

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL

JULIO GROCHOSKI NETO

Diagnóstico do município de Maringá-Paraná, à luz de indicadores de sustentabilidade

Maringá
2018

JULIO GROCHOSKI NETO

Diagnóstico do município de Maringá-Paraná, à luz de indicadores de sustentabilidade

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Marcelina Millan Rupp.

Maringá
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

G873d Grochoski Neto, Julio
Diagnóstico do município de Maringá-Paraná, à luz de indicadores de sustentabilidade / Julio Grochoski Neto. -- Maringá, 2018.
xiii, 61 f. : figs., tabs.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Marcelina Millan Rupp.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2018.

1. Indicadores de sustentabilidade. 2. Ciclos Econômicos - Maringá (PR). 3. Maringá (PR) - Sucessos e desafios. 4. Sustentabilidade - Maringá (PR). I. Rupp, Maria Marcelina Millan, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 23.ed. 577.27

Gláucia Volponi de Souza - CRB9/948

FOLHA DE APROVAÇÃO

JULIO GROCHOSKI NETO

Diagnóstico do município de Maringá-Paraná, à luz de indicadores de sustentabilidade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia pela comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
Universidade Estadual de Maringá (Coordenador e Coorientador)

Prof.^a Dr.^a Maria Marcelina Millan Rupp
Universidade Estadual de Maringá (Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Prof. Marlene Rodrigues da Silva
Universidade Estadual de Maringá (Examinadora)
Pós Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais

Aprovada em: 26 de janeiro de 2018.

Local de defesa: Sala 01, localizada no Bloco 05, Campus Sede da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para o bem das atuais e futuras gerações (Constituição Federal de 1988, Artigo 225).

Aos meus pais, que dedicaram suas vidas ao trabalho agropecuário e tanto se esforçaram para que seus filhos tivessem uma formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus.

À minha orientadora, Professora Doutora Maria Marcelina Millan Rupp.

Ao Professor Doutor José Ozinaldo Alves de Sena, meu mestre inspirador e incentivador, que generosamente se doa integralmente, dividindo seu precioso conhecimento.

Agradeço em especial meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado nesta jornada: minha esposa Maria Dulcélia Lima Grochoski, meus filhos Juliani Cristina Lima Grochoski e Ivan Lima Grochoski.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos teóricos e conceituais.....	3
2.2. Contextos histórico e os ciclos econômicos.....	4
2.2.1. Impactos sociais da colonização do Norte do Paraná.....	5
2.2.2. Impactos econômicos da colonização do Norte do Paraná	5
2.2.3. Impactos ambientais da colonização do Norte do Paraná	5
2.2.3.1. Leis ambientais na cidade Maringá-PR.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS	7
3.1. A cidade de Maringá - PR.....	7
3.1.1. Fatores físico-químicos	8
3.1.2. Aspectos da biota.....	8
3.1.2.1. Fauna.....	8
3.1.2.2. Flora	9
3.2. Indicadores de desenvolvimento e Sustentabilidade	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1. Diagnóstico de sustentabilidade no município de Maringá	11
4.2. Recursos naturais	12
4.2.1. Fundos de vale.....	13
4.2.2. Corredores biológicos.....	18
4.2.3. Hortas comunitárias.....	19
4.2.4. Cinturão agroecológico	20
4.2.5. Parques, bosques e APPs.....	21
4.2.6. Hidrografia	21
4.3. Trânsito e mobilidade.....	25

4.4. Destinação de resíduos sólidos.....	28
4.4.1. Logística Reversa	28
4.5. Coleta seletiva	29
4.5.1. Reciclagem	30
4.5.2. Compostagem.....	32
4.6. Aterro sanitário e outras tecnologias.....	32
4.7. Resíduos hospitalares	34
4.8. Resíduos radiativos e tóxicos	35
4.9. Poluições	36
4.9.1. Poluição da água.....	37
4.9.2. Poluição do solo	39
4.9.3. Poluição do ar.....	40
4.9.4. Poluição visual	40
4.9.5. Poluição sonora	41
4.10. Matrizes energéticas.....	42
4.10.1. Energia eólica	43
4.10.2. Energia solar.....	44
4.10.3. Energia de biomassa.....	46
5. PROPOSIÇÕES E AÇÕES	50
6. CONCLUSÕES.....	54
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esferas da Sustentabilidade.....	3
Figura 2 – Mapa evidenciando a destruição das florestas paranaenses em um século....	5
Figura 3 - Fotografia aérea destacando fundos de vales de Maringá, Paraná.....	13
Figura 4 - Descarte de lixo em áreas de nascentes de fundos de vale de Maringá.....	14
Figura 5 - Área de mata ciliar degradada do ribeirão Paiçandu.....	15
Figura 6 - Reflorestamentos em fundo de vale de Maringá (Loteamento Malbec).....	16
Figura 7 - Criação de grandes animais domésticos em de fundos de vale de Maringá.....	17
Figura 8 - Monitoramento epidemiológico de zoonoses e microchipagem animal.....	18
Figura 9 - Corredores biológico do rio Maringá.....	19
Figura 10- Hortas comunitárias nos bairros de Maringá.....	19
Figura 11 - Bacias hidrográficas do Paraná.	22
Figura 12 - Mapa evidenciando o aquífero guarani – 2016.....	24
Figura 13 - Vias ciclísticas de Maringá - PR.	27
Figura 14 - Composição do Lixo no Brasil - 2015.....	31
Figura 15 - Aterro Sanitário de Maringá.....	34
Figura 16 - Energias limpas, Renováveis e Sustentáveis.....	42
Figura 17 - Processos de obtenção de energia através da biomassa.....	47
Figura 18 - A evolução dos biocombustíveis no Brasil.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Maringá – PR em 2010.....	11
Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos de acordo com os sintomas.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNRH - Política Nacional de Recursos Líquidos.

L.R. - Logística Reversa.

CMNP - Companhia de Melhoramentos Norte do Paraná.

PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

PCHS - Pequenas Centrais Hidroelétricas.

ES - Energia Solar.

EUA - Estados Unidos da América.

URSS - União das Repúblicas Socialistas Soviética.

TWH - Terawatts Hora.

IEE - Oferta Interna de Energia Elétrica.

INEAM - Instituto Nacional de Educação Ambiental

APA - Área de Proteção Ambiental.

WWF - Fundo Mundial para Natureza.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ISO14001 - Sistema de Gestão Ambiental.

APPS - Áreas de Preservação Permanentes.

AU - Agricultura Urbana.

OMS - Organização Mundial da Saúde.

DB – Decibéis.

ANP - Agencia Nacional do Petróleo.

FV - Fundos de Vale.

IDH - Índice de Desenvolvimento.

ONU - Organização das Nações Unidas PIB - Produto Interno Bruto.

RSS - Resíduos de Serviços de Saúde.

OLUCS - Óleos Lubrificantes usados ou contaminados.

BEB - Balanço Energético Brasileiro.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Agropecuária.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

ODS - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável.

ODM - Objetivo de Desenvolvimento do Milênio.

MC - Ministério da Cultura.

FCP - Fundação Cultural Palmares.

SEC - Secretaria Estadual de Cultura.

IDS - Índice de Desenvolvimento Sustentável.

GINI - Índice de Desigualdade Social.

VLT- Veículos Leves Sobre Trilhos.

Diagnóstico do município de Maringá-Paraná, à luz de indicadores de sustentabilidade

RESUMO

O presente trabalho se propõe a estimular o debate e subsidiar a reflexão sobre a comentada e apreensiva sustentabilidade. Propõe-se traduzir, através de indicadores de sustentabilidade, uma leitura objetiva do desenvolvimento, buscando equacionar o aumento populacional e o consumo, no limiar de um novo paradigma, indagando a capacidade de resiliência, a sustentabilidade do meio ambiente, frente a uma população que cresce, polui, depreda e se urbaniza e aspira por aumento de consumo e padrão de vida. Maringá foi construída a partir de forte influência inglesa, a exemplo da colonização de todo o norte paranaense. Com a conseqüente influência nos ciclos econômicos, sociais e ambientais, acompanhada de uma nova tecnologia rural e seus reflexos positivos e negativos desta nova tecnologia, o rápido desenvolvimento, o êxodo rural e o crescimento acelerado da cidade de Maringá, que se caracterizou como uma cidade prestadora de serviços (metrópole regional), cidade tecnológica, universitária, cidade verde, grande centro atacadista e seus grandes desafios com a mobilidade urbana, poluições, matrizes energéticas, recursos ambientais, desenvolvimento e sustentabilidade.

Palavras-chave: Indicadores de sustentabilidade. Ciclos Econômicos. Sucessos e desafios.

Diagnosis of the municipality of Maringá-Paraná in the light of indicators of sustainability

ABSTRACT

The present work intends to stimulate the debate and to subsidize the reflection on the commented and expected sustainability and to translate through sustainability indicators an objective reading of the development and how to equate population increase and consumption at the threshold of a new paradigm, investigating the capacity of resilience and the sustainability of the environment, in front of a population that grows, pollutes, depreeds and urbanises, and which aspires to increase consumption and standard of living. The strong British influence in the colonization of northern Paraná, the influence of economic cycles and their social and environmental repercussions, the positive and negative effects of technology, development and rural exodus, the rapid growth of the city of Maringá, characterized as a city that provides services and regional metropolis, technological city, university, green city, large wholesale center and its challenges with urban mobility, pollution, energy matrix, environmental resources, development and sustainability.

Keywords: Indicators of sustainability. Economic Cycles. Successes and Challenges.

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Maringá foi projetada com forte influência inglesa, impulsionada pela Companhia de Melhoramentos Norte do Paraná (CMNPR), e teve rapidamente um grande aumento populacional, principalmente na década de 70, como decorrência da grande geada negra que destruiu os cafezais do estado e gerou um grande êxodo rural regional.

Com apenas 71 anos de idade, a cidade de Maringá é uma cidade relativamente nova. Atualmente possui mais de 400 mil habitantes, sendo a terceira maior cidade do estado. Possui o segundo maior Índice de Desenvolvimento Urbano (IDH) e um dos maiores coeficientes do Produto Interno Bruto (PIB) do Paraná. Destaca-se por possuir uma forte agricultura, por ser um grande centro prestador de serviços e ser um entroncamento rodoviário, aeroviário, ferroviário importante e também vem destacando-se como um grande centro atacadista e polo universitário.

A cidade de Maringá também é conhecida nacionalmente como “Cidade Verde”, em virtude das suas exuberantes reservas ambientais de mata atlântica com mais de 150 (hectares) de parques e bosques na região central da cidade.

No quesito sustentabilidade, a cidade de Maringá tem muito a ser feito. A matriz energética é altamente dependente de derivados de combustíveis fósseis; o modal prioritariamente rodoviário, é movido a petróleo; possui uma grande quantidade de veículos automotores, um transporte coletivo insuficiente e de má qualidade, ciclovias não interligadas, pontos de bicicletas não construídos. Por ser uma cidade planejada, há evidências claras de um projeto sem a continuidade necessária.

A cidade possui índices inexpressivos quando se trata da utilização de energias eólicas, solar fotovoltaica, reaproveitamento de águas, concretos porosos, telhados verdes, aerofólios, iluminação natural. As construções e arquitetura são muito pouco focadas na sustentabilidade, ignorando o grande potencial de uso de energias verdes, limpas e renováveis.

Quanto à destinação dos resíduos sólidos urbanos, a coleta seletiva ainda é inexpressiva, a logística reversa tímida, a reciclagem irrelevante. A compostagem também é mínima e a destinação dos resíduos sólidos urbanos em lixão terceirizado também não funciona devidamente.

Maringá não tem uma área delimitada de cinturão verde agroecológico. Em sua área rural, há baixa cobertura vegetal nativa, por esta razão tem a deriva de agrotóxicos. Isso

é preocupante, por ser a região um polo produtor de comódites, sendo que os alimentos básicos para atender à demanda da população local se originam de outros municípios ou vindouro de outros estados, tornando a cidade dependente e vulnerável dos produtos que venham de cidades e estados diferentes, via CEASA. Quanto aos alimentos, como frutas, legumes e verduras, estes poderiam estar sendo produzidos no município, gerando trabalho, renda e garantindo produtos com preços mais baixos e de melhor qualidade, saudáveis e sem agrotóxicos.

A cidade de Maringá possui um patrimônio hídrico satisfatório, com centenas de nascentes e dezenas de córregos e ribeirões que cortam o município, mas não existe monitoramento da qualidade das águas e a fiscalização das redes de esgoto clandestinas é ineficiente. Não existe demarcação da localização de nascentes.

Maringá tem uma demanda subestimada na questão de lazer, principalmente nas camadas mais pobres da cidade, que nos feriados e fins de semana se acumulam nas imediações de lugares impróprios, sem estrutura adequadas.

Este trabalho será útil como embasamento teórico para reflexões e também para a tomada de decisões, uma vez que os diagnósticos foram apresentados e alternativas foram sugeridas. É evidente que o uso de recursos naturais requer planejamentos para que a sustentabilidade possa ser de fato a realidade vislumbrada no futuro.

Entre o ideal e o possível, aqui sugerimos o possível dentro de condições reais e necessárias. Assim, a presente pesquisa tem objetivo de realizar um diagnóstico do município de Maringá, à luz de indicadores e sustentabilidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos teóricos e conceituais

Em 1983, o Secretário - Geral da ONU convidou a médica Gro Harlem Brundtland, mestre em saúde pública e ex Primeira Ministra da Noruega, para estabelecer e presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brundtland foi uma escolha natural para este papel, pois a sua visão de saúde ultrapassa as barreiras do mundo médico rumo aos assuntos ambientais e de desenvolvimento humano. Em abril de 1987, a Comissão Brundtland, como ficou conhecida, publicou um relatório inovador, “Nosso Futuro Comum”, que traz o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público: “(...) desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (UNITED NATIONS, 1992).

Segundo Lester Brown (Rio+10, 2002), "deve-se promover desenvolvimento econômico, visando a minimizar os impactos ambientais." Ou seja, para construir uma consciência ecológica, é necessário que as três esferas da sustentabilidade - econômica, ambiental e social - caminhem lado a lado (Figura 1).

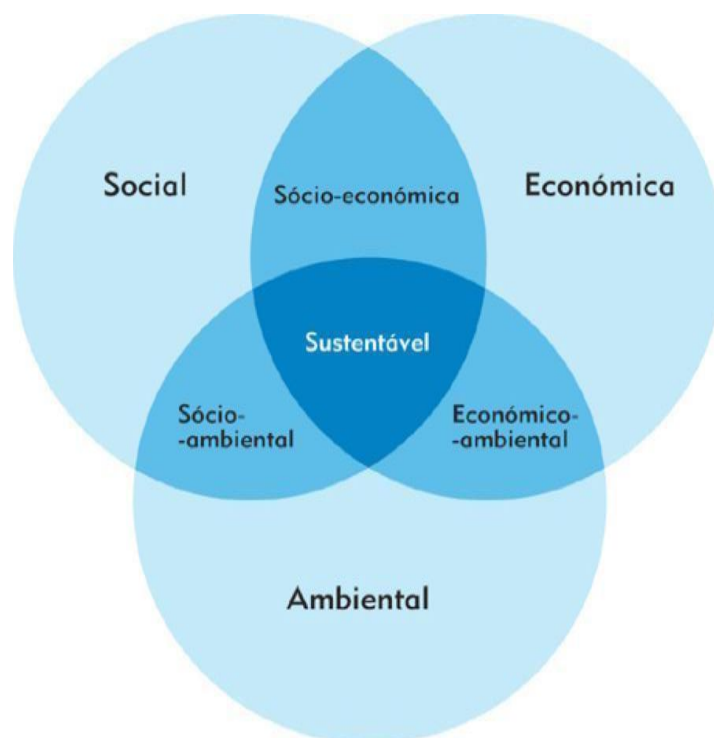


Figura 1. Esferas da sustentabilidade. (RIO+10-2002).

2.2. Contextos histórico e os ciclos econômicos

No início do século XVI, os portugueses criaram duas capitânicas no litoral do Paraná: Capitania de São Vicente e Capitania de Sant'Ana.

As ocupações europeias se deram por Portugueses e Espanhóis, as missões jesuíticas espanholas fundaram as primeiras instalações jesuíticas no norte do Paraná, mas estas missões não prosperaram, principalmente devido ao ataque dos bandeirantes.

Em 1731, iniciou-se a abertura do caminho do Viamão, a criação e a invernagem de gado que deu início à principal atividade econômica paranaense do século XVIII, o tropeirismo, que utilizava este caminho, ligando o Rio Grande do Sul, passando ao leste de Santa Catarina, Paraná e São Paulo e chegando à cidade de Sorocaba.

De início, os Campos Gerais eram apenas zona de passagem conhecido como “caminho sul” ou “caminho do Viamão”, que começando no estuário do Guaíba, chegava a Sorocaba e encontrou ali uma via natural de desenvolvimento. Surgiram locais para descanso e recuperação dos animais. Com o aumento da rentabilidade de tal atividade e a compra de animais no Sul para revenda em Sorocaba, os tropeiros começaram a estabelecer fazendas pelos planaltos, aproveitando as pastagens locais e sua posição estratégica, que facilitava o abastecimento dos mercados (COSTA, 2007, p. 18).

Na década de 1850, o Tropeirismo se esgotara, devido ao aparecimento das estradas de ferro, as quais fizeram com que os animais de carga perdessem sua função econômica.

Em 1855, o governador imperial cria a colônia militar de Jataí, cujo objetivo era facilitar o envio de tropas para o Mato Grosso, que estava sendo ameaçado pelo ditador paraguaio Solano Lopes. Mas esta colônia funcionou mais como uma aldeia de índios no sertão longínquo e despovoado, isolado do resto da província.

Foi com o ciclo da madeira que muitos aventureiros foram atraídos para o Norte do Paraná, mas, após a exploração da madeira, a maioria não teve interesse em dar continuidade e muitos espaços abertos ficaram abandonados. As chamadas terras devolutas (terras doadas pelo governo para cultivo, mas que foram devolvidas ao estado após a extração de riquezas), após o ciclo da madeira, foram sendo ocupadas pelo ciclo do café até a década de setenta e com o declínio do ciclo do café iniciou-se o ciclo dos grãos, que veio acompanhado de um novo modelo de agricultura bastante tecnificado.

2.2.1. Impactos sociais da colonização do Norte do Paraná

As comunidades Indígenas e Quilombolas se encontram atualmente restritas a algumas áreas demarcadas, mas perduram até hoje os confrontos de interesses. A questão indígena tem sido protelada e Maringá tem sido o destino contínuo de famílias indígenas que procuram a cidade para venderem pequenos artefatos artesanais ou praticarem a mendicância.

Como explica Masuzaki:

Quando os colonos chegaram e compraram seus lotes, as terras guaranis ficaram cercadas de colonos. Em decorrência dessa invasão, os indígenas se viram sem espaço para continuarem com seus modos de vida, seguindo as tradições e costumes de seus povos. “ A invasão de seus territórios resultou na imposição de uma nova lógica territorial, não apenas diminuindo o seu espaço de sobrevivência, mas deixando-os sob condições ecológicas e espaciais mínimas para a reprodução do seu modo de vida” (MASUZAKI, 2015, p. 82).

2.2.2. Impactos econômicos da colonização do Norte do Paraná

Em fins do século XIX, ocorreu a desagregação da frente do Paraná velho, estruturada em cima da grande propriedade e tendo como suporte um sistema econômico alimentado basicamente pelo tropeirismo e a pecuária extensiva, e em seguida pela extração e beneficiamento de madeira e da erva mate. Praticamente na mesma época, entra em crise a economia cafeeira paulista, motivada, entre outros fatores, pelo empobrecimento do solo nas antigas zonas produtoras. As duas situações, aparentemente distantes entre si, vão ser significativas no deslocamento do movimento expansionista paranaense rumo à região Norte e na construção da estrutura socioeconômica paranaense do Paraná moderno. (SERRA, 1991, p. 27).

2.2.3. Impactos ambientais da colonização do Norte do Paraná

Os avanços do ciclo da madeira e da erva-mate ao Sul do Paraná e da frente cafeeira avançaram em direção ao Norte na região de Londrina. A sudoeste do estado avançaram os colonos poloneses e ucranianos. A frente cafeeira rumava para o Oeste, partindo de Londrina para o Norte Novo; a frente gaúcha avançava a sudoeste do estado; a frente cafeeira chegava a Maringá no Norte Novo. Como consequência da Geada Negra e a decadência do Ciclo do Café, avançava o Ciclo dos Grãos, (soja, trigo, milho), formando novas fronteiras agrícolas, usando um pacote de tecnologia da revolução verde, com grande utilização do uso de máquinas, fertilizantes, inseticidas, sementes híbridas e diferentes tratamentos culturais.

A retirada da mata e a expansão agrícola se deram de forma devastadora e

desprovida de conhecimento e orientação quanto à adoção de atitudes preservacionistas. Os pioneiros foram esquecidos, ficando, inclusive, livres da presença do Estado, que poderia exercer a função de orientador, na fase inicial e, após, a função de fiscalizador no sentido de cumprimento das leis ambientais existentes na época. A região sofreu nesse período uma pradarização artificial da paisagem, com a redução drástica da população natural da fauna e da flora, provocando um impacto irreversível em nossa biodiversidade e acarretando altos custos econômicos, devido à perda de florestas naturais e de solos (Figura 2).

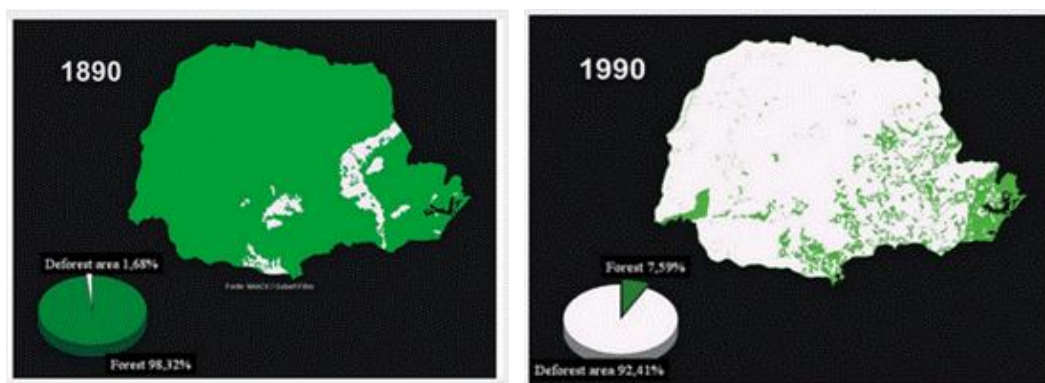


Figura 2. Mapa evidenciando a destruição das florestas paranaenses em um século.
Fonte: Ecodebate, 2013.

2.2.3.1. Leis ambientais na cidade Maringá-PR

Algumas Leis vieram para organizar o uso dos recursos naturais na cidade de Maringá. Em vigor até hoje, permitiram o impedimento de condições destruidoras porque passava a cidade.

A Lei Complementar N° 567/2005 institui o código de saúde municipal, que dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde pelo município de Maringá.

A Lei Complementar N° 758/2006 dispõe sobre o plano de controle ambiental.

A Lei Complementar N° 632/2006 cria o plano diretor do município de Maringá.

A Lei Complementar N° 758/2009 dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente no município de Maringá.

A Lei 9655/2013 institui a taxa do licenciamento ambiental municipal.

A Lei Complementar N° 850/2015 autoriza e regulamenta a realização de serviços de roçada e limpeza pela administração pública em imóveis urbanos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O organismo das Nações Unidas, especializado em estatísticas, destacou que os princípios globais de medição não foram feitos para supervisionar os avanços em nível regional e nacional, pois este controle dependerá, em última instância, das realidades e capacidades de cada país. No Brasil, este trabalho é feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que elabora indicadores dos objetivos de desenvolvimento. No Paraná, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) também elabora Indicadores de desenvolvimento.

A análise comparativa foi fundamentada com base no conceito de municípios sustentáveis, foram utilizados os seguintes indicadores: Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, IDEB, Índice de Mortalidade Infantil, Índice de Desigualdade Social e Concentração de Renda (Índice de Gini).

A pesquisa do município está respaldada em consultas bibliográficas, em publicações nacionais e internacionais, revistas, artigos, jornais, vídeos, publicações de órgãos ambientais estaduais e municipais, cujos indicadores situam o município de Maringá.

3.1. A cidade de Maringá - PR

Segundo o IBGE (2016), Maringá faz parte da Microrregião 9, conforme a Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense (AMUSEP). A região, polarizada pela cidade de Maringá, é constituída por 29 Unidades Administrativas Autônomas e por aproximadamente 20 Distritos Administrativos. Esta região possui um território físico de 6.565,174 km². Maringá é delimitada ao Norte pelo município de Ângulo; ao Sul por Floresta, Marialva e Ivatuba; a Leste por Sarandi e Marialva; a este por Paiçandu e Mandaguaçu e a Nordeste por Astorga e Igarapu.

O Município de Maringá possui uma extensão territorial de 487,730 km², situando-se no Terceiro Planalto paranaense na região Sul do Brasil, Noroeste do Estado do Paraná, entre os paralelos 23° 15' e 23° 34' de latitude Sul e os meridianos 51° 50' e 52° 06' de longitude oeste. É cortado pela linha imaginária do Trópico de Capricórnio.

Quanto à população, no perímetro urbano, são 403.063 habitantes. A região metropolitana na conta com 754,570 habitantes; a área rural possui 7.799 habitantes. A densidade Hab./Km² é de 733,14 (SILVEIRA, 2003, p. 62).

De acordo com relatório da SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas espaciais (2011), o estado do Paraná apresenta atualmente 1.960.644 hectares (9,97%) de remanescente florestal. Dentro deste contexto, as áreas verdes do perímetro urbano de Maringá correspondem, aproximadamente, a 0,01% deste total.

A área urbana possui farta arborização com uma árvore para cada quatro habitantes, totalizando juntamente com os três bosques (Parque do Ingá, Bosque 2 e Horto Florestal) de matas nativas preservadas, na região central, 25,94 m² de área verde por habitante, aproximadamente (CARFAN et al., 2005, p. 21).

3.1.1. Fatores físico-químicos

O clima maringaense é do tipo subtropical temperado. A temperatura média anual é de 21,95°C, sendo a média das mínimas igual a 10,3°C e a média das máximas 33,6°C. A umidade relativa do ar atinge 66% e o regime de chuvas (precipitações) entre março, junho, julho e agosto atinge os menores índices, enquanto os índices máximos são registrados em novembro, dezembro e janeiro. O índice pluviométrico anual é de 1500ml, enquanto o solo caracteriza-se por pertencer à área de abrangência dos basaltos originados por derrames basálticos da Formação Serra Geral, pertencente ao Grupo São Bento, capeados a Oeste pelos arenitos da Formação Caiuá, Grupo Bauru. Segundo a EMBRAPA (1984), em levantamento de reconhecimento dos solos, na área de estudo, encontram-se as seguintes unidades: solos de origem eruptiva (Terra Roxa Estruturada e Latossolo Roxo) e solos resultantes da decomposição do Arenito Caiuá e das rochas eruptivas (Latosolo Vermelho-Escuro e Solos Litólicos). A direção dos ventos em Maringá, segundo IAPAR (2000), tem predominância Leste/Oeste. Quanto ao relevo, Maringá encontra-se a 555 m acima do nível do mar, na região Sul do Grande Planalto Brasileiro, região conhecida como Planalto Meridional.

3.1.2. Aspectos da biota

3.1.2.1. Fauna

As aves e os pássaros mais encontrados na região de Maringá são: João de barro (*Furnarius rufus*), sabiá (*Turdus fumigatus*), Anú branco (*Guira guira*), Anú preto (*Crotophaga ani*), Gralha (*Cyanocorax cristotellus*), Trinca ferro (*Soltator maximus*), Coruja buraqueira (*Athene cunicularia*), Gavião caracará (*Caracara plancus*), beija flor (*Trochilidae*), Chupim (*Molontrus banariensis*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), Quero-Quero (*Vanellus Chilensis*), Urubú de cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e várias espécies de morcegos.

Atualmente, tem sido verificado um aumento de algumas espécies de pássaros na região, como Pomba-do-ar (*Patagioenas picazuro*), Tiriba (*Pyrrhura*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*). Verifica-se também uma diminuição acentuada das espécies de aves: Tico-tico (*Zonotrichia capensis*), Sangue de boi (*Lanio cucullatus*), Coleirinha (*Sporophila caerulescens*), Tiziu (*Volatinia jacarina*) e Rolinha (*Columbina*). Outros animais, como Capivara (*Hydrochoerus Hydrochoeris*), Cutia (*Dasyprocta*), Gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), Tatú galinha (*Dosypus novencinctus*), Paca (*Cuniculus paca*), Porco-do-mato (*Tayassu pecari*), Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactylo*), Gambá (*Didelphis*) e Quati (*Nasua*) também podem ser encontrados. Entre os répteis mais encontrados estão: Lagarto teiú (*Tupinambis teguixim*), lagartixa doméstica (*Hemidactylus mabouia*) Cobra Jararaca (*Bothrops jararaca*), Cascavel (*Crotalus*), Coral (*Microrus brasiliensis*), Caninana (*Spilates pullatus*). O sapo Cururu (*Bufo marinus*) (*Brachycephalus coloratus*) representa os Anfíbios maringaenses, mas temos ainda Quelônios, cágados, tartarugas e jabutis. Entre os Peixes, Curimatá (*Prochilodus Lineatus*), Traíra (*Hoplias molobaricus*), Lambari (*Astynax*), Mandí (*Pimellodus polli*), Acará (*Geophagus brasiliensis*), Aruanã (*Osteoglossum Bicirhossus*), Cascudo (*Loricariidae*), Piau (*Leporinus obtusidens*), Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), Dourado (*Salminus obtusidens*) e Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) povoam rios e lagos.

3.1.2.2. Flora

Nas ruas e avenidas da cidade de Maringá, segundo Portal SEMUSP (2017), foram registradas 113 espécies de porte arbóreo e cadastradas 93.261 árvores, sendo que as espécies mais encontradas foram: a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Tipuana (*Tipuana tipu*), Aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*), Jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), Pau brasil (*Caesalpinia echinata*), Ipê-Roxo (*Handronthus impetiginasus*) Flamboyant (*Delonix regia*). No parque do horto florestal, segundo O DIÁRIO (2013), foram identificadas 118 espécies de árvores nativas remanescente da mata atlântica, sendo as mais encontradas: Peróba (*Aspidosperma polyneuran*), Paineira-rosa (*Charisia speciosa*), Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*), Coquinho jerivá (*Syagrus Romanzoffiana*), Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), açoita cavalo (*Luchea divorcicata*) Palmito Jussara (*Euterpe edulis*).

3.2. Indicadores de desenvolvimento e Sustentabilidade

O Produto Interno Bruto (PIB) é um índice econômico da soma de todos os bens e serviços produzidos num determinado período e em determinado local.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida criada pela ONU para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Os principais parâmetros analisados são: educação, saúde e renda. Quanto à pontuação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia entre 0 (Zero) até 1 (Um) sendo:

- Baixo - até 0,499
- Médio - até 0,500
- Alto - até 0,800
- Muito alto acima de 0,800.

Índice de desigualdade social e concentração de renda (índice de Gini) foi criado por Conrado Gini, em 1912, que formulou uma ferramenta para medir o grau de desigualdade social e concentração de renda. O Coeficiente de Gini varia entre 0 (Zero) e 1 (um) sendo:

- 0 - Completa igualdade
- 1 - Completa desigualdade.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) contabilizou em 98,4% a Taxa de escolarização de 6-14 anos de idade, em 2010, segundo o IBGE (2010)

Agenda Ambiental na Administração Pública (A₃P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente, que objetiva a estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção da A₃P demonstra a preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública enquanto promove a preservação do meio ambiente e a redução de custos.

O Programa A₃P sistematizou em seis eixos temáticos aquilo que é fundamental para um projeto de sustentabilidade, hoje disperso em diversos órgãos:

- Uso dos recursos naturais;
- Qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- Sensibilização dos servidores para a sustentabilidade;
- Compras sustentáveis;
- Construções sustentáveis;
- Gestão de resíduos sólidos.

A A₃P fornece assistência técnica aos seus parceiros de sustentabilidade, os órgãos públicos que implantaram a Agenda. A formalização da parceria entre o MMA e o órgão público se dá pela assinatura de documento intitulado Termo de Adesão. A burocracia é mínima e o processo dura em média dois meses. (MMA/BR, 2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diagnóstico de sustentabilidade no município de Maringá

O Produto Interno Bruto (PIB) da cidade de Maringá é de 15,4 bilhões, considerado entre os maiores do estado. Segundo o IBGE (2015), o PIB percapta da cidade de Maringá é de 38.881,75 R\$. Segundo IBGE (2016), o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,7 salários mínimos.

Segundo o IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, a taxa de escolarização entre 6-14 anos de idade chegou a 98,4% (IBGE, 2010). Para isso, a cidade conta com 115 escolas de Ensino Fundamental e 50 escolas de Ensino Médio (IBGE, 2015).

Quanto à mortalidade infantil, os registros mostram 9,96 óbitos por mil nascidos vivos. A pesquisa sobre o índice de desenvolvimento humano (IDH) é realizada a cada 10 anos e a última pesquisa foi em 2010. A cidade de Maringá ficou classificada em 2º lugar do Paraná, com a nota 0.808, índice considerado muito alto, ficando atrás somente da capital do Paraná (Curitiba), que pontuou com a nota 0,823 (Quadro 1).

Quadro 1. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Maringá-Paraná em 2010

Mortalidade Infantil	9,96/1000 nascidos vivos
Longevidade	72,2 anos de idade
Escolaridade de 6 a 14 anos	98,4%
Esgoto Sanitário Adequado	83% das residências
Salário Mínimo dos Trabalhadores Formais	2,7 Sal. Mínimos
PIB/Percepta – Maringá	R\$ 36.333,74

Fonte: Adaptado de IBGE (2015).

Quanto ao índice de desigualdade social e concentração de renda (GINI), segundo o IBGE (2010), a cidade de Maringá tem índice igual a 0,4937, estando abaixo do índice geral brasileiro, próximo dos índices de maior desigualdade social e concentração de renda de países africanos, como a África do Sul, que apresenta a maior concentração de renda e desigualdade social do mundo.

A cidade de Maringá tem uma classificação muito alta de IDH, sendo o segundo melhor índice do Paraná, porém os parâmetros de educação, saúde e renda demonstram descompasso entre crescimento econômico, coexistindo com bolsões de pobreza e

desigualdades social. Quando avaliado pelos indicadores de Desigualdade Social e Concentração de Renda (Índices de Gini), verifica-se que, como na maioria das cidades brasileiras, em Maringá, ainda há muita desigualdade social. Na cidade, A questão transporte público precisa melhorar muito. Toda a frota é constituída de ônibus movidos a combustíveis fósseis, de má qualidade, em números e horários insuficientes. Os estacionamentos são um grande problema, mas a cidade não tem priorizado outros modos de mobilidade, como as ciclovias, que estão paralisadas. Não há ligação entre as ciclovias e as bicicletas públicas não estão disponibilizadas.

Quanto à sustentabilidade, nem mesmo os órgãos públicos municipais são dotados de arquitetura que favoreçam a iluminação e a ventilação natural, focada na matriz energética gerada por hidroelétricas em detrimento da energia solar e eólica.

Maringá não possui um cinturão verde de produção agroecológica livre de agrotóxicos, recebendo de outras regiões e até de outros estados suas frutas e verduras, via Ceasa, deixando de distribuir produtos frescos e saudáveis e de gerar emprego e rendas no município.

Os resíduos sólidos urbanos de Maringá apresentam pouca expressividade em todo seu processo, desde a aplicação efetiva da logística reversa, coleta seletiva, reciclagem e destinação que praticamente se caracteriza por um lixão a céu aberto.

O produto interno bruto (PIB) é de 15,4 bilhões. Com um dos maiores do estado, a cidade se caracteriza por uma cidade prestadora de serviços, mas é uma cidade polo da região, que apresenta uma agricultura muito forte. Está consolidada como um grande centro universitário, atacadista e de atendimento médico, mas o setor industrial ainda não é muito expressivo.

4.2. Recursos naturais

O histórico de preocupação com a arborização urbana garantiu a Maringá uma situação privilegiada. Frondosas árvores contribuem para um aspecto paisagístico urbano mais agradável, trazendo também outros benefícios ambientais, como sombreamento, microclima, além de melhorias na qualidade do ar e na redução da poluição sonora.

A arborização das vias públicas de Maringá corresponde a 46,19/m²/hab. Entre as centenas de espécies de árvores em Maringá, destacamos os Ipês, que dão um colorido especial todos os anos, demarcando as estações. Ao todo são mais de 30 mil árvores (SEMA/MARINGÁ, 2015). Em 2016, a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Maringá empenhou verba para o plano de arborização da cidade no sentido de fazer

um diagnóstico e substituir as árvores comprometidas (SEMA/MARINGÁ-2016).

4.2.1. Fundos de vale

Os fundos de vale de Maringá são constituídos pelas remanescentes da mata atlântica. A cidade de Maringá é cortada por dezenove córregos, nas áreas de fundos de vales, que desaguam em duas bacias hidrográficas: a bacia do Rio Ivaí e a bacia do Rio Pirapó, que abastece de água a cidade de Maringá (Figura 3).

A Lei Complementar de uso e ocupação do solo nº 888/2011 (PMM, 2011), em seu artigo 4º, define fundo de vale como sendo “área não edificável, compreendida entre um curso d'água e uma via paisagística”. Essa via pode ser definida como aquela que acompanha o leito dos cursos de água a uma distância de 60 metros de suas margens e nascentes, delimitando assim as áreas de fundos de vale (Figura 3). A partir dessa lei ficou proibido qualquer tipo de construção nessa faixa.

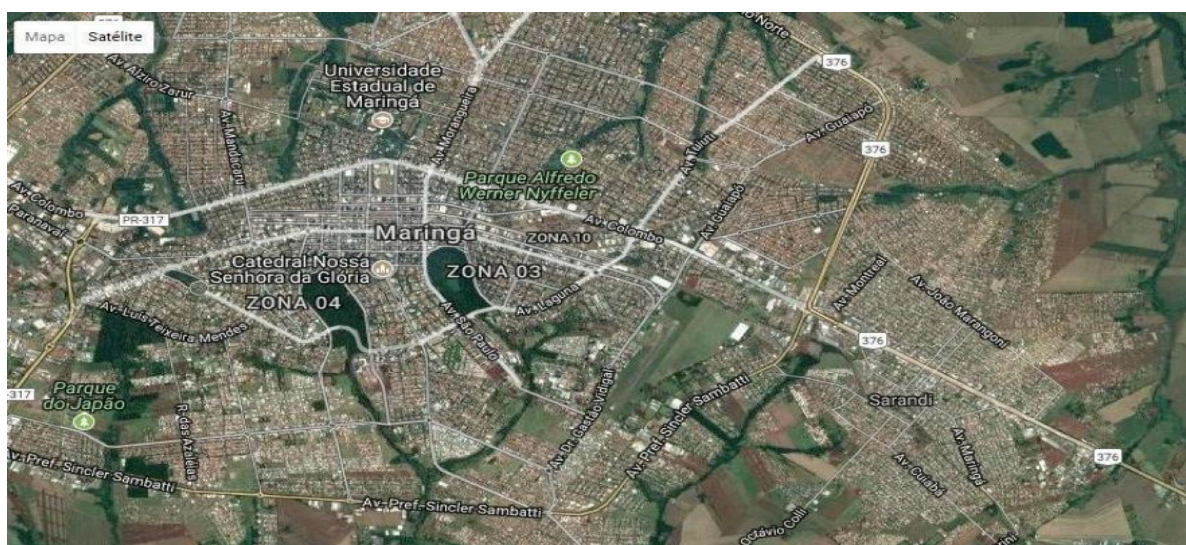


Figura 3 - Fotografia aérea destacando fundos de vales de Maringá, Paraná.
Fonte: Google Imagens, 2017.

As administrações de Maringá têm tido o cuidado de preservarem o importante patrimônio ambiental, que tem feito Maringá reconhecida nacionalmente pela quantidade de verde existente na cidade. As áreas de fundos de vale são cortadas por 19 córregos e centenas de nascentes.

As áreas de fundos de vale (Figura 4) também têm sido utilizadas para destinação inadequada e clandestina de entulhos, lixo e depósito de recicláveis a céu aberto, além de

esconderijo de marginais que colocam em risco as populações locais.

A utilização clandestina das áreas de APP como depósitos de lixos, de resíduos de materiais eletrônicos e de sucatas podem gerar graves consequências. Os riscos se apresentam de diversas formas, tanto pelos metais pesados perigosos próximos a mananciais de água, que contaminam o solo e conseqüentemente os lençóis freáticos, quanto pelos problemas que se manifestam mais visivelmente. A exposição de grande número de sucatas a céu aberto propicia as coleções de água que se tornam locais propícios para multiplicação de insetos, como o mosquito da dengue, da Zica ou da chicungunha, além de se tornarem criadouros de roedores e répteis, ocasionando não somente um grande impacto ambiental, como também se tornando um sério problema de saúde pública.



Figura 4. Descarte de lixo em áreas de nascentes de fundos de vale de Maringá.
Fonte: SEMA/Maringá-Paraná, 2015.

Cercar as áreas de fundos de vale foi uma das alternativa para proteger a mata ciliar, a flora, a fauna nativa, os córregos e as centenas de nascentes. Mesmo assim, as áreas de fundos de vale têm sido alvo de constantes invasões, principalmente de criadores de bovinos e equinos que vivem próximos aos fundos de vale.

Conforme a Lei nº 12.651/2012 do Código Florestal, mata ciliar está conceituada como: Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de

preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As nascentes devem ser localizadas e registradas para sua fiscalização e manutenção porque desempenham um papel fundamental para qualidade e quantidade de água e a perenidade dos córregos, ribeirões e rios.

As matas ciliares têm um efeito esponja muito importante porque retêm, amortecem e absorvem o efeito das chuvas. Elas filtram os sedimentos, fazendo com que as enchentes sejam graduais, as margens dos cursos hídricos e dos corpos d'água fiquem protegidas, livres de assoreamentos que causam vedação de nascentes. Também colaboram para que as águas das enchentes cheguem com menos sedimentos ou agrotóxicos aos cursos hídricos e corpos d'água. As árvores agem como se fossem bombas d'água, absorvendo a umidade do solo e liberando esta umidade para atmosfera, evitando o rebaixamento dos lençóis freáticos, melhorando a temperatura e a qualidade do ar. Também servem de alimento, abrigo, proteção e locomoção da fauna nativa, além de serem responsáveis pelo embelezamento paisagístico gratuito e pelo equilíbrio do ecossistema.



Figura 5. Área de mata ciliar degradada do Ribeirão Paiçandu.
Fonte: SEMA/Maringá-Paraná, 2014.

A Secretaria de meio ambiente da prefeitura de Maringá, na gestão de 2012 /2016, fez o plantio de 20 mil árvores nativas, sendo 20% de árvores frutíferas, com o objetivo de alimentar a fauna, avifauna e a fauna aquática. As taxas de compensação ambiental (TAC) às empresas que causarem qualquer dano ao passivo ambiental custearão o plantio destas mudas bem como sua condução e manutenção.

Os reflorestamentos das áreas degradadas com espécies nativas impedem o ataque de plantas invasoras, bem como sustenta e favorece o fluxo gênico e a integração dos fragmentos de cobertura vegetal importantíssimos para o equilíbrio do ecossistema e para a melhoria das condições ambientais (Figura 6).



Figura 6. Reflorestamentos em fundo de vale de Maringá (Loteamento Malbec).
Fonte: Portal/SEMA/Maringá-Paraná, 2015.

Quando interferimos em um bioma, interferimos no seu ecossistema, na sua flora, fauna, nos recursos hídricos e interferimos também na mesofauna e microfauna (fungos, vírus, bactérias e protozoários) presentes no seu estado de equilíbrio. Quando desequilibramos a microfauna, há uma indução natural de mutação nesses seres microscópicos, mas que estão milhões de anos mais adaptados à Terra que os seres humanos. Atualmente, temos frequentemente sido acometidos pelas pandemias zoonóticas: aids, ebola, gripe aviária, encefalite espongiforme (mal da vaca louca) e muitas outras. As grandes concentrações populacionais nas grandes cidades e a nossa atual capacidade de deslocamentos intercontinentais em períodos de hora são elementos que favorecem surtos de pandemias em curtos espaços de tempo. Temos exemplos de pandemias no século XIV quando simples pulgas de ratos oriundas das estepes mongóis proliferaram a peste bubônica (peste negra) que se espalhou Pela Ásia, Oriente Médio e Europa, matando 1/3 da população.

A criação de animais em áreas urbanas e muito próximas dos núcleos populacionais é um risco iminente de saúde pública, porque os animais servem como vetores das zoonoses,

provocando a transmissão de doenças dos animais aos humanos e vice versa, além de outros inconvenientes, como os acidentes, o mau odor, a proliferação de insetos, a compactação do solo, a destruição da mata ciliar, com consequentes erosões das margens dos córregos e assoreamentos, e outros problemas difíceis de serem esgotados (Figura 7).



Figura 7. Criação de grandes animais domésticos em áreas de fundos de vale Maringá.
Fonte: Portal/SEMA/Maringá-Paraná, 2015.

Segundo a Secretária de Meio Ambiente de Maringá (SEMA, 2015), foi iniciado um trabalho importante de desocupação de grandes animais domésticos em fundos de vale na região de Maringá, utilizando a “microchipagem de animais”, que é a coleta de material para exames de potenciais zoonoses além da recuperação¹: de matas ciliares, nascentes e cercamento de fundos de vale.

As áreas de fundo de vale da cidade de Maringá vale são constantemente invadidas e ocupadas ilegalmente por criação clandestina de animais, como suínos, bovinos, equinos e aves. O controle epidemiológico não é realizado efetivamente, uma vez que a Lei Complementar Nº 567/2005, do código de saúde municipal, não é cumprida no seu artigo 29, item IV. Esse trabalho ainda é muito incipiente, coordenado pela secretaria de saúde que delega funções ao Centro de Controle de Zoonoses de Maringá, que conta com uma estrutura e equipe insuficiente para o enfrentamento de tão importante trabalho de saúde pública preventiva. (Figura 8).

As áreas de fundos de vale são cortadas por 19 córregos e centenas de nascentes, o que torna esses espaços ricos em recursos naturais. Contudo, muito ainda precisa ser feito

para que esses locais possam cumprir efetivamente seu papel nos centros urbanos, mais especificamente na cidade de Maringá.



Figura 8. Monitoramento epidemiológico de zoonoses e microchipagem animal.

4.2.2. Corredores biológicos

Os corredores biológicos ou corredores de biodiversidade (Figura 9) são faixas de vegetação que interligam fragmentos florestais ou unidades de conservação, com o objetivo de facilitar e proteger o deslocamento da fauna e a disseminação de sementes. São muito importantes também nas travessias de rodovias, túneis que passam por baixo das rodovias, ou pontes, facilitando a passagem dos animais em segurança.

Contudo, os corredores biológicos também apresentam desvantagens: o aumento da taxa de imigração pode facilitar a expansão de epidemias de doenças causadas por insetos e espécies exóticas; as ervas daninhas e espécies invasoras também se expandem; rompimento de adaptações locais; facilitação de fogo e de outras perturbações bióticas e abióticas, além do aumento da exposição da vida selvagem a outros predadores.

O Inciso XIX do Artigo 2º, Lei 9.985/2000 estabelece:

São os corredores ecológicos porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.



Figura 9. Corredores biológico do rio Maringá.
Fonte: PORTAL/SEMA/Maringá, 2015.

4.2.3. Hortas comunitárias

A prefeitura de Maringá tem estimulado a formação das hortas orgânicas e a produção de plantas medicinais nas áreas de fundos de vale e a população tem aceitado com bastante interesse a participação nestas hortas comunitárias (Figura 10).



Figura 10. Hortas comunitárias nos bairros de Maringá.
Fonte: PORTAL/SEMA/Maringá, 2015.

As hortas comunitárias estão se expandindo por vários bairros da cidade. As comunidades são representadas por um líder comunitário, em parceria com a prefeitura municipal que fornece a assessoria técnica, mudas, sementes e também distribui o composto orgânico que são produzidos, pela própria prefeitura, com o aproveitamento das folhas das ruas e outros resíduos orgânicos, que constituem matéria prima para se fazer a compostagem, doados por outros parceiros empresários da cidade.

A agricultura urbana e a agroecologia são alternativas para estabelecer circuitos curtos de produção e consumo. Ampliar a integração entre espaços naturais e sociais, inovar as formas de organização popular, traz novas perspectivas para o debate sobre a importância da qualidade de vida nas cidades, conectando o valor de uso do espaço urbano e a função social da propriedade (NOLASCO, 2009).

4.2.4. Cinturão agroecológico

Por meio da Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, foi criado o estatuto das cidades, que visa a normatizar o crescimento das cidades.

Todas as cidades acima de 20 mil habitantes têm que elaborar o seu Plano Diretor e o seu plano de ocupação e uso do solo, instrumentos que se tornaram extremamente importantes para a estruturação das cidades. Mas, para que estas ferramentas sejam efetivas, é necessário que todos os segmentos da sociedade, poder executivo, legislativo, ministério público, cidadãos e universidades estejam mobilizados e participativos no sentido de construir uma cidade democrática e justa, que garanta o bem estar de todos.

Em 1970, o governo federal criou as centrais de abastecimentos (CEASAS) nos maiores centros consumidores de quase todos os estados do país. Hoje, estas estruturas atacadistas evoluíram no Paraná para 5 unidades, localizadas nas maiores cidades do estado. Contudo, embora tenha resolvido em grande parte o abastecimento, impediram a evolução da produção de frutas, legumes e verduras no município.

Os cinturões agroecológicos possuem uma demanda real e necessária para se obter produtos frescos e saudáveis, livres de agrotóxicos, mais baratos, porque serão produzidos próximos dos centros consumidores, gerando trabalho e renda locais.

Segundo Coutinho (2010), a multifuncionalidade da agricultura urbana interage com o desenvolvimento das dimensões sociais, ecológicas e econômicas do urbano das cidades, ajudando a diversificar e fortalecer nossas estratégias de planejamento e gerenciamento urbano eficazes, na construção de espaços democráticos e produtivos.

4.2.5. Parques, bosques e APPs

Por isso, os parques, praças e jardins são um grande atrativo turístico da cidade que é reconhecida nacionalmente pela exuberância do seu verde. Por este motivo também é chamada de cidade verde, possuindo somente na sua área mais central parques e bosques que totalizam mais de 200 hectares de mata atlântica nativa.

O Parque do Ingá é uma reserva florestal urbanizada com 47,3 hectares e conta com uma pista de caminhada de três quilômetros, aparelhos de ginástica gratuitos, um lago com pedalinhas, um parque infantil e uma lanchonete. Além disso, é lá que estão a gruta de Nossa Senhora Aparecida e um jardim japonês inaugurado em 1978.

A cidade de Maringá possui farta arborização. Possui 17 bosques, contabilizando uma árvore para cada quatro habitantes, ou 25,94 m² de área verde por habitante, aproximadamente (CARFAN et al., 2005. p. 26).

O Parque do Japão é a representação japonesa na cidade. Esse parque nasceu de um acordo de irmandade entre Maringá e a cidade japonesa de Kakogawa. Celebrando a cultura oriental, conta com jardins bem cuidados, um grande lago de peixes e casinhas com a arquitetura típica japonesa.

O Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes é formado por 36,8 hectares de Mata Atlântica nativa, formando uma reserva de mais de cem espécies da flora local, entre outras 200 espécies de animais. Na área, que fica próxima ao Parque do Japão, também estão as nascentes que dão origem ao Córrego Borba Gato.

O Bosque Anníbal Bianchini da Rocha é um parque conhecido na cidade com o Bosque das Grevíleas, embora em seus 34.973 m² haja grande quantidade de outras árvores, incluindo as frutíferas. A estrutura do bosque inclui pista de corrida e caminhada, ciclovia e local para ginástica.

O Parque Alfredo Werner Nyffeler, Local onde está a nascente do ribeirão Morangueiro, é uma área que conta com mais de cem mil metros quadrados. É um dos locais de lazer mais procurados da cidade, com um grande lago, dois campos de futebol, um parque infantil, uma pista de caminhada e corrida de um quilômetro e um mirante que dá vista para todo o verde do parque (ASCOM/Prefeitura de Maringá).

4.2.6. Hidrografia

O Plano de Recursos Hídricos do estado do Paraná é um dos instrumentos da

Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual 12.726/99, e tem como objetivo atuar como instrumento básico na definição da Política e da Gestão dos Recursos Hídricos em nosso Estado. Os corpos hídricos do estado são gerenciados pelo Instituto das Águas do Paraná, que controla os recursos hídricos do estado.

O Paraná possui 16 bacias hidrográficas e Maringá pertence à bacia do Rio Pirapó e Rio Ivaí. A cidade de Maringá encontra-se entre duas bacias: os leitos de água, que tem suas nascentes ao Sul da Avenida Colombo e correm em direção à bacia do Rio Ivaí, e as nascentes que afloram ao Norte da Avenida Colombo, que correm em direção à bacia do Rio Pirapó, cujo manancial abastece a cidade de Maringá, (Figura 11).

No intervalo de um século, entre os anos de: 1890 e 1990, o Paraná sofreu o desmatamento de 85,38% na sua cobertura vegetal. Este processo veio acompanhado de uma grande pressão antrópica pelos diversos ciclos econômicos que ocorreram neste período, causando intensa migração e imigração populacional e provocarão um grande passivo ambiental, não somente na cobertura vegetal do norte do Paraná, como também na fauna silvestre e nos recursos hídricos.



Figura 11. Bacias hidrográficas do Paraná.
Fonte: SUDERSA/SEMA, 2004).

A qualidade da água está relacionada tanto com as condições naturais quanto com o uso e a ocupação do solo de uma determinada bacia hidrográfica. De acordo com D'Águila (2000):

A manutenção da qualidade da água é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades e consumidores em geral, particularmente no que se refere à água dos mananciais, destinados ao consumo humano, visto que sua contaminação por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, pode torná-las um veículo de transmissão de agentes de doenças infecciosas e parasitárias (D'AGUILA et al., 2000, p. 162).

A poluição dos corpos hídricos no município de Maringá (Figura 4) representa uma ameaça real à qualidade da água, à saúde e ao meio ambiente. Produtos tóxicos, como metais pesados, cádmio cromo e mercúrio, empregados por algumas empresas e indústrias, produzem detritos que foram despejados diretamente nos córregos e ribeirões e corpos de água, como é o caso do lago do Parque do Ingá, localizado no centro de Maringá e que se encontra contaminado por metais pesados, tornando a destinação do lago imprópria para balneabilidade e para a pesca, devido à contaminação da ictiofauna. Estes metais pesados podem matar os organismos vivos e se acumular na vegetação aquática, tecidos dos peixes e crustáceos, que fazem parte da cadeia alimentar da fauna silvestre e sua ingestão pode provocar graves danos à saúde. Devido a isso, a pesca é proibida no Parque do Ingá para alimentação humana, (SEMA, 2014).

Não há manutenção no fundo do lago do Parque. Nele contém excesso de folhas mortas e baixo nível de oxigênio da água, pois o mesmo não possui um sistema adequado de circulação e oxigenação, o que gera eutrofização, fenômeno causado pela floração de algas, proliferação de insetos, mortandade de peixes fato que frequentemente acontece (SEMA, 2015).

Em janeiro de 1997, entrou em vigor a Lei nº 9.433/1997, também conhecida como Lei das Águas. O instrumento legal instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh). Segundo a Lei das Águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos tem seis fundamentos. A água é considerada um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. ([Http://www.mma.gov.br/agua](http://www.mma.gov.br/agua)).

Além dos recursos hídricos (rios, riachos) abundantes, que afloram nas áreas que abrangem o município de Maringá, há ainda o “Aquífero Guarani” (Figura 12), uma reserva subterrânea de água doce, localizada na região Sul da América do Sul (partes do território do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai).

Todo o município de Maringá está localizado em cima do Aquífero Guarani, bem como o estado do Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Santa Catarina e ocupa uma extensão de terra de, aproximadamente, 1,2 milhões de quilômetros quadrados. O aquífero tem capacidade para abastecer, de forma sustentável, o dobro da população brasileira. A profundidade da reserva é de, aproximadamente, 1500 metros, com águas de temperatura entre 33° até 75° C, podendo ser expelidas com pressão ou não.

Os planos de macrodrenagem que são realizados em Maringá pela secretaria de planejamento não trabalham em conjunto com as demais secretarias, desprezando que a complexidade dos sistemas de bacias hidrográficas exige conhecimentos multidisciplinares. Engenheiros, geralmente, desconhecem o efeito da arborização, que retém grande porcentagem das águas das chuvas em suas copas, evitando o impacto com o solo e diminuindo o volume e a velocidade de escoamento. As grandes árvores podem bombear até mil litros de água por dia que são absorvidas do solo úmido pelas suas profundas raízes e via evapotranspiração, através das folhas.

As árvores liberam umidade para a biosfera, aumentando a umidade relativa do ar, diminuindo a temperatura, produzindo oxigênio e contribuindo muito para melhoria do microclima, evitando as ilhas de calor. As folhas caídas e a vegetação rasteira agem como efeito esponja, absorvendo a água das chuvas, retendo a sujeira e filtrando a água, enriquecendo hidricamente o subsolo, aumentando o volume de água das nascentes e consequentemente mantendo o fluxo de água dos leito dos córregos e ribeirões. Também diminuem a velocidade e o volume das águas pluviais para o leito dos rios, além de manter preservadas as margens dos rios nas matas ciliares, evitando erosões e assoreamentos evitando o transbordamento fora da caixa e as consequentes enchentes.

Os planos diretores de drenagem urbana devem ser elaborados e pensados preventivamente, analisando os pontos críticos, considerando a topografia e o tipo de solo e pensando na totalidade e na sinergia dos sistemas de microbacia.

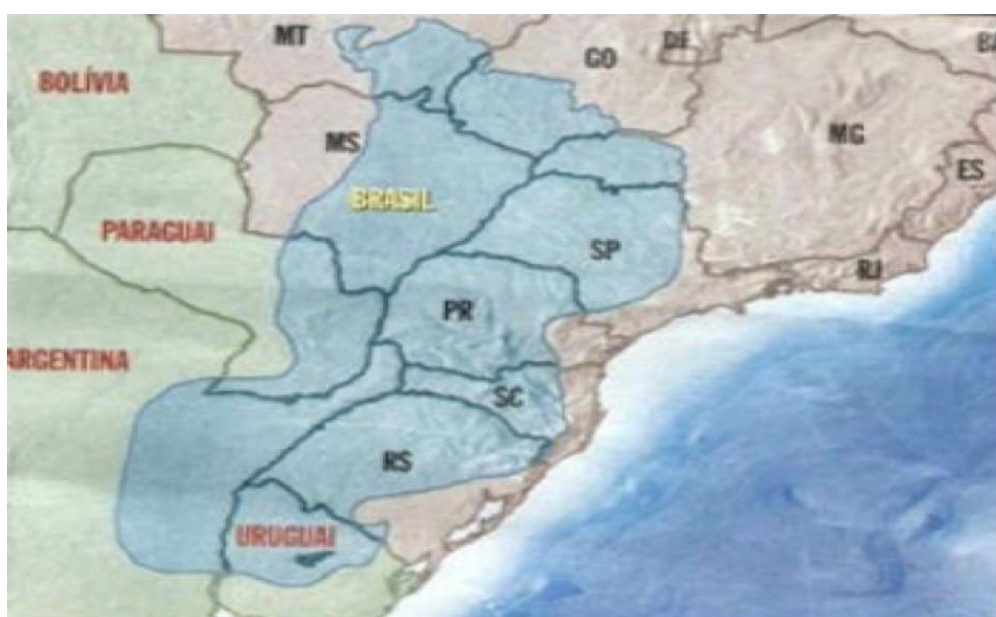


Figura 12. Mapa evidenciando o aquífero guarani – 2016.
Fonte: SEMA/PR-2010.

Não se resolve problemas ambientais com concreto. A impermeabilização da cidade tem causado grandes problemas, empobrecendo os lençóis freáticos locais, causando o aprofundamento desses lençóis. As galerias pluviais mal projetadas escoam as águas para locais longínquos, impactando demasiadamente os corpos hídricos e a falta de manutenção dessas galerias, a negligência do sistema de limpeza urbana e a falta de consciência ambiental da população aumentam o carreamento de materiais sólidos para as bacias hidrográficas, elevando o custo do tratamento da água que é servida à população (SEMA, 2014).

A exigência de calçadas ecológicas em Maringá e a substituição das áreas concretadas por canteiros de flores têm sido muito eficiente na infiltração da água e também tem dado um embelezamento paisagístico muito satisfatório. Contudo, ainda não há uma lei que obrigue, nos bairros mais velhos, a substituição das velhas calçadas por calçadas ecológicas.

Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis e são introduzidos condutos para escoamento pluvial. Essa impermeabilização tem causado impactos na agricultura e na pecuária no município de Maringá e na região, porque causam um aumento de volume de descarga em um tempo menor devido à falta de absorção das águas pluviais. Essas águas chegam aos corpos hídricos das áreas rurais com muito volume e velocidade, destruindo suas margens, causando assoreamentos, destruição das matas ciliares e fazendo com que os córregos e rios extravasem do seu leito normal e causem muitos prejuízos, como os que vem acontecendo com as cheias do Rio Ivaí nos últimos anos.

[...] Redução da infiltração no solo; O volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial. Além disso, como foram construídos condutos pluviais para o escoamento superficial, tornando - o mais rápido, ocorre redução do tempo de deslocamento, desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo; Com a redução da infiltração, os aquíferos tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo[...] Devido a substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do solo. (TUCCI, 2012, p. 514).

4.3. Trânsito e mobilidade

Os Maringaenses ainda têm uma falsa sensação de ascensão social, fundamentada em um pensamento exibicionista de status social pela posse do veículo automotor. Este fato aumenta a utilização de veículos particulares, em detrimento do transporte público, piorando

o sistema de mobilidade urbana da cidade.

A cidade de Maringá tem uma frota de veículos que equivale a quase o dobro da média nacional percapta: Maringá a média de veículos percapta é de 73.451,41 veículos/ 100 mil habitantes, a média nacional percapta de veículos é de 38.948,40 veículos/100 mil habitantes (DENATRAN, 2013).

Maringá, nos últimos 4 anos, investiu bastante nas redes viárias, criando e ampliando ruas e avenidas, criando uma logística de circulação exclusiva para transporte coletivo e ampliando as ciclovias (PMM-2016), mas até o momento a atual gestão não trabalhou na integração das ciclovias e na efetivação do modal ciclístico (Figura 13).

O sistema de bicicletas públicas consiste no aluguel ou empréstimo de bicicletas, comumente incentivadas pela administração pública com objetivo de prestar um serviço de mobilidade rápido, acessível, prático e sustentável (IDAE, 2007 apud DE MELO, 2013 p, 87).

Uma infraestrutura voltada para pedestres e ciclistas influencia no uso estratégico da terra, uma vez que a menor quantidade de carros reduz a necessidade de áreas pavimentadas para rodovias e serviços de estacionamento, áreas estas que podem ser usadas para construção de espaços voltados à comunidade ou outros tipos de empreendimentos (LITMAN, 2010 apud MENEZES e MACHADO, 2016).

Entre os custos não monetizados, observa-se uma série de danos à sociedade. O aumento do tempo para realizar deslocamentos gera custos que passam constantemente despercebidas pela população. O ideal seria que os usuários dos sistemas de transporte, fossem capazes de usufruir da rede disponível, de maneira a otimizar o bem-estar social (PEDRO e MIHESSEN, apud VIANNA, 2012, p. 67).

Atualmente, existe muita reclamação dos usuários de transporte coletivo e as mais frequentes são a superlotação, a má qualidade dos veículos e a falta de manutenção, a deficiência na infraestrutura de integração, os atrasos nos horários e o preço alto das tarifas. A frota de transportes coletivos de Maringá é movida a combustíveis fósseis altamente poluidores.



Figura 13. Vias ciclísticas de Maringá - PR.
Fonte: Av. Cerro Azul, 2017.

Os novos ônibus adquiridos pela empresa de transporte público para a cidade de Maringá já possuem novos assessorios tecnológicos, conforto e são menos poluentes. Em função destas particularidades, os custos totais de um sistema de transportes podem ser divididos em dois grupos: os monetizados e os não monetizados. O primeiro grupo corresponde a custos diretos e individuais, facilmente calculáveis, como gastos em passagens e combustíveis. O segundo grupo é formado por custos socializados entre toda a população, devido às externalidades negativas que são geradas com o trânsito, tais como os impactos ambientais.

Faz-se necessário rever na cidade de Maringá alguns conceitos no transporte coletivo urbano, para que desta forma seja mais eficiente, a começar pelo modelo da cidade, preservando o modelo de cidade compacta, favorecendo e facilitando o sistema de mobilidade, sendo assim inserida no modelo de cidades inteligentes, digitais, tecnológicas, sustentáveis e humanas na gestão da inter-mobiliade urbana.

Há uma tendência mundial à adesão ao transporte coletivo urbano sendo utilizado em sistema de veículos leves sobre trilhos (VLT), movidos a energia elétrica, por serem pontuais, rápidos, silenciosos e não poluentes e transportam um número maior de passageiros do que o sistema de ônibus convencionais.

Como modelo de transporte coletivo bastante positivo, podemos citar a cidade de

Curitiba, que possui um sistema de estações de embarque e desembarque de passageiros muito eficiente, chamado de estações tubos. Essas estações oferecem conforto, praticidade, agilidade e segurança para os usuários.

Segundo o site www.globo.com.br, a integração dos modais de transporte tem se tornado uma ideia prática e comum nos países do mundo, como a cidade de Londres, na Inglaterra, a pioneira em mobilidade urbana e referência na integração metrô, trem e ônibus, bicicletas e taxis.

Na cidade de Amsterdã, o uso de bicicletas é muito maior que o uso de carros e os usuários de bicicletas tem prioridade na circulação do trânsito. Em Copenhague, 50% (cinquenta por cento) da população se deslocam de bicicleta para o trabalho; em Berlin, os trens, ônibus, metros, carros e bicicletas circulam em harmonia.

4.4. Destinação de resíduos sólidos

4.4.1. Logística Reversa

Segundo VICK (2014), um dos precursores da Logística Reversa (L.R.), em palestra durante o simpósio internacional de L.R. realizado na federação das indústrias de Curitiba, em 2014, a palavra logística reversa teve sua origem nos acampamentos militares, onde os suprimentos de alimentos, água, deslocamentos, acomodação dos arsenais de guerra e das tropas foram e são fundamentais para o sucesso das batalhas. Após a Segunda Guerra Mundial, países como Alemanha sofreram grandes retaliações pela guerra que provocaram e estavam muito debilitados e isolados dos demais países. Iniciou-se um movimento de reaproveitamento e reciclagem de todos os tipos de materiais e equipamentos e desta maneira e por estas razões iniciou-se o processo de Logística Reversa (L.R).

No Paraná, o coordenador estadual de resíduos sólidos da secretaria de estado de meio ambiente do Paraná, Laerty Dudas, iniciou a Logística Reversa (L.R) de embalagens de agrotóxicos e teve muito sucesso. Hoje, quase todos os países do mundo realizam o processo de tríplice lavagem e logística reversa de embalagens de agrotóxicos. Esta prática traz enormes benefícios ambientais, pois evita que as embalagens permaneçam décadas na natureza contaminando o solo e os corpos hídricos.

Os resíduos químicos tóxicos presentes em embalagens de agrotóxicos e afins, quando abandonados no ambiente ou

descartados em aterros e lixões, sob ação da chuva, podem migrar para águas superficiais e subterrâneas, contaminando o solo e lençóis freáticos (CEMPRE, 2000, p. 56).

Na cidade de Maringá, a Lei da Logística Reversa está sendo aplicada muito timidamente, restringindo-se a lâmpadas, óleos lubrificantes contaminados (OLUCS), pilhas e medicamentos. A lei é, na realidade, muito mais abrangente. Na falta de uma cobrança mais efetiva do poder público e de investimentos na coleta seletiva, bem como na falta de conscientização da população sobre a importância da organização seletiva do lixo, grande parte dos resíduos reaproveitáveis estão indo para o lixo comum. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.350), aprovada em 2010, regulamenta e define o envolvimento de todos os segmentos - governo, fabricante, importador, comerciante, distribuidor e a sociedade em geral - no descarte e reciclagem do lixo.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em agosto de 2010, trouxe importantes instrumentos para que municípios de todo o Brasil iniciassem o enfrentamento aos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A PNRS tem como pilar o princípio da responsabilidade compartilhada. Isso significa que indústrias, distribuidores e varejistas, prefeituras e consumidores são todos responsáveis pelos resíduos sólidos e cada um terá de contribuir para que eles tenham uma disposição final adequada (VICK, 2014)

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (VICK, 2014).

4.5. Coleta seletiva

O lixo doméstico deve ser separado nas próprias residências em duas categorias:

- a) Resíduos secos ou inorgânicos.
- b) Resíduos úmidos ou orgânicos.

Existe ainda uma classe especial de materiais que apresentam um grau maior de periculosidade por conterem produtos que podem fazer mal à saúde e ao meio ambiente, como os metais pesados. Esses fazem parte da classe A1.

Materiais perigosos ao homem e ao meio ambiente, como pilhas, baterias, lâmpadas, eletrodomésticos, materiais eletrônicos devem ter o descarte feito com responsabilidade. A nova Lei da logística reversa, Lei nº 12.350, aprovada em 2010, estabelece que as cidades podem obrigar os revendedores a disponibilizarem centrais de recebimento dos resíduos da classe A1 para serem encaminhados para reciclagem e destinação adequada.

As campanhas educativas contribuem para mobilizar a comunidade na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos, separando os materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração, mas que a mudança de hábitos e atitudes pode levar a sociedade a tomar medidas mais inteligentes com ações de mitigação dos impactos dos resíduos na própria fonte geradora, consumindo menos e reciclando.

4.5.1. Reciclagem

O enorme desperdício no Brasil gera grande impacto ao meio ambiente. Uma política de reciclagem séria e organizada evita problemas ambientais que respondem em doenças, além de contribuir com a criação de frentes de trabalho importantes para qualquer município. Contudo, segundo IBGE (2000), 76% do lixo do Brasil são destinados para lixões a céu aberto

No Brasil, os materiais de origem orgânica representam 51% dos materiais jogados nos lixões e nos aterros, quando poderiam estar sendo reaproveitados no processo de compostagem. Os recicláveis representam 35% do lixo no Brasil que poderiam estar sendo reaproveitados e somente 14% são responsáveis pelos rejeitos e somente esta parcela deveria estar sendo triturada, compactada e disposta nos aterros, aumentando muito a sobrevida dos aterros, reduzindo as áreas contaminadas e ocupadas com o lixo, facilitando a compactação, evitando o cheiro desagradável e a exalação de gás metano (Figura 14).

Em Maringá, essas estatísticas não possuem um cenário menos triste “Em Maringá apenas 3% dos resíduos são reciclados e os trabalhadores dizem que trabalham de forma precária nas cooperativas (RPC/FUNVERDE, 2013).

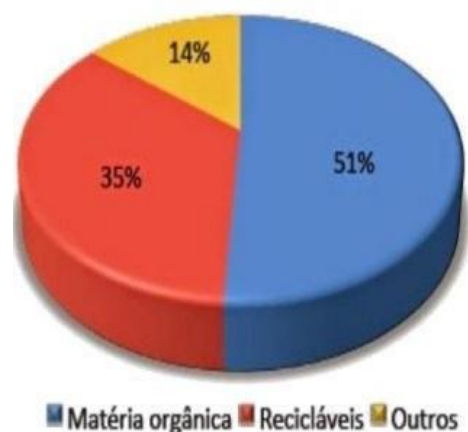


Figura 14. Composição do lixo no Brasil - 2015.

A reciclagem, segundo Soares (2006), é o resultado de uma série de atividades, nas quais os materiais que se tornariam lixo são coletados, separados e processados para utilização como matéria prima de bens que antes seriam manufaturados com matéria prima virgem.

O processo de reciclagem somente terá sucesso se houver uma responsabilidade compartilhada entre a sociedade civil e o poder público. A educação ambiental é fundamental para o sucesso da reciclagem. É preciso que o cidadão tenha consciência e conhecimentos básicos das classes e separação dos materiais da coleta seletiva, o que facilitará muito na efetividade do processo de reciclagem. E cabe ao poder público, por meio de campanhas e de ferramentas, instrumentalizar a população para a prática da reciclagem.

Além de poupar os ambientes e os recursos naturais, a reciclagem traz outras vantagens monetárias, ambientais e de saúde pública:

- Aumenta a vida útil dos aterros.
- Reaproveita matérias-primas.
- Evita a contaminação do ar do solo e dos corpos hídricos.
- Evita a proliferação de insetos, roedores, gases e maus odores.
- Evita transmissão de zoonoses.
- Gera emprego e renda.
- Gera energia.
- Evita riscos de saúde pública.

Existem também outros tipos de resíduos, para os quais há uma legislação apropriada para cada um: resíduos de serviços de saúde (RSS), Resíduos tóxicos, Resíduos

radioativos e resíduos espaciais.

4.5.2. Compostagem

A compostagem é uma técnica milenar chinesa com mais de cinco mil anos, nada muito diferente do que a natureza faz a bilhões de anos, desde que surgiram os primeiros micro-organismos decompositores. Na floresta, cada resíduo, seja ele de origem animal ou vegetal, é reaproveitado pelo ecossistema como fonte de nutrientes para as plantas que, em última análise, são o sustentáculo da vida terrestre.

Os resíduos compostáveis representam 50% dos resíduos sólidos urbanos. A cooperação da comunidade nas campanhas educativas com relação ao conceito de lixo zero é muito importante, principalmente nas escolas. Aos executivos municipais espera-se a implantação e o estímulo da coleta seletiva, pré requisito para a gestão dos resíduos sólidos urbanos (Ferreira, 2004).

4.6. Aterro sanitário e outras tecnologias

Na cidade de Maringá, a destinação dos resíduos sólidos tem sido um grande problema para a cidade, para a população e para o meio ambiente. O chorume líquido formado causa contaminação do solo, das águas subterrâneas e dos corpos hídricos e o gás formado da decomposição do lixo, como o gás metano, é 20 vezes mais danoso para biosfera do que o CO₂.

Por inúmeros problemas que expõe o CO₂ ao meio ambiente, devido à destinação inadequada do lixo, a implantação de um aterro sanitário e outras tecnologias complementares vem agregar melhor gestão do lixo urbano.

Implantar o sistema integrado do processamento do lixo urbano, seria o ideal para destinação e o reaproveitamento dos subprodutos dos resíduos sólidos urbanos. A matéria orgânica pode ser reaproveitada na produção de compostagem, produzindo um excelente fertilizante para o solo. Os materiais recicláveis, destinado para o reaproveitamento e o reuso, o rejeito, carregado para o aterro sanitário ou reaproveitado na usina de incineração e transformado em briquetes de carvão podem alimentar uma termoelétrica, gerando energia elétrica. As cinzas produzidas podem ser utilizadas na construção de calçamento ou tijolos e o chorume pode ser injetado na fornalha onde é transformado em vapor e destilado, eliminando todos os metais pesados e outras impurezas e se transformando em óleo vegetal, alcatrão ou biodiesel.

Matéria publicada na Revista Veja de 2014 mostra uma nova tecnologia que está

revolucionando a questão do aproveitamento do lixo e pode resolver um problema muito preocupante. Recentes, experimentos com microorganismos isolaram uma bactéria *Ideonella sakaiensis* 201-F6, capaz de comer alguns tipos de plásticos, entre eles as garrafas pet, graças a duas enzimas que favorecem a degradação desses materiais, transformando-os em fonte de carbono em apenas seis semanas, quando no meio ambiente este processo poderia levar até 400 anos. Outro experimento também vem sendo testado com grande eficiência para outros tipos de plásticos por intermédio da lagarta da mariposa (*Galeria mellanella*) que tem se mostrado muito eficiente na degradação de outros tipos de plásticos.

A disposição inadequada do lixo causa entupimento das galerias pluviais, ocasionando as enchentes, o que é um fator predisponente para as doenças infectocontagiosas e para a proliferação de roedores e insetos, constituindo em um grande problema de saúde pública.

Na cidade de Maringá, a exemplo do que acontece em muitas cidades, o problema do lixo foi negligenciado por todas as gestões municipais até o presente momento. Nenhum dos gestores teve uma postura responsável para mitigar este passivo ambiental. O ex-prefeito iniciou um trabalho piloto bastante interessante na área da compostagem.

No fim de setembro de 2015, o prefeito de Maringá, Roberto Pupin, inaugurou a Central de Compostagem, que produz adubo orgânico para hortas comunitárias e para o Viveiro Municipal. A Central foi instalada na estrada São Luiz, Gleba Pinguim. A principal destinação será na adubação de 27 hortas comunitárias do município, atendendo cerca de 1,2 mil famílias carentes e beneficiando aproximadamente 5 mil pessoas direta e indiretamente, sem contar a contribuição direta ao meio ambiente. A partir da doação dos resíduos, a utilização da compostagem como adubo poderá ser feita em até seis meses e a produção estimada é de 400 toneladas de adubo nesse período.

O total de compostagem produzido em 6 meses corresponde ao total de resíduos sólidos urbanos (lixo) produzido em apenas 1 único dia na cidade de Maringá; o total de resíduos orgânicos equivale a 50% dos resíduos produzidos diariamente. Isso equivale à produção de apenas 2% de aproveitamento de compostagem orgânica.

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes, para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (MMA, 2010).

Maringá precisa criar seu aterro sanitário e realizar gerenciamento adequado, para que não se transforme em um lixão. É possível baixar muito o custo da destinação do lixo com o aterro próprio da cidade, um sistema integrado de diferentes tecnologias não só resolverá o problema como é capaz de gerar lucros. Contudo, para isso, é preciso assumir com responsabilidade a logística reversa, a reciclagem e a compostagem, promovendo, assim, a quantidade de lixo a ser aterrada ou incinerada (Figura 15).



Figura 15. Aterro Sanitário de Maringá.
Fonte: Thiago Santana, 2014.

4.7. Resíduos hospitalares

O lixo hospitalar é outro problema sério nas grandes cidades. São materiais potencialmente infectantes, gerados em vários estabelecimentos, como hospitais, laboratórios, farmácias, clínicas médicas ou clínicas e hospitais veterinário, consultórios odontológicos e qualquer outro tipo de estabelecimento que gere algum tipo de resíduo hospitalar.

Todos os estabelecimentos que geram qualquer tipo de resíduo hospitalar precisam ter um plano de gerenciamento de resíduos (PGRS), que deve ser apresentado aos órgãos ambientais e da vigilância sanitária municipal, especificando toda a logística dos resíduos de serviços de saúde (RSS): geração, acondicionamento, transporte, transbordo, tratamento,

reciclagem e disposição final.

Os lixos hospitalares devem ser separados por categorias e acondicionados em embalagens, de acordo com a natureza dos materiais e sempre timbrados com o símbolo de material hospitalar ou radioativo.

Todas as pessoas que tiverem contato com este tipo de material devem estar devidamente paramentadas com roupas especiais, máscaras, óculos, botas, com objetivo de mitigar os riscos de saúde. De acordo com o Art. 2º parágrafo XII da Resolução CONAMA:

(...) um sistema de tratamento de resíduos de serviços de saúde é um conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando a minimização do risco à saúde pública, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador (Resolução CONAMA nº358, 2005, p. 615).

O transporte do material hospitalar deve ser feito por veículos furgões (fechados) e o material deve ser acondicionado em bombonas fechadas para evitar qualquer tipo de contaminação. A destinação deve ser para uma central de incineração ou de esterilização. O processo de esterilização deve ser feito por meio da autolavagem, por meio de vapor úmido e pressão na temperatura de 200°. Somente após ter sido triturado, o rejeito será enviado a um aterro sanitário. Contudo, por ser um rejeito potencialmente contaminante do meio ambiente, este tratamento tem um custo alto e por este motivo é menos usual.

O processo de incineração é bastante efetivo, mas na fumaça gerada são expelidas gases tóxicos e metais pesados para biosfera. A cinza gerada deve ser destinada para um aterro sanitário.

Em Maringá, várias empresas especializadas no tratamento de RSS disputam, por meio de licitações, a execução deste tipo de trabalho com o município e outros fazem contratação direta com as empresas particulares. O lixo hospitalar tem recebido o tratamento devido.

4.8. Resíduos radiativos e tóxicos

O lixo tóxico e radiativo são outros tipos de lixo que geram transtornos e custos ao município. Entre eles estão muitos objetos, equipamentos e produtos que hoje usamos no nosso cotidiano, muito úteis e aparentemente inofensivos, como pilhas, baterias, lâmpadas, celulares computadores e outros equipamentos eletrônicos. Os agrotóxicos utilizados nas

lavouras, os equipamentos que se utilizam de radioatividade nos hospitais para diagnósticos, esterilizações, radiofármacos, ou na conservação de alimentos, para geração de energia, ou para finalidades bélicas também são tipos de lixos que merecem atenção especial.

Todo o conforto e os benefícios destas tecnologias também apresentam um lado antagônico. Os produtos perigosos para saúde e para o meio ambiente que trazem em sua composição metais pesados, chumbo, mercúrio, cádmio podem causar danos terríveis ao meio ambiente. A radioatividade, em especial, apesar de sua contribuição nas mais diversas utilizações, representa também um grande complicador à sociedade pelos males que os elementos radiativos podem causar à saúde e ao meio ambiente.

Hoje se discute muito que outras formas de energias renováveis e sustentáveis devem substituir os grandes reatores nucleares, devido ao grande risco que os rejeitos atômicos e a dificuldade na sua destinação e acondicionamento. A logística reversa e a reciclagem podem ajudar muito a mitigar este passivo ambiental e amenizar os riscos de saúde, com o reaproveitamento responsável e a destinação correta dos rejeitos.

O lixo nuclear precisa passar por um tratamento adequado, em seguida ser embalado e, por fim, ficar armazenado em locais específicos por um período, até que sua radiação tenha fim e não ofereça mais riscos. Este período não é fixo, podendo variar.

Em Maringá, embora timidamente, já temos muitos estabelecimentos exercendo a LR e a reciclagem de alguns tipos de materiais, como pilhas, baterias, eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, óleos comestíveis e óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUCS).

4.9. Poluições

O termo poluição deriva do latim *poluere*, que significa sujar. A palavra poluição foi uma expressão que tem sido cada vez mais comum após a revolução industrial. Na Inglaterra no século XVIII, o progresso e o crescimento das cidades se intensificaram e houve uma mudança muito grande do comportamento da humanidade, o que se alastrou para toda a Europa e o mundo e não tardou para que as consequências desta ocupação rápida e desordenada começasse a apresentar problemas.

A Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, e a utilização de combustíveis fósseis em larga escala trouxeram uma série de consequências, que podem ser descritas como resultado de um processo de crescimento descontrolado, capaz de, eventualmente, destruir a biosfera: efeito estufa, destruição da camada de ozônio, acidificação do solo e de

águas superficiais, dissipação de substâncias tóxicas no ambiente, acúmulo de substâncias não - biodegradáveis no ambiente, acúmulo de lixo radioativo, diminuição da área de florestas tropicais e da biodiversidade etc. (BIAGIO et al., 2007, p. 76).

Diversos fatores podem tornar uma cidade poluída, a começar pelas matrizes energéticas utilizadas. Uma cidade que optar por matrizes energéticas de energias limpas e renováveis pode diminuir muito a poluição. Da mesma forma, cidades que se utilizarem de modais menos poluentes, evitando veículos automotores que utilizam combustíveis de origens fósseis também diminuem muito a poluição ambiental. Cidades bem arborizadas, que possuem muitos bosques, lagos, parques e áreas de preservação ambiental (APP) terão um melhor clima e qualidade do ar, porque as árvores absorvem o CO₂ (gás carbônico), liberado da queima dos combustíveis fósseis e transformando o CO₂ (gás carbônico) em O₂ (oxigênio).

A destinação e o tratamento adequado do lixo das cidades também podem diminuir muito a poluição do ar, tanto por evitar a liberação de gás metano, 20 vezes mais poluente que o CO₂ para atmosfera, como também por não poluir o solo e as águas do subsolo, através do chorume que se forma e pode contaminar as águas do subsolo com metais pesados.

4.9.1. Poluição da água

As contaminações dos rios receptores (Pirapó e Ivaí) são causadas pelo crescimento urbano desorganizado, que causa lançamentos clandestinos de esgoto e de efluentes industriais nos afluentes ou nas redes de esgotos. Afluentes que passam por Maringá e desaguardam no Rio Pirapó e Rio Ivaí e causam carreamento de solo para os corpos hídricos, devido ao modelo de agricultura e do manejo inadequado de solo, com altas concentrações de adubos e defensivos agrícolas, e também de contaminantes das granjas de criação de animais que margeiam o rio e seus afluentes, lançam seus dejetos nos corpos hídricos receptores e alteram drasticamente suas características físicas, químicas e biológicas.

De um modo geral, essas alterações colaboraram para que a qualidade da água seja classificada como imprópria para tratamento convencional, enquadrando-se como pertencente à Classe IV (imprópria).

Se ações não forem tomadas urgentemente no intuito de minimizar a intensa degradação antropogênica que este manancial vem sofrendo, a limitação do uso de suas águas será inevitável.

É de extrema importância a continuidade de novas análises que identifiquem as classes químicas de determinados compostos orgânicos (cancerígenos) presentes em pesticidas e fertilizantes. Os resultados de práticas inadequadas e irresponsáveis já evidenciam que muitos dos parâmetros de qualidade da água encontram-se acima dos limites estabelecidos pelas resoluções CONAMA 357/2005 e 274/2000.

De acordo com os resultados obtidos na análise do índice de nível trófico de fósforo e coliformes, os parâmetros de qualidade da água diminuem como o fósforo, sólidos totais e turbidez de montante para jusante. Isso pode ser explicado devido à velocidade da água ser maior ao montante, pois a declividade é bastante grande. Além disso, ao longo da bacia hidrográfica do Rio Paraná ocorre o processo de autodepuração da água, um processo de decomposição da matéria orgânica por microrganismos aeróbios.

Fertilizantes e defensivos agrícolas acarretam sérios problemas de eutrofização e contaminação das águas. Os valores permitidos para os coliformes não devem ser superiores a 2500 coliforme, ou 2000 *Escherichia coli*. Outro fato que se deve levar em consideração é a produção animal como outra causa de poluição, pois as destinações incorretas dos resíduos gerados por esses animais causam impactos significativos nos mananciais. O mesmo ocorre com o excesso de fósforo e os compostos formados pelo nitrogênio (nitrito, nitrato e nitrogênio amoniacal), outro índice de contaminação que gera eutrofização, fenômeno causado pela floração de algas, proliferação de insetos, mortandade de peixes e outros. O acesso à água de qualidade e em quantidades adequadas é um direito de todos os cidadãos, garantido por lei, sendo regulamentada, no Brasil, pela portaria 2914, de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, sendo de responsabilidade do poder público garantir o abastecimento da população.

A manutenção da qualidade da água é uma necessidade universal, que exige atenção por parte das autoridades e consumidores em geral, particularmente no que se refere à água dos mananciais, destinados ao consumo humano, visto que sua contaminação por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, pode torná-las um veículo de transmissão de agentes de doenças infecciosas e parasitárias (D'AGUILA et al., 2000, apud SANTOS, 2013, p. 42.).

4.9.2. Poluição do solo

Detritos da vida urbana em quantidade é a principal fonte causadora da poluição dos solos e responsável pela produção exacerbada de lixo nas grandes cidades.

Depósitos ilegais de despejos industriais são comuns. Muitas indústrias fazem uso desse recurso e descartam indevidamente metais pesados, produtos químicos de alto risco, além de dejetos sólidos, dos agrotóxicos de adubação incorreta e do manejo inadequado do solo nas áreas rurais são grandes vilões dos que entendem a necessidade de proteger o solo.

O Ministério da Agricultura, Pecuário e Abastecimento (MAPA), por meio da Lei n.7.802, de 11 de junho de 1989, “dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final os resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização do agrotóxico e seus componentes e afins” (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação dos agrotóxicos de acordo com os sintomas

PRAGA QUE CONTROLA	GRUPO QUÍMICO	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO AGUDA	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO CRÔNICA
Inseticidas	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossômiais e dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas
	Piretroides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Tonteiras, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres
	Fentalamidas	-	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitroferóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões	Cânceres (PCP-formação de dioxinas), cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: OPAS/OMS, 1996.

O novo modelo agrícola de monocultura impõe práticas culturais intensas de alta rotatividade, com o uso de maquinaria pesada, extremamente dependentes de fertilizantes agrotóxicos, herbicidas, fungicidas e sementes geneticamente modificadas. Os insumos utilizados nestas propriedades rurais contaminam o solo, causando grande desequilíbrio, matando os inimigos naturais e tornando mais difícil o controle dos insetos, causando prejuízo à fauna e à microbiota, contaminando o subsolo e os rios,

causando chuvas ácidas e também contaminando a espécie humana. Mais de 90% de toda nossa alimentação tem origem na terra, o que aumenta a responsabilidade, visando a observar o aumento acelerado de doenças, alergias e câncer (OMS, 1996)

A Primavera Silenciosa" (1962), de Rachel Carson, marca época pelo inovador sinal de alerta sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos e se torna um dos primeiros best-sellers sobre a questão ambiental, num contexto de organização da luta ecológica. (www.ecycle.com.br).

4.9.3. Poluição do ar

Na cidade de Maringá, a existência de um número maior de veículos que circulam é maior que a média nacional. Por este motivo, a cidade é bastante dependente do combustível fóssil, assim como em todo o Brasil, sendo este um dos maiores causadores da poluição do ar, seguindo pela distinção inadequada dos resíduos sólidos e pelas indústrias que liberam diversos tipos de partículas contendo metais pesados e gases tóxicos prejudiciais à saúde e a atmosfera.

Desde 2014, o Paraná é o segundo estado do Brasil a transmitir a qualidade do ar nas estações de monitoramento automático em tempo real. Maringá possui uma das 14 estações cuja finalidade é passar informações atualizadas no site do IAP de hora em hora. “Temos um instrumento mais ágil e mais rápido, que permite o controle do ar do Estado em tempo real”. A ampliação desta rede possibilita também o controle de doenças transmitidas pelo ar. O IAP desenvolve um programa de emergências para episódios críticos de poluição atmosférica (MOSSATO, 2014).

A poluição do ar é um grande problema para as cidades, principalmente as cidades maiores. Um dos primeiros reflexos de poluição do ar que chamou a atenção no mundo foi o fenômeno chamado BIG SMOKE, considerado como um dos mais graves impactos ambientais ocorridos no Século XVIII, causado pelo incontrolado aumento da queima dos combustíveis fósseis nos transportes e na indústria. As estimativas apontam que o *big smoke* deixou um saldo de 12 mil mortos e cerca de 100 mil pessoas doentes na cidade de Londres (CULTURA MIX, 2017).

4.9.4. Poluição visual

A crescente urbanização e o atual sistema que estimula o comércio e o consumo tem causado uma super oferta de produtos, bens e serviços sempre à caça do consumidor, que tem levado ao exagero dos anúncios, fachadas, outdoors, painéis, cartazes, placas, faixas, letreiros eletrônicos e de luzes que poluem dia e noite, tirando atenção das placas de sinalização de trânsito, que são realmente necessárias. No centro e nos bairros da cidade de Maringá pode se constatar um exagerado número propagandas, cartazes, outdoors e letreiros

eletrônicos.

A poluição visual pelo acúmulo exagerado de anúncios publicitários em determinados locais dificulta a percepção dos espaços da cidade.

O convívio diário com o excesso de mensagens, anúncios, letreiros luminosos, avisos, pichações acaba comprometendo o bem estar e até mesmo pode interferir na saúde humana.

4.9.5. Poluição sonora

Os sons se propagam através de vibrações de corpos materiais. As ondas longitudinais se irradiam em meios materiais (sólidos, líquidos ou gasosos) e desta maneira chegam ao nosso ouvido externo ou orelhas, que captam estes impulsos elétricos, que se deslocam para o conduto auditivo interno, constituído de várias complexas e sensíveis estruturas, compostas por ossículos, fluidos, cílios e membranas que formam o sistema auditivo interno. Juntas, vibram, emitindo impulsos nervosos que, via nervo auditivo, repercutem no cérebro. Todas estas sensíveis estruturas, em conjunto com o cérebro, nos trazem as maravilhosas sensações acústicas do mundo que nos rodeia, os sons.

Atualmente, também somos acometidos pela poluição sonora e estamos cotidianamente expostos a pressões acústicas acima do máximo recomendável pela Organização Mundial da Saúde, (OMS) que estabelece que níveis acima de 50 Decibéis (DB) são prejudiciais à saúde. Alguns exemplos de ruídos que somos expostos no nosso cotidiano:

- Liquidificador ligado..... 90 decibéis
- Buzina automotiva.....100 decibéis
- Turbina de avião.....120 decibéis
- De discoteca.....130 decibéis

O mecanismo que desencadeia a maioria dos problemas de saúde são o chamado ciclo do stress. A glândula supra adrenal é estimulada a produzir dois hormônios, a adrenalina e o cortisol, que, quando produzidos em excesso, geram o stress.

O estresse tem uma ação sistêmica que altera todo o metabolismo do organismo, que se manifesta em muitas patologias, como: distúrbios do sono, irritabilidade, depressão, falta de concentração, dificuldades de aprendizagem e até a degeneração das células nervosas do ouvido interno, causando a surdez e outras patologias.

Com base em lei federal, cabe aos estados e municípios legislar sobre os aspectos

aplicáveis à convivência urbana por meio de dispositivos administrativos, civis e penal.

A poluição sonora é enquadrada no Direito Ambiental como "poluição de qualquer natureza", prevista no art. 54 da Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998), que prevê: “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa”.

A perturbação do sossego está definida no art. 42 da Lei de Contravenções Penais (Decreto Lei nº 3.688/1941).

4.10. Matrizes energéticas

O Brasil tem a matriz energética mais renovável do mundo em recursos naturais. Temos terra, sol, água, ventos, biomassa e um grande potencial de crescimento de recursos ainda não explorados, superior a todos os demais países do mundo em relação às energias limpas renováveis (Figura 16).



Figura 16. Energias limpas renováveis e sustentáveis.

Fonte: www.portaleletricista.com.br.

Nas últimas décadas, tem se intensificado a preocupação com o desenvolvimento sustentável. Com respeito à energia elétrica, os países buscam cada vez mais soluções para o grande problema para a natureza que a retirada dos recursos energéticos tem causado.

É um grande desafio do mundo garantir a energia elétrica sem destruir o meio ambiente. A energia renovável, como a eólica e a hidráulica, é uma alternativa muito positiva e adotada por muitos países. Contudo, o desafio se torna ainda maior quando, na realidade, os recursos de que essas energias se utilizam para gerar energia não estão disponíveis em todos os lugares. (LAI e CHAN, 2007, p. 237).

O século XIX foi marcado por grandes descobertas nas ciências e na indústria, desenvolvendo novas tecnologias e criando novos horizontes à atuação humana. Por conta desta evolução, novas fontes de energia surgiram como alternativa, como, por exemplo, o carvão e o vapor. Cada país adotou o modelo de geração mais adequado à sua realidade. Muitos investiram nas usinas nucleares e termelétricas. No Brasil, suas condições naturais com grandes e abundantes bacias hidrográficas favoreceram a implantação de usinas hidrelétricas.

A matriz energética brasileira está muito fundamentada no petróleo e o modal de transporte brasileiro está alicerçado no transporte rodoviário e Maringá não é uma exceção.

A energia elétrica está alicerçada principalmente nas hidroelétricas. O Programa Proálcool, fundamentado na moagem da cana de açúcar, proporcionou grande avanço do Brasil rumo à sustentabilidade e à diminuição da poluição da biosfera e o bagaço da cana tem contribuído muito para energia de biomassa, que hoje está gerando energia. O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, podendo inserir parte desta produção na geração de biodiesel.

A cidade de Maringá é bem suprida por uma região que é grande produtora de cana de açúcar e grãos oleaginosos.

4.10.1. Energia eólica

As primeiras referências conhecidas a moinhos de vento datam do século V. Prevê-se que os aparelhos movidos a vento eram utilizados no Irã para fazer farinha de trigo (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Moinho>).

Com o passar do tempo, os moinhos se difundiram para os países da Europa, principalmente a Holanda, e também começaram a ser usados como bombas de água e foram estes antigos moinhos que evoluíram até os modernos aerogeradores. Foram perdendo o número de hélices, ficando mais leves, até chegar nos modernos aerogeradores que temos hoje, feitos de fibra de vidro ou de carbono e outras matérias leves e resistentes que continuam sendo pesquisadas, o que possibilitou a construção de moinhos de até 100 metros de altura e hélices de até 60 metros de comprimento. A estes aerogeradores são agregados

dispositivos de geração de energia que, através da energia mecânica gerada pelo vento e as hélices dos equipamentos, transformam a energia mecânica em energia eletromagnética para o gerador, produzindo a energia elétrica.

O setor de energia eólica mundial indica tendência de crescimento a curto e a longo prazo. A demanda mundial por energia elétrica é crescente, fato que se alia às pressões socioambientais, em detrimento das fontes convencionais, principalmente, fósseis e nucleares. Há uma busca por fontes alternativas de energia renováveis e estes recursos o Brasil tem em abundância: água, sol, ventos e biomassa, destacando-se a energia eólica, a qual deu um salto no país nos últimos anos, devido a fatores, como a qualidade dos ventos brasileiros, especialmente da região nordeste, norte da Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará, onde os ventos são abundantes. A energia eólica trouxe desenvolvimento, renda e comodidade principalmente para o interior do Nordeste.

Atualmente, há uma grande pressão sócio ambiental sobre os empreendimentos hidroelétricos. Neste contexto, é importante que a fonte eólica não seja vista como uma fonte substituta à fonte hídrica, mas sim complementar, em função do regime de chuvas e ventos que se complementam, porque os períodos sem chuva, quando os reservatórios estão mais baixos, é quando os ventos sopram mais intensamente no nordeste do Brasil. A mescla de fontes alternativas de energias, em especial a eólica e a biomassa, apresentam-se como energias que se complementam, sendo estas as principais matrizes energéticas que devem ser implantadas no Brasil por se tratarem de energia limpa e renovável.

O BNDES tem financiado, principalmente no Nordeste do Brasil, a implantação de parques de energia eólica, mas, devido a esse imediatismo e à falta de planejamento, não foi dado o tempo necessário nem o estímulo básico para que a própria indústria nacional fabricasse as usinas a serem implantadas no Brasil. Infelizmente, o que tem acontecido é que as multinacionais têm ocupado este espaço. A má gestão e a corrupção tem sido um grande entrave para o desenvolvimento.

A cidade de Maringá possui potencial de explorar a energia eólica, mas não há projetos que vislumbrem essa prática.

4.10.2. Energia solar

A temperatura do sol no seu centro é estimada em mais de 15.000.000 graus Celsius. No centro do Sol, o hidrogênio está sendo fundido para formar hélio por um processo de fusão nuclear na forma de luz e calor irradiados para o planeta terra. O Sol é o

grande reator nuclear que manda energia para Terra e esta energia é tão grande que, se pudéssemos armazenar toda a energia solar que incide na Terra por duas semanas, seria equivalente a toda reserva de energia existente nas minas de carvão, gás e petróleo existente na Terra.

Existem dois sistemas de usinas solares termoelétricas mais utilizados no mundo. Um deles é constituído de espelhos refletores curvos, dispostos em série em grandes áreas ensolaradas, acoplados em dispositivos que acompanham o movimento solar, de maneira que as placas capturem a maior quantidade de Sol possível ao centro. Entre as placas, uma tubulação contendo azeite passa e aquecida a 400 graus celsius, esta tubulação passa por meio de placas contendo água que é aquecida e gera vapor. Este vapor gera uma turbina que gera energia elétrica.

Existem vários sistemas de captadores de energia solar, desde as grandes usinas capazes de produzir energia para cidades com mais de 100 mil habitantes, até pequenas unidades residenciais que reduzem o gasto de energia, através da incidência direta dos raios solares nas placas solares, que têm no seu interior serpentinas, cuja função é o simples aquecimento da água e sua acumulação em tanques térmicos. Assim evita gasto de energia para o aquecimento da água nos chuveiros e torneiras, ou os sistemas fotovoltaicos, cuja tecnologia ainda no início prevê a existência de placas que produzem energia por um processo muito mais complexo.

As placas solares fotovoltaicas são compostas de células solares, feitas de materiais semicondutores como o silício.

As chamadas células fotovoltaicas. Quando as partículas da luz solar (fótons) colidem com os átomos desses materiais, provocam o deslocamento dos elétrons, gerando uma corrente elétrica, que carrega uma bateria (www.portalsolar.com.br).

As placas solares fotovoltaicas instaladas nas residências ou indústrias podem torná-las autossustentáveis, ou até podem ser instalados conversores que geram créditos de energia das unidades de energia residenciais ou industriais com as companhias de energia convencional nos meses mais ensolarados. Também é possível construir usinas de produção de energia elétrica pelo sistema de placas de energia solar fotovoltaicas.

Outra forma de captação solar se dá através de placas, que convergem os raios solares para um determinado ponto, sendo estas torres centrais que possuem entre 400 a 600 metros de altura, contendo água ou sal, chamadas usinas termoelétricas de água, ou gemo solares (contendo Sal), onde os raios centrais convergem no ápice da torre, aquecendo a

água ou o sal, gerando temperaturas entre 400 até 550C°. Esta troca de temperaturas é passada por entre chapas com água que formam vapores, movendo turbinas que produzem energia elétrica.

A energia solar é uma fonte muito grande de energia limpa, que pode ser aproveitada com eficiência na maioria dos continentes. Em Maringá, temos uma grande incidência solar durante o ano todo. A geração de energia solar fotovoltaica no Brasil atingirá o patamar de 1.000 megawatts (MW) de capacidade instalada até o fim do ano, de acordo com projeção da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar). O número representa um crescimento de 325% em relação à capacidade atual de 235 MW, suficiente para abastecer cerca de 60 mil residências, com até cinco pessoas em cada uma.

Na cidade de Maringá, a energia solar tem despertado um grande interesse de empresários dispostos a empreender nesta área e a cidade possui um corpo técnico capaz de desenvolver este setor. Contudo, ainda há um aproveitamento muito pequeno dessa energia na cidade.

A energia solar deve ser utilizada de forma coadjuvante com a energia das hidroelétricas e evitar as energias que se utilizam de combustíveis fósseis tão prejudiciais à biosfera.

4.10.3. Energia de biomassa

A energia gerada por biomassa, principalmente a oriunda do bagaço de cana, o qual o Brasil tem em grande quantidade, originada do subproduto da fabricação do etanol, o CO₂ (gás carbônico) resultado da queima do bagaço da cana, expelido para o meio ambiente e absorvido pelos grandes canaviais, não gera problemas ao meio ambiente nem à atmosfera. O Programa Pro Álcool brasileiro utiliza uma tecnologia moderna e de aproveitamento na qual se tornou referência para alguns países.

A matriz energética brasileira está muito fundamentada no petróleo, porque o modal de transporte brasileiro está alicerçado no transporte rodoviário.

A primeira fonte energética utilizada na história pela humanidade foi a biomassa e ainda hoje é usada como importante suporte energético. A biomassa acabou perdendo sua liderança histórica para a energia do carvão e, posteriormente, com o crescimento contínuo do petróleo e do gás natural, a utilização da biomassa foi reduzida praticamente às residências em regiões agrícolas.

Atualmente, a energia de biomassa se tornou novamente uma alternativa

interessante, porque é uma maneira de se reciclar resíduos e subprodutos em energia e esta tendência vem aumentando no Brasil. Embora muitos não entendam a energia de biomassa como energia limpa, trata-se da energia que compensa, pelo fato de reciclar resíduos e também por se utilizar de fontes naturais facilmente renováveis, como os eucaliptos, a cana de açúcar e outros vegetais, os quais metabolizam o CO₂ (gás carbônico), propiciando a fabricação e a liberação do O₂ (oxigênio) através da fotossíntese das plantas que dão origem à matéria prima da biomassa.

Qualquer matéria orgânica pode ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica é classificada como biomassa. sua origem, pode ser: florestal (madeira, principalmente), agrícola (soja, arroz e cana-de-açúcar, entre outras) e de rejeitos urbanos e industriais (sólidos ou líquidos, como o lixo).

As centrais de biomassa são, no fundo, uma espécie de centrais termoelétricas, em que, em vez de serem utilizados combustíveis fósseis, é utilizada matéria orgânica (Figura 17).

A biomassa possui algumas vantagens tais como: é um recurso renovável; tem baixo custo de aquisição; não emite dióxido de enxofre; as cinzas são menos agressivas ao meio ambiente que as provenientes de combustíveis fósseis; provoca menor corrosão nos equipamentos (caldeiras, fornos); tem menor risco ambiental e suas emissões não contribuem para o efeito estufa (GRAUER; KAWANO, 2008 http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1203&subject=Biomassa).

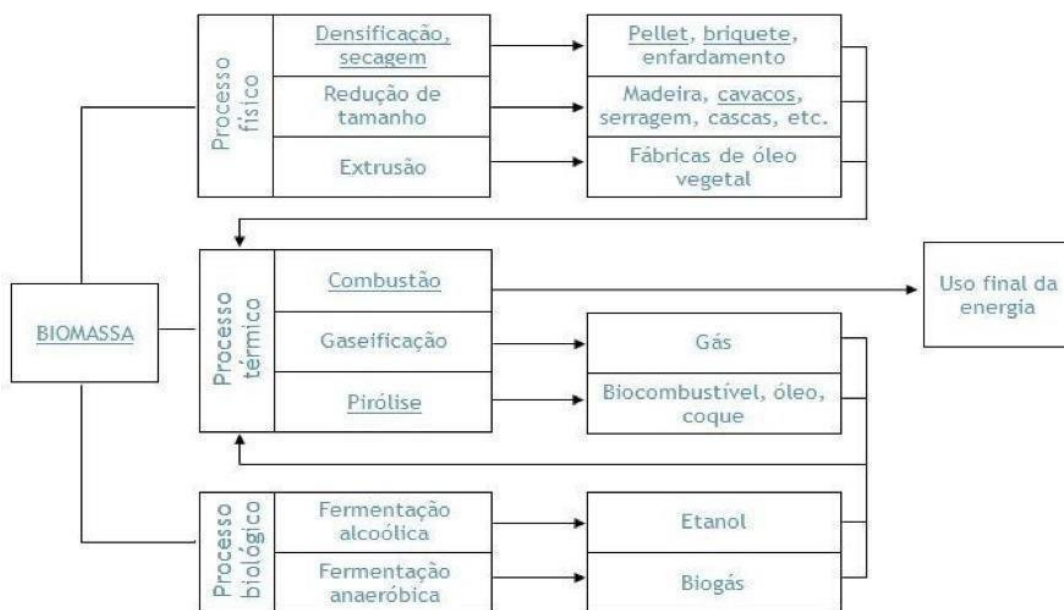


Figura 17. Processos de obtenção de energia através da biomassa.

A biomassa é a quantidade total de carbono numa população animal ou vegetal.

Nas centrais de biomassa, produz-se eletricidade através da queima da biomassa, de modo a se obter energia calorífica que ferve água, originando vapor a altas pressões usados para mover turbinas e acionar geradores eléctricos. Apesar desta queima provocar a libertação de dióxido de carbono para a atmosfera, este dióxido de carbono já tinha sido absorvido pelas plantas que deram origem ao combustível, tornando o balanço de emissões de CO₂ (gás carbónico) nulo.

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, podendo inserir parte desta produção na geração de biodiesel (Figura 18).

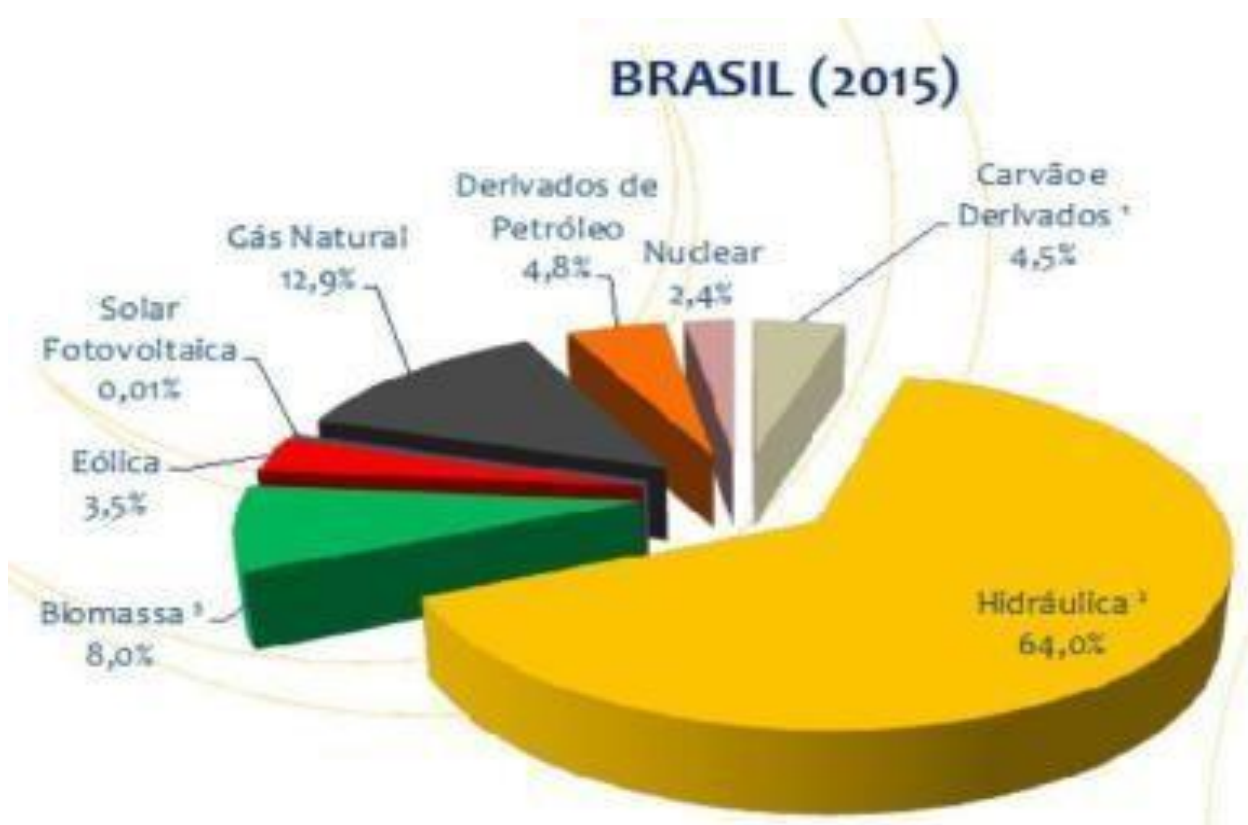


Figura 18. A evolução dos biocombustíveis no Brasil
Fonte: ANP, 2010.

A biomassa também é o elemento principal de diversos novos tipos de combustíveis e fontes de energia como a energia eléctrica e etanol, bio-óleo, o biogás, o BTL e o biodiesel.

Devido à sua extensão territorial e condições climáticas favoráveis, o Brasil é considerado um dos países mais propícios para a exploração e expansão de biomassa para fins energéticos, pois além da área já ocupada pelas atividades agropecuárias, o país ainda dispõe de, aproximadamente, 140 milhões de hectares agricultáveis, tornando-o um dos únicos, senão o único país do mundo capaz de expandir sua produção para os mais variados

fins, incluindo a de oleaginosas (CHIARANDA, ANDRADE E OLIVEIRA, 2005, p. 32).

Os biocombustíveis são derivados de produtos agrícolas, ou quaisquer combustíveis derivados de biomassa que podem gerar energia elétrica ou combustíveis líquidos, por meio de sementes de oleaginosas, como soja, mamona, girassol, babaçu, amendoim, canola, palma, cana de açúcar, milho, eucaliptos ou até gordura animal. Estas variedades de produtos podem ser transformadas em bioetanol, biodiesel, biogás e em energia elétrica

Os biocombustíveis podem ser um importante produto de exportação, bem como uma estratégia para a independência energética nacional para substituir os combustíveis fósseis em veículos automotores. Eles contribuem para a geração de empregos e de renda nas regiões mais carentes do Brasil, além de contribuírem para a redução de emissões de gás carbônico na biosfera, viabilizando, inclusive, o comércio de créditos de carbono com outros países.

A energia eólica e a energia solar podem e devem contribuir muito para o avanço das energias limpas e renováveis, mas infelizmente o Brasil não possui uma política pública de desenvolvimento adequada.

Uma transformação radical na forma com a qual a energia é fornecida e utilizada será necessária, caso o mundo pretenda atingir sua meta de manter o aumento da temperatura global abaixo de 2 graus Celsius, como previsto pelo Acordo de Paris.

5. PROPOSIÇÕES E AÇÕES

Maringá é uma cidade relativamente nova, mas com o aumento populacional muito rápido e intenso. Atualmente, conta com mais de 400 mil habitantes, sendo a terceira cidade do Paraná, com o segundo melhor IDH do estado. Caracteriza-se como uma cidade prestadora de serviço e de comércio, com um setor industrial ainda pouco desenvolvido. O índice de Produto Interno Bruto (PIB) do município está entre os mais altos entre as maiores cidades do Paraná.

Maringá é bem suprida por ligações rodoviárias, sendo a metrópole de uma região muito forte na agricultura que possui terras roxas muito férteis e está bem provida de cooperativas agropecuárias e de assistência técnica.

Por possuir diversas universidades e faculdades, a cidade de Maringá se destaca pelo seu avanço na área de informática e precisa valorizar esse potencial para implantar o sistema de cidade inteligente, digital, usando ferramentas tecnológicas para aumentar a eficiência e diminuir custos. É preciso implementar sistemas de logística, comunicação e mobilidade, priorizando o uso racional de energias, as informações em tempo real, o monitoramento etc. Enfim, tecnologia disponível no município deve ser mais explorada no sentido de situá-la a serviço da eficiência e da sustentabilidade.

É reconhecida nacionalmente como cidade verde, devido à grande cobertura de áreas verdes, distribuídas em mais de 170 hectares remanescentes da mata atlântica, com biodiversidade bem preservada. As ruas e avenidas são bastante largas e possuem uma grande diversidade de árvores que produzem um microclima agradável. Além disso, essa arborização dá um colorido muito especial de acordo com cada estação do ano.

O sistema de iluminação pública foi rebaixado, modificando seu sistema de fiação da eletrificação urbana, de forma a reduzir a sua área de condução, com fiação encapada, ações que demonstram preocupação com a vegetação e a segurança da população.

Maringá é um grande centro atacadista. Possui uma grande quantidade de bons supermercados, shopping centers, bares, hotéis, restaurantes, cinemas, clínicas e hospitais. Embora Maringá tenha o segundo melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado, quando analisamos pelo Índice de desigualdade Social e Concentração de Renda (Índice de Gini), notamos que as classificações da cidade de Maringá, como da maioria das cidades brasileiras, estão entre os índices dos países africanos mais pobres do mundo.

Índices e indicadores bem elaborados são importantíssimos para o diagnóstico e

entendimento preciso dos dados e mensuração dos parâmetros de classificação de sustentabilidade. Algumas cidades brasileiras já têm elaborado seus Índices de Desenvolvimento de sustentabilidade (IDS), mas Maringá parece estar esquecida ou descompromissada dos acordos firmados no Brasil na “Rio +20”, com mais 193 países de todos os continentes. Neste acordo, foi firmado o compromisso de ser colocado em prática os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cumprindo-os integralmente até a conclusão da Plataforma Agenda 2030.

Quanto à questão da sustentabilidade, a cidade de Maringá ainda não demonstrou preocupação, nem mesmo a administração pública tem aderido e colocado em prática o programa da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

Na cidade de Maringá ainda há muito a ser feito para que a mesma se torne sustentável. A matriz energética é altamente dependente de derivados de combustíveis fósseis. O modal rodoviário é totalmente movido a petróleo. Há uma grande quantidade de veículos que superlotam as ruas e avenidas e o transporte coletivo, insuficiente e de má qualidade, contribui para essa superlotação e, conseqüentemente, o aumento da poluição. As ciclovias, não interligadas, com pontos de bicicletas não construídos, engrossam ainda mais o problema de poluição na cidade, do congestionamento e do estresse.

O uso de energias limpas e renováveis, da energia eólica, da solar fotovoltaica, o reaproveitamento de águas, o uso concretos porosos detelhados verdes, o investimento em aerofólios e iluminação natural são itens que carecem de atenção, com o objetivo de desenvolver a visão de sustentabilidade tão importante para uma cidade com tantos recursos naturais como Maringá.

Quanto à destinação dos resíduos sólidos urbanos, ainda há uma coleta seletiva inexpressiva, logística reversa tímida. A reciclagem não é relevante; a compostagem mínima e a destinação dos resíduos sólidos urbanos ainda é feita em lixão terceirizado.

Maringá não tem uma área delimitada de cinturão verde e, portanto, sua condição é de insegurança alimentar e nutricional, pois os alimentos precisam chegar de várias cidades e até de outros estados, via CEASA. Alimentos, como frutas, legumes e verduras frescos, saudáveis e sem agrotóxicos, deveriam estar sendo produzidos no município, gerando trabalho e renda, além de produtos mais baratos e alimentação mais saudável.

A cidade de Maringá possui um patrimônio hídrico satisfatório, com centenas de nascentes e dezenas de córregos e ribeirões que cortam o município, mas não existe monitoramento da qualidade das águas e a fiscalização das redes de esgoto clandestinas é ineficiente. Não existe demarcação da localização de nascentes.

Maringá tem uma demanda suprimida na questão de lazer, principalmente nas camadas mais pobres da cidade, que, nos feriados e fins de semana, se acumulam nas imediações da catedral ou do estádio Willie Davids.

Enfim, ainda há muitos projetos a serem elaborados e outros que precisam ser retomados, os quais possuem respaldo na própria estrutura da cidade. Resumidamente:

- Implantação da A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública).
- Criação do SIDS (Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável). - Reestruturação de Maringá, visando à Agenda Ambiental 2030.
- Implantação do selo de sustentabilidade, tendo a prefeitura como carro chefe na implantação, instrumentalização e diretrizes da aplicação dos requisitos de sustentabilidade.
- Cumprimento efetivo dos conselhos populares com todos os setores da sociedade realmente democráticos e que visem ao benefício igualitário e ao poder de decisão nas diretrizes do plano diretor e plano de ocupação do solo do município.
- Criação e implantação do cinturão verde agroecológico.
- Abertura ao pública do Parque dos Pioneiros e Horto Florestal com a estruturação e edificações necessárias a atender a demanda de lazer, principalmente das classes que vivem na periferia da cidade.
- Priorização do transporte coletivo, oferecendo um serviço de qualidade com bons veículos, limpos, confortáveis, equipados, com horários precisos e em número suficiente, com veículos não poluentes e pontos de ônibus adequados, bem distribuídos, equipados, confortáveis, em número suficiente e com justo preço da passagem.
- Priorização das ciclovias, dando continuidade ao projeto já implantado, instalando os pontos, integrando e ampliando as linhas, realizando um trabalho de educação no trânsito, organizando o sistema de transito no sentido de proteger os ciclistas e os pedestres.
- Priorização do sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos municipal, com a implantação efetiva da logística reversa, da coleta seletiva, da reciclagem e da correta destinação do lixo em aterro preparado para tal.
- Priorização no cuidado de fiscalização, manutenção, proteção, reflorestamento e reurbanização dos fundos de vale do município.

- Proteção do desenvolvimento urbano de Maringá, impedindo que o mesmo perca suas peculiaridades de cidade planejada e a característica de cidade compacta.
- Valorização do tema da colonização do Norte do Paraná e da construção de Maringá por meio da arte, das exposições, trazendo ao público a verdadeira história do Norte do Paraná e da nossa região, enfatizando os impactos sociais, econômicos e ambientais, buscando o enriquecimento cultural e a consciência da nossa história.
- Criação do Centro de triagem Animal (CETAS), em parceria com a sociedade civil e as universidades, no sentido de abrigar e dar atendimento médico veterinário para a fauna silvestre apreendida na região pela Força Verde e pelo Iap e Ibama.

6. CONCLUSÕES

Ao chegar ao término dessa pesquisa, sentimo-nos orgulhosos de fazer parte de um contexto populacional tão privilegiado.

Essa pesquisa reúne partes importantes de um tema que vem sendo idealizado, estudado e trabalhado há muito tempo, no intuito de registrar não só impressões pessoais, mas organizadas em torno de artigos de pesquisadores que dedicaram estudos aos mais aprimorados pontos que determinam a sustentabilidade de uma cidade.

Concluimos, modestamente, que a cidade de Maringá apresenta características de metrópole. Contudo, Maringá ainda é muito incipiente no que diz respeito à tão comentada e desejada sustentabilidade. Ao poder público cabe a tarefa de fazer valer a Lei, utilizando-se dos instrumentos e das potencialidades da cidade e dos recursos técnicos capazes de proporcionar o uso de energia limpa, do reaproveitamento dos resíduos e da manutenção de bosques e vales.

A cidade de Maringá precisa se inserir como cidade inteligente, tecnológica, digital, sustentável e humana.

À população, cumpre o direito de cobrar tais ações e o dever de respeitar o meio ambiente, bem como colaborar para que as ações postas em prática sejam preservadas, valorizadas e efetivas.

A cidade de Maringá Paraná tem 71 anos de idade e possui uma bela história de superação, uma rica diversidade étnica e cultural, atualmente com mais de 400 mil habitantes, pólo da região metropolitana (RMM), compondo 26 municípios com 754.570 habitantes (IBGE, 2015). Teve desenvolvimento muito rápido, alavancado por uma região de terras muito férteis e produtivas, consolidou-se como cidade prestadora de serviços, cidade universitária, grande centro atacadista e importante entroncamento rodoviário regional. Também conquistou grande desenvolvimento econômico e qualidade de vida, embora ainda conviva com grande desigualdade social e concentração de renda com consequentes bolsões de pobreza e segregação sócio-espacial, apresentando grandes espaços vazios e desabitados, em regiões centrais da cidade, facilitando a especulação financeira. Conhecida como “Cidade Verde” agraciada por um exuberante patrimônio florestal, rica biodiversidade de fauna e flora e em recursos hídricos, tem muitas vezes negligenciado este importante legado por não colocar em prática medidas ecológicas e sustentáveis, ainda se utilizando de modais de mobilidade prioritariamente de veículos automotores de uso

particular em detrimento de um bom sistema público de transporte coletivo. Utiliza-se combustíveis de matriz energética antiquada e poluidora e o sistema de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos apresenta logística insuficiente e desorganizada, incapaz de gerir com eficiência a reciclagem dos resíduos sólidos e orgânicos e sua destinação, causando grande passivo ambiental e riscos para saúde pública. A cidade carece da implantação de um sistema de proteção campo/cidade. Não há na cidade uma cortina verde ou cinturão agroecológico, potencial provedor de emprego e de renda local, pois poderia garantir produtos orgânicos livres de agrotóxicos, frescos, saudáveis, sustentáveis e mais baratos. Existe uma demanda mínima de lazer de qualidade, principalmente das camadas mais carentes, que reivindicam a abertura de alguns bosques que se mantêm fechados à visitação.

Finaliza-se este trabalho com forte convicção de que estamos no limiar de um novo paradigma. Indaga-se, ainda, sobre a capacidade de resiliência e a sustentabilidade do meio ambiente, frente a uma população que cresce, polui, depreda e se urbaniza, aspirando sempre o aumento do consumo e a melhora do padrão de vida.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, S.; JARDIM, D.F.; ANJOS, J.C.; CATAFESTO, J.O. **Anastácia, Manuel Barbosa e Ferreira-Fialho. Famílias e territórios negros: tradição e dinâmica territorial em Gravataí e Viamão**, 2007 98 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BRASIL. Ministério das cidades. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/.../06_ppa_aval_cad12_mcid.pdf>. Acesso em: 09, nov., 2017.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 358/2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, nº. 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65.

BRITES, A.P.Z. **Avaliação da qualidade da água e dos resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana**. 2005. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

CÂMARA, J.B.D. **Governança ambiental no brasil: ecos do passado**. Revista de Sociologia e Política, v. 21, n. 46, p. 125 - 146, 2013.

CARFAN et al. **Diagnóstico do clima urbano de Maringá - PR**. Disponível em <http://www.ourinhos.unesp.br/Home/Pesquisa/GruposdeEstudo/Clima/Simposios/082.pdf>. Acesso em: 18, nov., 2017.

CEMPRE – **Compromisso empresarial para reciclagem**. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/> Acesso em: 20, nov., 2017.

CHIARANDA, M.; ANDRADE JÚNIOR, A.M.; OLIVEIRA, G.T. **A produção de biodiesel no Brasil e aspectos do PNPB**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2005. (Relatório de Pesquisa GEEDES/ Departamento de Economia, Administração e Sociologia).

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em <http://www.meioambiente.pr.gov>. Acesso em: 26, fevereiro, 2018.

COMPANHIA MELHORAMENTOS DO NORTE DO PARANÁ (CMNP). **Colonização e desenvolvimento do Norte do Paraná, 1975**. Disponível em: <https://maringa.odiario.com/>. Acesso em 17, maio, 2017.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Sobre a Rio +20. Disponível em: http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20>. Acesso em: 6, abril, 2017.

COUTINHO, M.N. **Agricultura urbana: práticas populares e sua inserção nas Políticas Públicas**, 2010. 97 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

D'AGUILA. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Cadernos de Saúde Pública**, vol.16, n. 3, p.791-798, 2000.

FERREIRA, R.C. **Educação ambiental e coleta seletiva de lixo**. Disponível em: <http://cenedcursos.com.br/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-do-lixo.html>. Acesso em: 09, fev., 2018.

FOGARI, E.R.G. **Norte do Paraná: um estudo dos movimentos de ocupação histórica**. Produção Didático - Pedagógica. Maringá: UEM, 2007. 85p.

FRANCISCO, W.C. **"Revolução verde"**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/revolucao-verde.htm>. Acesso em: 08, jan., 2018.

FRÉSCA, F.R.C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2016, 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

GLOBO.COM **Sete cidades no mundo que são modelos de mobilidade urbana**, <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/sete-cidades-no-mundo-que-sao-modelos-de-mobilidade-urbana.ghtml>. Acesso em: 03, junho, 2018.

GOMES, J.C.B. **A mobilidade e a teoria da cidade compacta. Estudo de Caso: a cidade de Lisboa**, 2009. 113p. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa. Dissertação (Mestrado em Arquitetura).

GUERRA, M.E.A. **Gestão de resíduos sólidos**. Disponível em: www.pr.gov.br. Acesso em; 26, maio, 2018.

GRAUER, A. KAWANO, M. Uso de biomassa para produção de energia. Disponível em: <http://wwwremode.com.btrevistadamadeira> Acesso em: Acesso em: 10, nov., 2018.

KIELING, L.M. **O índice de desenvolvimento humano: adaptações metodológicas e práticas no Brasil**, 2014. 115 f. TCC (Graduação em Relações Internacionais). Universidade Federal De Santa Catarina, Santa Catarina.

LITMAN, T. Quantifying the benefits of nonmotorized transportation for achieving mobility management objectives. **Victoria Transport Policy Institute**, v. 1, p. 134-140, 2010.

LOPES, A.F.A. Arquitetura verde: contribuições a partir da exemplificação de tipologias vinculadas à sustentabilidade urbana. **Cidades Verdes**, n 15, v.15 s. p., 2015.

MASUZAKI, T.I. **A luta dos povos guarani no extremo oeste do Paraná**. Revista Pegada - vol. 16, n. especial. Maio/2015. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/viewFile/3525/2881>. Acesso em: 10, dezembro, 2016.

MELO, M.F.S. **Sistema de bicicletas públicas**: uma alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável no município de Recife, 2013. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MENEZES, T.C.; MACHADO, D.C. **mobilidade urbana e alternativas sustentáveis: um estudo sobre o projeto de ciclovias de Niterói**. 2017. 96 f. Artigo (Artigo entregue para conclusão do Curso de Graduação em Economia) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Lei dos agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/lei-7802-1989-lei-dos-agrotoxicos/view>, Acesso em: 26, maio, 2018.

MORO, D.A. **O êxodo rural e o crescimento populacional da cidade de Maringá no período de 1970 a 1980**. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/12225>. Acesso em: 18, agosto, 2017.

MOSSATO, L.T.P. **Monitoramento da qualidade do ar do Paraná em tempo real.** Disponível em: <https://maringa.odiarario.com>. Acesso em: 17, maio, 2017.

MOTA, L.T.; NOELLI, F.S. **Exploração e guerra de conquista dos territórios indígenas nos vales dos rios Tibagi, Ivaí e Piquiri.** In: Maringá e o norte do Paraná (Estudos de história regional). Maringá: EDUEM, 1999.

NAIME, R.S.I.; GARCIA, A.C. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, v 5, n. 2, p. 17 - 27, jun. 2004.

NEVES, C. **A estória do café.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, 1974. 52p.

NOELLI, F.S.; MOTA, L.T. **A pré-história da região onde se encontra Maringá Paraná.** Maringá: EDUEM, 1999. 19p.

NOLASCO, C.L. **A Dimensão ecológica da agricultura urbana no município de Juiz de Fora/MG.** Disponível em: <http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/Nolasco.pdf>. Acesso em: 08, fevereiro, 2018.

PENA, R.F.A. **Índice de Gini.** Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/Índice-gini.htm>>. Acesso em: 17, outubro, 2017.

PENA, R.F.A. **Transição demográfica.** Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol>. Acesso em: 17, outubro, 2017.

PERO, V.; MIHESSEN, M. **Mobilidade urbana e pobreza no Rio de Janeiro.** Disponível em: www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/pesquisa/textos_sem_peq/texto_2105.pdf Acesso em: 02/01/2018.

PERO, V.; MIHESSEN, V. **Mobilidade urbana e pobreza no Rio de Janeiro.** Disponível em: www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home. Acesso em: 30, agosto, 2017.

PERO, V.; MIHESSEN, V. **Mobilidade urbana e pobreza no Rio de Janeiro.** Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/pesquisa/textos_sem_peq/texto2105.pdf. Acesso em: 30, dez., 2017.

PORTO, M.F.A.; PORTO, R.L. **Gestão de bacias hidrográficas.** Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/atualidades/as-tres->

esferas-sus-tentabilidade.htm. 17, outubro, 2017.

POZZOBON, I. **A época do café no Paraná**. Londrina: Grafimark, 2006. 224p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ . **Plano municipal de conservação e recuperação da mata atlântica de Maringá**. Disponível em: http://www.maringa.pr.gov.br/mata_atlantica/plano.pdf. Acesso em: 23, julho, 2017.

REVISTA VEJA. **Cientistas descobrem bactéria que pode se alimentar de garrafas pet**. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-descobrem-bacteria-que-pode-se-alimentar-de-garrafas-pet/>. Acesso em 19, fev., 2017.

ROBAZZI, J.V. **Análise do crescimento energético brasileiro com enfoque no potencial energético da Região Norte**, 2015. 48 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica e Computação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROBERT, P.; BESEN, J.G.R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. São Paulo: Ethos, 2011. 71p.

RPC/FUNVERDE (2013). Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2013/07/quase-todo-o-lixo-reciclavel-de-maringa-e-jogado-fora-diz-ong.html>. Acesso em: 02, jan., 2018.

SCHUCHARDT, U.L.F.; RIBEIRO, M.L.; GONÇALVES, A.R. Indústria petroquímica no próximo século: como substituir o petróleo como matéria - prima? **Química Nova**, vol. 24, n. 2, 247 - 251, 2001.

SEMA - Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Maringá. **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos**. Maringá: PMM, 2008.

SERRA, E. **Processos de ocupação e a luta pela terra agrícola no Paraná**. 1991. 361 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 1991.

SILVA, B.F. **A recente produção imobiliária no aglomerado metropolitano Paiçandu - Maringá - Sarandi: novos arranjos, velha lógica**. 2015. 68 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, G.J.A.; ROMERO, M.A.B. **O urbanismo sustentável no Brasil**: a revisão de conceitos urbanos para o século XXI. Disponível em: <http://vitruvius.es/revistas/read/arquitextos/11.129/3499>. Acesso em: 26, julho, 2017.

SILVEIRA, L.M. **Análise rítmica dos tipos de tempo no Norte do Paraná, aplicada ao clima local de Maringá** - PR. 2003. 97 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Release para a imprensa. Disponível em: https://www.sbcs.org.br/?post_type=news&post_id=3810. Acesso em: 26, agosto, 2017.

TOMAZI, N.D. Construções e silêncios sobre a (re)ocupação do norte do estado do Paraná. In: DIAS, R.B.; GONÇALVES, J.H.R. (orgs.). **Maringá e o Norte do Paraná**: estudos de história regional. Maringá: Eduem, 1999. p. 51-85.

TUCCI, C.E.M. **Inundações urbanas**. Porto Alegre: ABRH, 2007. Disponível em: cap 16, p621-658.: 952p.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, Brazil: United Nations Conference on Environment and Development, 1992.

VIANNA, G.S.B. **A relação entre mobilidade urbana e bem-estar social através da abordagem das capacitações**. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia - Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, 2016.

VICK, G. **Palestra sobre Logística Reversa**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE LOGÍSTICA REVERSA, Curitiba, 2014. Palestra... Curitiba: Sinqfar, 2014.

YOUNG, C.E.F.; AGUIAR, C.; POSSAS, E. **Sinal fechado: custo econômico do tempo de deslocamento para o trabalho na região metropolitana do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.revistaeconomica.uff.br/index.php/re-vistaeconomica/article/view/70>. Acesso em: 07, maio, 2015.