a quatrocentos metros, foi utilizada uma máquina cedida pela Prefeitura de Balsas-MA.

## 2.5 Reuso de resíduos sólidos e plantio de mudas

Cento e trinta e cinco unidades de pequenos blocos de concreto, previamente descartados por não conterem informações necessárias para teste de rompimento nos ensaios laboratoriais de qualidade e resistência do material, foram reaproveitados para demarcar os limites laterais da trilha e como suporte dos bancos de assento. Quinze unidades de pallets foram reaproveitados na elaboração de três bancos de assento e de cercados para proteção de mudas de plantas nativas recém-plantadas neste estudo. Carrinhos de mão, também provenientes dos resíduos das obras de construção do campus foram tratados e reaproveitados para o plantio de espécies ornamentais. Quatro lixeiras foram confeccionadas com tonéis provenientes dos resíduos das obras de construção no campus. Os mesmos foram tratados e cortados para a obtenção do produto final. A praça foi delimitada com oitenta e quatro unidades de pneus descartados, com diâmetro de 60 centímetros, provenientes de borracharias locais, que os doaram ao projeto. Após a disposição dos pneus na delimitação do espaço, os mesmos foram pintados com tinta de cor branca. Outras dez unidades de pneus foram reutilizadas como vasos de plantas.

As mudas de plantas nativas do cerrado foram adquiridas pelo programa “adote uma árvore” do Departamento de Biologia do Instituto Federal do Piauí/campus Floriano, a partir da solicitação, via ofício, pela Coordenação do curso de Bacharelado Interdisciplinar de Ciências e Tecnologia da UFMA/Campus Balsas. Plantas ornamentais como onze-horas (*Portulaca grandiflora* L.), doadas pela floricultura Bella Flor, de Balsas/MA, também foram plantadas. Quanto à forma e aos cuidados inerentes ao plantio de mudas, fez-se um estudo sobre o manejo das mudas [29]. Assim, em covas de aproximadamente 50cm × 50cm × 50cm, as mudas de frutíferas foram plantadas, adubadas e regadas com frequência adequada.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Descrição do local de investigação

A UFMA/CB é uma Unidade Acadêmica em construção desde 2013, incluindo os prédios administrativo, com 2.651m<sup>2</sup>, pedagógico, com 4.277 m<sup>2</sup>, e o de laboratórios com 2.990 m<sup>2</sup>. A imagem à direita é uma ampliação mostrando a área construída do campus. No período de construção do campus, a UFMA-CB permaneceu na Escola Municipal Maria Justina Serrão, em que foram disponibilizadas salas para: direção, coordenação, secretaria, professores, laboratórios de informática, química e física, auditório, salas de aula, biblioteca, empresa júnior, xérox, cantina, almoxarifado e banheiros, funcionando em horário integral com oferta de cursos tecnológico nos turnos matutino e noturno, realização de atividades de ensino como oferta de disciplinas especiais e monitoria no turno vespertino, além de atividades de pesquisa e extensão.

### 3.2 Avaliação ambiental e da funcionalidade das edificações do entorno

No local escolhido para implantação da praça e início da trilha, nas proximidades da Casa de Apoio, havia um intenso acúmulo de resíduos sólidos, Figura 3a. Já no espaço para implantação da trilha, localizado entre a Casa de apoio e o Prédio administrativo do campus, bem como o no seu entorno, foram identificadas diversas ações antrópicas, incluindo o acúmulo de resíduos sólidos provenientes da construção civil como plásticos, tonel e carro-de-mão (Figuras 3b, 3c e 3d, respectivamente) e indício de queimadas (Figura 3e).



Figura 3: Acúmulo de resíduos sólidos na área de implantação da praça (a) e da trilha (b) a (d) e o indício de queimadas (e).

A partir dos dados da funcionalidade das edificações do entorno do local da praça e da trilha foi constatado que a “Casa de Apoio” seria adaptada para funcionar como área de vivência. Assim, a sua proximidade com a praça pode possibilitar que esta seja um local de convívio frequente dos estudantes e dos servidores da universidade, podendo interferir de forma positiva na dinâmica dos fluxos da trilha. O Posicionamento do ponto final da trilha nas proximidades do prédio administrativo, que contém as salas dos gestores, dos professores e dos técnicos administrativos, além de ambiente reservado para biblioteca, também foi uma forma de melhor aproveitar a funcionalidade desse espaço e o fluxo de pessoas no ambiente.

### 3.3 Características da trilha e vegetação

Com base nos dados obtidos da análise documental e do diagnóstico do local de intervenção, um caminho já existente (Figura 4a), com cerca de quinhentos metros de extensão, que servia de acesso às obras iniciais de construção do Campus, foi escolhido como parte do percurso da trilha. Adicionalmente, mais quatrocentos metros de trilha foi aberta com máquina (Figura 4b), de modo que o percurso completo é de novecentos metros. Os pontos de acesso inicial (canteiro principal da praça I,  $7^{\circ}33'06.71''S$ ;  $46^{\circ}05'14.25''O$ ) e final (canteiro principal da praça II,  $7^{\circ}33'18.41''S$ ;  $46^{\circ}05'17.95''O$ ) são localizados nas proximidades da casa de apoio e do prédio administrativo, respectivamente, servindo como caminho alternativo que conecta ambos os ambientes, em que o usuário passará por uma área densamente arborizada.

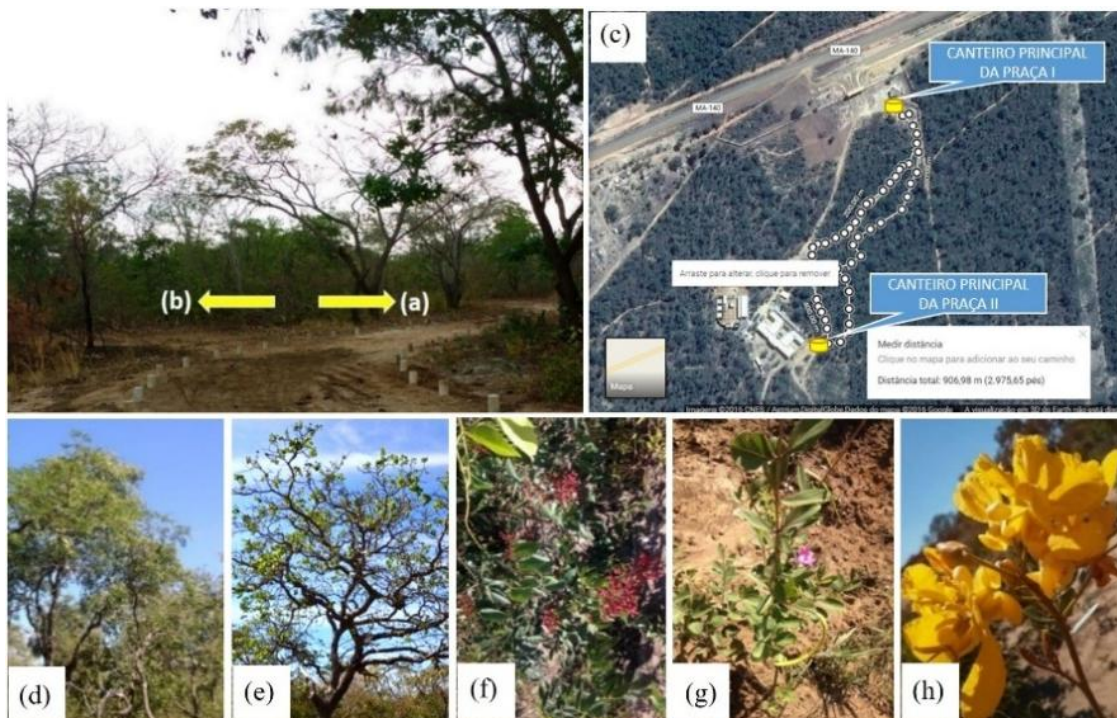


Figura 4: Trilha: (a) caminho pré-existente; (b) novo caminho aberto; \*(c) percurso completo (—o—o—) e espécies vegetais comuns no local como *Parkia platycephala* Benth (d); *Machaerium opacum* Vogel (e); *Fridericia platyphylla* Miers (f); *Schinus terebinthifolius* Raddi (g) e *Cassia angustifolia* Vahl (h).

\*Fonte: Google Maps® (2017), com modificações dos autores.

A vegetação presente no local é típica do Cerrado, sendo predominantemente rasteira com ocorrência de árvores e arbustos bastante espaçados entre si. Em geral, as árvores de médio porte, retorcidas, de folhas ásperas e casca grossa e rugosa, como o Jacarandá do cerrado (*Machaerium opacum* Vogel), a Faveira (*Parkia platycephala* Benth) e a frutífera piquizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess), cujas imagens são mostradas nas Figuras 4d a 4f, respectivamente. No geral, a vegetação existente não forma grupos compactos, e sim entremeados de vegetação baixa, como grama e arbustos, ao exemplo do Tinteiro (*Fridericia platyphylla* Miers) (Figura 4g), da Aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) (Figura 4h) e da Senna (*Cassia angustifolia* Vahl) (Figura 4i), as quais apresentam propriedades medicinais [30-33].

### 3.4 Implantação da praça

Uma praça pode propiciar bem-estar aos usuários e convivência cultural, isto é, de discurso social, político, ambiental, etc. O canteiro principal da praça I (Figura 5) foi demarcado com pneus, a partir do desenho de um círculo de oito metros de raio, e contém em seu centro uma árvore da família das cariocaráceas, nativa do cerrado brasileiro, o pequizeiro. Também foram instalados bancos de assento e uma rampa de acesso. A implantação da praça permitiu a reabilitação do espaço, conforme mostram as Figuras 5a e 5b, e parte dos resíduos sólidos coletada nas obras de construção do campus foram reutilizados.

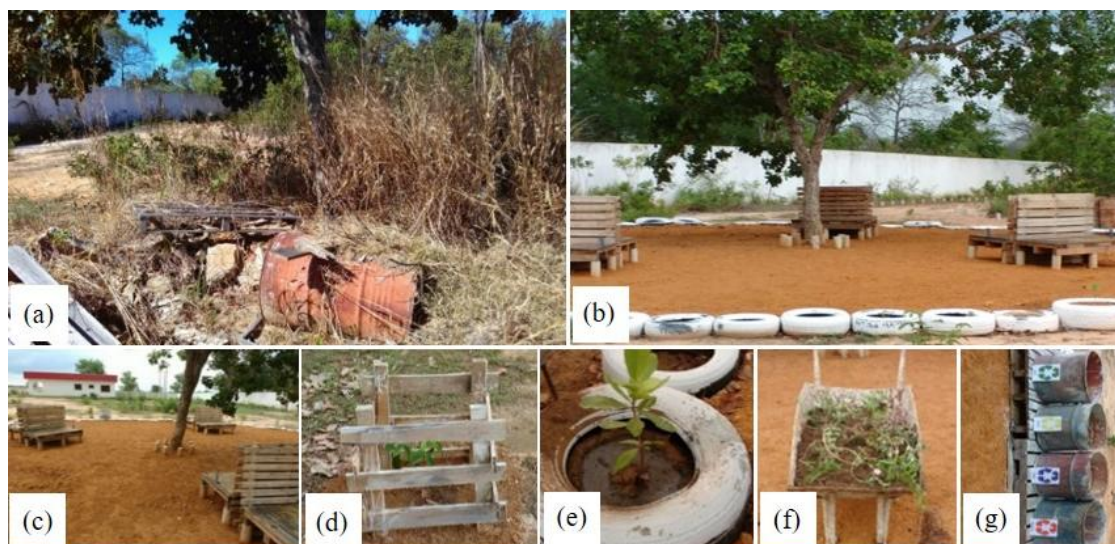


Figura 5: Local antes (a) e depois (b) da implantação da praça I e reaproveitamento de: (c) pallets e corpos de prova na elaboração de bancos de assento; (d) pallets para construção de cercas de proteção das mudas plantadas; (e) pneus e (f) carro de mão como vasos de plantas; (g) tonéis como cestos de lixo.

Os corpos de prova de concreto foram utilizados como apoio para os bancos de assento (Figura 5c). Com os pallets foram confeccionados assentos com encosto (Figura 5c) e cercas de proteção para mudas de plantas (Figura 5d). Os pneus foram pintados na cor branca e usados para delimitar o canteiro da praça e servir de proteção para algumas das mudas plantadas (Figura 5e). Carro de mão e tonéis descartados nas obras de construção do campus foram reutilizados como vasos de plantas ornamentais (Figura 5f) e na confecção de lixeiras para a coleta seletiva de resíduos (Figura 5g).

### 3.5 Espécies vegetais e plantio das mudas

Neste estudo, privilegiou-se as espécies nativas do cerrado brasileiro [34]. A fim de garantir a existência de sombra e sensação de acolhimento, espécies de frutíferas foram escolhidas, incluindo o ingá, o jamelão, o caju, o jenipapo e o oiti, cujas descrições são feitas no Quadro 1. Essas plantas também atraem animais, além de apresentarem características que atendem ao conforto ambiental e/ou que possuem atributos para exploração dos sentidos [35].

Quadro 1: Informações de algumas espécies de frutíferas e de ipê usadas no estudo.

Nome comum	Nome científico	Comprimento	Floração / frutificação
Ingá	<i>Inga Vera</i> Willd	5 a 10 m	Agosto a novembro / dezembro a fevereiro
Jenipapo	<i>Genipa Americana</i> L.	8 a 14 m	Outubro a dezembro / dezembro a janeiro
Jamelão	<i>Syzygium Cumini</i> L.	Até 15 m	Setembro a dezembro / dezembro a janeiro
Caju Gigante	<i>Anacardium occidentale</i> L.	5 a 12 m	Junho a novembro / janeiro a fevereiro
Oiti	<i>Licania Tomentosa</i> A.DC.	Até 12 m	Junho a agosto / janeiro a março
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia Chrysotricha</i> Mart.	Até 8 m	Entre setembro e dezembro
Ipê rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.	Até 8 m	Entre junho e setembro
Ipê branco	<i>Tabebuia roseo alba</i> Cham. & Schltldl	7 a 16 m	Entre agosto e outubro



Pensando no efeito visual imponente através da floração, foram escolhidas espécies arbóreas como ipês amarelo, rosa e branco (Quadro 01), e ornamental como onze-horas (*Portulaca grandiflora*), uma herbácea de ciclo de vida anual, tolerante à seca e à baixa fertilidade do solo e que possui abundante floração, especialmente nos meses mais quentes [36].

Dentre as espécies escolhidas, foram disponibilizadas pelo Instituto Federal do Piauí um total de trinta e três mudas de plantas, a saber: nove de *Inga vera* Willd, onze de *Genipa americana* L., quatro de *Syzygium cumini* L., quatro de *Licania tomentosa* A.DC., três de *Anacardium occidentale* L. e duas de *Tabebuia chrysotricha* Mart. Destas, foram plantadas sete mudas no canteiro principal da praça (um de *Tabebuia pentaphylla* Vell., um de *A. occidentale*, dois de *I. vera* e três de *S. cumini*). As demais foram plantadas na área degradada ao longo da trilha. As mudas de *P. grandiflora* nas cores rósea, amarela e branca foram plantadas no canteiro da praça.

Portanto, a ideologia de sustentabilidade ecológica deste trabalho projeta-se e implementa-se visando, indiretamente, a minimização dos custos de implantação do campus e o enriquecimento dos cenários criados pelas construções, mas respeitando os seus entornos. Desse modo, as ações deste projeto têm forte relação com objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), incluindo: o 3 (saúde e bem-estar), ao criar um espaço para atividades ao ar livre e promover o bem-estar; o 11 (cidades e comunidades sustentáveis), por reutilizar resíduos e desenvolver infraestrutura verde; o 12 (consumo e produção responsáveis), ao reaproveitar materiais da construção civil; o 13 (ação contra a mudança global do clima), através da mitigação de impactos ambientais; e o 15 (vida terrestre), por restaurar a biodiversidade local com espécies nativas.

#### 4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou o envolvimento de estudantes e o estímulo à sensibilização frente às questões ambientais e a adoção de atitudes ecologicamente viáveis.

O reaproveitamento de resíduos sólidos nas ações realizadas neste trabalho proporcionou a reabilitação de um espaço em que havia forte incidência de modificações antrópicas.

Promover ações de sustentabilidade com o reaproveitamento de resíduos sólidos na construção de uma praça ecológica no espaço universitário, além de ser uma opção de lazer ao ar livre e contribuir com a estética do ambiente, também poderá perpassar o cotidiano dos acadêmicos e provocar novas posturas e atitudes socioambientais.

Como perspectiva de aperfeiçoamento dos espaços delimitados neste estudo, sugere-se ainda: *i*) a implantação de um sistema de irrigação baseado no reaproveitamento da água liberada por aparelhos de ar-condicionado dos prédios que ficam no entorno, direcionando-a para os canteiros da praça por meio de um sistema de coleta e armazenamento para uso na irrigação das plantas; *ii*) o reflorestamento da área desmatada e/ou queimada com mudas de árvores frutíferas típicas do cerrado; *iii*) o planejamento de uma área reticulada com instalação de mais bancos e mesas, de modo a permitir uma área de convivência funcional e com a integração desejada; *iv*) a sinalização da praça e da trilha para servir de guia e promover a acessibilidade, além da inserção de pontos de parada com instruções de alongamento aos usuários.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão, que por meio do Edital PROAES n° 18/2016, do Programa Foco Acadêmico, possibilitou a realização das atividades e à Antônio Ismael Lopes de Sousa pela colaboração.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trajber R, Sato M. Escolas sustentáveis: Incubadoras de transformações nas comunidades. REMEA. 2013;70-8. doi: 10.14295/rema.v0i0.3396
2. Kruger SD, Freitas CL, Pfitscher ED, Petri SM. Gestão ambiental em instituição de ensino superior: uma análise da aderência de uma instituição de ensino superior comunitária aos objetivos da agenda

- ambiental na administração pública (A3P). *Rev GUAL*. 2011;4(3):44-62. doi: 10.5007/1983-4535.2011v4n3p44
3. Gazzoni F, Scherer FL, Hahn IS, Carpes AM, Santos MB. O papel das IES no desenvolvimento sustentável: estudo de caso da Universidade Federal de Santa Maria. *Rev GUAL*. 2018;11(1):48-70. doi: 10.5007/1983-4535.2018v11n1p48
  4. Camara IP, Secco RH, Fernandes G, Biasi JA. Análise da qualidade de vida urbana sob a perspectiva dos espaços públicos de lazer em Videira, SC. *PARC Pesq Arquitect Constr*. 2022;13:e022004. doi: 10.20396/parc.v13i00.8662772
  5. Lacerda Junior JC, Farias TLS, Bezerra AS, Higuchi MIG. A Praça como espaço de alfabetização ecológica. *Educitec*. 2017;3(05):3-16. doi: 10.31417/educitec.v3i05.156
  6. Silva MM, Netto TA, Azevedo LF, Scarton LP, Hillig C. Trilha ecológica como prática de educação ambiental. *Rev Eletr Gest Educ Tecnol Ambient*. 2012;5(5):705-19. doi: 10.5902/223611704156
  7. Medeiros CMR, Maciel EMA. Espaço Urbano – Volume 2. 1. ed. Belo Horizonte (MG): Poisson; 2020. Capítulo 15, Direito à natureza na cidade: os desafios à integração com os ambientes naturais desde a infância; p. 164-181. doi: 10.36229/978-65-5866-018-7.CAP.15
  8. Rosso P, Benincá EM, Fraga FBFF, Tonetto G. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de educação ambiental. *RevBEA*. 2021;16(4):536-53. doi: 10.34024/revbea.2021.v16.11421
  9. Vasconcellos J. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação. Curitiba (PR): IAP; 1997.
  10. Almeida-Filho MA, Souza JC, Rodrigues GSR, Mendes RMS, Pantoja LDM. Potencial de trilhas como prática de educação ambiental em Unidade de Conservação dentro de um campus universitário no município de Fortaleza-CE. *Sci Plena*. 2020;16(9):099901. doi: 10.14808/sci.plena.2020.099901
  11. Santos SAM, Queiroz SLQ. Trilha da Natureza da UFSCar: roteiro didático 1. São Carlos (SP): USP/CDCC; 2020.
  12. Pin JRO, Rocha MB. As trilhas ecológicas para o ensino de ciências na educação básica: olhares da perspectiva docente. *Rev Bras Educ*. 2020;25:e250062. doi: 10.1590/S1413-24782020250062
  13. Martins JHB, Carvalho DAF. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura. *Braz J Anim Environ Res*. 2021;4(1):957-75. doi: 10.34188/bjaerv4n1-078
  14. Golias HC, Ghizzo MR. Trilha ecológica no Parque Guartelá, Tibagi (estado do Paraná): uma prática de ensino para cursos superiores de engenharias. *Rev Mirante* 2020;13(1)193-213.
  15. Santos Júnior HL. O ensino nos cursos superiores de engenharias: concepções, perspectivas e desafios. *Rev Educ Emancipação*. 2022;15(2):62-88. doi: 10.18764/2358-4319v15n2.2022.16
  16. Mello AR, Andreatta-da-Costa L. Análise da formação humanística, social e inovadora em cursos de Engenharia Civil de Pernambuco. *Rev Liberato*. (2021);22(37):01-120. doi: 10.31514/rliberato.2021v22n37.p105
  17. Macedo SS. Espaços livres. *Paisag Ambiente*. 1995(7):15-56. doi: 10.11606/issn.2359-5361.v0i7p15-56
  18. Ali PC, Jesus LAN, Ramos LLA. Espaços livres de uso público no contexto da segurança urbana. *Ambient Constr*. 2020;20(3):67-86. doi: 10.1590/s1678-86212020000300418
  19. Ecker VD. O conceito de praça e a qualidade da paisagem urbana. *Rev Proj*. 2020;5(1):101-10. doi: 10.21680/2448-296X.2020v5n1ID19559
  20. Robba F, Macedo SS. Praças brasileiras. São Paulo (SP): Edusp; 2002.
  21. Silva IS, Sousa VSR, Sousa Filho HR. Percepção ambiental e revitalização de praça pública por meio da reutilização de resíduos sólidos (Jequié, Bahia, Brasil). *Rev Bras Gest Ambient Sustentabilidade*. 2021;8(19):1137-53. doi: 10.21438/rgas(2021)081934
  22. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro (RJ): AMNT; 2004.
  23. Brasil. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília (DF): Diário Oficial da União; 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)
  24. Moreira DA, Zaidan SR, Kozlowski HL, Arraes RV. Responsabilidade ambiental pós-consumo à luz do princípio do poluidor-pagador: uma análise do nível de implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Rev Dir Cid*. 2016;8(4):1442-67. doi: 10.12957/rdc.2016.25492
  25. Santos JES, Van Elk AGHP. Política nacional de resíduos sólidos: breve análise do legado de uma década. *Rev Int Ciênc*. 2021;11(2):229-42. doi: 10.12957/ric.2021.54052
  26. Brasil. Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de

- Massa Futura. Brasília (DF): Diário Oficial da União; 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm)
27. Mingoti R, Holler WA, Spadotto CA. Características predominantes de bioma, clima, relevo e solos na área dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Campinas (SP): Embrapa Gestão Territorial; 2014. (1 Mapa Escala 1:17.500.000).
  28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico; 2022. Rio de Janeiro: IBGE; 2022.
  29. Duboc E. Cultivo de espécies nativas do bioma cerrado. Planaltina (DF): Embrapa Cerrados; 2004.
  30. Costa TR, Silva LA, Ferreira MS, Gonzaga APD. Espécies de uso múltiplo utilizadas pela população em uma área do Cerrado mineiro: diversidade e valoração de conhecimento. *Heringeriana*. 2020;14(2):81-106. doi: 10.17648/heringeriana.v14i2.917908
  31. Falcão MPMM, Oliveira TKB, Sarmento DA, Ó NPR, Gadelha NC. *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) e suas propriedades na Medicina Popular. *Rev Verde*. 2015;10(5):23-7. doi: 10.18378/rvads.v10i5.3455
  32. Viegas Junior C, Rezende A, Silva DHS, Castro-Gambôa I, Bolzani VS, Barreiro EJ, Miranda ALP, Alexandre-Moreira MS, Young MCM. Aspectos químicos, biológicos e etnofarmacológicos do gênero *Cassia*. *Quím Nova*. 2006;29(6):1279-86. doi: 10.1590/S0100-40422006000600025
  33. Miranda ALP, Alexandre-Moreira MS, Young MCM. Aspectos químicos, biológicos e etnofarmacológicos do gênero *Cassia*. *Quim Nova*. 2006;29(6):1279-86. doi: 10.1590/S0100-40422006000600025
  34. Medeiros JD. Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies. Brasília (DF): MMA/SBF; 2011.
  35. Schmid AL. A ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído. Curitiba (PR): Pacto Ambiental; 2005.
  36. Coelho AAOP, Giulietti AM. O gênero *Portulaca* L. (Portulacaceae) no Brasil. *Acta Bot Bras*. 2010;24(3): 655-70. doi: 10.1590/S0102-33062010000300009