

Revista de Comunicação Científica: RCC



ARTIGO

O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DO SOLO EM DECORRÊNCIA DO CRESCIMENTO URBANO, NA CIDADE DE JUARA, MATO GROSSO

The process of soil degradation as a result of urban growth in the city of Juara, Mato Grosso state

El proceso de degradación del suelo como consecuencia del crecimiento urbano en la ciudad de Juara, estado de Mato Grosso

Daline Begnini
Licenciada em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT.
E-mail: dalinebegnini8@gmail.com

Adilson Ribeiro de Araújo
Doutorando pela Universidade Federal de Goiás, Professor da Educação Básica da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso - Seduc.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3670-1573>
E-mail: ribeiro.araujo@unemat.br

Como citar este artigo:

BEGNINI, Daline; ARAÚJO, Adilson Ribeiro de. O processo de degradação do solo em decorrência do crescimento urbano, na cidade de Juara, Mato Grosso. In Revista de Comunicação Científica – RCC, Mai./Ago., Vol. I, n. 12, pgs. 273-294, 2023. ISSN 2525-670X.

Disponível em:
<https://periodicos.unemat.br/index.php/RCC/index>

Volume I, número 12 (2023)
ISSN 2525-670X

O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DO SOLO EM DECORRÊNCIA DO CRESCIMENTO URBANO, NA CIDADE DE JUARA, MATO GROSSO

The process of soil degradation as a result of urban growth in the city of Juara, Mato Grosso state

El proceso de degradación del suelo como consecuencia del crecimiento urbano en la ciudad de Juara, estado de Mato Grosso

Resumo

O texto aborda o processo de degradação do solo em Juara-MT, especialmente no Bairro São Gabriel, devido ao crescimento urbano acelerado. A pesquisa tem como objetivo estudar os impactos ambientais e sociais causados pelo uso e ocupação do solo. Foram utilizadas abordagens qualitativas e quantitativas, incluindo trabalho de campo, observações e coleta de amostras para análise do solo. Foi constatada uma elevação do nível de acidez e outros elementos nas áreas com construções civis em comparação com áreas não desenvolvidas. A ocupação urbana acelera os impactos sobre o solo, afetando suas propriedades químicas, a biota local e pode ter consequências para os seres humanos, especialmente quando próximos a corpos d'água. Portanto, é crucial um planejamento aprofundado antes de iniciar o processo de urbanização em uma determinada área.

Palavras-chave: Degradação do solo. Crescimento Urbano. Bairro São Gabriel.

Abstract

The text addresses the process of soil degradation in Juara-MT, especially in the São Gabriel neighbourhood, due to accelerated urban growth. The research aims to study the environmental and social impacts caused by land use and occupation. Qualitative and quantitative approaches were used, including fieldwork, observations and collection of samples for soil analysis. An increase in the level of acidity and other elements was found in areas with civil construction compared to undeveloped areas. Urban occupation accelerates impacts on soil, affecting its chemical properties, local biota and can also have consequences for humans, especially when close to water bodies. Therefore, thorough planning is crucial before starting the urbanisation process in a given area.

Keywords: Soil degradation. Urban growth. São Gabriel neighbourhood.

Resumen

El texto aborda el proceso de degradación del suelo en Juara-MT, especialmente en el barrio de São Gabriel, debido al acelerado crecimiento urbano. La investigación pretende estudiar los impactos ambientales y sociales causados por el uso y la ocupación del suelo. Se utilizaron enfoques cualitativos y cuantitativos, incluyendo trabajo de campo, observaciones y recogida de muestras para análisis del suelo. Se constató un aumento del nivel de acidez y de otros elementos en las zonas con construcciones civiles en comparación con las zonas no urbanizadas. La ocupación urbana acelera los impactos sobre el suelo, afectando a sus propiedades químicas, a la biota local y también puede tener consecuencias para los seres humanos, especialmente cuando se encuentra cerca de masas de agua. Por lo tanto, es crucial una planificación exhaustiva antes de iniciar el proceso de urbanización de una zona determinada.

Palabras clave: Degradación del suelo. Crecimiento urbano. barrio de São Gabriel

Introdução

Atualmente, os números de estudos sobre o solo têm crescido de forma significativa e estudiosos do mundo inteiro têm voltado a atenção para esse recurso natural de enorme potencial econômico, porém com capacidade de regeneração lenta. Portanto, tornou-se essencial obter conhecimentos aprofundados sobre o solo, visto que o fator econômico não é o único motivo de preocupação para os pesquisadores, mas também a questão ambiental, sinônimo de qualidade de vida, além de repercutir em todas as esferas.

O intenso processo de urbanização ocasiona impactos geralmente negativos nos elementos físicos naturais, inclusive no solo. Dentre as funções exercidas pelo solo, uma delas é o suporte para a maioria das atividades humanas (PEDRON et al. 2004). No ambiente urbano, a degradação do solo acontece de modo mais intensificado. Segundo Silva (2019), o fenômeno de ocupação em todo o planeta ocorre de forma cada vez menos planejada ou sem nenhum tipo de planejamento. Contudo, os locais mais afetados são as regiões periféricas, áreas de preservação ambiental e margens de córregos, resultado das desigualdades sociais existentes, onde o fator econômico é dominante.

O solo desempenha um papel crucial na regulação da temperatura local e participa do ciclo hidrológico, permitindo a infiltração das águas. É fundamental destacar o papel das comunidades microbianas, responsáveis pelo controle da ciclagem dos nutrientes e pela influência nos processos ecológicos do solo.

Portanto, é importante levar em consideração a dinâmica do solo, através das interações sociais, para se obter um planejamento adequado no processo de urbanização, evitando-se, assim, tanto impactos negativos que venham afetar o ambiente natural, quanto voltados para o social, visto que, *os homens não criam regras, formas, instituições, etc., para não cair no estado da natureza, mas desenvolvendo sua própria natureza, em função de estímulos advindos do ambiente natural* (ROSS; REHBEIN, 2010, p. 98), daí a importância de se criar um equilíbrio entre ambos.

O texto justifica-se por se mostrar relevante devido ao índice de crescimento urbano intensificado e sem planejamento, em ritmo bastante acelerado no município

de Juara, Mato Grosso. Pois, sabe-se que o processo de urbanização provoca alterações morfológicas, compactação, erosões, poluição através de produtos químicos, vetorização de doenças em virtude das camadas do solo serem alteradas e, em alguns casos, exterminadas, ao serem substituídas por concreto gerando, assim, graves consequências.

Os conhecimentos apresentados quanto ao uso adequado e à preservação do solo, podem servir tanto para interesse dos órgãos públicos como para a sociedade em geral, já que, o Bairro São Gabriel é contemplado com esse recurso da natureza importantíssimo, que é o curso d'água em suas proximidades, sabendo que, os recursos: solos e hídricos são ligados entre si. Neste sentido, apresenta relevância para a área da Geografia Física, assim como para a Geografia Social, por abordar questões referentes ao meio físico por intermédio das ações antrópicas. Convém ressaltar que, por ser um tema socioambiental, necessita atentar-se quanto ao uso e à preservação dos solos urbanos.

O crescimento urbano compreende o resultado de vários fatores, entre eles: a migração de uma cidade para a outra. Consequentemente, surgem novos bairros e, as camadas do solo são modificadas ao serem substituídas por concreto ou quando acontece o aterramento ou até mesmo quando são escavadas, a fim de, aplainar um determinado terreno, gerando consequências negativas, pois isso impede a infiltração das águas pluviais, comprometendo o equilíbrio hidrológico, onde acontecem as erosões, as inundações quando há a presença de cursos d'água próximos, isso sem falar que, uma vez retirada a camada original do solo, não será possível recupera-se ao ponto de ser tal como era, mas sim, preservar para não sofrer maiores danos.

Os planos diretores são potencialmente instrumentos para a organização e a ocupação do solo, e devem atentar para as limitações do relevo, o tipo de solo, a flora e a fauna. Tal documento se caracteriza como uma forma democrática, técnica e legal de garantir menores danos e favorecer a ocupação mais adequada do solo. Para se obter uma melhor compreensão, Lima (2006) cita alguns processos de degradação dos solos urbanos, a saber: compactação, alterações para obras civis (cortes e aterros) e contaminação por resíduos urbanos e industriais. Além disso, explicita algumas funções do solo: substratos ou matérias-primas para obras civis, utensílios e

O processo de degradação do solo em decorrência do crescimento urbano, na cidade de Juara, Mato Grosso

artesanato; ação filtrante e protetora da qualidade da água; e suporte para as plantações, para as atividades humanas e animais.

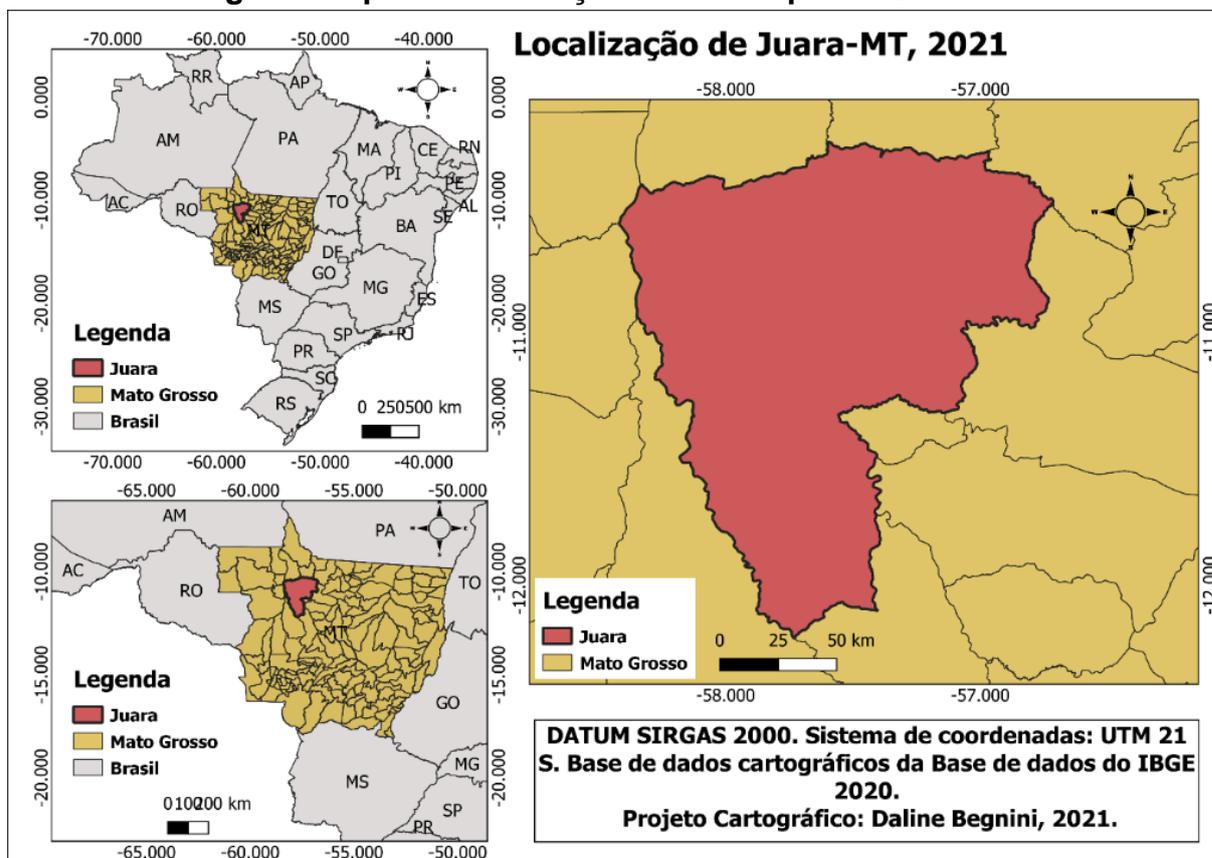
Considerando o atendimento ao disposto, o bairro São Gabriel se encontra em processo acelerado de expansão de sua área urbana. Quais são os impactos desse fenômeno direcionados às propriedades físico-químicas do solo no referido bairro? E quais as consequências desses impactos sobre a população ali residente?

O objetivo principal deste estudo é analisar a degradação do solo no bairro São Gabriel, localizado na cidade de Juara, MT, em meio ao seu contínuo crescimento urbano. O foco da investigação é identificar os impactos específicos no solo e na população dessa região.

Caminhos metodológicos

A área de estudo o bairro São Gabriel, na cidade de Juara-MT (Fig. 01). Com uma população estimada para 2020 de 35.121 habitantes, segundo o IBGE (2010)..

Fig. 01: Mapa de localização do município de Juara-MT

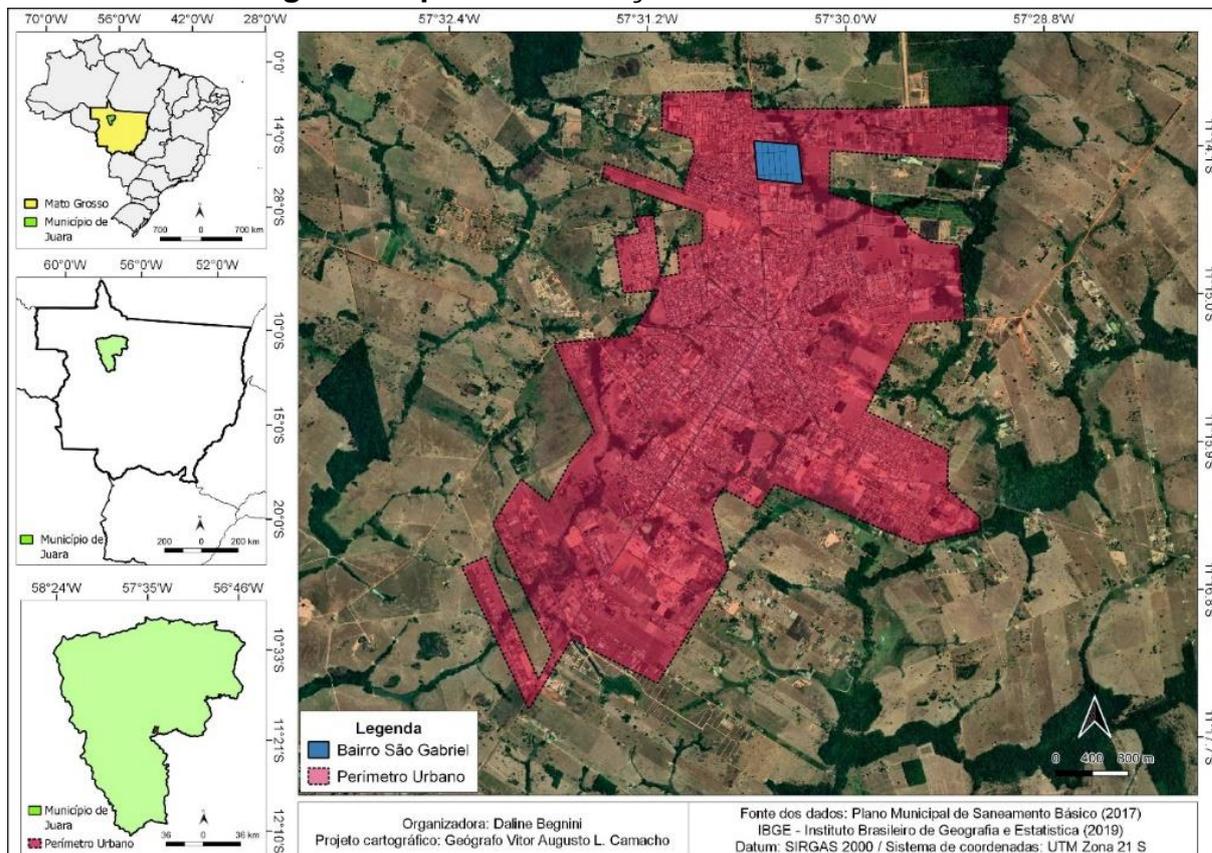


Fonte: Qgis 3.16. Elaborado pelos autores, 2021.

O processo de degradação do solo em decorrência do crescimento urbano, na cidade de Juara, Mato Grosso

Na figura 2 a seguir, pode-se ver exatamente onde se localiza o objeto pesquisado (em azul), na área urbanizada de Juara (na cor rosa). Como é possível observar na imagem de satélite, o perímetro urbano é cercado por pequenas propriedades de pastagens, assim como, o Bairro São Gabriel, outros bairros foram iniciados sobre similar espaços.

Fig. 02: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: QGIS 3.10. Projeto cartográfico de Camacho, organizado pelos autores (2021)

Juara tem sua atividade econômica baseada em três áreas: extração de madeira, pecuária e agricultura. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do município. Sendo que a primeira representou a principal atividade do local, por um longo período, porém, a pecuária foi ganhando cada vez mais espaço no município, impulsionada por uma série de fazendas existentes em seu entorno. O agronegócio é um setor que está se tornando, cada vez mais forte na região do Vale do Arinos, despertando dos produtores juarense.

Dados geomorfológicos

O quadro geomorfológico do município integra as seguintes unidades: a Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, a Depressão Interplanáltica de Juara, a Depressão Interplanáltica dos Caiabis, o Planalto dos Parecis, a Planície Amazônica e a Serra dos Caiabis, de acordo com o mapa geomorfológico de Juara. A área de estudo de acordo com o mapa está inserida na Depressão Interplanáltica de Juara.

O relevo de Planalto dos Parecis pertence aos domínios morfoestruturais das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicos. Enquanto a Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, as Depressões Interplanáltica de Juara, a Depressão Interplanáltica dos Caiabis e a Serra dos Caiabis fazem parte dos domínios morfoestruturais Crátons Neoproterozóicos. Por último, encontra-se a Planície Amazônica, que faz parte dos Depósitos Sedimentares Quaternários, conforme o mapa geomorfológico do Estado de Mato Grosso (IBGE, 2009).

Pedologia de Juara

Para se obter conhecimentos sobre a característica e o conceito de cada tipo de solo, várias obras foram consultadas. Iniciando pela sequência da tabela 1.

Os Argissolos vermelho-amarelo - *PVA*, de acordo com a Embrapa e colaboradores (2006), trata-se de um solo com evolução avançada, com atuação incompleta de processo de ferratização. Apresentam acúmulo de argila no horizonte B e reduzida capacidade de reter elementos e nutrientes de plantas no horizonte A. Ocorre praticamente em todos os estados brasileiros ocupando relevos moderados declivosos e de significado ambiental; são solos bastantes susceptíveis à erosão, sobretudo em relevos mais declivosos (LIMA; LIMA; MELO, 2007).

De acordo com o mapa pedológico do Estado de Mato Grosso/IBGE, a classificação dos tipos de solos encontrados no município são:

Tabela 01: Tipos de solo encontrados no município de Juara-MT

Sigla	Nomenclatura	Subgrupo
PVA d	Argissolo Vermelho- Amarelo	Distrófico
PVA e	Argissolo Vermelho- Amarelo	Eutrófico
LVA d	Latossolo Vermelho- Amarelo	Distrófico
LV d	Latossolo Vermelho	Distroférico
FF c	Plintossolo Pétrico	Concrecionário
NV d	Nitossolo Vermelho	Distrófico
RQ o	Neossolo Quartzarênico	Órtico
RL d	Neossolo Litólico	Distrófico
RR d	Neossolo Regolítico	Distrófico
GXb d	Gleissolo Háplico	Tb Distrófico

Fonte: Produzido com base nos dados do mapa pedológico de Mato Grosso/IBGE, adaptado pelos autores (2021).

Os Latossolos vermelho-amarelo - *LVA* apresentam as cores vermelha e amarela relacionadas à baixa presença de ferro, cuja ocorrência é predominante em relevos planos ou suave ondulado, pode apresentar textura média argilosa ou muito argilosa, em geral apresenta baixa quantidade de água disponível às plantas; e umas de suas limitações refere-se à compactação, não só se a textura for muito argilosa, mas se a textura for média e se o teor de areia fina for alto (PRADO, 1995). Já segundo o autor, os Latossolos vermelhos - *LVd* ocorrem em relevos planos ou suavemente ondulados, por apresentar esse tipo de relevo e ser um solo profundo permitem facilmente o uso para fins agrícolas.

Os Neossolos, de acordo com o Manual Técnico do IBGE (2007), são constituídos por material mineral ou material orgânico com mais ou menos 30cm de espessura apenas. Segundo a Embrapa (2006), essa classe de solo apresenta maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, e pode impedir ou limitar a evolução dos solos. No caso dos Neossolos arenosos, a pequena capacidade de retenção de nutrientes e água é fator que limita sua capacidade de atuar como filtro

de materiais poluentes e devem ser evitados para ocupação urbana (LIMA; LIMA; MELO, 2007).

Os Plintossolos, segundo o SiBCS (2018), são solos fortemente ácidos e apresentam segregação de ferro no horizonte B ou C, constituindo manchas de cores variadas. São encontrados em regiões de relevos planos, em que há dificuldade de escoamento de água, como várzeas, depressões etc. Grandes áreas desta classe de solo são encontradas na Amazônia e Centro-Oeste do Brasil. Sobre o aspecto ambiental, a retirada do excesso de água pode levar ao endurecimento da parte inferior do solo, o que altera sua condição natural em prejuízo da fauna e flora típicas dessas áreas (LIMA; LIMA; MELO, 2007, p. 83).

Os Gleissolos, segundo a Embrapa (2006, p. 80), são compreendidos como solos hidromórficos, constituídos por material mineral. Os solos dessa classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. Desaconselha-se a ocupação urbana destes solos por serem áreas com excesso de água e, portanto, sujeitas à inundação (LIMA; LIMA; MELO, 2007).

Os Nitossolos caracterizam-se por serem solos com a presença do horizonte B, cujos agregados apresentam em sua superfície brilho característico, que pode ser causado pela presença de argila proveniente dos horizontes superficiais do solo em suspensão na água. Pertencem à ordem os solos anteriores denominados Terra Roxa Estruturada. Em relevos ondulados e com uso mal manejado, a erosão é inevitável (LIMA; LIMA; MELO, 2007, p. 82). De acordo com SiBCS (2018, p. 97), esse tipo de solo é moderadamente ácido, apresenta baixa atividade de argila; trata-se de um solo profundo e bem drenado.

Conforme o mapa pedológico de Mato Grosso, são encontrados dois tipos de solos presentes na área urbana de Juara, os Latossolos vermelho-amarelo Distrófico e Argissolos vermelho-amarelo Distrófico.

Procedimentos da pesquisa

A metodologia subsidiou os passos a que foram dados no decorrer da pesquisa, e, para melhor execução, dividiu-se em três etapas. Lançando mão das abordagens

tanto qualitativa como quantitativa; em que a qualitativa englobou a primeira e a segunda etapa, enquanto a quantitativa abarcou a segunda e a terceira etapas.

A **primeira etapa** se deu através da abordagem qualitativa, na qual se faz uso da pesquisa bibliográfica, como defende Zanella. Além de buscar conhecimentos pertinentes à degradação do solo urbano e averiguar o Plano Diretor do município para analisar quais medidas constam para a conservação e prevenção de danos aos solos urbanos e o meio ambiente, em decorrência do crescimento urbano.

A **segunda etapa** constituiu-se da realização do trabalho de campo, o qual aconteceu em três dias distintos, contando com a observação de todo o bairro e a coleta das amostras de solo. No primeiro dia, averiguou-se a área de estudo através do *Google Earth Pro*, a fim de obter uma visualização geral do local. Em seguida, houve o deslocamento até a área percorrido entre todas as ruas do Bairro São Gabriel, com a realização de observações e registros fotográficos.

No segundo dia, foram percorridos alguns pontos do bairro para definir um ponto para a realização da coleta de amostras de solo. Definiu-se o primeiro ponto de coleta, denominado de “ponto A”, na quarta quadra do meio, a partir da Avenida José Alves Bezerra. A coleta foi feita em um terreno baldio, rodeado de construções, localizando-se no meio da quadra, que apresentava uma vegetação arbustiva, em fase de decomposição.

No terceiro dia, determinou-se que, o segundo ponto de coleta, denominado de “ponto B”, seria na última quadra do bairro. A coleta foi realizada aproximadamente na metade da quadra ainda sem construções. O terreno apresentava uma vegetação arbustiva. Na figura A, observa-se a delimitação da área de estudo (a data da imagem do Google Earth não condiz com as datas das coletas).

Como a pesquisa trata da degradação solo diante do fenômeno de urbanização, viu-se necessário, a amostragem do solo de pelo menos dois pontos distintos. Sendo que, os critérios usados na escolha dos dois pontos, para a coletas das amostras, deu-se com intuito de analisar o solo de uma área cercada de construções civis e outra ainda não construída. E assim, fazer a comparação do resultado das análises, a fim de, verificar se o processo de urbanização interfere ou não, contudo, nas propriedades químicas do solo.

Delimitaram-se para os dois pontos de coleta das amostras de solo (Fig. 03), uma área medindo três metros de largura por dez metros de comprimento. Dentro da qual, foram coletadas cinco amostras, em forma de ziguezague, com perfurações medindo 5x6 cm e 10 cm de profundidade.

Fig.03: Ponto de coleta das amostras de solo



Fonte: Google Earth. Adaptado pelos autores (2020)

O método da execução da coleta baseou-se no Manual Técnico em Pedologia (IBGE, 2007), porém adaptado pela autora, devido às condições de aquisição dos instrumentos. Diante disso, utilizou-se uma trena para as medições, uma faca para a perfuração (por causa do instrumento utilizado, as amostras saíram deformadas), luvas, sacos plásticos transparentes (limpos), caderno e caneta para as anotações e aparelho celular para os registros fotográficos.

Foram coletadas cinco amostras simples para obter uma amostra composta, logo, dos dois pontos coletaram-se duas amostras compostas. Utilizou-se 400 gramas de cada amostra simples para obter dois quilogramas de amostra composta. Após serem devidamente identificadas, enviou-se para análise em laboratório. Na amostragem de solo para fins de fertilidade, normalmente usados em lavouras, os critérios são mais rigorosos, se analisa uma área mais extensa, as coletas são feitas

em profundidades maiores, coleta-se várias amostras simples, transformando-as em diversas compostas. Não houve a necessidade de uma quantidade superior de amostras. Para a coleta das amostras, fez-se uso dos seguintes instrumentos: Trena: para as medições, Sacos plásticos transparentes: para armazenar as amostras, Faca de fio: para perfuração, Martelo: para auxiliar na perfuração, Luvas: para evitar o contato direto com a amostra, Caneta e caderno: para as devidas anotações e Aparelho celular: para os registros fotográficos.

E, por último, a **terceira etapa**, ficou destinada aos resultados e as discussões, assim como à elaboração de mapas e às considerações finais. A princípio foram analisadas imagens da área de estudo, através do Google Earth Pro, para fins de um conhecimento detalhado do local.

A interpretação da análise de solo teve como suporte o Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013), desse modo, analisou-se o nível de acidez, tanto em água (H_2O), quanto em cloreto de cálcio ($CaCl_2$) das amostras coletadas. Já a tabela 3, traz os valores de referência, onde soma-se a SB (saturação por base), o H (hidrogênio) e Al (alumínio) para se obter a troca catiônica efetiva CTC (t).

Tabela 2 - Classes de interpretação para a CTC Total (T)

Característica	Método	Unidade	Classificação		
			Baixo	Médio	Alto
CTC (T)	SB + H + Al	cmolc /dm ³	<4,5	4,5 – 10	> 10

Fonte: Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013), adaptado autores (2021).

As análises das amostras de solo coletadas na área de estudo, foram elaboradas pelo Laboratório Solos & Plantas, aprovado pela Embrapa, localizado no município de Sinop-MT. Realizou-se o tipo de análise completa de cada amostra a fim de identificar as propriedades físico-químicas do solo do local.

Na elaboração do mapa de localização do município de Juara, MT, fez-se uso do programa QGIS 3.10, utilizando o DATUM SIRGAS 2000, assim como o Sistema de Coordenadas UTM 21 S, utilizando a base de dados da Base Cartográfica do IBGE

(2019). Por último, após o estudo de obras de grandes autores na área da Geografia Física e de outras áreas, bem como a pesquisa em campo e a análise dos dados coletados da área de estudo, elaborou-se, então, as considerações finais do trabalho, retomando o assunto abordado e apresentando sugestões de preservação do solo e de melhoria na qualidade de vida da população.

Resultados e discussão

A análise do pH das amostras coletadas da área de estudo teve como referência o Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013). Os valores do ponto A, tanto em água (H_2O) = 4,9 quanto em cloreto de cálcio ($CaCl_2$) = 4,2, determinam que a acidez do solo encontra-se elevada, de acordo com os valores de referência da tabela 3:

Tabela 3 – Dados da análise de solo das amostras dos pontos A e B

Descrição das amostras	pH		P _{meh} ⁻¹ mg dm ⁻³	K ⁺	S	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ Al dag Kg ⁻¹	M.O.
	H ₂ O	CaCl ₂									
Ponto A	4,9	4,2	1,8	32,50	7	0,08	1,15	0,35	0,35	4,40	1,61
Ponto B	5,6	4,7	3,8	49,80	6	0,13	1,47	0,39	0,12	3,00	1,31

Fonte: Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013), adaptado autores, (2021).

A troca catiônica CTC efetiva (t) do ponto A considera-se baixa, a do ponto B, média, de acordo com Prezotti (2013). A obtenção dos valores se deu pela seguinte soma:

Ponto A

$$t = \text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Al}^{3+}$$

$$t = 0,08 + 1,15 + 0,35 + 0,35$$

$$t = 1,93 \text{ Cmol dm}^{-3}\text{c}$$

Ponto B

$$t = \text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Al}^{3+}$$

$$t = 0,13 + 1,47 + 0,39 + 0,12$$

$$t = 2,11 \text{ Cmol dm}^{-3}\text{c}$$

Observe que o sódio (Na^+) está presente na fórmula, porém não foi realizado a análise de desse componente químico.

Tabela 4 - Valores de referência da acidez do solo

Determinação	Acidez		
	Elevada	Média	Fraca
pH em água	< 5,0	5,0 - 5,9	6,0 - 6,9
pH em CaCl_2	< 4,5	4,6 - 5,5	5,6 - 6,5

Fonte: Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013), adaptado autores (2021).

Ao se analisar os valores do ponto B, em água (H_2O) = 5,6 e em cloreto de cálcio (CaCl_2) = 4,7 a acidez está média. O enxofre (S) apresenta um teor médio, tanto no ponto A quanto no ponto B. Referente ao teor de matéria orgânica (MO), o ponto A apresenta uma quantidade média, enquanto o ponto B uma quantidade baixa. O material orgânico, segundo Manual Técnico do IBGE (2007), origina-se de resíduos vegetais em diferentes estados de decomposição. Para o material ser considerado orgânico, o teor de carbono orgânico precisa ser maior ou igual a 80g.kg^{-1} .

Sobre as micronutrientes disponíveis nas amostras de solo; o teor de Boro (B) e Cobre (Cu), tanto do ponto A quanto do ponto B são baixos, ao passo que os teores de Ferro (Fe) e Manganês (Mn) dos dois pontos são altos, já o teor de Zinco (Zn), o ponto A apresentou baixo e ponto B apresentou médio. A troca catiônica CTC efetiva (t) dos dois pontos considera-se baixa, de acordo com Prezotti (2013), pois apresenta um valor menor que 2,5. Assim como a saturação por bases, considerado baixo por ser menor que 50%.

Tabela 5 - Resultado da análise das amostras dos pontos A e B (micronutrientes)

Descrição das amostras	B	Cu	Fe	Mn	Zn	SB	T	t	v	m	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC
	Mg dm ⁻³			Cmol dm ⁻³			%			Relações			%			
Ponto A	0,13	0,5	51	17,0	0,4	1,6	6,0	1,90	26,30	18,10	3,3	14,4	4,4	19	6	1
Ponto B	0,12	0,5	53	20,4	1,6	2,0	5,0	2,10	39,80	5,70	3,8	11,3	3,0	29	8	3

Fonte: Guia de interpretação de análise de solo e foliar (PREZOTTI, 2013), adaptado autores (2021).

Tabela 6- Resultado da análise das amostras dos pontos A e B

Descrição das amostras	Argila	Silte	Areia Total	Classificação Textura:
	g kg ⁻¹			
Ponto A	300	75	625	Média
Ponto B	225	45	730	Média

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

De acordo com o resultado da análise, as amostras de solo apresentam textura média, com maior quantidade de areia, sendo que o silte consiste em menor quantidade.

Discussões

Há uma certa dificuldade na comparação de diferentes solos urbanos, pelo fato de nem sempre serem analisados os mesmos elementos e dificilmente são utilizadas as mesmas técnicas, no caso do solo no Bairro São Gabriel não se encontra em um estado avançado de degradação, devido ao processo de urbanização ter iniciado há não muito tempo. A análise de solo constatou que, existem diferenças nos teores de alguns elementos, comparando um ponto de coleta com o outro. A mencionar por exemplo, o local com maior concentração de construções civis, tem o nível de acidez mais elevado, isso pode ocorrer devido a retirada da vegetação e a compactação do solo. Outro fator que, pode ter contribuído para o aumento da acidez desse solo, está relacionado à prática de queimadas, que eram exercidas sobre a pastagem, que existia anteriormente no local.

Referindo-se à CTC (efetiva) onde o ponto A apresentou um valor baixo, (onde a acidez está elevada) e o ponto B está médio, (onde a acidez é média), esta, e o pH do solo estão diretamente ligados, uma vez, a acidez estando média e elevada, conseqüentemente irá influenciar na capacidade de troca catiônica efetiva.

Como o Argissolo e o Latossolo são os tipos de solo presente na mancha urbana de Juara, a grande quantidade de areia presente nas duas amostras, podem não ser totalmente pedogenética. Levando em consideração a coleta superficial do solo (10 cm), provavelmente podem estar associadas às construções de residências, sendo levadas através das águas das chuvas. Resultado semelhante ao de Cadorin, Mello e Montemezzo (2013) na cidade de Pato Branco-PR.

A baixa concentração de matéria orgânica no ponto A, está relacionado à retirada da camada superficial, que é a camada O (Orgânico) para o aplainamento do terreno. Como o ponto B é uma quadra sem construções, significa que a camada superficial não foi totalmente removida, por isso, o teor de MO apresenta-se médio. A baixa concentração de Cu nos dois pontos, indica pouco vestígios provenientes de tintas anti-crustantes, cerâmicas e micronutrientes, de acordo com Rodrigues, Vieira e Mendes (2021, p. 7).

O bairro São Gabriel foi um dos bairros que surgiu mais recentemente no município de Juara, MT, tem apresentado um acelerado crescimento de construções

civis em sua área. Observa-se nas (figuras 6, 7, 8 e 9), o processo dessa evolução através de imagens do *Google Earth Pro*. A figura 4, em 2013, a presença de algumas casas na lateral esquerda do bairro. O restante da área só existia pastagem até então. Nota-se, a ausência de parte da mata ciliar, do córrego à direita da figura, onde, possivelmente, foram retiradas para que o gado pudesse dessedentar. Na figura 5, na sequência, com a data do dia 24 de junho de 2015, é possível observar a abertura das quadras, algumas casas já construídas e uma rua com pavimentação. O córrego ainda não havia sofrido alterações.

Fig. 04 - Terreno com pastagem



Fig. 05 - Surgimento das primeiras casas



Fonte: Google Earth Pro. Elaborado pelos autores (2020)

Contudo, na figura 06 já é possível notar uma modificação do bairro: as ruas estão todas pavimentadas e o número de construções aumentou significativamente. Chama a atenção nessa figura o Corgão, como é chamado pelos moradores locais (destacado em azul), percebe-se que há um aterro, que liga o bairro São Gabriel a um futuro bairro que, provavelmente, irá surgir, porém, foi mal construído e como se pode ver gerou um desastre irreversível na natureza, pois com as águas das chuvas a terra levada para dentro do córrego causou o assoreamento deste, o que ocasionou a diminuição do seu leito. Na figura 7, a área destacada mostra que a tentativa do aterro falhou e infelizmente deixou consequências desastrosas, pois o córrego que, nas

figuras anteriores notava-se facilmente, já não se vê mais, praticamente desapareceu devido ao assoreamento.

Fig. 06 - Aterro sobre o córrego



Fig. 07 - Assoreamento do córrego



Fonte: Google Earth Pro. Elaborado pelos autores (2020)

Na figura 08, nota-se, os sinais da ação do homem sobre o ambiente natural. É lamentável tal situação, pois não basta simplesmente cobrir o córrego de terra, antes é necessário todo um planejamento bem elaborado para que nem o ser humano, nem a natureza saíam prejudicados. Dessa forma, observa-se na figura 09, o assoreamento do córrego facilmente notável.

Fig. 08 - Aterro desmoronado



Fig. 09 - Assoreamento do córrego



Fonte: Baginski (2020)

Apesar dos impactos no solo e no córrego, constatou-se que o aterro está sendo reconstruído. É possível observar a presença de erosão causada pelas chuvas no monte de solo destinado à reconstrução do aterro. A inclinação do terreno contribui para que os sedimentos da erosão sejam carregados até o córrego, resultando no seu assoreamento.

A pesquisa foi realizada através de uma análise por todo o bairro, onde se observaram alguns pontos, e situações que contribuem para a degradação do solo. Foi constatada a existência de depósitos de lixo domésticos em alguns terrenos baldios e nas margens das ruas. Esse tipo de prática agride negativamente o solo, assim como o curso d'água que se encontra nas proximidades, pois a decomposição desses materiais descartados libera substâncias tóxicas que alteram as propriedades físico-químicas do solo e da água. Silva e Mello (2011, p. 174) afirmam que “toda e qualquer alteração ocorrida no ambiente, que provoque desequilíbrio e prejudique a vida, é considerada poluição ambiental”. É lamentável encontrar tais sinais de degradação em um bairro recente, como é o caso do São Gabriel.

A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático (GOUVEIA, 2012, p. 1.505).

Considerações finais

Percebeu-se através da pesquisa, que apesar de ser recente no município, o processo de urbanização do Bairro São Gabriel, já apresenta alterações no solo. Os dois pontos de coleta, obtiveram valores médio e elevado de acidez e conseqüentemente, baixa capacidade de troca catiônica. Embora, as queimadas da pastagem sobre o terreno contribuíssem em partes, o resultado da análise de solo, mostra que, as intervenções sofridas pelo processo de ocupação, como: aplainamento do terreno, adição de diferentes materiais para construções civis, compactação, retirada da vegetação, têm favorecido na transformação das propriedades químicas.

Diante disso, afirma-se que, os impactos de tal fenômeno sobre o recurso solo são mais precipitados.

A ausência de arborização nas vias e principalmente de uma praça para o lazer da população, mostra que o bairro iniciou sem um planejamento definido, pois os terrenos foram vendidos, as casas foram construídas, isso certamente interfere na qualidade de vida. Vale ressaltar que chamou a atenção, o assoreamento do córrego em decorrência da construção de um aterro, que já houve uma tentativa falha, causando prejuízos na natureza, mas está sendo reconstruído novamente. Essa questão, deve ser revista com urgência por parte do poder público e assim verificar se todas as medidas de proteção à natureza estão sendo tomadas. Sabe-se ainda que muitas áreas inapropriadas são ocupadas, por falta de ordenamento territorial, assim, as consequências se tornam mais desastrosas e quase irreversíveis.

Existem algumas situações de degradação do solo nas áreas urbanas que, infelizmente, não há muito a se fazer, como o caso da compactação através de construções de casas e edifícios e na questão da impermeabilização por pavimentação das ruas. Entretanto, há situações em que se pode evitar, como, por exemplo, o descarte de lixo doméstico em terrenos baldios e vias públicas, ocupação de áreas impróprias, impermeabilização de quintais, praças e calçadas. Nessas circunstâncias, exige-se um trabalho em conjunto, envolvendo a população de modo geral mediante conscientização e o poder público por intermédio de um melhor planejamento urbano e de uma fiscalização mais rigorosa.

Referências

CADORIN. D. A; MELLO. N. A; MONTEMEZZO. E. Aspectos químicos e morfológicos dos solos urbanos utilizados pelas espécies Lagerstroemia Indica L., Schinus Molle L. E Bauhinia Variegata L., EM TRÊS BAIRROS DA CIDADE DE PATO BRANCO – PR. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.8, n.3, p 39 - 51, 2013.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

ESPINDOLA. C. R. A Institucionalização da Pedologia como Ciência por Friedrich Albert Fallou – O Caso Brasileiro. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 35 (1), 61-70, 2014.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1.503-1.510, 2012.

IBGE. **Manual Técnico em Geociências** – Manual Técnico em Pedologia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/vizualizacao/livros/liv37318.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2020.

IBGE. **Mapa Pedológico do Estado de Mato Grosso**. 1ª ed. 2009.

IBGE. Brasil / **Mato Grosso** / Juara, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juara/panorama> <<Acessado em: 05 jun 2021>>.

LIMA, M. P. **Minicurso** “O Solo e o Meio Ambiente”. Guarapuava: UFPR, 2006.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007.

LONDE. P. R; MENDES. P. C. A Influência das áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde- HYGIEIA**, ISSN: 1980-1726, p. 264-272, 2014.

MATO GROSSO. **Plano Diretor** - Prefeitura Municipal de Juara. Lei complementar nº 15, de 17 de dezembro de 2006.

PEDRON, F. A. et al. Solos urbanos. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1.646-1.653, 2004. PRADO. H. A. **Pedologia Simplificada**. KP POTAFOS- Arquivo do Agrônomo-nº1, 2ª ed. Ampl. Piracicaba SP, 1995.

PREZOTTI, L. C. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar** / Luiz Carlos Prezotti; André Guarçoni M. – Vitória, ES: Incaper, 2013.

RODRIGUES, N. B.; ALMEIDA, F. V.; MENDES, L. D. Elementos-traço em águas superficiais e tecnossolos como geindicadores de mudanças ambientais antropogênicas em sistema fluvial da Baixada Fluminense: Las aguas y los suelos urbanos en el análisis de los geindicadores de los cambios ambientales antropogênicos. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e171126-e171126, 2021.

ROSS. J. L. S; REHBEIN. M. O. **Ambiente; urbano; impacto** - impacto ambiental urbano: revisões e construções de significados. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 27, pp. 95 - 112, 2010.

SILVA, A. N. **A expansão urbana como agente de transformações ambientais no município de Paripueira - AL**. 2019. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação). Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, L; MELLO, S. P. **Lixo Urbano, População e Saúde: Um Desafio**. **Nucleus**, v.8, n.1, abr.2011. p. 172-182.

SOLOS, Embrapa et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, v. 3, 2018.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Brasília: Capes, 2009.

Recebido: 01/02/2023

Aprovado: 10/03/2023

Publicado: 01/05/2023