PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

PRODUTO 09 – RELATÓRIO DE CENÁRIOS FINAL
REVISÃO 2 - SETEMBRO / 2019

PLANO DA METRÓPOLE PARANÁ NORTE

cobrape

URBTEC™
Planejamento Engenharia Consultoria

APRESENTAÇÃO

O presente documento é o *Produto 09 – Relatório de Construção de Cenários Final* do *Plano da Metrópole Paraná Norte - Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Eixo das Metrópoles de Londrina, Apucarana e Maringá.*

Esta etapa do estudo – *Etapa 3: Construção de Cenários e Visão de Futuro* – tem por objetivo estabelecer um novo patamar de desenvolvimento para a região da Metrópole Paraná Norte num horizonte de curto, médio e longo prazo, potencializando seus aspectos positivos e suas oportunidades de melhoria, assim como, neutralizando e eliminando aspectos negativos e suas ameaças, propondo e discutindo com a sociedade o arcabouço dos cenários possíveis e desejados e a visão de futuro para a Metrópole Norte Paranaense.

O Produto 09 foi elaborado após a realização da Audiência Pública de Cenários, realizada no município de Apucarana, no dia 07 de agosto de 2019. O Relatório da Audiência Pública 03 também faz parte do Produto 09, sendo apresentado em volume separado, contendo as informações relativas a essa reunião pública.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
   1.1. Cenários Desejáveis, Futuro Desejável ou Objetivos Desejáveis? 1
   1.2. O Conceito de Desenvolvimento Sustentável 2
2. A CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS 4
   2.1. Dimensões (ou Eixos Estratégicos) dos Cenários 4
   2.2. A Dimensão Territorial 5
      2.2.1. Mesorregiões e Microrregiões 6
      2.2.2. As Regiões Metropolitanas 8
      2.2.3. Regiões de Influência 9
      2.2.4. Divisão Urbano-Regional 10
      2.2.5. Regiões Rurais 11
      2.2.6. O Território das Bacias Hidrográficas do Norte do Paraná 12
   2.3. A Dimensão Ambiental 14
      2.3.1. O Recurso Crítico: A Água 14
      2.3.2. Comprometimento e Riscos 15
      2.3.3. Mudanças Climáticas 22
      2.3.4. Áreas vulneráveis a mudanças climáticas 28
      2.3.5. Resíduos Sólidos e o Potencial de Arrecadação 31
   2.4. A Dimensão Demográfica: Projeções Populacionais 33
      2.4.1. Demanda por comunicação 36
   2.5. A Dimensão Logística 38
      2.5.1. Ferrovia Norte-Sul – EF 151 38
      2.5.2. Sistema aeroportuário 46
3. OS CENÁRIOS PARA A METRÓPOLE paraná norte 48
   3.1. Cenário 1: O Cenário Tendencial 48
      3.1.1. Estratégia Territorial 48
      3.1.2. Desafios Econômicos, Sociais e Ambientais 48
      3.1.3. Demografia 50
      3.1.4. Estratégia Urbanística 55
   3.2. Cenário 2: Os Agronegócios Inteligentes 58
      3.2.1. Crescimento do Potencial de Integração 58
      3.2.2. Estratégia Territorial: A Metrópole em Rede 59
      3.2.3. Estratégia Econômica 60
      3.2.4. Desafios Ambientais 61
      3.2.5. Demografia 61

3.2.6. Estratégia Urbanística 62
3.3. Cenário 3: Gestão Territorial: mais além da Metrópole Paraná Norte 65
3.3.1. Alta Integração Institucional 65
3.3.2. Demografia 70
3.3.3. Estruturação Viária Compartilhada: o Metrô Pé Vermelho 70
3.3.4. Articulação entre Gestão de Recursos Hídricos e Gestão Territorial 72
3.3.5. Estratégia Urbanística 74
4. Conclusão: Os Cenários do Plano e a Visão de Futuro 77
REFERÊNCIAS 81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Permanência das Vazões de Diluição da DBO nas 121 Sub-bacias da Região 17
Figura 2 – Permanência das Vazões de Diluição do Pt nas 121 Subbacias da Região 18
Figura 3 – Infraestrutura Verde 20
Figura 4 – Proposta de Corredor de Biodiversidade 21
Figura 5 – Simulação da variação da temperatura média anual no RCP 4.5 (°C) 24
Figura 6 – Simulação da variação da temperatura média anual no RCP 8.5 24
Figura 7 – Simulação da variação da precipitação anual no RCP 4.5 (mm/ano) 25
Figura 8 – Simulação da variação da precipitação anual no RCP 8.5 (mm/ano) 25
Figura 9 – Sazonalidade anual das precipitações pelo Hadgem 26
Figura 10 – Sazonalidade anual das precipitações pelo Miroc 26
Figura 11 – Simulação do número de dias consecutivos sem chuva no RCP 4.5 27
Figura 12 – Simulação do número de dias consecutivos sem chuva no RCP 8.5 27
Figura 13 – Aumento de precipitação máxima diária anual 30
Figura 14 – Projeções Populacionais dos Cenários 36
Figura 15 - Traçado e estados atendidos pela infraestrutura ferroviária no plano nacional de logística ferroviária. 40
Figura 16 - Estado do Paraná na conexão da ferrovia Norte-Sul e a ligação transcontinental Pacífico-Atlântico 41
Figura 17 - Traçado da Ferrovia Norte-Sul no Estado do Paraná 42
Figura 18 - Opções de traçado na área do norte do Paraná e interior de São Paulo. Metrópole Paraná Norte em destaque na área retangular. 43
Figura 19 - Traçado da Ferrovia Norte-Sul e seu impacto na Metrópole Paraná Norte. 45
Figura 20 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2020 53
Figura 21 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2022 54
Figura 22 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2027 54
Figura 23 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2035 55
Figura 24 – Principais movimentos do cenário tendencial 57
Figura 25 – Principais movimentos do cenário “agronegócios inteligentes” 64
Figura 26 - Regiões de influência de Londrina 68
Figura 27 - Regiões de influência de Maringá 69
Figura 28 - Metrô Pé-Vermelho – esquema da passagem pela cidade de Londrina 71
Figura 29 - Metrô Pé-Vermelho – esquema da passagem pela cidade de Maringá 71
Figura 30 – Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná 73
Figura 31 – Principais movimentos do cenário “Gestão Territorial” 76
Figura 32 - Síntese dos cenários do Plano da Metrópole Paraná Norte 80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População (censo de 2010) e Número de Municípios por Meso e Microrregiões da MPN 7
Tabela 2 - População (censo 2010) por Região Metropolitana e por Microrregião 9
Tabela 3 – População (censo 2010) e Número de Municípios por Bacias Hidrográficas 13
Tabela 4 – Potencial de arrecadação por reciclagem..... 32
Tabela 5 – Potencial de geração de energia a partir de resíduos sólidos..... 33
Tabela 6 – Projeções demográficas..... 34
Tabela 7 – Estimativa dos bens de comunicação para 2035..... 37
Tabela 8 - População Projetada dos Municípios da Metrópole Paraná Norte..... 50

1. INTRODUÇÃO

1.1. CENÁRIOS DESEJÁVEIS, FUTURO DESEJÁVEL OU OBJETIVOS DESEJÁVEIS?

O objetivo do Plano da Metrópole Paraná Norte – MPN – é o de definir uma estratégia de ações orientadas para estabelecer um novo patamar de desenvolvimento e competitividade para a região Norte do Paraná. Essas ações implicam em decisões objetivas de um conjunto de agentes regionais em diversas instâncias de poder, potencializando os aspectos positivos existentes e suas oportunidades de melhoria e neutralizando e eliminando aspectos negativos e suas ameaças.

Os processos de decisão em ambientes de planejamento regional participativo na escala da MPN se caracterizam pela sua inerente complexidade e imprevisibilidade. Isso exige uma abordagem metodológica que seja capaz de combinar uma quantidade de dados muito grande para produzir imagens prospectivas coerentes olhando para os horizontes de curto, médio e longo prazos.

Os cenários são ferramentas de planejamento utilizadas para dar coerência a uma série de elementos difusos, procurando extrair deles orientações para a proposição de ações, ou decisões de gestão, ao contemplar de forma explícita o que pode vir a acontecer no futuro, no contexto das tomadas de decisões estratégicas.

A abordagem metodológica prospectiva adotada para o Plano da MPN utiliza cenários como instrumentos para ordenar as percepções acerca dos contextos de oportunidades (e de ameaças) para o desenvolvimento da região, que podem assumir diversas configurações possíveis. Segundo esta metodologia, os cenários não procuram reduzir a variabilidade projetando uma realidade “mais provável”. Ao contrário, ao explicitar e articular a imprevisibilidade, eles representam “futuros alternativos possíveis” (ou plausíveis) e, por isso mesmo, são ferramentas apropriadas para processos de planejamento de longo prazo, que envolvem grandes incertezas e medidas de grande impacto econômico e/ou social.

É importante deixar claro que este processo de planejamento não tem a pretensão de prever o futuro e nem de eclipsar ou substituir a responsabilidade dos órgãos gestores estaduais, regionais ou municipais em sua tomada de decisões. Os cenários podem subsidiar essas decisões fornecendo informações essenciais de forma coerente e sintética, considerando as tendências atuais e futuras, e também as influências externas.

Já no que diz respeito ao processo participativo, a metodologia de cenários considera que estes serão utilizados para articular visões e princípios de um grupo de agentes que não necessariamente convergem nem coincidem, desde o início, para um único “cenário desejado”. Nem tampouco possuem uma clara definição consensuada de resultados/objetivos a serem atingidos com a implantação e realização deste Plano. Isso traz à tona a dificuldade inerente a processos de planejamento participativo, qual seja o estabelecimento de políticas e estratégias que realmente sejam reconhecidas por todos os agentes como eficazes para alcançar resultados e objetivos compartilhados.

No entanto, uma das vantagens da metodologia de planejamento estratégico utilizando cenários é que estes, de certa forma, fornecem os caminhos e o material básico para a explicitação dos argumentos contraditórios que costumam ocorrer em processos decisórios participativos, como é o caso deste Plano. Ao permitir a articulação livre, porém ordenada e coerente de tendências, os cenários podem representar percepções distintas ("cenários") ou objetivos diferentes ("visões de futuro") com os quais os diversos agentes participantes se identificam em maior ou menor grau, positiva ou negativamente, facilitando a identificação de *trade-offs* e possíveis focos de negociação entre eles.

Os cenários representam a articulação de elementos fundamentais e vetores que podem impactar de maneira indelével a região, e são concebidos a partir de fontes de informação desconexas, porém publicamente disponíveis. Dentre elas estão as prospecções realizadas em oficinas participativas junto aos agentes locais ("matrizes SWOT"), pareceres e relatórios de consultores contratados especificamente para este projeto e uma grande dose de informação técnica proveniente de visitas de campo, entrevistas, modelos matemáticos, estudos, mapas e levantamentos elaborados pela equipe do Consórcio.

Já a "visão de futuro" é algo a ser construído em conjunto com a sociedade. Ela representa uma situação negociada e consensuada entre os agentes locais que participam do processo de planejamento e que terão por responsabilidade executar a estratégia selecionada, ao fim e ao cabo deste Plano. Também neste processo de negociação e de consenso serão aplicados métodos e técnicas específicas, que serão realizadas nas etapas subsequentes de execução do Plano.

É bom ter sempre em perspectiva que a definição de cenários não esgota nem encerra este processo de planejamento, mas é somente um passo intermediário na busca de uma "estratégia robusta" – aquela que define decisões a tomar, na forma de metas e programas, contemplando todos os cenários como igualmente possíveis. Os cenários aqui definidos são tão somente algumas das combinações possíveis de tendências e percepções, aquelas que parecem hoje as mais plausíveis ou mais importantes. Idealmente, o processo de elaboração de cenários e a revisão periódica de suas implicações sobre as estratégias de gestão devem ser continuados, de forma a poder sempre instruir e informar um processo de decisão racional e competente.

1.2. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Este é um Plano que contempla um conceito de desenvolvimento sustentável apoiado nas suas primeiras e mais fundamentais definições publicadas no histórico "Relatório Brundtland" intitulado "Nosso Futuro Comum", de 1987. Neste documento o desenvolvimento sustentável é concebido como: "O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades."[1]

Tendo em vista o horizonte do Plano (2035) e considerando um intervalo de 25 a 30 anos entre gerações, fica claro que a implementação do Plano ocorrerá na próxima década e seus resultados deverão ser percebidos por uma geração que hoje se prepara para entrar em uma

[1] Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ONU, 1987.

fase produtiva. São estudantes, ou recém-formados, pessoas que têm o interesse em começar seu próprio negócio ou conseguir um bom emprego e constituir suas famílias.

As principais cidades do Norte do Paraná surgiram na década de 40, formadas por uma geração de imigrantes que também tiveram esses sonhos desde o final do século 19. A primeira geração que ali nasceu viu as imensas florestas darem lugar ao algodão e depois ao café. Uma segunda geração, que nasceu nos anos 60 e 70, viu o café ser substituído pelas extensas áreas da monocultura de grãos, e testemunhou também uma mudança radical nas cidades, agora muito maiores, mais ricas e vibrantes. Mas também viu o êxodo rural e o surgimento de periferias pobres em torno dos maiores centros que se tornaram metrópoles regionais. Viram também o desaparecimento do que restou das matas originais, e a degradação inexorável dos rios. Esta geração começa a assumir posições importantes tanto no setor produtivo regional como nas estruturas de gestão territorial a partir do final do século 20, e é essa geração que receberá este Plano em suas mãos.

O que estará reservado em 2030 para uma nova geração, que nasceu com a virada do milênio? Eles não conheceram os rios, as florestas e os animais que aqui habitaram. Quantos ainda terão tido a oportunidade de um contato com a natureza intocada desta região? Eles saberão identificar um rio poluído? Existirão empregos e atividade econômica suficientes para gerar renda e atender as necessidades dessa geração? Ou os empregos serão mais escassos como resultado de uma competição acelerada com outras áreas de agroindústria do país? Essa geração terá suas necessidades suficientemente atendidas para decidir continuar morando e trabalhando na região, ou terá chegada a hora de emigrar novamente, como seus avós e bisavós fizeram um século antes, em busca de melhores condições e oportunidades para si e para seus descendentes?

Independentemente dos cargos e das posições hierárquicas que as pessoas que receberão este Plano ocupem hoje, elas fazem parte dessas gerações mencionadas acima. A herança que elas deixarão para as próximas gerações dependerá das decisões estratégicas que serão tomadas por elas hoje. Essa é a perspectiva única que o conceito de desenvolvimento sustentável proporciona.

2. A CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

2.1. DIMENSÕES (OU EIXOS ESTRATÉGICOS) DOS CENÁRIOS

A definição de uma estratégia de desenvolvimento regional sustentável para a região da MPN deverá necessariamente contemplar não somente a dimensão urbanística dos 15 municípios ao longo do eixo Londrina-Maringá, mas também diversas outras contribuições, decorrentes de políticas setoriais com impacto potencial em toda a região e do processo de articulação com a sociedade e a iniciativa privada. Uma vez uma proposta de desenvolvimento sustentável compatibiliza um conjunto de elementos de forma integrada, outras dimensões devem também ser contempladas para a elaboração dos cenários:

1. **Dimensão Econômica** – a dimensão econômica estrutura em grande medida os cenários tendo em vista as características produtivas da região, fortemente apoiadas nas atividades do agronegócio, e com índices de desempenho e produtividade comparáveis aos mais avançados no mundo. Por essa razão os cenários partem da estrutura de produção já existente e procuram traçar possíveis trajetórias de evolução desse setor que considerando ainda maiores avanços, baseados em novos arranjos tecnológicos e cadeias produtivas mais sofisticadas. A dimensão econômica é detalhada separadamente em cada cenário;
2. **Dimensão Territorial** – contempla possíveis recortes regionais buscando identificar estratégias territoriais mais eficazes, incluindo possíveis agregações de outros territórios municipais além dos quinze municípios do eixo Londrina – Maringá que pudessem ser articulados numa estratégia integrada de desenvolvimento regional. Tais recortes ou regionalizações consideram também diferentes arranjos institucionais de gestão do território, procurando lançar alguma luz sobre as políticas de gestão territorial possíveis;
3. **Dimensão Ambiental** – contempla os diversos impactos das atividades econômicas e arranjos de infraestrutura sobre o meio ambiente regional. Uma vez que as informações provenientes da fase de caracterização e de outros planos e programas desenvolvidos na região têm em apontado para uma situação de crescente comprometimento dos recursos hídricos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, a disponibilidade hídrica foi selecionada para representar a dimensão ambiental. As previsões dos impactos das mudanças climáticas na região são também contempladas nesta dimensão, porém somente naquelas relações em que poderiam indicar modificações no padrão hidrológico regional e, por conseguinte, sobre a disponibilidade hídrica, como no total das precipitações pluviométricas anuais ou no número de dias consecutivos sem chuva;
4. **Dimensão Demográfica** – contempla diversas hipóteses sobre os ritmos de crescimento populacional na região, tanto nos quinze municípios do eixo Londrina – Maringá como em toda a região de influência, considerando possíveis tendências migratórias associadas ao desempenho econômico regional. Foram utilizados diferentes critérios para a determinação de taxas de decrescimento populacional, resultando em diferentes projeções da população total, bem como diferentes distribuições populacionais na região. As projeções tendenciais do IPARDES foram utilizadas como referência;
5. **Dimensão Logística** – contempla as implicações de grandes investimentos nacionais na infraestrutura logística sobre a região, em especial a Ferrovia Norte-Sul e as

hidrovias Paraná-Paraguai e Paraná-Tietê, bem como as implicações desses investimentos sobre a infraestrutura de transportes já existente;

6. **Dimensão Urbanística** – contempla as dinâmicas de crescimento das cidades, as formas possíveis ou prováveis das aglomerações urbanas e as adaptações necessárias face às oportunidades dos rearranjos produtivos e logísticos traçados nas outras dimensões.

Os cenários articulam elementos definidos em cada uma das dimensões acima, alternando prioridades e recombinando as conexões entre esses elementos. De forma muito simplificada, este processo pode ser definido como o "método morfológico"[2], onde, a partir de situações dadas se procura gerar novas situações possíveis a partir da reestruturação de relações selecionadas, gerando assim um grande número de alternativas para avaliação. Essas combinações precisam ser racionalizáveis, ou seja, o contexto em que elas ocorrem deve ser explícito e justificável, mesmo que ficcional.

De qualquer forma, vale notar que existem interações entre as dimensões consideradas. Tendo o contexto institucional ainda por ser definido, o exercício de elaboração dos cenários para este plano adquire um caráter mais complexo, uma vez que a própria definição de uma estrutura de gestão territorial para a Região Norte é um dos objetivos do Plano. Os cenários passam então a ter uma função dupla – de um lado, definir possíveis arranjos alternativos dessa estrutura; e, de outro, especular sobre o desempenho desses arranjos alternativos em face de oportunidades e ameaças.

De certa forma, os cenários assim definidos seguem a mesma trilha metodológica das análises baseadas na matriz SWOT empregadas nas oficinas públicas realizadas na região durante a etapa de Contextualização. Os cenários procuram evidenciar pontos fortes e fracos dos arranjos institucionais alternativos, face aos desafios a serem enfrentados e oportunidades a serem aproveitadas no espaço regional.

2.2. A DIMENSÃO TERRITORIAL

Uma das mais importantes e fundamentais decisões estratégicas no contexto de um exercício de planejamento regional vem a ser justamente a definição dos limites dessa região ou, em outras palavras, a "estratégia de regionalização". O Termo de Referência deste Plano define a Metrópole Paraná Norte como "uma ampla região do Estado do Paraná, composta por três regiões metropolitanas, a partir do seu núcleo formado por um corredor urbano e definido por uma linha de quinze cidades situadas ao longo das BR-369 e BR-376".

No entanto, as relações econômicas, sociais e ambientais que caracterizariam a dinâmica regional sugerem também outros recortes possíveis, e até mais significativos do ponto de vista da articulação dos agentes locais. Quando se compara o conjunto de 15 municípios com a estrutura territorial brasileira em que esses municípios se inserem, fica claro que a ênfase dada

[2] Zwicky, Fritz (1962) *Morphology of Propulsive Power, Monographs on Morphological Research No. 1, Society for Morphological Research, Pasadena, California* citado em Chadwick, G. (1971) *A Systems View of Planning – Towards a Theory of the Urban and Regional Planning Process*, Pergamon Press, Oxford.

no Termo de Referência recai sobre a questão da conurbação e de algumas funções de interesse comum sob alguns aspectos prioritariamente urbanos, principalmente o transporte. Outras funções que poderiam ser regionalmente mais relevantes correm o risco de serem eclipsadas pelo enfoque adotado.

A dimensão territorial diz respeito às possíveis agregações ou articulações territoriais regionais que maximizassem as complementaridades e sinergias possíveis e minimizassem os conflitos potenciais, contemplando inclusões e ampliações do território da MPN, bem como configurações alternativas de articulação entre os municípios de uma grande região do norte do Paraná. Essas novas configurações levam em consideração vetores exógenos de desenvolvimento que podem impactar essa área, bem como outras lógicas de articulação entre os municípios.[3]

Os cenários partem de uma abordagem que considera os territórios metropolitanos existentes na região, mas procuram também contemplar outras abordagens ou possíveis regionalizações que incorporariam aspectos mais abrangentes e até mais determinantes que caracterizariam as dinâmicas regionais agora focando o aspecto da continuidade territorial da MPN.

2.2.1. MESORREGIÕES E MICRORREGIÕES

Segundo o IBGE, as Mesorregiões são áreas individualizadas em uma Unidade da Federação, que apresentam formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, como determinante, o quadro natural, como condicionante e, a rede de comunicação e de lugares, como elemento da articulação espacial. Estas três dimensões possibilitam que o espaço delimitado como mesorregião tenha uma identidade regional. Esta identidade é uma realidade construída ao longo do tempo pela sociedade que ali se formou. As Mesorregiões criadas pelo IBGE são utilizadas apenas para fins estatísticos. Não se constituem em entidades político-administrativas autônomas.

As Microrregiões foram definidas como parte das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização do espaço. Essas especificidades não significam uniformidade de atributos, nem conferem às microrregiões autossuficiência e tampouco o caráter de serem únicas, devido à sua articulação a espaços maiores, quer à mesorregião, à Unidade da Federação, quer à totalidade nacional. Essas especificidades se referem à estrutura de produção: agropecuária, industrial, extrativismo mineral ou pesca. Essas estruturas de produção diferenciadas podem resultar da presença de elementos do quadro natural ou de relações sociais e econômicas particulares.

A organização do espaço microrregional foi identificada, também, pela via de relações ao nível local, isto é, pela interação entre as áreas de produção e locais de beneficiamento e pela possibilidade de atender às populações, através do comércio de varejo ou atacado ou dos setores sociais básicos. Assim, a estrutura da produção para a identificação das microrregiões

[3] É interessante notar que o próprio Projeto METRONOR, ao definir as escalas fundamentais de análise do processo de metropolização da região norte na década de 70, apontava para "possíveis agregações posteriores ao universo estabelecido" como forma de poder ajustar a área enfocada a dinâmicas territoriais que não haviam sido ainda previstas ou identificadas.

é considerada em sentido totalizante, constituindo-se pela produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo, incluindo atividades urbanas e rurais. Dessa forma, ela expressa a organização do espaço a nível micro ou local.

Como pode ser observado na Tabela 1, os 15 municípios do eixo do MPN pertencem a duas mesorregiões distintas: a do Norte Central Paranaense e a do Norte Pioneiro Paranaense. Destes, apenas um (Jataizinho) está situado na mesorregião do Norte Pioneiro, enquanto que os outros 14 se situam no Norte Central. Juntos, estes 15 municípios somavam cerca de 1,5 milhão de habitantes de acordo com o censo de 2010. No entanto, quando se observa o conjunto dos municípios que pertencem às mesmas microrregiões que os 15 municípios do eixo da MPN a população cresce para cerca de 2 milhões de habitantes (censo de 2010) distribuídos em 74 municípios.

Dada a própria definição de microrregião exposta acima, percebe-se que a simples consideração dos 15 principais municípios alijaria do processo de planejamento cerca de ¼ da população regional (em torno de 470 mil pessoas) e 59 administrações municipais que estariam de alguma forma envolvidas com as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais da região.

Pode-se perceber que, embora os 15 municípios selecionados do Eixo da MPN concentrem a maior parte da população regional, há ainda um grande número de municípios de médio porte que poderiam ser articulados dentro de uma dinâmica regional que não se restringisse aos aspectos exclusivos de conurbação ou de volume de passageiros para um sistema de transporte regional. Aspectos sociais, econômicos e, principalmente, ambientais poderiam destacar papéis relevantes para esses municípios.

Tabela 1 – População (censo de 2010) e Número de Municípios por Meso e Microrregiões da MPN

Mesorregião	Microrregião	Sim	População (2010)	Não	População (2010)	Total Nº de Municípios	Total População (2010)
		Nº de Municípios		Nº de Municípios			
Norte Central Paranaense	Londrina	4	710.060	2	15.088	6	725.148
	Maringá	5	540.798			5	540.798
	Apucarana	4	252.764	5	34.437	9	287.200
	Astorga	1	19.791	14	121.207	15	140.997
	Ivaiporã			12	100.496	12	100.496
	Porecatu			8	82.604	8	82.604
	Faxinal			7	46.392	7	46.392
	Floraí			7	34.710	7	34.710
Norte Central Paranaense Total		**14**	**1.523.412**	**55**	**434.933**	**69**	**1.958.345**
Norte Pioneiro Paranaense	Assaí	1	11.885	3	31.806	4	43.691
	Cornélio Procópio			1	5.822	1	5.822
Norte Pioneiro Paranaense Total		**1**	**11.885**	**4**	**37.628**	**5**	**49.513**
Total Geral		**15**	**1.535.296**	**59**	**472.561**	**74**	**2.007.858**

Fonte: IBGE

Observação: na tabela acima, os cabeçalhos “Sim” e “Não” referem-se aos municípios localizados no eixo dos 15 municípios contemplados pelo Plano e fora do mesmo, respectivamente.

2.2.2. AS REGIÕES METROPOLITANAS

Se por um lado os 15 municípios da MPN contemplam somente de forma parcial as dinâmicas sociais e econômicas que ocorrem nas microrregiões, também parciais são as dinâmicas das três regiões metropolitanas quando se consideram apenas tais municípios.

Segundo o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015, modificada pela Lei nº 13.683/2018, entende-se por Região Metropolitana uma "unidade regional instituída pelos Estados,[4] mediante lei complementar, constituída por agrupamento de municípios limítrofes para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum" (Art. 2º, inciso VII do Estatuto da Metrópole, conforme redação dada pela Lei nº 13.089/2018). Essas funções são entendidas como "política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes" (Art. 2º, inciso II do Estatuto da Metrópole).

O Supremo Tribunal Federal (STF) estabeleceu uma interpretação menos restritiva das funções públicas de interesse comum (FPICs). Segundo o STF, as FPICs devem ser definidas levando em conta a interdependência, a contiguidade territorial e a comunhão recíproca de atividades estatais de interesse comum. As FPICs não são necessariamente "serviços públicos" ("política pública ou ação nela inserida"). Referem-se a um conceito mais amplo que envolve atividades/funções específicas de forma integrada, por exemplo, uma estratégia comum na área de Ciência, Tecnologia e Inovação. O "serviço público" faz parte desse conceito, mas não se confunde com ele.[5]

No âmbito do Estatuto da Metrópole, "outra importante indefinição conceitual estaria no significado atribuído à expressão 'continuidade territorial'. Nessa definição, o Estatuto utiliza as classificações de áreas de influência, já bem consolidadas e organizadas pelo IBGE, principalmente por meio do estudo da Região de Influência das Cidades - REGIC (IBGE, 2008). Tal classificação tem como referência a área de influência de um único município sobre a região em que se encontra. No entanto, o Estatuto procura aplicar essa definição para um 'espaço urbano com continuidade territorial', sem definir, porém, o que seria continuidade territorial." [6]

---

[4] Segundo Fernandes (2013, p. 18), uma Região Metropolitana enquanto uma "'fórmula' jurídico-institucional (...) não pode ser imposta por leis ou decretos, sob pena de gerar distorções profundas e ainda mais problemas de várias ordens, mas deve ser construída e amplamente negociada para assim ganhar a necessária legitimidade social e política que lhe dê suporte". Conforme: FERNANDES. Edésio. O elo perdido: o desafio da gestão metropolitana. In: Pensar metropolitano: arranjos de governança nas regiões metropolitanas. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro; Agência de Desenvolvimento da RMBH, 2013. Disponível no sítio: https://issuu.com/agrmbh/docs/pensar_metropolitano.

[5] Ver: LEWANDOWISKI, Enrique Ricardo. Titularidade das funções de interesse comum nas regiões metropolitanas e nos entes territoriais assemelhados. Revista JC, ed. 174. Disponível em: http://www.editorajc.com.br/titularidade-das-funcoes-de-interesse-comum-nas-regioes-metropolitanas-e-nos-entes-territoriais-assemelhados/. Ver também: FRANZONI, Julia Ávila. Dos arranjos metropolitanos: as inovações legislativas, os desafios institucionais e de gestão, e a experiência da RMBH. Curitiba : Terra de Direitos, 2015. Disponível no sítio: https://terradedireitos.org.br/uploads/arquivos/Dos-arranjos-metropolitanos.pdf.

6 Conforme: PERES, Janaína Lopes Pereira Peres et al. O Estatuto da Metrópole e as regiões metropolitanas: uma análise teórico-conceitual à luz do conceito miltoniano de "território usado". Caderno

Vale observar que a criação de uma nova "região metropolitana" nos moldes previstos pelo Estatuto das Cidades na MPN seria algo muito complexo e exigiria rearranjos institucionais pouco prováveis de ocorrer, como por exemplo, a extinção das atuais regiões metropolitanas já instituídas (Londrina, Maringá e Apucarana), como pouca viabilidade política (Tabela 2).

Tabela 2 - População (censo 2010) por Região Metropolitana e por Microrregião

Região Metropolitana	Microrregião	Sim		Não		Total Nº. Municípios	Total População (censo 2010)
		Nº. Municípios	População (censo 2010)	Nº. Municípios	População (censo 2010)		
Londrina	Londrina	4	710.060	1	2.816	5	712.876
	Apucarana	1	104.229	1	6.100	2	110.329
	Porecatu			8	82.604	8	82.604
	Assaí	1	11.885	3	31.806	4	43.691
	Astorga			4	33.258	4	33.258
	Cornélio Procópio			1	5.822	1	5.822
Londrina Total		**6**	**826.173**	**18**	**162.406**	**24**	**988.580**
Maringá	Maringá	5	540.798			5	540.798
	Astorga	1	19.791	10	87.949	11	107.740
	Floraí			7	34.710	7	34.710
	Apucarana	2	27.524			2	27.524
	Faxinal			1	6.565	1	6.565
Maringá Total		**8**	**588.113**	**18**	**129.225**	**26**	**717.337**
Apucarana	Apucarana	1	121.010	4	28.336	5	149.346
	Ivaiporã			12	100.496	12	100.496
	Faxinal			6	39.827	6	39.827
	Londrina			1	12.272	1	12.272
Apucarana Total		**1**	**121.010**	**23**	**180.930**	**24**	**301.941**
Total Geral		**15**	**1.535.296**	**59**	**472.561**	**74**	**2.007.858**

Fonte: IBGE

Observação: na tabela acima, os cabeçalhos "Sim" e "Não" referem-se aos municípios localizados no eixo dos 15 municípios contemplados pelo Plano e fora do mesmo, respectivamente.

2.2.3. REGIÕES DE INFLUÊNCIA

No estudo Regiões de Influência das Cidades 2007 - REGIC, o IBGE definiu a continuidade territorial com base na "hierarquia dos centros urbanos e delimitou as regiões de influência a eles associadas a partir dos aspectos de gestão federal e empresarial e da dotação de equipamentos e serviços, de modo a identificar os pontos do território a partir dos quais são emitidas decisões e é exercido o comando em uma rede de cidades." [7]

das Metrópoles, São Paulo, v. 20, n. 41, pp. 267-288, jan/abr 2018. Dsiponível no sítio: http://www.scielo.br/pdf/cm/v20n41/2236-9996-cm-20-41-0267.pdf.

[7] IBGE Regiões de Influência das Cidades 2007. Rio de Janeiro, 2008. Disponível no sítio:

Conforme o REGIC (IBGE), no contexto da rede urbana brasileira, as cidades de Londrina e Maringá conformam-se como Capitais Regionais B[8], situadas na Região de Influência de Curitiba (Metrópole Regional).[9] A cidade de Apucarana é classificada como um Centro Sub-regional A,[10] caudatária da Região de Influência de Londrina. Cambira e Arapongas são referidos como Centros de Zona A,[11] a primeira vinculada à Apucarana/Londrina e a segunda diretamente à Região de Influência de Londrina.

2.2.4. DIVISÃO URBANO-REGIONAL

Já em 2013, o IBGE, tendo por base o arcabouço conceitual-metodológico desenvolvido no REGIC, estabeleceu a Divisão Urbano Regional do Território Nacional a partir de "um recorte [de continuidade] territorial em três diferentes níveis escalares: Regiões Ampliadas de Articulação Urbana, Regiões Intermediárias de Articulação Urbana e Regiões Imediatas de Articulação Urbana. Nesta divisão, cada região criada é contígua e cada município pertence a uma única unidade territorial. Uma especificidade inerente ao trabalho é a identificação de um município polo para cada região. Por ter como base a rede urbana, os seus limites não ficam restritos às fronteiras estaduais."[12]

Segundo o IBGE, todas as Regiões de Articulação Urbana identificadas "são formadas a partir de uma cidade que comanda a sua região, estabelecendo relacionamentos entre agentes e empresas nos respectivos territórios. (...) As Regiões de Articulação Urbana são espaços pautados numa organização em rede, onde os centros de gestão do território e os fluxos determinam as vinculações e o arranjo regional." Tais características "refletem processos históricos que se formaram pela interação entre vários atores e palcos, tais como: os domínios ecológicos; a população; as atividades agrícolas e industriais; os transportes e as atividades terciárias (...)", realidade marcante no território da MPN.

Todas as cidades da MPN se localizam na Região Ampliada de Articulação Urbana de Curitiba. As cidades de Mandaguaçu, Paiçandu, Sarandi, Marialva e Mandaguari fazem parte das **Regiões Intermediária e Imediata de Articulação Urbana de Maringá**. As cidades de Jandaia do Sul, Cambira, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé, Londrina, Ibiporã e

---

http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm.

[8] Cidade com área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios. Conforme: IBGE. Região de Influência das Cidades 2008. Coordenação de Geograiufa, 2008. Disponível no sítio: https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=o-que-e.

[9] As metrópoles caracterizam-se por seu grande porte e por fortes relacionamentos entre si, além de, em geral, possuírem extensa área de influência direta (IBGE, 2008). A cidade de São Paulo é a metrópole nacional.

[10] Cidade com centros com atividades de gestão menos complexas do que as Capitais Regionais, apresentado área de atuação mais reduzida, embora com relacionamentos com centros externos de natureza metro à sua própria rede de Centros de Zona e Locais.

[11] Os Centros de Zona apresentam menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercem funções de gestão elementares.

[12] IBGE. Divisão Urbano Regional. Diretoria de Geociência, Coordenação de Geografia, 2013. Disponível no sítio:
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_divisao_urbano_regional.shtm.

Jataizinho se localizam na **Região Intermediária de Londrina**. Dentre estas cidades, Jandaia do Sul e Cambira tem como referência a **Região Imediata de Articulação Urbana de Apucarana. Rolândia, a de Arapongas**. Cambé, Ibiporã e Jataizinho, a **Região Imediata de Articulação Urbana de Londrina**. É importante destacar que todos os municípios que compõem a MPN são articulados pelas Regiões de Articulação Intermediária de Maringá e Londrina. Este desenho de articulação urbana do território MPN reafirma a polaridade exercida por Maringá, a Oeste, e Londrina, ao Leste, no eixo definido pelas BR-376 (Mandaguaçu) e BR-369 (Jataizinho).

2.2.5. REGIÕES RURAIS

De forma convergente com o estudo Divisão Urbano Regional, outra referência para a análise da estrutura e continuidade territorial da MPN pode ser dada pelo **Projeto Regiões Rurais**, concluído pelo IBGE em 2015.[13] Segundo o IBGE, esse projeto "tem por objetivo elaborar a divisão regional do Brasil a partir da dinâmica geográfica traçada pela produção agroindustrial no território nacional."[14] Assumiu o desafio "de ultrapassar as definições substantivas do rural, passíveis de serem expressas em um único critério ou dimensão, para outras onde sejam possível vislumbrar o conteúdo relacional entre o rural e o urbano com as dinâmicas territoriais que as envolvem".[15]

O Projeto parte do princípio de que "uma das dimensões mais caras da informação geográfica contemporânea se refere aos fluxos de comando e controle dos centros urbanos sobre o território (...). No contexto da globalização, quando novas tecnologias permitem a comunicação instantânea entre grande parte das cidades e entre elas e o espaço rural, é importante para a definição das Regiões Rurais brasileiras conhecer a geografia das inúmeras redes forjadas através das articulações entre empresas, estejam elas localizadas no campo e/ou nas cidades." Considera que a "estratégia das grandes empresas agroindustriais para garantir ou ampliar sua participação nos mercados nacional e mundial ocorre através do processo simultâneo de centralização de capital e de expansão/diversificação de suas plantas e produtos, o que pressupõe, portanto, uma forte estratégia espacial a ela associada seja no campo ou na cidade. (...) Na visão territorial contemporânea, as cidades, de diferentes tamanhos e funções, se integram num complexo padrão de divisão territorial do trabalho social, tanto entre o campo e a cidade, como entre as cidades, exprimindo e, ao mesmo tempo, influenciando as formas pretéritas e atuais de apropriação e uso do território, aí incluídos os diversos usos ligados às atividades agroindustriais."[16]

Neste contexto, a proposta de regionalização do espaço rural proposta pelo Projeto está lastreada em conceitos como os de território-rede e território-zona ou contíguo, superando, entre outros, a dicotomia cidade-campo. Segundo o IBGE, o território-rede é constituído por "redes múltiplas que compõem os diversos segmentos e interesses da agropecuária brasileira,

[13] IBGE. Projeto Regiões Rurais 2015: relatório técnico. Disponível no sítio: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_regioes_rurais.shtm.
[14] IBGE (2015, p. 5).
[15] IBGE (2015, p. 6).
[16] IBGE (2015, p. 6-7).

alocados em seu território, seja no campo e/ou nas cidades, onde se superpõem e se emaranham."[17]

Nesta perspectiva, o território da MPN, inserido em uma única Região Rural (Região Rural das Capitais Regionais de Maringá e Londrina) se apresenta com uma expressiva homogeneidade frente aos recortes de Regiões Metropolitanas de Maringá, Londrina e Apucarana; Regiões de Influência das Cidades; e Regiões de Articulação Urbana.

2.2.6. O TERRITÓRIO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORTE DO PARANÁ

A estrutura de gestão de recursos hídricos traz uma nova regionalização possível para a estrutura de organização da MPN, quais sejam as bacias hidrográficas regionais dos rios Tibagi, Ivaí e Pirapó. Essa regionalização é transversal às outras já apresentadas acima, uma vez que os limites das regiões não são definidos pelos limites municipais, pelas redes de influência das cidades ou das redes de articulação do agronegócio, mas sim pelos limites geográficos das bacias hidrográficas.

A lógica dessa regionalização segue a contiguidade do fluxo da água e dos rios, evidenciando as relações de dependência entre áreas de montante e de jusante dos cursos d´água tanto no que se refere à disponibilidade quantitativa de água para os diversos usos pelas populações e atividades produtivas, como à qualidade da água.

Novamente, é interessante notar a citação do Projeto METRONOR, na qual se leva em consideração as conexões hidrográficas, chamando a atenção ao problema da sustentabilidade qualitativa de água:

> *Como exemplo de possíveis agregações posteriores ao universo estabelecido, cabe citar as cidades de Sabáudia e Astorga que, por se localizarem na bacia hidrográfica do Rio Pirapó, poderão eventualmente vir a poluir a captação do sistema de abastecimento de água de Maringá a jusante, fato que aconselharia a futura inserção de ambas no campo do objeto.* (METRONOR, 1980, Volume 1, p. 3/8).

A política de recursos hídricos no Brasil e no Estado do Paraná possui legislação específica. A Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Já no âmbito estadual, a Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e define, nos seus fundamentos, a bacia hidrográfica como unidade territorial para a sua implementação e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Como diretrizes gerais de ação da PERH a Lei nº 12.726 determina: a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; a articulação da gestão de recursos hídricos com o

[17] IBGE (2015, p. 7).

dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo e o controle de cheias.

Algumas leis estaduais alteram, em alguma medida, o que foi disposto pela Lei nº 12.726/99 e que trazem implicações para gestão das bacias hidrográficas e o controle sobre os recursos hídricos do Estado, diminuindo a eficácia dos instrumentos econômicos de gestão ao isentar alguns setores de cobrança, entre eles o setor agrícola:

- LEI Nº 16.242 de 13 de outubro de 2009 - Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências.
- Lei Nº 18878 de 27/09/2016 - Institui a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e do Aproveitamento de Recursos Hídricos, a Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerais, o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos e Minerais, e adota outras providências.

A Tabela 3 mostra a população (censo de 2010) e o número de municípios em cada uma das bacias hidrográficas da Região Norte. As colunas estão separadas e totalizadas por municípios que fazem parte dos 15 ao longo do eixo da MPN e dos que não fazem. Uma vez que diversos municípios possuem território em mais de uma bacia hidrográfica, eles são computados mais de uma vez, no entanto a soma da população não é afetada por essa divisão.

Na bacia do rio Tibagi estão cerca de 840 mil habitantes, distribuídos por 37 municípios, dos quais 16 fazem parte do eixo da MPN abrigando mais de 750 mil habitantes.

Tabela 3 – População (censo 2010) e Número de Municípios por Bacias Hidrográficas

Bacias	Sim	N° de Municípios	Não	N° de Municípios	Total População (2010)	Total N° de Municípios
	População (2010)		População (2010)			
Rio Tibagi	754.030	16	85.230	21	839.260	37
Rio Pirapó	455.884	12	94.859	27	550.743	39
Rio Ivaí	293.231	10	211.017	41	504.248	51
Rio Paranapanema	32.152	4	81.455	22	113.608	26
Total Geral	**1.535.296**	**42**	**472.561**	**111**	**2.007.858**	**153**

Fonte: IBGE

Observação: na tabela acima, os cabeçalhos “Sim” e “Não” referem-se aos municípios localizados no eixo dos 15 municípios contemplados pelo Plano e fora do mesmo, respectivamente.

2.3. A DIMENSÃO AMBIENTAL

2.3.1. O RECURSO CRÍTICO: A ÁGUA

Uma vez que este plano contempla as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento regional sustentável, a questão da água passa a merecer um destaque especial devido à sua importância como insumo básico de toda a atividade antrópica na região. Além disso, os fluxos hidrológicos naturais, representados pelos rios e suas bacias hidrográficas e pelos mananciais subterrâneos e suas áreas de recarga, não são coincidentes com os limites territoriais municipais. Sendo assim, a gestão dos recursos hídricos regionais é considerada uma das mais importantes funções públicas de interesse comum, onde a água um recurso que hoje se encontra em situação preocupante de vulnerabilidade.

Devido ao padrão de ocupação histórico da região norte, já discutido no diagnóstico deste Plano, as cidades acabaram por se estabelecer ao longo dos divisores de água. Este padrão, associado à substituição da cobertura florestal original por uma intensa atividade agropecuária em virtude da fertilidade dos solos, levaram a impactos significativos sobre os recursos hídricos regionais.

Saneamento e Mananciais

De acordo com o PDRH - Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Região Norte do Estado do Paraná elaborado pela SANEPAR em 2017, 26% dos mananciais da região estariam atualmente em situação vulnerável e 7% em situação de alerta. Estes números sobem, respectivamente, para 33% e 9% no horizonte do PDRH, o ano de 2065, mesmo considerando os investimentos em sistemas de saneamento.

O PDRH chama a atenção para a situação qualitativa dos rios, que já seria crítica, “sendo necessário o investimento de recursos nos sistemas de esgotamento sanitário da Região Norte”. A região mais crítica estaria “na divisa das bacias hidrográficas do Pirapó, Ivaí e Tibagi, onde se localizam os municípios de maior população considerados no estudo, como Londrina, Maringá e Cambé.” (PDRH, Resumo Executivo, p. 307).

É importante também ressaltar que o PDRH se concentrou na questão do abastecimento de água e na remoção e tratamento dos esgotos urbanos. Os diversos Planos de Bacia Hidrográfica desenvolvidos para as bacias dos rios Pirapó, Tibagi, Ivaí e Paranapanema mostram também situações críticas no que se refere à poluição difusa dos rios, fruto do aporte de fósforo proveniente dos fertilizantes agrícolas e resíduos da pecuária.

Plano da Bacia do rio Tibagi

De acordo com os estudos prospectivos do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, elaborado em 2012/2013 com horizonte no ano de 2030 (Produto 03: Cenários Alternativos – Revisão 2) é notável um salto de crescimento dos níveis de risco de balanços hídricos deficitários na porção norte da bacia, correspondente à região metropolitana de Londrina e no Norte Velho. Isso ocorreria por que a variável articulada é a possível (e já detectada) expansão da agricultura irrigada, pois possui uma demanda hídrica específica (L/s.ha) significante. Além disso, é também articulada a variável de reflorestamento com impacto na demanda industrial

de papel e celulose, alertando níveis de risco altos nas sub-bacias da parte central da Bacia do Tibagi (expansão das atividades industriais, tendência também já consolidada).

Assim como no Cenário de Partida, as células com riscos significativos de não diluição continuam concentradas nas aglomerações urbanas, principalmente nos municípios de Ponta Grossa e Londrina.

Como pode se observar nas Figuras 4.30 a 4.33 do estudo, a situação mais crítica se dá nos Cenários 2 e 4 do Plano da Bacia do Tibagi, onde são articulados os vetores de baixa restrição ambiental e expansão da agricultura. De modo geral, a região norte concentra os piores níveis de risco. (P.112)

2.3.2. COMPROMETIMENTO E RISCOS

Com o intuito de mostrar um panorama geral da qualidade ambiental nas bacias hidrográficas sobre as quais se situam os 74 municípios da região norte do Paraná foi feita uma avaliação da capacidade natural de diluição das cargas poluidoras geradas tanto pelas aglomerações urbanas existentes (esgotos domésticos) como pela poluição difusa associada à agropecuária (áreas de agricultura e pastagens).

A avaliação foi feita de modo a permitir uma comparação com as classes de corpos d'água previstas pela Resolução CONAMA 357/2005 e focada em dois parâmetros somente: a DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio e o Pt – Fósforo Total. No caso dos efluentes urbanos foi considerada uma taxa de remoção de 80%.

A capacidade de diluição foi avaliada tomando-se como referência a Classe 3 da Resolução 357/2005 e as distribuições probabilísticas das vazões características das bacias dos rios Tibagi, Pirapó e Ivaí, consideradas em termos de vazões específicas (L/s/km²). As vazões de diluição foram determinadas probabilisticamente em termos de sua permanência, ou seja, a percentagem do tempo em que uma determinada vazão é igualada ou excedida.[18]

Segundo a Resolução CONAMA 357/2005 as águas doces classificadas em Classe 3 são aquelas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado (é a Classe limite para abastecimento humano); b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais. A recreação de contato secundário refere-se àquela associada a atividades em que o contato com a água é esporádico ou acidental e a possibilidade de ingerir água é pequena, como na pesca e na navegação (tais como iatismo)[19].

[18] Uma vazão com permanência alta, acima de 80% ou 90% do tempo indica uma vazão pequena, com grande possibilidade de ser igualada ou excedida. Já vazões com permanência baixa, abaixo dos 30% do tempo, indicam vazões altas, com menor probabilidade de serem igualadas ou excedidas.

[19] Segundo a Res. CONAMA 357/2005: Recreação de contato primário: contato direto e prolongado com a água (tais como natação, mergulho, esqui-aquático) na qual a possibilidade do banhista ingerir água é elevada. Este tipo de contato não é permitido na Classe 3.

A avaliação foi realizada tendo por base 2.187.307 hectares do território total dos 74 municípios distribuídos em 6.453 elementos (ou células) em que cada célula representa um setor censitário e uma sub-bacia em que foram calculadas as cargas poluidoras e as vazões de diluição. Esses valores foram agregados em 121 sub-bacias que estão representadas nas Figuras 1 e 2 para DBO e Pt, respectivamente.

Nas figuras, os valores da permanência das vazões necessárias para a diluição de cada um dos poluentes, em cada uma das 121 sub-bacias, estão representados por uma cor que varia do verde (maiores permanências, menores vazões necessárias, situação melhor) ao vermelho (menores permanências, maiores vazões, situação pior). O amarelo representa uma situação de 50% de permanência, ou seja, metade do tempo a bacia correspondente estaria “dentro” da Classe 3.

Observa-se facilmente as situações já críticas dos rios Bandeirantes do Norte e Pirapó no que se refere à DBO (Figura 1), bem como das sub-bacias situadas ao sul da região, na bacia do Rio Ivaí. Quanto ao Pt (Figura 2) uma área bem mais ampla surge como crítica, abrangendo principalmente as regiões de cabeceiras dos rios Pirapó, Bandeirantes do Norte, Rio Bom e algumas das nascentes do Tibagi e Ivaí na região.

É importante também notar que o critério de enquadramento utilizado pelo Estado do Paraná para considerar áreas de manancial para abastecimento público contempla uma vazão de referência com 95% de permanência. Como se nota pelas imagens, isso só ocorreria em alguns trechos do Rio Ivaí e do Rio Tibagi ao sul da região, ou em trechos do Rio Paranapanema, ao norte, já no reservatório da hidrelétrica de Capivara. Isso demonstra a situação crítica em que já se encontram os principais mananciais de abastecimento da região norte do Paraná.

A mitigação do comprometimento dos recursos hídricos regionais, que é uma função pública de interesse comum, é complexa e exige, necessariamente, uma abordagem supra-municipal. Enquanto que o problema dos esgotos urbanos vem sendo atacado com grandes investimentos em infraestrutura de saneamento[20] e é localizado, a poluição difusa exige mudanças profundas no padrão de uso e ocupação do solo em nível regional, com implicações sobre a produção agrícola e pecuária. Isso só teria condições para ocorrer com uma intensa abordagem territorial metropolitana.

[20] http://www.novinvest.com.br/noticia/sanepar-parana-negocia-credito-de-r8-bilhoes-para-saneamento-empresas-06-de-maio-de-2019

Figura 1 – Permanência das Vazões de Diluição da DBO nas 121 Sub-bacias da Região

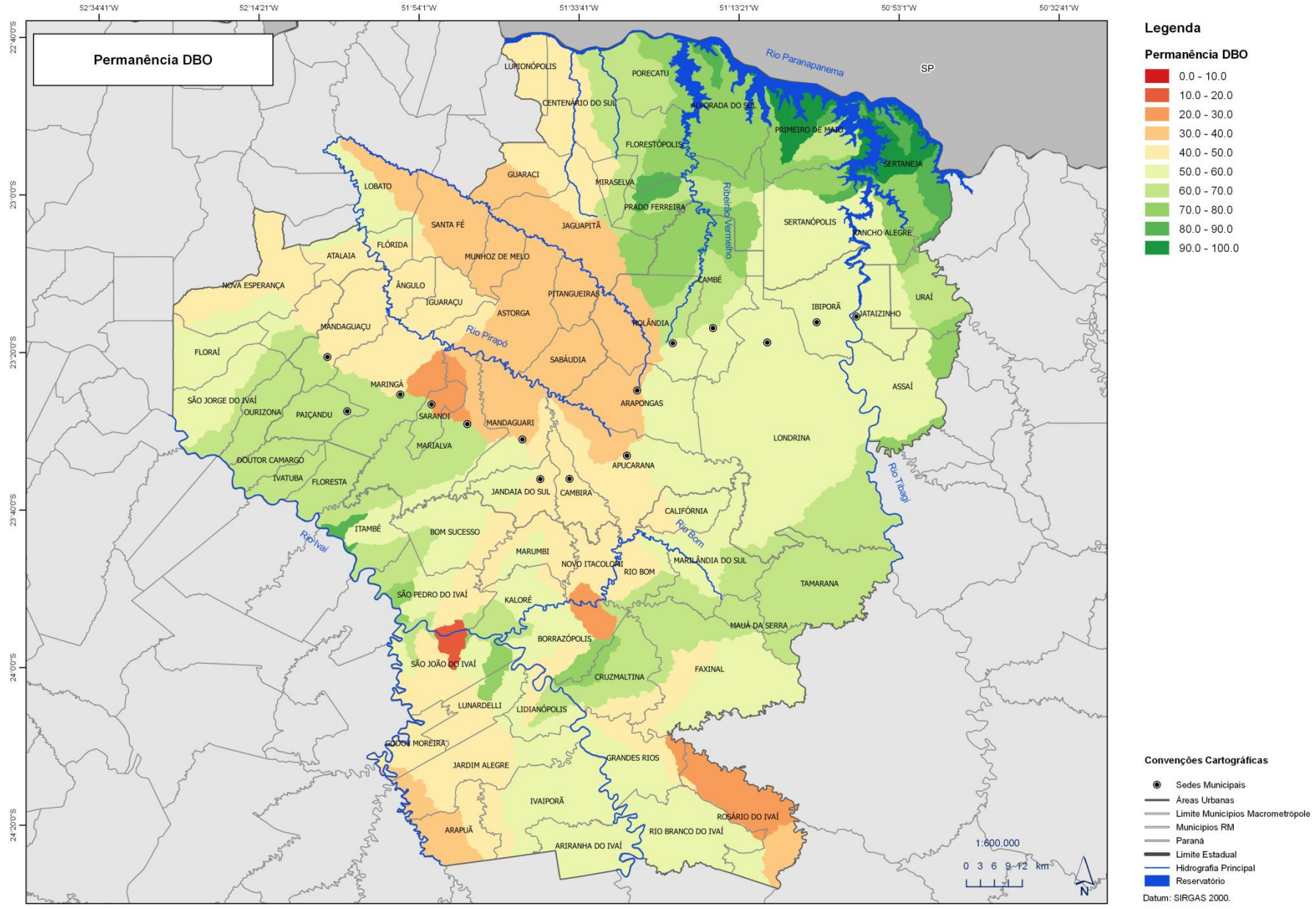
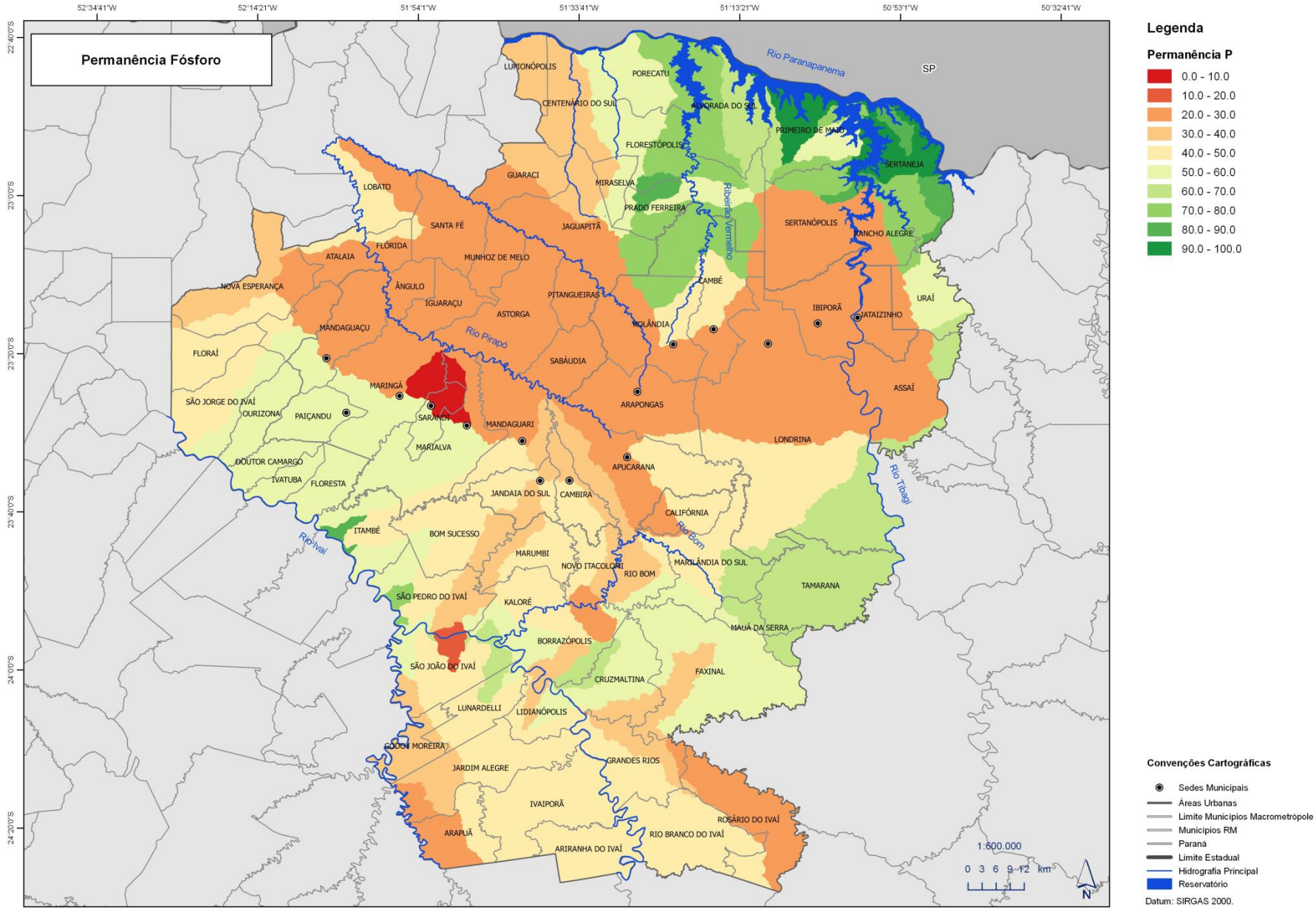


Figura 2 – Permanência das Vazões de Diluição do Pt nas 121 Subbacias da Região



Para o enfrentamento da problemática da água ora exposta, prevê-se a necessidade da instalação de áreas desocupadas, ou com intensidades de ocupação significativamente menores, de modo que possam “produzir água limpa”. As áreas ocupadas por atividades antrópicas sempre estão disponibilizando contaminantes que tendem a alcançar os recursos hídricos. Por exemplo, a prática agrícola libera no meio fertilizantes, como nitrogênio, fósforo e potássio, agrotóxicos, e parte erodida do solo. A pecuária deixa sobre o solo os dejetos dos animais, além de também provocar a erosão do solo. O meio urbano gera efluentes domésticos, bem como diversos tipos de poluentes que alcançam as galerias pluviais, e por consequência os rios. Todos esses contaminantes são carregados pelo escoamento superficial da chuva alcançando a malha hídrica, sobrecarregando sua capacidade de diluição e depuração, o que afeta negativamente a qualidade dessas águas.

Quando se abre espaço dentre as práticas antrópicas para áreas de preservação há um ganho duplo, pois as áreas substituídas deixam de gerar tais contaminantes e ainda ajudam a filtrar aqueles gerados nas demais áreas ainda com atividades antrópicas antes que atinjam os rios, se bem posicionados, “produzindo água limpa”. Para esse fim, o exercício de cenarização buscou desenhar alternativas que, dentre outros benefícios, pudessem vir a contribuir para a melhoria e manutenção da qualidade das águas da região, propondo-se assim duas grandes estratégias de conservação ambiental: a infraestrutura verde e um corredor de biodiversidade.

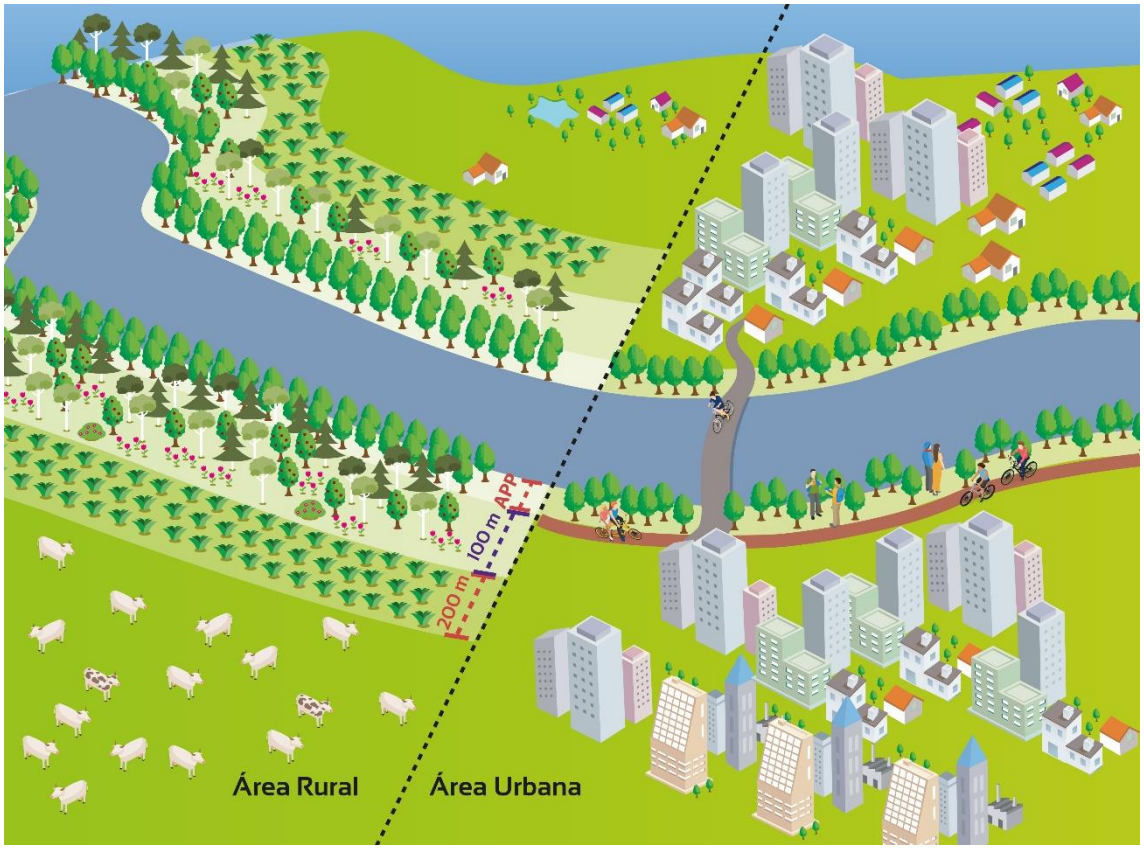
A infraestrutura verde é o sistema técnico e ecológico implantado com vistas a agregar aos espaços públicos valores da multifuncionalidade ambiental contribuindo com o desenvolvimento das cidades e da conservação da natureza de maneira simultânea (PELLEGRINO et. al. 2014)[21]. Essa estratégia visa estabelecer usos ambientalmente adequados a partir das margens dos recursos hídricos e pode ser dividido em dois espaços: o urbano e o rural. No ambiente urbano, geralmente as margens dos rios já apresentam alto grau de urbanização, o que acaba por piorar a condição qualitativa do corpo hídrico. Propõe-se então a readequação da faixa marginal dos rios, instituindo equipamentos urbanísticos que sirvam à população e ao mesmo tempo à proteção dos rios, aplicando, por exemplo, ciclovias e pistas de caminhada, canteiros pluviais, jardins de chuva, hortas urbanas, caminhos verdes, paredes verdes, pisos drenantes, vegetação em curva de nível, entre outros.

Já no âmbito rural, a infraestrutura verde seria composta por duas faixas além da APP, cujas larguras sugeridas são de 100 e 200 metros, onde se daria preferência à substituição da agropecuária tradicional por culturas menos agressivas ao meio ambiente, como a prática da hortifruticultura orgânica, floricultura, sistemas agroflorestais, silvicultura, Plano ABC, entre outros.

A Figura 3 ilustra o conceito de infraestrutura verde para as áreas urbana e rural.

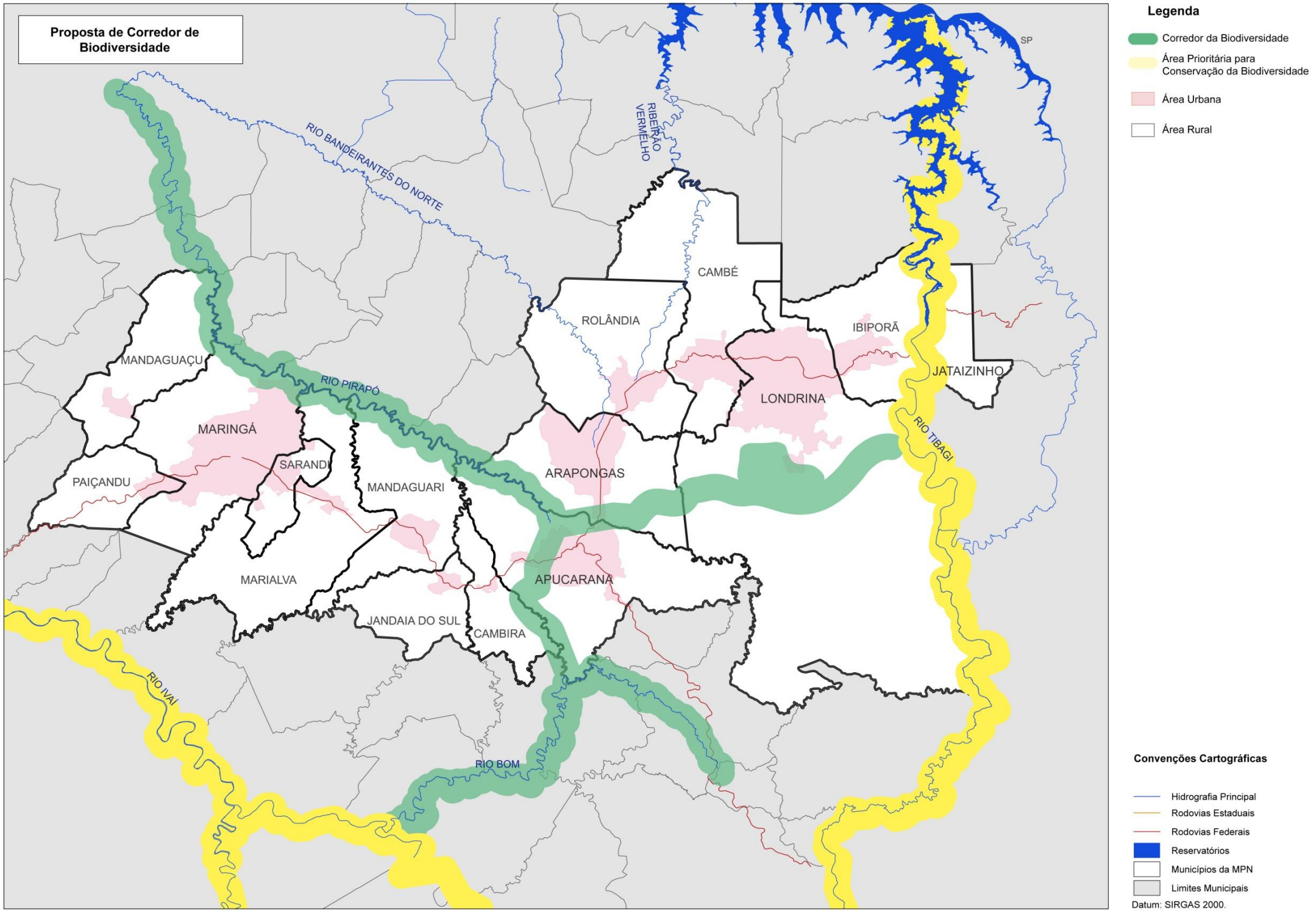
[21] PELLEGRINO, P. R. M. et al. **Plano de Infraestrutura Verde para o Campus Cidade Universitária – IEV CUASO**. LabVerde USP, 2014. Disponível em: <https://issuu.com/labverde/docs/plano_iev_cuaso>. Acesso em: 24 jun. 2019.

Figura 3 – Infraestrutura Verde



Fonte: Consórcio Cobrape-Urbtec

Ademais, um hipotético corredor de biodiversidade pode promover a interligação das áreas prioritárias para restauração, definidas pelo IAP, dos rios Tibagi, Pirapó, Paranapanema e Ivaí, que cruzaria o eixo da Metrópole Paraná Norte. Além dos benefícios ambientais, como o aumento do reflorestamento, conservação do estado da água, sequestro de gases do efeito estufa e melhoria das condições do solo, essa área possui funções importantes no zoneamento da região, além de apresentar potencial econômico e social, visto que essa faixa pode ser composta por parques, trilhas para bicicleta e caminhada, ecoturismo (incluindo cavernas, cachoeiras, locais arqueológicos e culturais, entre outros). A proposta espacial para o referido corredor está apresentada na figura a seguir.


Proposta de Corredor de Biodiversidade
RIO BANDEIRANTES DO NORTE
RIBEIRÃO VERMELHO
SP
CAMBÉ
ROLÂNDIA
IBIPORÃ
JATAIZINHO
LONDRINA
MANDAGUAÇU
RIO PIRAPÓ
MARINGÁ
SARANDI
PAIÇANDU
MANDAGUARI
ARAPONGAS
RIO TIBAGI
MARIALVA
APUCARANA
JANDAIA DO SUL
CAMBIRA
RIO IVAI
RIO BOM
Legenda
Corredor da Biodiversidade
Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade
Área Urbana
Área Rural
Convenções Cartográficas
Hidrografia Principal
Rodovias Estaduais
Rodovias Federais
Reservatórios
Municípios da MPN
Limites Municipais
Datum: SIRGAS 2000.

2.3.3. MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A Organização Meteorológica Mundial (WMO), agência das Nações Unidas responsável pela avaliação anual do estado e do comportamento da atmosfera da Terra, sua interação com os oceanos, o clima que ela produz e a distribuição resultante dos recursos hídricos, reportou em seu 25º relatório sobre o Estado Global do Clima que os últimos quatro anos tiveram as temperaturas médias do planeta mais altas dos registros históricos, o que por consequência gerou inúmeras perdas, especialmente relacionadas a eventos extremos, que afetaram diretamente 62 milhões de pessoas, das quais 35 milhões por enchentes.

Segundo o relatório, os furacões Florence e Michael, junto com o ciclone Mangkhut, mataram mais de 230 pessoas e causaram prejuízos de mais de US$ 50 bilhões. Já as ondas de calor e os incêndios florestais na Europa, nos EUA e Japão duraram mais do que duravam entre 1986 e 2008 e mataram mais de 1.600 pessoas, além de causar prejuízos de quase US$ 24 bilhões. O relatório ainda atribuiu ao clima a migração de mais de 2 milhões de pessoas, gerando significativos impactos. (WMO, 2019)

Um estudo do *Institute for Public Policy Research* (IPPR) adverte que as "ameaças causadas pelo homem ao clima, à natureza e à economia apresentam um risco de colapso sistêmico comparável ao da crise financeira de 2008, uma vez que a combinação do aquecimento global com perda da fertilidade do solo, perda de polinizadores, lixiviação química e acidificação dos oceanos está criando um 'novo domínio de risco', que vem sendo subestimado pelos formuladores de políticas, embora possa representar a maior ameaça na história humana". (IPPR, 2019)

Assim, na busca por antecipar o entendimento sobre os mais prováveis impactos que a mudança do clima pode ocasionar na região da MNP, foi realizada uma análise que compreende uma série histórica de dados sobre precipitação e temperatura, compreendida entre 1961 e 2005 para a região, além das projeções fornecidas por dois modelos climáticos globais diferentes, o inglês Eta-HadGEM2 - ES e o japonês Eta-MIROC5, por meio dos quais o modelo regional Eta, do INPE, é correlacionado, produzindo uma versão regionalizada para Brasil. A versão do Eta utilizada possui resolução de 20 km, tendo sido adaptada para os estudos dos cenários de mudanças climáticas, enquanto os Modelos Climáticos Globais (MCGs) operam em uma escala de 200 km.

É importante ressaltar que o exercício realizado para a simulação das condições climatológicas da região no futuro não busca acertar a precisão dos números e predizer com exatidão os valores de precipitação ou temperatura no futuro. Há uma imprevisibilidade muito grande atrelada ao clima, às variáveis que os modelos utilizam, problemas de escalas, dados e metodologias diferenciadas em cada modelo. O objetivo é identificar as tendências possíveis que estes modelos podem indicar, e assim se identificar diretrizes a serem traçadas para o tema.

Para compor as projeções dos dados climáticos foram utilizados como base os cenários 4.5 e 8.5 do 5º Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC – AR5), denominados *Representative Concentration Pathways* (RCPs), ou "Caminhos Representativos de Concentração". Estes cenários objetivam direcionar as modelagens com intuito de facilitar a compreensão dos resultados por parte do público em geral.

Os RCPs são cenários que descrevem as trajetórias alternativas das emissões de dióxido de carbono e o resultado da concentração atmosférica destes gases de 2000 a 2100. Eles representam quatro cenários diferentes baseados em diferentes hipóteses sobre população, crescimento econômico, consumo e fontes de energia e o uso do solo ao longo deste século.

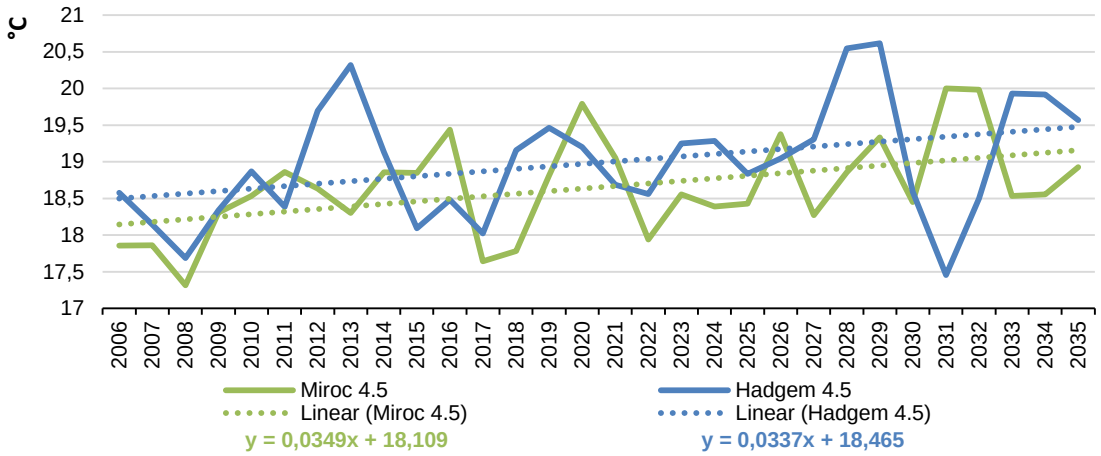
Os cenários são nominados de acordo com o nível de "radiação forçada ou forçante radioativa" produzidos por cada um, medidos em Watts por metro quadrado (W/m²). A escala de projeções vai de 2.6 W/m² (cenário otimista) a 8.5 W/m² (cenário pessimista). O cenário atual é de 2.2 W/m², logo, se o pico chegasse a apenas 2.6 W/m², seria um futuro razoável.

- RCP 2.6: Neste cenário, o mais otimista, o crescimento da radiação atingiria seu pico no meio do século e depois recuaria.
- RCP 4.5: Representa um cenário menos pessimista, indicando picos de emissão de dióxido mais controlados e com potencial de redução. Este cenário leva em consideração crescimento populacional e econômico não tão acentuados. Logo, demonstra como o sistema climático tende a se estabilizar antes de 2100 frente às componentes antrópicas associadas a esta forçante radioativa.
- RCP 6.0: Neste caso também haveria uma estabilidade do aumento de radiação, porém ocorreria apenas em 2100. Tanto neste RCP quanto no 4.5 a estabilidade seria pela diminuição na emissão de gases de efeito estufa.
- RCP 8.5: Mais pessimista, refere-se à estabilização da forçante radioativa de 8.5 W/m² apenas no ano de 2100, considerando as maiores emissões de gases de efeito estufa. É sugerido por meio deste cenário um crescimento populacional contínuo e baixo desenvolvimento tecnológico associado à grande dependência de combustíveis fósseis, o que levaria às maiores emissões de dióxido de carbono.

Os principais cenários, otimista e pessimista, gerados pelos modelos e ora analisados são os RCPs 4.5 e 8.5, visto que há uma descrença na comunidade internacional que seja possível manter o 2.6 como o mais otimista, visto o estágio atual.

Atualmente, a variável climática de maior evidência se refere à temperatura e seu aumento gradual. Como esperado, no cenário 4.5 os modelos projetam um aumento anual na temperatura média da região entre 0,0337º a 0,0349º C, apesar de ambos preverem variações naturais do ciclo da temperatura (ver Figura 5).

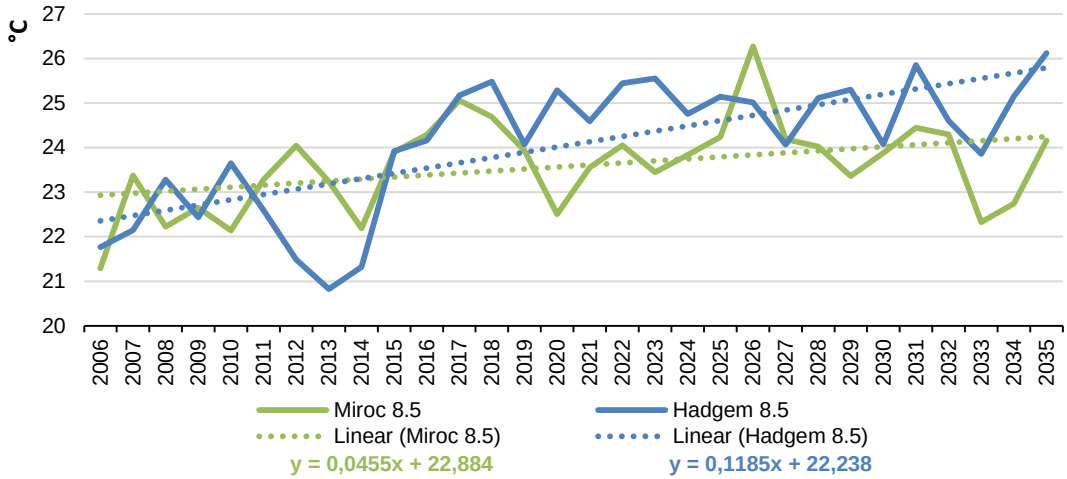
Figura 5 – Simulação da variação da temperatura média anual no RCP 4.5 (°C)



Fonte: INPE, 2019.

Já o cenário 8.5, tido como mais pessimista, apresenta simulações muito mais agressivas de aumento da temperatura, estimando um acréscimo anual de 0,0455 pelo Miroc e 0,1185 pelo Hadgem (ver Figura 6).

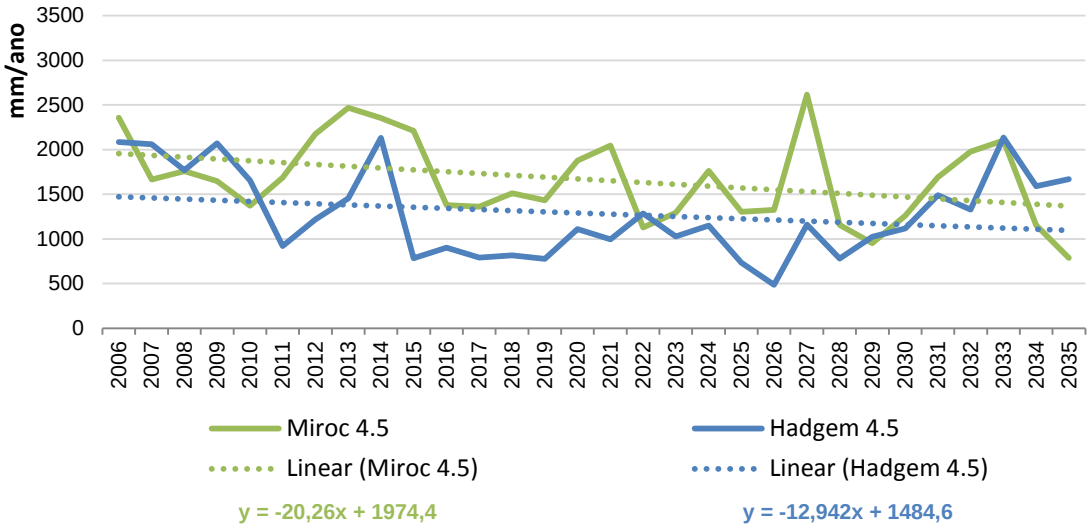
Figura 6 – Simulação da variação da temperatura média anual no RCP 8.5



Fonte: INPE, 2019.

Dentre as principais consequências do aumento de energia disponível na atmosfera e o consequente aumento de temperatura, está o impacto sobre o regime hidrológico, em especial sobre as precipitações. Em termos de precipitação anual total, ambos os modelos identificaram, para os dois cenários do IPCC, tendências de redução que variam de 12,9 a 20,3 mm por ano no cenário 4.5, com variações entre picos maiores e menores ao longo do tempo, conforme ilustra o gráfico a seguir.

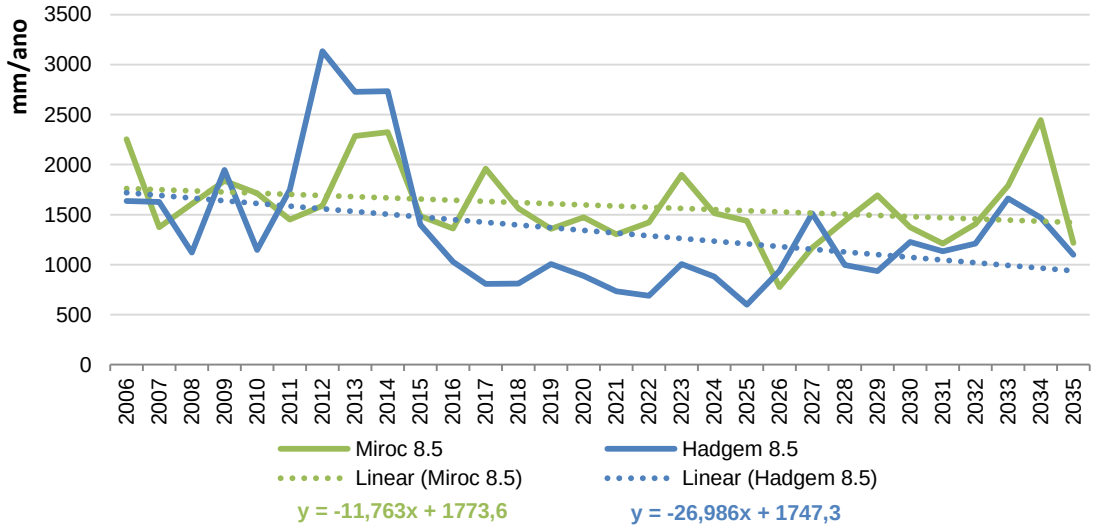
Figura 7 – Simulação da variação da precipitação anual no RCP 4.5 (mm/ano)



Fonte: INPE, 2019.

Já no cenário 8.5 o grau de variação tendencial dos modelos se inverte, apontando para uma maior perda no modelo Hadgem, que chega a 26 mm/ano na média. Essa inversão se deve às premissas metodológicas dos modelos, que não são iguais, portanto acabam apresentando resultados diferenciados dependendo do cenário estudado (ver Figura 8).

Figura 8 – Simulação da variação da precipitação anual no RCP 8.5 (mm/ano)

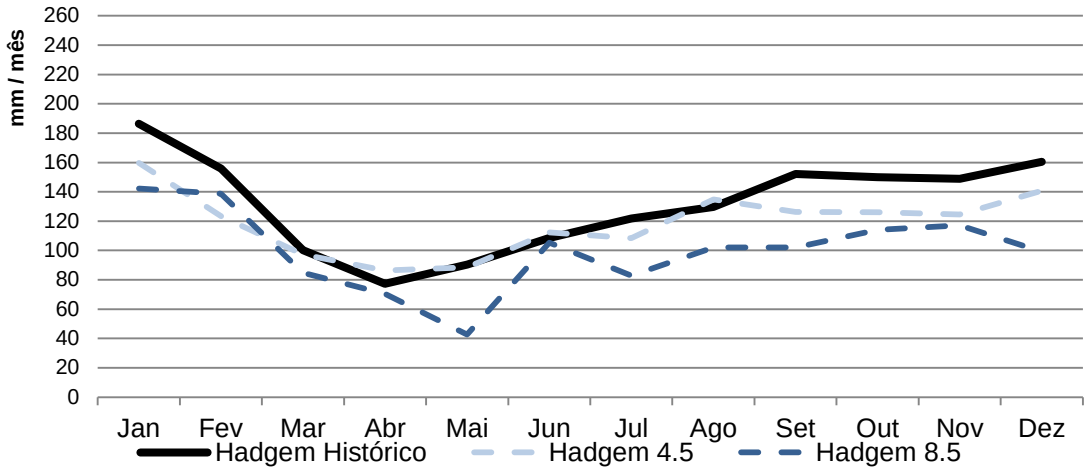


Fonte: INPE, 2019.

Como pode ser visto, os modelos não convergem quanto aos valores de precipitação, nem os momentos de pico, incluindo anos já ultrapassados. Contudo, o resultado mais importante obtido é que de fato há uma tendência de redução de precipitação anual que pode chegar a 27 mm anuais na simulação do modelo Hadgem no RCP 8.5.

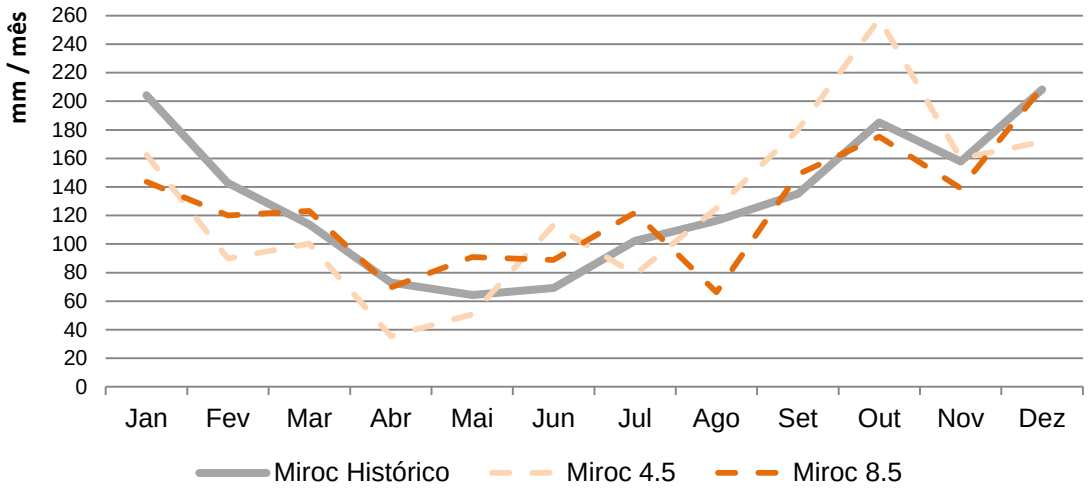
No que tange a sazonalidade mensal das precipitações, novamente os resultados simulados dos modelos apresentaram respostas diferenciadas, porém não muito distantes do padrão atual, com verões mais volumosos e invernos mais secos, embora o modelo Miroc apresente uma extensão um pouco maior do período seco e posteriormente setembro e outubro mais chuvosos, conforme os gráficos a seguir.

Figura 9 – Sazonalidade anual das precipitações pelo Hadgem



Fonte: INPE, 2019.

Figura 10 – Sazonalidade anual das precipitações pelo Miroc

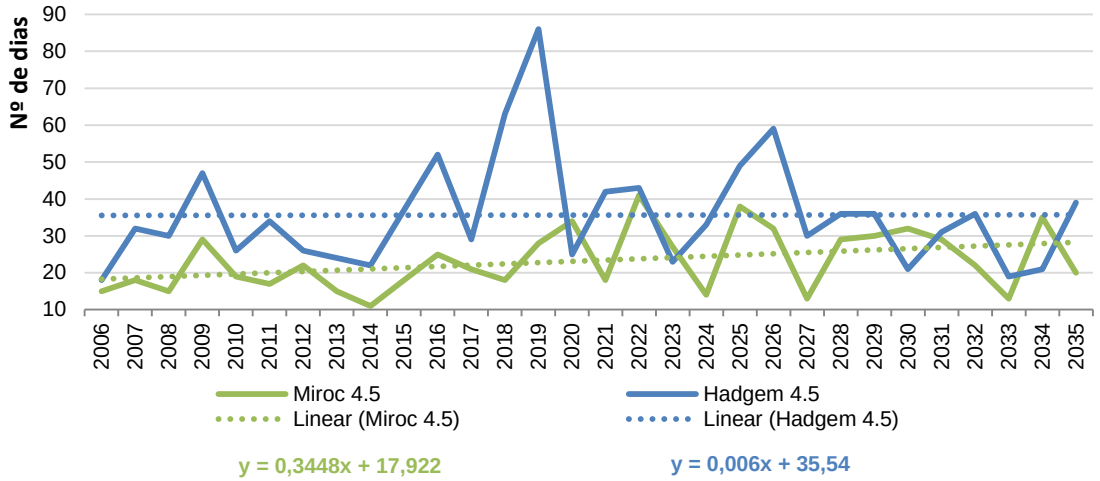


Fonte: INPE, 2019.

Outro impacto importante à região é o aumento do número de dias consecutivos sem chuva, principalmente à agricultura, visto a sua importância econômica para os municípios de estudo. Nessas simulações os modelos apresentam menor convergência, fato que se deve às suas respectivas metodologias e premissas sobre o clima nacional. Embora o resultado seja menos conclusivo, não deixa de apontar para um aumento sistêmico nessa variável.

Apesar de ser considerado um cenário mais otimista, o RCP 4.5 apresenta o maior pico dentre os resultados obtidos, pelo modelo Hadgem (Figura 11), porém mesmo com este ponto fora da curva essa série obtém o menor aumento do número de dias consecutivos sem chuva, enquanto o modelo Miroc prevê um aumento mais acelerado que todo o cenário 8.5 (Figura 12).

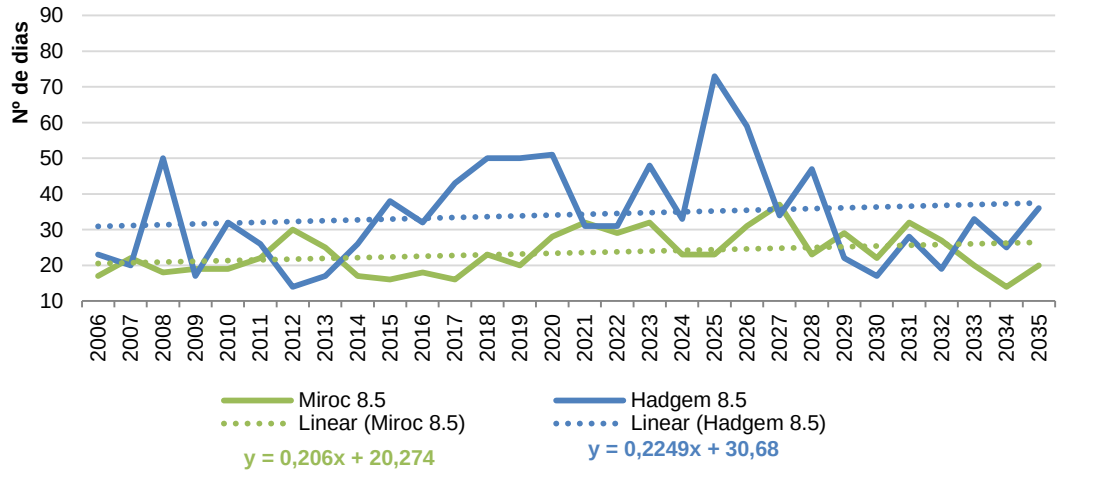
Figura 11 – Simulação do número de dias consecutivos sem chuva no RCP 4.5



Fonte: INPE, 2019.

Já o RCP 8.5 apresenta maior convergência entre os modelos e também uma tendência do aumento do número de dias, conforme disposto a seguir.

Figura 12 – Simulação do número de dias consecutivos sem chuva no RCP 8.5



Fonte: INPE, 2019.

2.3.4. ÁREAS VULNERÁVEIS A MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O planeta está imerso mudanças sem precedentes, e a complexidade em classificar as mudanças climáticas é visível entre o mais alto escalão de meteorologistas. De acordo com nota técnica do Inmet, as causas desses extremos de chuvas indicam uma probabilidade superior a 96% (BBC, 2018) de ocorrência novos eventos El Niño e, além disso, outros fatores que podem ter impacto no regime de chuvas estão relacionados à temperatura que está acima da média, na superfície do oceano Atlântico Sudoeste, na costa da Argentina e Uruguai. O conhecimento probabilístico desses dados é extremamente importante para elaboração de projetos futuros de obras hidráulicas, tais como sistemas de drenagem, vertedores de barragens, entre outros.

Para a localização das áreas vulneráveis a mudanças climáticas na MPN, foi dada maior ênfase à vulnerabilidade dos centros urbanos, no que concerne os alagamentos, potencializados por maior área urbanizada, apresentando um solo intensamente impermeabilizado, o que pode ocasionar facilmente um acúmulo momentâneo de corpos d'água, por deficiência no sistema de drenagem, ou ações adversas naturais, como queda de árvores, ações antropogênicas, ou quaisquer outras práticas que possam ocasionar obstrução das redes de drenagem. Assim, foram estimadas áreas vulneráveis aos eventos extremos previstos para a região, apreciando a variabilidade da precipitação máxima diária anual, a qual é entendida como a ocorrência extrema com duração, distribuição temporal e espacial crítica para determinada área.

Essa variável climática foi contemplada através da análise dos modelos climáticos regionalizados Eta-HadGEM2 - ES e Eta-MIROC5, referente aos cenários 4.5 e 8.5 do IPCC, em razão do levantamento histórico de cada modelo. O objetivo foi avaliar as tendências que os resultados podem indicar, em relação à máxima precipitação diária anual, identificar as consequências referentes ao aumento do índice e da variabilidade para a área de análise, para subsidiar posteriores diretrizes a serem traçadas para o tema.

Atendendo ao horizonte do Plano (2035), foram consideradas séries de dados em um intervalo de 25 anos (2005 a 2035), selecionando-se o máximo diário anual para cada modelo (ocorrido em qualquer momento da série).

Dentre os modelos, o conjunto de hipóteses do Miroc é responsável por 67% dos pontos com máxima precipitação diária, tanto para o cenário 4.5 como para o 8.5. O comportamento deste modelo na predição da precipitação máxima diária anual aponta o cenário mais otimista sendo responsável por eventos extremos mais significativos em termos totais, porém apresentando esses máximos de maneira mais isolada. Já o modelo 8.5 mostrou uma piora significativa mais homogênea. Quanto à distribuição temporal, constatou-se que os anos que apresentaram maior incidência de precipitação máxima dentre os modelos foram 2023, 2027 e 2033.

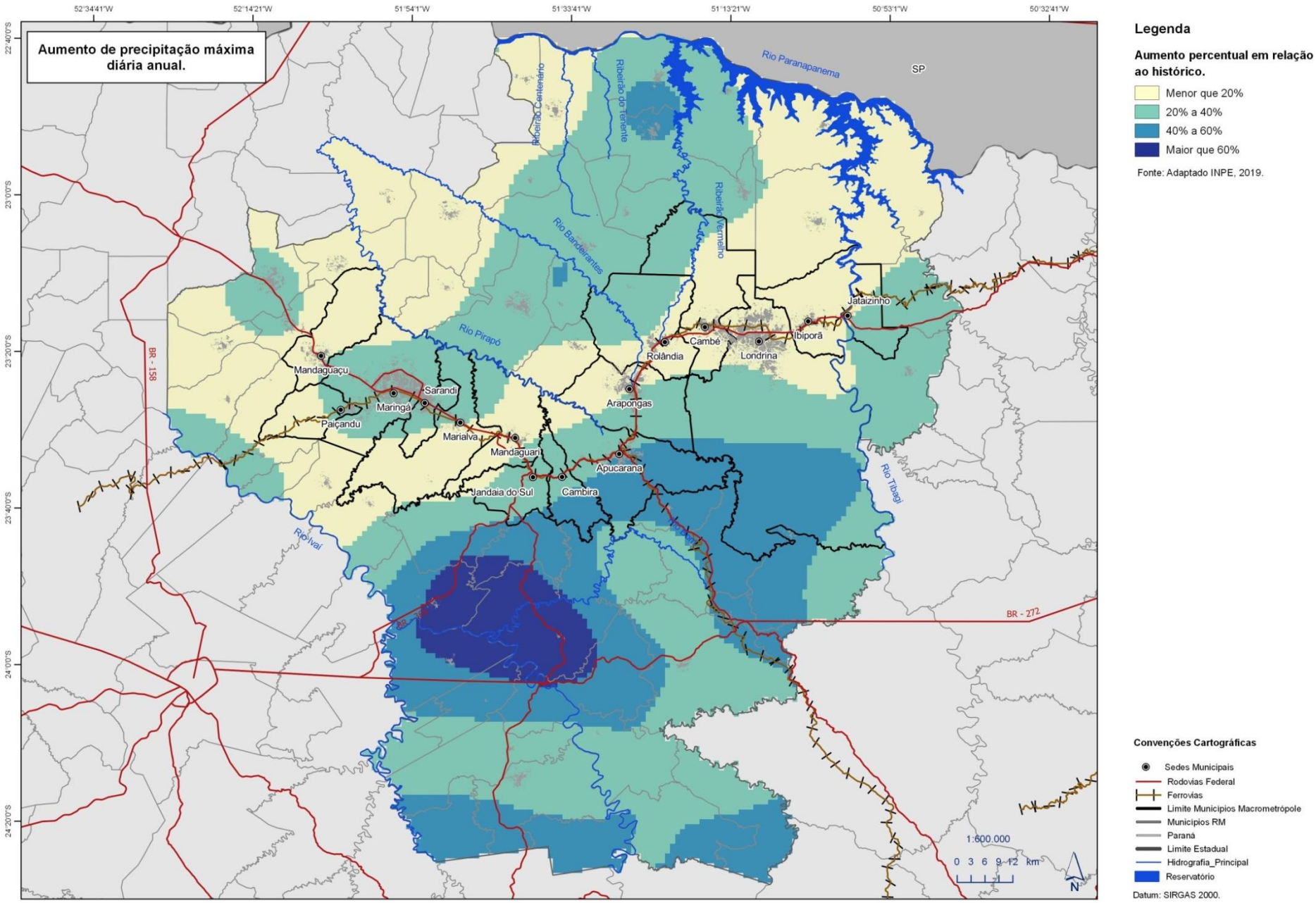
Como pode ser observado na Figura 13, para as áreas urbanas dos municípios de Ibiporã, Londrina, Cambé, Rolândia, Mandaguari e Mandaguaçu os modelos climáticos globais estimam um acréscimo de até 20% na precipitação máxima diária anual na pior das hipóteses, que podem representar riscos de ocorrências de precipitações acima da capacidade de suporte atual dos sistemas de drenagem, dependendo do dimensionamento projetado.

Já os municípios de Jataizinho, Arapongas e Marialva estão na divisa das faixas de aumento, menores que 20% e entre 20 e 40%, o que já denota uma maior vulnerabilidade das áreas urbanas. Além destas, as malhas de Cambira, Jandaia do Sul, Sarandi, Maringá e Paiçandu estão completamente inseridas em faixas de aumento estimado de até 40% na precipitação máxima, fato que representa maior risco de não adequação dos atuais sistemas de drenagem às precipitações extremas.

Por fim, dentre os 15 municípios do eixo da MPN, a cidade de Apucarana é aquela que apresenta a maior vulnerabilidade às mudanças climáticas no que tange a eventos extremos, em especial alagamentos em área urbanizada, visto que os modelos utilizados estimam um aumento de 51%, com precipitações máximas alcançando 123,4 mm em um único dia.

Apesar dos resultados extremos, ressalta-se que ainda há diversos questionamentos quanto à confiabilidade dos resultados dos modelos climáticos globais, sejam por questões metodológicas, sejam por problemas de escalas, que podem acarretar imprecisões e/ou erros inerentes ao processo. Contudo, destaca-se que o uso dos modelos Hadgem e Miroc regionalizados para o Brasil pelo INPE ainda são as melhores ferramentas disponíveis atualmente, cujo principal resultado é apontar tendências de variações em variáveis climáticas que não têm por pretensão acertar com exatidão os valores estimados, mas que podem ser utilizados para elucidar quanto à probabilidade de mudança, que estudos complementares e específicos precisam ser realizados e que há necessidade de uma atenção contínua ao tema.

Figura 13 – Aumento de precipitação máxima diária anual



2.3.5. RESÍDUOS SÓLIDOS E O POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO

Conforme demonstrou o diagnóstico da região, os 15 municípios abrangidos pelo eixo da Metrópole Paraná Norte produziram um total de 579 mil toneladas de resíduos em 2016, com destaque para Londrina, que sozinha representa 40% deste montante, e Maringá, que gera 25% dos resíduos totais da região de estudo. Em média, 94% dos resíduos produzidos são coletados pelas redes municipais de coleta, sendo que as cidades polo (Londrina, Maringá e Apucarana) apresentam taxas de 100% de eficiência. Porém, cerca de 6 mil toneladas deixam de ser coletadas na Metrópole Paraná Norte, podendo ter diversos destinos impróprios, como lixões a céu aberto, rios, queima, entre outros, que por sua vez decorrem em inúmeros impactos ambientais, sociais e econômicos, como a contaminação de recursos hídricos subterrâneos ou superficiais por chorume ou substâncias tóxicas, veiculação de doenças e vetores patogênicos, que aumentam a demanda do sistema de saúde, por exemplo.

Como resultado, além das consequências ambientais da disposição inadequada destes resíduos, há um viés econômico muito forte atrelado a essa questão, uma vez que uma parcela significativa dos resíduos que poderia estar sendo destinada a centros de reciclagem está sendo direcionada aos aterros “controlados” ou sanitários, gerando custos adicionais para o manejo e deixando de gerar receita proveniente do material reciclado em si e de empregos direta e indiretamente relacionados à atividade.

A fim de elucidar quanto ao potencial de redução do volume de resíduos que vai para lixões e aterros, e ainda gerar contrapartida financeira, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR, 2018) realizou uma estimativa de arrecadação através dos resíduos sólidos urbanos passíveis de reciclagem (aço, papel, plástico, vidro) abordando os benefícios econômicos e ambientais destes resíduos. O valor anual para o Estado é de aproximadamente R$ 1,43 bilhões, sendo R$ 1,39 bilhões de benefícios econômicos e R$ 41 milhões de benefícios ambientais, considerando a totalidade de reciclagem, contudo sabe-se que apenas um quarto é efetivamente recuperado atualmente, gerando apenas R$ 361 milhões por ano.

Para os municípios pertencentes ao Plano da Metrópole Paraná Norte, incluindo o terceiro nível de avaliação (74 municípios) o potencial de arrecadação, considerando todos os resíduos recuperados, pode chegar a aproximadamente R$ 291 milhões, sendo R$ 282,7 milhões em benefícios econômicos e R$ 8,4 milhões em benefícios ambientais. Contudo, atualmente apenas 27% deste potencial são efetivamente recuperados, sendo R$ 79 milhões em benefícios econômicos e R$ 983 mil em benefícios ambientais. A tabela a seguir demonstra o potencial calculado para cada município.

Já para os 15 municípios do eixo da macrometrópole, a arrecadação poderia ultrapassar a faixa dos R$ 250 milhões, porém apenas R$ 76 milhões são capitalizados atualmente. Como esperado, Londrina e Maringá possuem os maiores potenciais a serem explorados, representando 46,6% e 29,8% respectivamente, como demonstra a tabela a seguir.

Tabela 4 – Potencial de arrecadação por reciclagem

Município	RSU - Total de recicláveis gerados			RSU - Resíduos recicláveis efetivamente recuperados		
	Benefícios Econômicos	Benefícios Ambientais	Benefícios TOTAIS	Benefícios Econômicos	Benefícios Ambientais	Benefícios TOTAIS
Apucarana	15.462.969	458.729	15.921.698	3.628.681	44.796	3.673.477
Arapongas	13.745.801	407.787	14.153.588	4.263.535	52.633	4.316.168
Cambé	12.292.244	364.665	12.656.909	3.723.455	45.966	3.769.421
Cambira	570.261	16.918	587.179	63.750	787	64.537
Ibiporã	5.667.534	168.135	5.835.669	1.266.421	15.634	1.282.055
Jandaia do Sul	1.811.670	53.746	1.865.416	44.733	552	45.285
Jataizinho	923.119	27.386	950.505	8.547	106	8.653
Londrina	101.741.239	3.018.285	104.759.524	35.103.477	433.352	35.536.829
Mandaguaçu	1.866.771	55.380	1.922.151	46.093	569	46.662
Mandaguari	2.931.733	86.974	3.018.706	547.074	6.754	553.827
Marialva	2.953.023	87.605	3.040.629	507.531	6.265	513.796
Maringá	65.081.841	1.930.737	67.012.578	22.454.994	277.207	22.732.201
Paiçandu	3.383.352	100.371	3.483.723	657.410	8.116	665.525
Rolândia	6.866.501	203.704	7.070.205	1.230.562	15.191	1.245.754
Sarandi	9.795.928	290.609	10.086.537	1.724.101	21.284	1.745.385
Total	**245.093.987**	**7.271.029**	**252.365.016**	**75.270.365**	**929.212**	**76.199.577**

Fonte: PERS/PR, 2018.

Outra alternativa é a geração de energia elétrica a partir dos resíduos. A ABRELPE publicou o Atlas Brasileiro de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos (2012) contextualizando a situação dos resíduos sólidos no Brasil, questões relacionadas ao mercado de carbono, os projetos de captura, queima e aproveitamento de biogás no país, os métodos de cálculo para estimativa de emissão nos aterros sanitários, estimativa de produção de biogás e potencial energético por estado. O documento já destacava o total de 21 projetos de aproveitamento energético de biogás no País parcelados na região Sudeste (16 projetos), Nordeste (4) e Norte (1).

Referente à estimativa de potencial energético através da utilização do biogás, o documento considera a faixa de 670 a 800m³/h de biogás para garantir 1 MWe. Com isso, estima-se que o país tem potencial para geração de 282 MW através desta tecnologia, sendo o Paraná o quinto Estado com maior potencial de geração apresentando 9,3 MW, 1,94 bi de emissões totais (m³ biogás) e 7.401 (m³/h) de emissão. Estima-se que para geração de energia elétrica através do biogás em aterros sanitários são necessários a destinação de 1 milhão de toneladas para um projeto de geração na faixa de 0,8 e 1 MW, com custo de 4 a 7 centavos por kWh (ABRELPE, 2016).

Assim, o potencial de geração de energia da região tem os resíduos sólidos urbanos (RSU) e da agricultura como principais fontes de insumos à essa geração. Os RSU gerados, apresentados no diagnóstico (Volume 3), somam um total de 579 mil toneladas, sendo que 5%

desse volume não é coletado. Já para a estimativa dos resíduos agrícolas, adotou-se o produto da média de geração de resíduos de 1,4 t/ha para soja (SOUZA; SORDI; OLIVA, 2002) pela área agrícola municipal, resultando numa produção estimada de 434 mil toneladas de resíduos agrícolas. Por fim, com a estimativa da ABRELPE (2016), obteve-se o potencial de geração de 1 MW (ver Tabela 5) caso a totalidade dos resíduos fosse destinada à geração de energia, o que seria suficiente para abastecer entre 1,2 e 1,5 mil residências.

Tabela 5 – Potencial de geração de energia a partir de resíduos sólidos

Município	RSU (t)	Resíduos Agrícolas (t)	Potencial MW
Apucarana	37.958	29.437	0,07
Arapongas	33.992	30.549	0,06
Cambé	30.287	49.167	0,08
Cambira	1.784	10.665	0,01
Ibiporã	13.989	22.560	0,04
Jandaia do Sul	5.594	8.272	0,01
Jataizinho	2.888	8.898	0,01
Londrina	229.554	95.396	0,32
Mandaguaçu	5.752	23.619	0,03
Mandaguari	9.106	9.542	0,02
Marialva	8.995	40.280	0,05
Maringá	147.583	35.504	0,18
Paiçandu	10.566	17.585	0,03
Rolândia	16.935	44.125	0,06
Sarandi	24.310	8.712	0,03
Total	**579.294**	**434.310**	**1,01**

Fonte: Adaptado de PERS/PR, 2018; SOUZA; SORDI; OLIVA, 2002; ABRELPE, 2016

2.4. A DIMENSÃO DEMOGRÁFICA: PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais dos cenários articulam quatro hipóteses diferentes para a determinação da população total das três regiões metropolitanas no horizonte do plano no ano de 2035:

- As projeções populacionais realizadas pelo IPARDES;
- As projeções realizadas pelo Atlas de Esgotos da ANA (ANA, 2017);
- Uma extrapolação numérica utilizando a taxa média de crescimento populacional entre os censos de 1980 e 2010, denominada de "longo prazo";
- Uma extrapolação numérica coma taxa média entre os censos de 2000 e 2010, denominada de "curto prazo".

As quatro hipóteses dividem os totais populacionais das três regiões metropolitanas, individualmente, em dois conjuntos agregados: os totais populacionais dos municípios situados no "eixo metropolitano" e os totais populacionais dos municípios que pertencem a cada uma das regiões metropolitanas, mas que estão fora do eixo metropolitano. A Tabela 6 mostra esses valores condensados por região.

Tabela 6 – Projeções demográficas

		Valores											Extrapolações numéricas			
Regiões Metropol.	**Eixo PR Norte**	**1.940**	**1.950**	**1.960**	**1.970**	**1.980**	**1.991**	**1.996**	**2.000**	**2.010**	**Atlas Esgoto (2035)**	**Ipardes (2035)**	**Taxa de Crescimento 1980-2010**	**Taxa de Crescimento 2000-2010**	**Projeção População LP 2035**	**Projeção População CP 2035**
Apucarana	Não			81.660	334.499	261.655	195.166	178.508	185.686	180.800	129.985	194.330	-1,22%	-0,27%	132.869	169.140
	Sim		88.977	65.800	69.302	80.245	95.064	101.083	107.827	120.919	152.480	147.415	1,38%	1,15%	170.173	161.032
Apucarana Total			**88.977**	**147.460**	**403.801**	**341.900**	**290.230**	**279.591**	**293.513**	**301.719**	**282.465**	**341.745**			**303.042**	**330.172**
Londrina	Não	28.982	174.453	269.747	252.178	188.857	170.434	166.935	163.804	162.281	144.096	167.277	-0,50%	-0,09%	143.014	158.535
	Sim	75.296	216.406	288.606	400.915	488.847	617.870	672.521	723.569	825.519	1.062.415	1.052.168	1,76%	1,33%	1.277.484	1.147.744
Londrina Total		**104.278**	**390.859**	**558.353**	**653.093**	**677.704**	**788.304**	**839.456**	**887.373**	**987.800**	**1.206.511**	**1.219.445**			**1.420.499**	**1.306.279**
Maringá	Não			171.376	204.379	130.579	119.893	122.005	122.988	129.155	135.915	139.124	-0,04%	0,49%	127.980	145.960
	Sim		101.657	235.268	260.074	290.842	404.245	450.743	494.128	587.763	825.325	829.134	2,37%	1,75%	1.056.387	907.004
Maringá Total			**101.657**	**406.644**	**464.453**	**421.421**	**524.138**	**572.748**	**617.116**	**716.918**	**961.240**	**968.258**			**1.184.368**	**1.052.964**
Total Geral		**104.278**	**581.493**	**1.112.457**	**1.521.347**	**1.441.025**	**1.602.672**	**1.691.795**	**1.798.002**	**2.006.437**	**2.450.216**	**2.529.448**	**1,11%**	**1,10%**	**2.907.908**	**2.689.414**

Fonte: Consórcio Cobrape-URBTEC

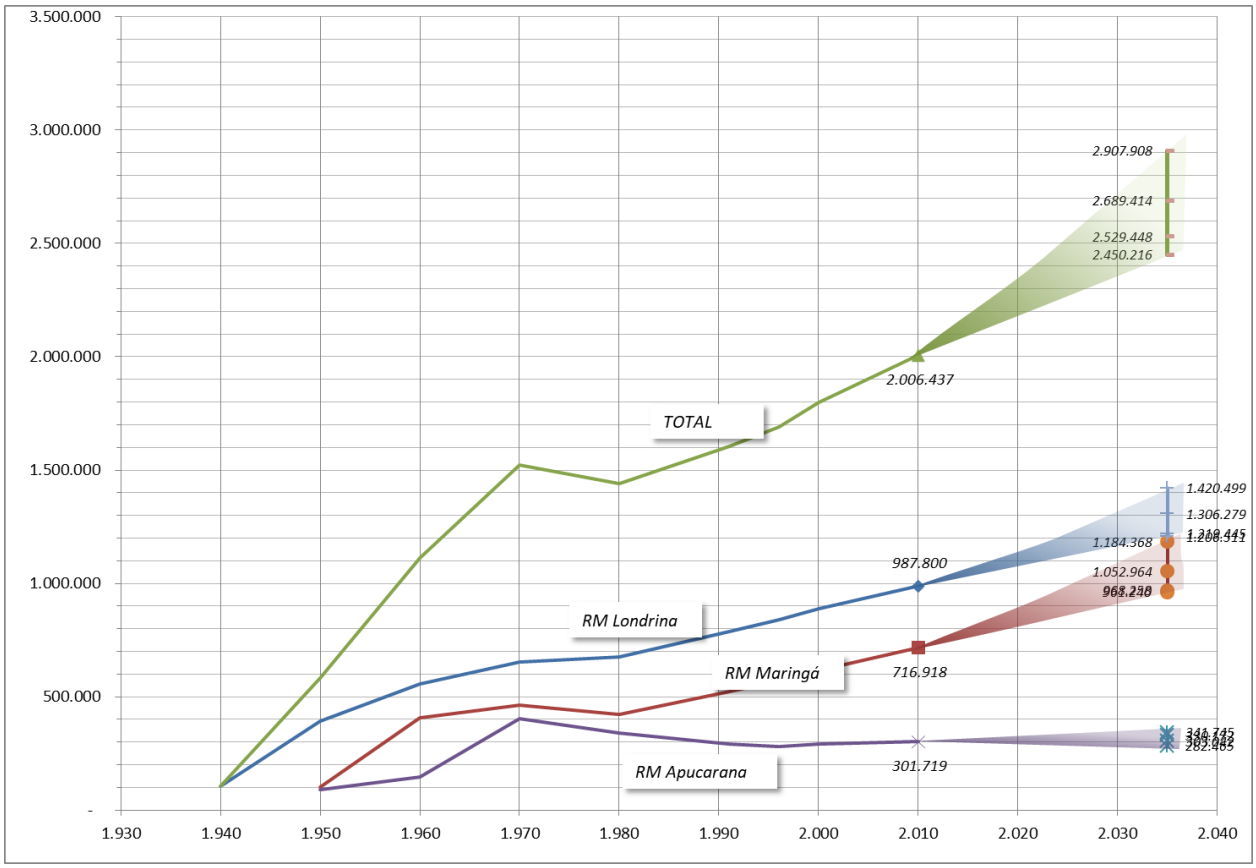
Em termos de população total da região (74 municípios) a extrapolação de longo prazo apresenta o maior valor, chegando a 2,9 milhões de habitantes no horizonte do Plano e que contrasta com a projeção de curto prazo, com 2,7 milhões. Isso reflete uma tendência mais recente de desaceleração das taxas de crescimento observadas nas últimas 3 décadas, o que é confirmado pela projeção do IPARDES que indica um total de 2,5 milhões de habitantes. As projeções do Atlas Esgotos (ANA, 2017) tendem normalmente a apresentar valores mais baixos com um valor ligeiramente inferior a 2,5 milhões de habitantes.

Focando nos 15 municípios do Eixo da MPN, a tendência de desaceleração permanece, uma vez que a menor projeção fica por conta do IPARDES com pouco mais de 2 milhões de habitantes e mais próxima da projeção do Atlas Esgotos. A maior projeção é dada pela extrapolação de longo prazo, de 2,5 milhões de habitantes, enquanto que a extrapolação de curto prazo indica 2,2 milhões.

Por outro lado, quando se considera somente a população dos 59 municípios da região fora do eixo da MPN a situação é inversa. As extrapolações de longo prazo projetam cerca de 404 mil habitantes, o menor valor, enquanto que a projeção de curto prazo calcula 474 mil habitantes. Já a projeção do IPARDES apresenta o maior valor de todos, com aproximadamente 501 mil habitantes, o que talvez estivesse a indicar uma tendência diferente do que vem sendo observado nas últimas décadas nesses municípios periféricos. A projeção do Atlas se situa entre as extrapolações de longo e de curto prazo, com 410 mil habitantes.

A Figura 14 mostra graficamente as projeções populacionais utilizadas nos cenários destacando as três regiões metropolitanas do Norte do Paraná, com seus 74 municípios e o total da região. De forma a permitir comparações, são também apresentados na figura os resultados dos censos realizados entre 1940 e 2010 bem como a faixa de variação entre as projeções consideradas, a partir de 2010 até 2035.

Figura 14 – Projeções Populacionais dos Cenários



Fonte: Elaborado por Consórcio Cobrape-URBTEC (2019)

Os cenários utilizam diferentes projeções populacionais, uma vez que partem de hipóteses diferentes em relação à trajetória futura de desenvolvimento da região. O Cenário Tendencial utiliza a projeção do IPARDES, enquanto que os cenários alternativos consideram as projeções produzidas pelas extrapolações de curto prazo e de longo prazo, respectivamente, representando assim diferentes dinâmicas econômicas e demográficas. As considerações sobre as condições demográficas em cada cenário são apresentadas nas seções correspondentes e focam nos 15 municípios do Eixo Metropolitano.

2.4.1. DEMANDA POR COMUNICAÇÃO

É evidente que o avanço dos meios de comunicação tem sido fundamental para a evolução da humanidade ao longo da história. A expansão da tecnologia de comunicação permitiu ao ser humano avançar de modo acelerado enquanto sociedade, e esse fluxo continuará acontecendo, porém com foco cada vez maior na competitividade. Do ponto de vista mercadológico, instituições que não investem nas inúmeras vertentes de comunicação, além de perderem espaço junto aos consumidores, não conseguem acompanhar o ritmo de evolução da ciência e inovações tecnológicas, tornando o negócio cada vez mais ultrapassado, e assim perdendo atratividade.

Um paralelo similar pode ser traçado para compor a análise da MPN nos cenários propostos, que toca a sociedade civil, as esferas institucionais e a iniciativa privada. Para atender a demanda por mão de obra qualificada que o futuro reserva ao eixo de estudo, a população local deverá se esmerar em alcançar a qualificação necessária, e essa necessidade implica em duas frentes: avançar nos estudos e estar *pari passu* das inovações de suas respectivas áreas de atuação. Para o sucesso em ambos os casos, é imprescindível acesso à tecnologia da informação e ferramentas que possibilitem o seu uso. Uma forma de medir tal acesso é quantificação dos bens de comunicação em posse da população, como a telefonia móvel, a fixa e à internet, todos supridos de sistemas de tecnologia de informação.

O Estado do Paraná tem sido noticiado pelo incremento considerável da posse desses bens de comunicação nas últimas décadas, e os dados comprovam tal avanço. Atualmente, o Estado do Paraná já apresenta um valor de 113,2% (ANATEL, 2019) de aparelhos em relação à população, ou seja, há mais aparelhos móveis que pessoas. É provável que a capital, as cidades polo e suas regiões metropolitanas possuam um número maior de aparelhos, e nos municípios do interior essa porcentagem seja significativamente menor, porém os dados mais recentes da ANATEL não estão desagregados por município para tal caracterização. Assim, com base na evolução da taxa de acessos dos serviços móveis pessoais para o Paraná, estimou-se, para cada município, a evolução do acesso à telefonia móvel para os municípios da MPN, cujo resulta do está apresentado na próxima tabela.

Já para a estimativa do número de telefones fixos e de acessos à internet, a ANATEL apresenta a evolução dos números ano a ano por município, que possibilitaram uma estimativa linear apresentada na tabela a seguir. Os dados de 2010 foram alocados juntamente à estimativa para possibilitar uma comparação do aumento da demanda entre os anos.

Tabela 7 – Estimativa dos bens de comunicação para 2035

Município	Telefones Móveis		Telefones Fixos		Internet	
	2010	2035	2010	2035	2010	2035
Apucarana	33.690	65.103	19.266	17.393	13.247	58.229
Arapongas	28.918	55.882	17.426	22.416	12.175	54.025
Cambé	25.764	49.787	16.670	0*	11.061	3.201
Cambira	2.041	3.944	591	24.345	579	46.140
Ibiporã	12.702	24.546	8.181	11.333	5.462	21.281
Jandaia do Sul	5.553	10.731	2.612	0*	2.362	5.163
Jataizinho	2.895	5.594	1.241	638	914	3.258
Londrina	144.843	279.898	115.832	314.614	82.038	434.794
Mandaguaçu	5.357	10.352	2.443	982	1.811	13.471
Mandaguari	8.919	17.235	4.818	3.269	3.334	8.332
Marialva	8.889	17.177	4.402	6.293	3.363	11.200
Maringá	105.882	204.609	79.068	193.046	63.718	250.774
Paiçandu	9.294	17.960	5.348	8.310	3.491	17.133
Rolândia	15.623	30.190	10.001	11.322	6.647	29.535
Sarandi	21.938	42.393	11.809	9.210	6.501	33.413
Total	**432.308**	**835.401**	**299.708**	**622.041**	**216.703**	**989.947**

* A extrapolação da série levou a números negativos.

Fonte: Adaptado de ANATEL, 2019.

Segundo a projeção realizada, os meios de telefonia tendem a dobrar a demanda total até 2035, caso mantenham o ritmo de crescimento observado. Contudo, a evolução da tecnologia portátil põe em dúvida o real potencial de crescimento da telefonia móvel, que aparenta não possuir realmente o potencial estimado com base em números passados.

Por outro lado, o acesso à internet pode alcançar um crescimento de 450% até o horizonte do Plano, se mantiver o ritmo de crescimento atual, o que significa uma grande demanda em potencial na MPN. Por ser um serviço oferecido pela iniciativa privada, a tendência é que a oferta não tenha dificuldades em acompanhar a evolução da referida demanda, garantindo assim aos municípios do eixo da MPN a conectividade necessária para expansão tecnológica, de negócios, de educação e demais vertentes que subsidiarão o crescimento e competitividade da região.

2.5. A DIMENSÃO LOGÍSTICA

2.5.1. FERROVIA NORTE-SUL – EF 151

O Ministério dos Transportes, através da VALEC, realizou a licitação para a elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da ligação ferroviária entre Panorama-SP e Chapecó-SC (Lote 1). O edital de Concorrência da VALEC nº 003/2012, incluiu em seu escopo itens de engenharia, meio ambiente, mercado, operação, estudo socioeconômico e avaliação econômico-financeira do empreendimento.

A infraestrutura de transporte ferroviário no trecho tornará possível a ligação dos centros produtores até as indústrias de transformação e aos portos marítimos de Belém (PA), São Luís (MA) e Rio Grande (RS). Permitirá a redução de custos e a integração de diversos modais de transportes.

O traçado da Ferrovia Norte-Sul representa uma importante estratégia de integração da logística nacional. Lançada em 1987, no governo do presidente José Sarney, no início a ferrovia envolvia os estados do Maranhão e Goiás (posteriormente desmembrada em dois estados, Tocantins e Goiás). Priorizada na ligação com as fontes de produção do minério, a ferrovia teve o estado do Maranhão como a saída de exportação através de seu porto marítimo. A Ferrovia ganhou a sua importância ao ser incluída no Plano Nacional de Logística Ferroviária, integrando os estados de Norte a Sul do país. (Figura 15)

Objetivos do projeto:

- **Diminuir as desigualdades regionais com o aumento da renda interna e melhor distribuição de riqueza**. Interligar as regiões economicamente, socialmente e culturalmente ao restante do país, onde alcança as áreas de influência e abrangência do traçado da ferrovia do Norte ao Sul do país.
- **Promover a integração nacional**, através da redução de custos de comercialização no mercado interno e da **minimização dos custos de transportes, tempo e distância** entre as regiões.

- **Modernizar e melhorar** a malha ferroviária proporcionando **maior competitividade** aos produtos nacionais destinados à exportação.
- Contribuir na **redução de custos de produção e de fretes** para os produtores da região, facilitando a **logística de acesso aos insumos e mercadorias** ao mercado consumidor e aos portos, ampliando a competitividade**, integrando a ferrovia aos demais modais existentes**.
- Fortalecer o **potencial agroindustrial e agropecuário da região** e em suas áreas de influência, oferecendo a logística e infraestrutura adequada para o incentivo, estímulo **e escoamento de sua produção**.
- Promover **a geração de divisas e a abertura de novas frentes de trabalho**, **alimentando a cadeia produtiva**, reduzindo os desequilíbrios econômicos entre regiões e pessoas, visando a melhor qualidade de vida e bem-estar da população, em sua área de abrangência.

Ao se analisar o traçado da Ferrovia Norte-Sul, verifica-se que a sua abrangência se torna ampla em todas as regiões do país. No Nordeste, dois importantes ramais se destacam: o primeiro com os estados do Maranhão, Piauí, Ceará e Pernambuco. O segundo no Tocantins cruzando o estado da Bahia em toda a extensão até seu litoral. Na região Centro-Oeste, um ramal liga o Mato Grosso, Rondônia e Goiás, onde está o tramo Anápolis-GO/ Porto Nacional-TO. (Figura 15)

Por fim, a conexão Anápolis-GO a Estrela D'Oeste-SP, ligando o Estado de São Paulo, cuja licitação da operação foi vencida pela empresa RUMO Logística em março de 2019. O trecho em questão possui cerca de 682 km.

Com os EVTEA elaborados e a necessidade do país em investir na infraestrutura de logística ferroviária, a extensão dos ramais em direção à região sul se tornam fundamentais. Com a prioridade estabelecida desde a década de setenta em rodovias, o país sofre hoje as consequências do gargalo e dependência exclusiva de transportes em veículos rodoviários e a falta de alternativas em relação à ferrovia e ao transporte fluvial. Apesar de o país conter as maiores bacias fluviais do mundo, não há investimentos relevantes nesse modal de transporte. Entretanto, com a alta produtividade alcançada pelos agricultores e sendo um dos maiores exportadores de grãos no mundo, a logística para o escoamento da produção agrícola é fundamental, bem como a ampliação da infraestrutura e integração do transporte multimodal de cargas.

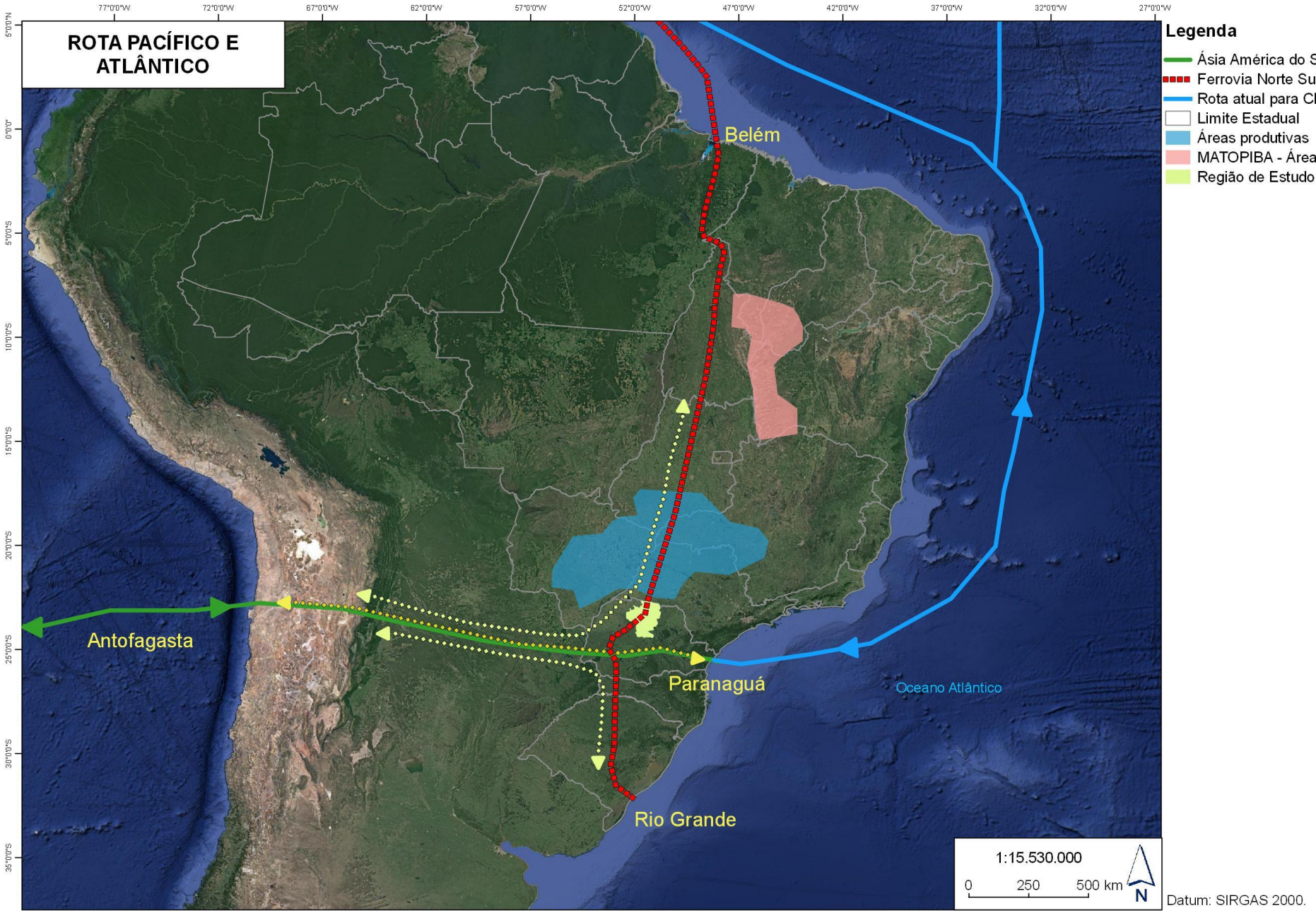
Chegando o ramal até Estrela D'Oeste–SP, o próximo passo é o tramo Panorama-SP A Chapecó-SC, extensão importante para a estratégia de desenvolvimento econômico e social para a MPN e também inserir o Estado num importante *hub* logístico multimodal.

Para consolidar a estratégia da região como importante *hub* multimodal da logística nacional, o tramo de cerca 950 km deve se ligar ao ramal para Foz do Iguaçu. Deste ponto, estratégico para os três países, Argentina, Paraguai e Brasil, o ramal pode se estender ao Chile, próximo a Antofagasta, ligando os Oceanos Pacífico e Atlântico. Entrando por Foz do Iguaçu, a linha conecta todas as regiões brasileiras e em especial ao polo econômico mais importante do país que é a grande Metrópole de São Paulo, Campinas e o Porto de Santos. E no Estado do Paraná, com a Região Metropolitana de Curitiba e o porto de Paranaguá (Figura 16).

Figura 15 - Traçado e estados atendidos pela infraestrutura ferroviária no plano nacional de logística ferroviária.

Fonte: VALEC (2010)

Figura 16 - Estado do Paraná na conexão da ferrovia Norte-Sul e a ligação transcontinental Pacífico-Atlântico



O traçado final concebido para o trecho Panorama / Chapecó possui 950,8 km de extensão e os parâmetros de projeto adotados foram: ferrovia com bitola larga de 1,60 metros, rampa máxima compensada de 1% e raio de curva horizontal mínimo de 500 metros. O valor total de investimentos estimado em R$ 12,6 bilhões e sua execução no prazo de cinco anos. Complementando o traçado final da Norte Sul, sua extensão chega ao Porto de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul.[22]

Nos estudos elaborados pela consultora CONTÉCNICA, contratada pela VALEC, órgão vinculado ao Ministério dos Transportes, o trecho Panorama / Chapecó percorre em toda a extensão do Estado do Paraná, em áreas de influência da região de Maringá, Campo Mourão, Cascavel e Pato Branco, conforme mostra a figura a seguir.

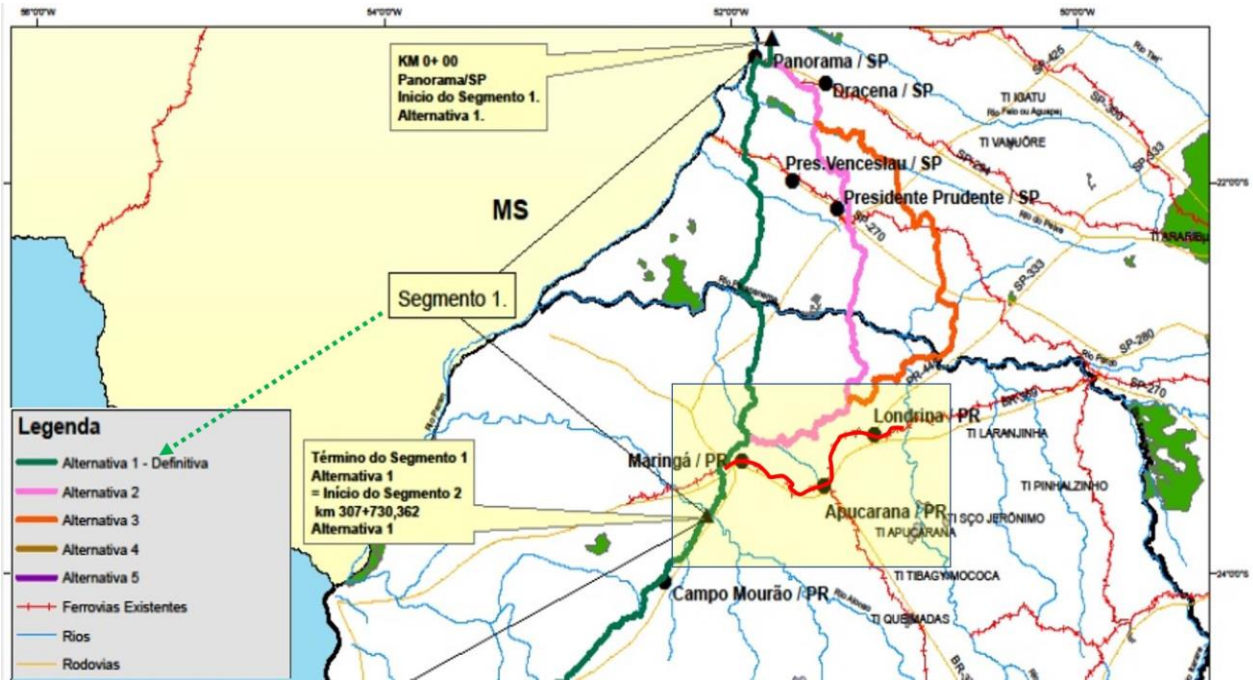
Figura 17 - Traçado da Ferrovia Norte-Sul no Estado do Paraná.

Fonte: Portal RBJ, 2016

Fica claro que os impactos decorrentes do projeto da Ferrovia Norte-Sul devem ser considerados na elaboração do Plano da MPN, dos planos das regiões metropolitanas de Londrina, Apucarana e Maringá, além de influenciar nos Planos Diretores das cidades em sua zona de abrangência. No entanto, apesar do estudo (EVTEA) da VALEC ter sido concluído em dezembro de 2015, não houve o envolvimento de nenhuma dessas cidades (observação relatada nas consultas públicas nos quinze municípios contidos no Plano da Metrópole Norte do Paraná).

[22] Como comparação, o Ministério da Fazenda estimou que o prejuízo causado à economia brasileira pela paralização dos caminhoneiros em 2018 seria de R$15,9 bilhões. https://g1.globo.com/economia/noticia/ministerio-da-fazenda-diz-que-greve-dos-caminhoneiros-causou-prejuizo-de-r-15-bilhoes-a-economia.ghtml

Figura 18 - Opções de traçado na área do norte do Paraná e interior de São Paulo. Metrópole Paraná Norte em destaque na área retangular.



Fonte: VALEC-CONTÉCNICA, 2015

Considerando os objetivos da ferrovia Norte-Sul no Plano de Logística Ferroviária Nacional, a inserção da Metrópole Paraná Norte é fundamental.

Existem ainda três alternativas de traçado com implicações diferentes para a Metrópole Norte (ver Figura 18). A Alternativa 1 estabelecida atenderia a região de Maringá, mas excluiria o maior potencial que se encontra na região de Londrina. As alternativas 2 e 3 poderiam atender também a região de Londrina, sem prejuízo para Maringá, incluindo uma região mais densa e importante para o cenário da logística e integração regional.

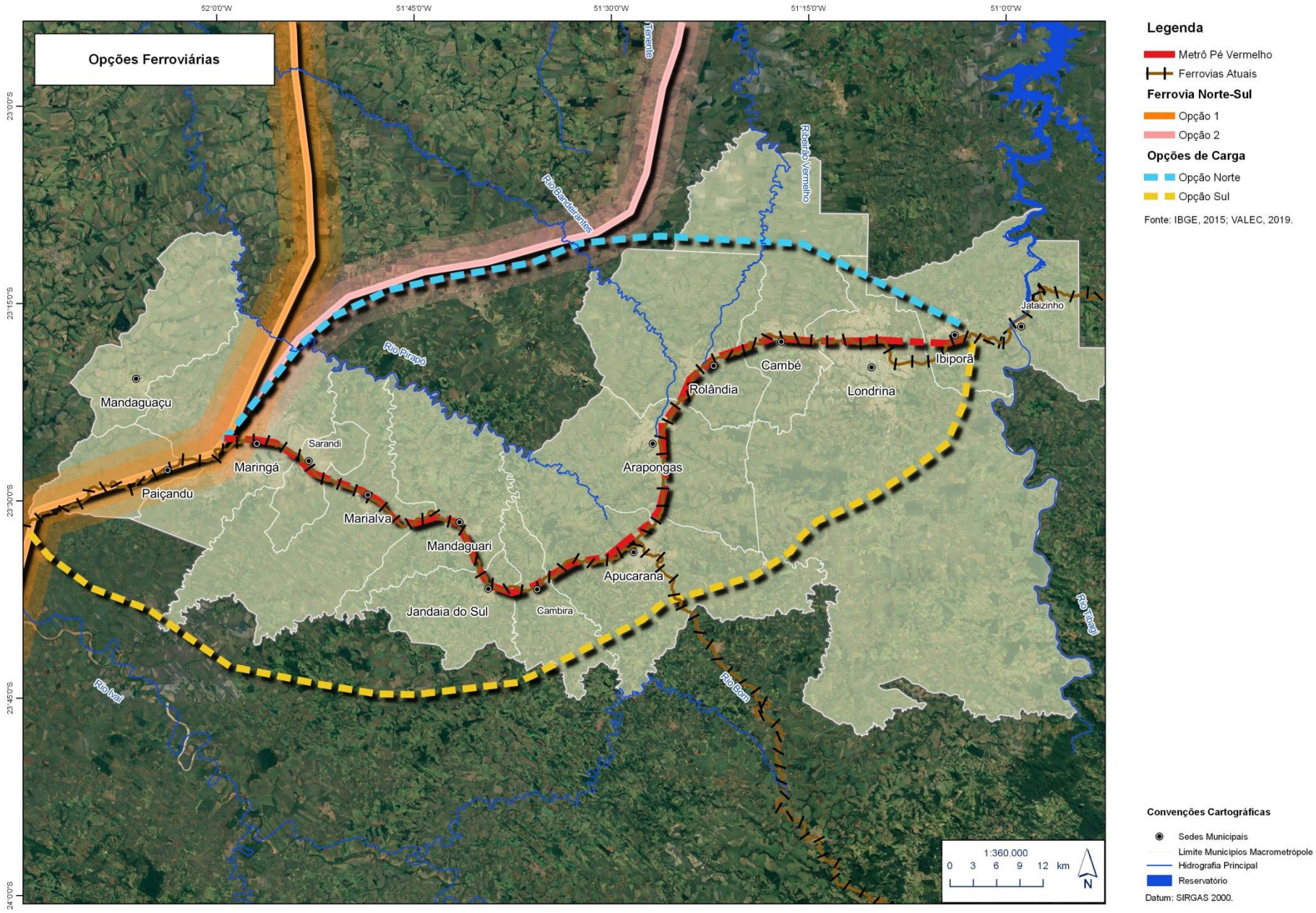
O Tramo Panorama/SP – Chapecó/SP da Ferrovia Norte-Sul impacta diretamente a região da MPN. Sua conexão com novas linhas ferroviárias de transporte de cargas – opção Norte ou a opção Sul – aumentariam significativamente o desempenho operacional regional, ao retirar os conflitos urbanos (são quinze municípios em cerca de 100 km) e possibilitariam a conexão com o eixo industrial de Ponta Grossa e ao polo da indústria papeleira nas regiões de Telêmaco Borba e Ortigueira.

Novas áreas para instalações de Distritos Industriais se tornam estratégicas (opção 1), pela sua proximidade à infraestrutura de transporte ferroviário e a jusante dos rios Ivaí e Tibagi. Um grande terminal multimodal e a desconcentração dos distritos da indústria do agronegócio poderia ser localizado ao longo da Alternativa 2 ou 3 do tramo da Ferrovia Norte-Sul. Uma possível posição do terminal de transbordo seria na região de Astorga, com conexões de vias estaduais e vias conectoras com Maringá, Mandaguari, Arapongas, Cambé e Londrina. Essa localização favoreceria também os municípios mais ao norte e alguns do interior de São Paulo.

Na confluência da opção 1 com o traçado da Ferrovia Norte-Sul, no município de Dr. Camargo junto ao rio Ivaí, seria possível e desejável a integração com o transporte fluvial, potencializando a multimodalidade: Ferrovia, Rodovia, Aeroportuária (proximidade com o aeroporto de Maringá) e o fluvial, este último permitindo a integração do Norte do Paraná com as hidrovias Paraná-Paraguai e Paraná-Tietê (Figura 19).

Mas existe a possibilidade de que a ferrovia seja implantada, porém, não seja acompanhada por uma readequação de toda a estrutura urbana existente.

Figura 19 - Traçado da Ferrovia Norte-Sul e seu impacto na Metrópole Paraná Norte.



2.5.2. SISTEMA AEROPORTUÁRIO

Considerando o contexto do impacto resultante das alterações na infraestrutura ferroviária nacional, são repercutidas também as reestruturações esperadas ao sistema aeroportuário paranaense: no primeiro trimestre de 2019 foi publicado no Diário Oficial da União o chamamento público para interessados em realizar projetos, levantamentos, investigações e estudos técnicos com relação à expansão, exploração e manutenção de uma série de aeroportos, incluindo o Aeroporto de Londrina/PR - Governador José Richa, atualmente sob gestão da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero). Outros aeroportos compunham o mesmo bloco, como o Aeroporto Afonso Pena e Bacacheri, ambos em Curitiba. Além disso, a Companhia Aeroportuária Campos Gerais, de iniciativa privada, tem projeto de instalação de complexo aeroportuário trimodal (com estrutura de conexão entre os modais rodoviário, ferroviário e aeroviário) na região entre Ponta Grossa e Curitiba, ou, mais precisamente, no município de Palmeira.

A própria Infraero aponta que no ano de 2018 houve um aumento na movimentação de cargas de 35% dos volumes no Aeroporto de Londrina. O complexo logístico deste aeroporto – com suas operações de armazenagem e capatazia de cargas – já se encontra sob gestão privada (atualmente, pelo Consórcio Ponta Negra em Soluções Logísticas e Transportes Ltda). Este viés é relevante, pois a estruturação completa de um aeroporto para que possa atuar em regime de multimodalidade é um ponto pertinente no desenvolvimento da região como *hub* logístico. As isócronas de 90 minutos (área de influência) deste aeroporto atingem os 3 municípios mais polarizadores da região – a própria Londrina, Apucarana e Maringá. Apesar de ser classificado, no sistema estadual, como um aeroporto nacional, há interesse em expansão destas operações, por meio de desenvolvimento de sua infraestrutura, em um expressivo ponto de distribuição e escoamento de cargas, capaz de receber aeronaves de grande porte. Um dos principais empecilhos a esta ampliação é o posicionamento atual do aeroporto, que pode vir a dificultar o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA), com alto impacto ao uso de solo da região.

Este não é o único caminho, entretanto: a instalação de um aeroporto nos arredores de Apucarana mostra-se como uma alternativa que pode distribuir de maneira mais equiparada os interesses de atração e geração ao longo deste corredor logístico. Outra opção é a consideração de um aeroporto na região oeste da Metrópole Paraná Norte, mais adequado se levada em conta a possibilidade de traçado da Ferrovia Norte-Sul que vem até o Paraná para então seguir em direção ao Oceano Pacífico. Nestas condições, um aeroporto de cargas próximo a este nódulo atende de maneira mais eficiente sob a perspectiva estratégica do desenvolvimento do *hub* logístico paranaense.

Apesar de não estar inserido no eixo da Metrópole Paraná Norte, o estabelecimento de estruturas de grande porte pode afetar a dinâmica de movimentação de cargas, ou, a redefinição de caminhos de escoamento de cargas. Por esse motivo, a possibilidade de desenvolvimento de outros aeroportos no Estado do Paraná também deve ser observada com prudência. O Plano Aeroviário Estadual do Paraná indica alguns aeroportos com potencial de desenvolvimento; retoma-se também a proposta de implantação de um aeroporto de grande porte no município de Palmeira, que pode vir a afetar o eixo de escoamento, mesmo distando uma ordem de 300 km da Metrópole Paraná Norte.

Acessibilidade, quando entendida na perspectiva de mercadorias, trata da facilidade de compatibilizar vendedores e compradores. O desenvolvimento de novos polos, que permitam reduzir distâncias ou tempos de viagem, beneficiam o sistema produtivo através do aumento de disponibilidade de opções aos usuários, redução dos custos de transporte e sua influência no uso de solo.

3. OS CENÁRIOS PARA A METRÓPOLE PARANÁ NORTE

Combinando os elementos identificados pelos eixos estratégicos descritos acima, foram definidos três cenários que descrevem o contexto de planejamento e gestão que uma possível estruturação da Metrópole do Norte do Paraná necessariamente deverá considerar:

1. Cenário Tendencial
2. Cenário dos Agronegócios Inteligentes
3. Cenário da Gestão Territorial

Este capítulo se dedica à caracterização desses cenários e análise das suas implicações.

3.1. CENÁRIO 1: O CENÁRIO TENDENCIAL

O Cenário Tendencial reforça o papel centralizador das metrópoles hoje existentes na região – Londrina, Maringá e Apucarana, porém não considera a integração destas em um contexto metropolitano maior, que contemplasse a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum aos 15 municípios.

3.1.1. ESTRATÉGIA TERRITORIAL

É possível afirmar que, em um cenário tendencial, essas Regiões Metropolitanas, ainda não plenamente estruturadas, dificilmente o serão no médio prazo, em decorrência da amplitude, diversidade e complexidade de cada um dos conjuntos de seus respectivos municípios *vis à vis* aos necessários ganhos de 'legitimidade social e política" que possam dar suporte a uma estratégia comum de planejamento de funções públicas de interesse comum**.**

3.1.2. DESAFIOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS

Na ausência de uma estratégia comum, os vários desafios que se colocam para a região tendem a acentuar a dispersão regional e a polarização entre Maringá e Londrina. Dentre esses desafios podem ser mencionados os seguintes:

- a necessidade de requalificação da cadeia produtiva dos agronegócios frente aos padrões tecnológicos impostos pela VI Revolução Industrial em curso no contexto mundial (" agronegócios inteligentes");
- a tendência de crescentes limitações do Porto de Paranaguá, atualmente a principal via de comércio exterior da região;
- a necessidade de integração da região aos novos eixos logísticos que estão sendo estruturados no Território Nacional, a exemplo da Ferrovia Norte-Sul e a ligação transcontinental Pacífico-Atlântico (Corredor Bioceânico);

- a crescente competição com a expansão dos agronegócios em outras regiões do País, a exemplo do Oeste do estado Bahia (Barreiras e Luiz Eduardo Guimarães), norte do Mato Grosso (Sinop) e da região do MATOPIBA[23];
- as possibilidades de explorar os efeitos dinâmicos do fortalecimento de centralidades ou polaridades em regiões vizinhas, a exemplo de Ortigueira, onde se encontra o complexo da indústria de papéis Klabin;[24]
- a necessidade de mitigar a heterogeneidade social presente na região. As disparidades intrarregionais relativas ao PIB per capita dos municípios são expressivas. Conforme o IBGE (2015), vários municípios da MPN apresentam um PIB per capita inferior ao da média do Estado do Paraná: Mandaguaçu, Paiçandu, Sarandi, Jandaia do Sul, Cambira, Apucarana, Londrina (em menor grau) e Jataizinho. A população desses municípios corresponde a 52% do total regional. Os municípios com os menores níveis de PIB per capita são Sarandi (R$ 14,6 mil) e Jataizinho (R$ 14,9 mil), com valores inferiores ao PIB per capita do Brasil (R$ 29,3 mil). Os municípios de Ibiporã (R$ 49,7 mil) e Maringá (R$ 38,9 mil) apresentam os maiores PIB per capita.
- O crescente grau de degradação dos recursos hídricos regionais, superficiais e subterrâneos, como consequência dos impactos da agroindústria e da ausência de áreas significativas dedicadas à proteção e preservação dos mananciais, córregos, rios e áreas de recarga do lençol subterrâneo
- As estratégias de adaptação às mudanças climáticas que já se fazem sentir e trarão impactos sobre a produção agrícola, por exemplo, devido ao aumento do número de dias consecutivos sem chuva, conforme foi abordado no item 2.3.3.

Na ausência de uma escala de organização supra-municipal no planejamento e na execução de funções públicas de interesse comum frente a estes desafios, os principais municípios da região tendem a ter estratégias cada vez mais independentes, pouco integradas e até mesmo competitivas, a exemplo da Iniciativa Londrina Mais + e seus projetos Parque Metropolitano do Tibagi[25] e Hub Aéreo Logístico;[26] do projeto Conecta Apucarana;[27] e de iniciativas de

[23] Acrônimo formado com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Ela designa uma extensão geográfica que recobre parcialmente os territórios dos quatro estados mencionados.

[24] Em abril de 2019, a Klabin Papel e Celulose anunciou a um novo investimento da empresa no Paraná. No total, a indústria vai investir R$ 9,1 bilhões na ampliação da fábrica de Ortigueira (Unidade Puma), que está em operação desde 2017. Em comunicado ao mercado, a direção da empresa explica que a Unidade Puma II abrange a instalação de duas máquinas com capacidade de produção de 920 mil toneladas anuais de papéis Kraftliner. A construção da nova planta vai abrir 11 mil postos de trabalho na região e a companhia estima iniciar as atividades da nova planta em 2021. Na Unidade Puma, a Klabin já opera a produção de celulose branqueada (fibra curta, fibra longa e fluff), que continuará abastecendo os mercados interno e externo com capacidade anual de 1,6 milhão de toneladas. A distância entre Londrina e Ortigueira é de 132 km (BR 376/PR 445). Entre esse município e Apucarana, 11 km (BR 376). Informação disponível no sítioo:
http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=101871&tit=Parana-recebe-investimento-de-R-91-bilhoes-da-Klabin.

[25] O Parque Metropolitano Tibagi será integrado aos Parques Lineares das Bacias Hidrográficas do Ribeirão Cambé e Parque Arthur Thomas, Ribeirão Três Bocas e Ribeirão Apertados. Conforme COPATI, PREFEITURA MUNCIPAL DE LONDRINA e CODEL. Parque Metropolitano Tibagi. Apresentação, s/d.

[26] Este Hub Aéreo Logístico contempla: mudança da categoria do aeroporto existente para um aeroporto de cargas; o desenvolvimento de parque industrial conexo com empresas de base tecnológica e inovadoras, não poluentes e voltadas para atender o mercado mundial; a constituição de uma Zona de Processamento para Exportação - ZPE visando a atração de empresas globais; e a constituição de Parque Tecnológico e CentrL de Pesquisas e Inovações. Conforme PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA, CODEL e IPPUL. Londrina além das fronteiras: desenvolvimento regional sustentável. Apresentação, s/d.

desenvolvimento local por parte do CODEM (Conselho de Desenvolvimento Econômico de Maringá), a exemplo do Centro de Inovação de Maringá - CIM.[28]

3.1.3. DEMOGRAFIA

No cenário tendencial, condições demográficas específicas devem se estabelecer em termos de população total dos municípios, proporção de população urbana, estrutura etária, densidades demográficas, dinâmicas migratórias e mobilidade pendular.

No que tange ao patamar populacional dos municípios, o cenário tendencial é bem captado pelas projeções do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, cujos resultados podem ser visualizados em curto prazo (até 2022), médio prazo (até 2027) e longo prazo (até 2035).

Segundo essa projeção, a população dos 15 municípios do eixo metropolitano deve chegar a 1.770.985, no ano de 2020, 1.810.816, em 2022, 1.903.860, em 2027, e 2.028.717 no ano de 2035 (Tabela 8). Isso significa que a população regional deverá ser ampliada em 39.831 habitantes, entre 2020 e 2022, 93.044, entre 2022 e 2027, e 124.857 habitantes entre 2027 e 2035.

Tabela 8 - População Projetada dos Municípios da Metrópole Paraná Norte

Município	População em 2020	População em 2022	População em 2027	População em 2035
Londrina	572.412	582.620	605.806	633.787
Maringá	434.696	449.237	484.511	536.890
Arapongas	125.909	129.963	139.750	154.363
Apucarana	135.162	137.284	142.021	147.415
Cambé	105.764	106.912	109.266	111.149
Sarandi	95.533	97.579	102.244	108.308
Rolândia	67.380	69.008	72.837	78.165

[27] O projeto “Conecta Apucarana”, idealizado pela Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Apucarana (ACIA), tem por objetivo fomentar a cultura da inovação em Apucarana, estimulando a criação de “startups” e novos negócios, criação de incubadoras e fortalecer as conexões que contribuem para o desenvolvimento social e econômico da cidade. O projeto conta com o apoio das seguintes instituições: Prefeitura Municipal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-Campus Apucarana), Universidade Estadual do Paraná (Unespar/Fecea), Faculdade de Apucarana (FAP), Sebrae, Senai e Sicoob, dentre outras entidades. Informação disponível no sítio: http://www.apucarana.pr.gov.br/site/conecta-apucarana-tem-pre-lancamento/.

[28] O CIM é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, criado em dezembro de 2012 cujo objetivo é contribuir para o desenvolvimento econômico de Maringá e região metropolitana, mediante a promoção da inovação, executando e administrando atividades, articulando, dinamizando, fomentando e catalisando processos de inovação. Informação disponível no sítio: http://centrodeinovacaodemaringa.org.br/quem-somos/.

Município	População em 2020	População em 2022	População em 2027	População em 2035
Ibiporã	55.101	56.250	58.853	62.033
Paiçandu	41.827	42.798	45.040	48.052
Mandaguari	36.809	37.456	38.936	40.762
Marialva	36.013	36.638	38.055	39.725
Mandaguaçu	22.755	23.251	24.406	25.993
Jandaia do Sul	21.236	21.289	21.346	21.123
Jataizinho	12.529	12.593	12.683	12.671
Cambira	7.859	7.938	8.106	8.281
Total	**1.770.985**	**1.810.816**	**1.903.860**	**2.028.717**

Fonte: IPARDES, 2018.

Com isso, o Eixo Metropolitano chegará ao ano de 2035 com dois grandes polos, Londrina e Maringá, com mais de 500 mil habitantes, quatro cidades com população entre mais de 100 mil e pouco mais de 154 mil habitantes, Arapongas, Apucarana, Cambé e Sarandi, e nove municípios com menos de 100 mil habitantes, Rolândia, Ibiporã, Paiçandu, Mandaguari, Marialva, Mandaguaçu, Jandaia do Sul, Jataizinho, Cambira, com esses dois últimos em patamares populacionais abaixo de 20 mil habitantes.

Por meio da Tabela 8, é possível observar que Maringá será o município de maior crescimento da região com 102.194 novos habitantes, entre 2020 e 2035, seguido por Londrina, com 61.375 habitantes. Ambos os municípios, assim, participam com 63,5% do crescimento esperado para a Metrópole Paraná Norte no período.

O crescimento de Arapongas também se destaca, passando de 125.909, no ano de 2020, para 154.363, em 2035, um crescimento de 28.454 habitantes. Sarandi cresce em pouco menos de 13 mil habitantes no mesmo período (95.533 para 108.308), enquanto Apucarana varia em quase 12,3 mil (135.162 para 147.415). Rolândia também fica em evidência, com um aumento de 10.785 habitantes entre 2020 e 2035.

Assim, esses seis municípios, Maringá, Londrina, Arapongas, Sarandi, Apucarana e Rolândia, encamparão 88,4% do crescimento populacional esperado para o Eixo da Metrópole Paraná Norte, em claro contraste com casos como os de Cambira e Jataizinho, com crescimento modesto, ou mesmo Jandaia do Sul, que chega a apresentar leve perda de população.

Esse crescimento populacional apresentará uma composição etária caracterizada por uma diminuição absoluta e relativa da base da pirâmide, por conta da diminuição da natalidade, um aumento absoluto do meio da pirâmide, desde 15 aos 64 anos, mas em ritmo de crescimento inferior ao total da população, além de um incremento significativo do topo da pirâmide, a partir dos 65 anos, em decorrência do aumento da expectativa de vida, o que se pode observar nas figuras 20 a 23.

Quanto à base da pirâmide, o número de crianças e adolescentes de até 14 anos tende a deixar o patamar de aproximadamente 330 mil (18,6% da população), em 2020, para pouco mais de 327 mil (16,1%), em 2035. A população em idade para o trabalho, por sua vez, se for considerada entre 15 e 64 anos, passará de 1,23 milhão de habitantes (69,5% da população), no ano de 2020, para 1,31 milhão (64,7%), em 2035. No que tange aos idosos, se considerados aqueles com idade a partir de 65 anos, seu número passará de quase 211 mil habitantes em 2020, para 388,4 mil habitantes (19,1%), no ano de 2035.

Isso coloca desafios para o crescimento de produtividade regional, que para um montante crescente de população total, contará com uma diminuição relativa da participação de pessoal em idade para o trabalho*, vis-à-vis* à população idosa, em idade para aposentadoria. Desafios também se impõem à prestação de serviços, sobretudo de saúde, por conta de crescentes contingentes populacionais em idade avançada.

Com base em dados expostos no Relatório de Contextualização - Volume I: Socio-Territorial, essas condições de composição demográfica tendem a demandar a criação de 283.813 mil novos empregos, 105 mil novas habitações, além de ações contra a precariedade de outras 45 mil, mais 353 equipes de saúde da família e 10 novas unidades básicas de saúde. Por sua vez, a diminuição relativa da base da pirâmide pode constituir menor pressão para instalação de infraestruturas de serviços de saúde e educação para essa faixa etária, otimizando as capacidades já instaladas e colocando ênfase em investimentos que visem a maior qualidade da prestação dos serviços.

Ignorando-se as densidades muito baixas, que correspondem às áreas rurais, com maior proporção do território metropolitano, a aglomeração populacional de natureza urbana, ainda conforme dados levantados no Relatório de Contextualização - Volume I, era caracterizada predominantemente por densidades médias. No Eixo da Metrópole Paraná Norte, 66,3% das áreas com características urbanas, em 2010, eram constituídas por densidades de mais de 10 até 50 habitantes por hectare. As densidades altas, entre mais de 50 até 100hab/ha, perfaziam 29,7% dessas áreas. Por sua vez, as densidades muito altas perfaziam 4,0% das áreas de aglomeração. Isso indica que ainda pode haver grande margem para o adensamento urbano, de maneira que o cenário tendencial corresponda a um incremento de áreas de maior densidade, seja por ocupação de vazios urbanos ou verticalização, concomitante ao uma tendência de manutenção de padrão de ocupação espraiada nas bordas da mancha urbana.

Os 15 municípios do Eixo da Metrópole Paraná Norte, segundo o Censo 2010 (IBGE, 2010) apresentam 51,0% de sua população formada por não naturais dos Municípios. Trata-se de um retrato formado por trajetórias migratórias que envolvem saídas de habitantes naturais dos 15 municípios metropolitanos, troca entre esses municípios, chegadas de moradores oriundos do anel metropolitano, do restante do Paraná, do Brasil e do mundo.

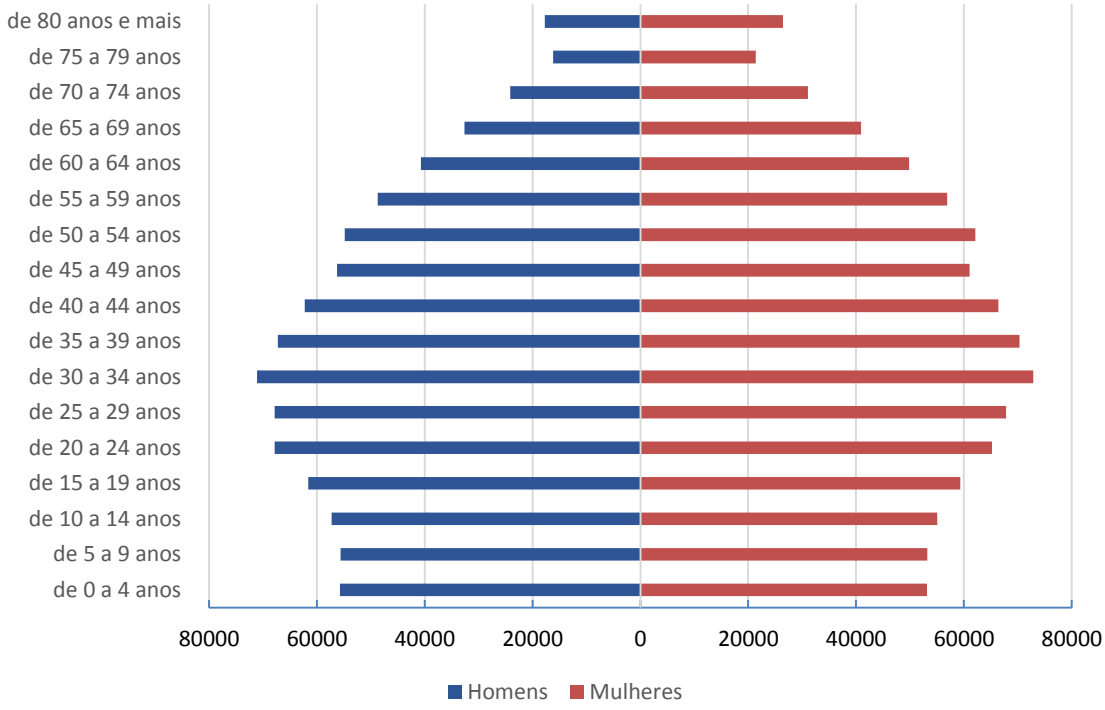
Dados do Censo 2010 (IBGE, 2010) mostram que 148.118 pessoas residentes no território dos municípios do Eixo da Metrópole Paraná Norte moravam em outra localidade no ano de 2005, uma volumosa proporção de habitantes, *vis-à-vis* os 1,5 milhões de habitantes na data de referência do levantamento censitário.

Nesse sentido, o cenário tendencial considera justamente uma capacidade significativa da região de atrair imigrantes. Por essa razão, em meio a uma tendência de estagnação do crescimento demográfico brasileiro nas próximas décadas, a tendência que se põe na

Metrópole Paraná Norte, ou ao menos de seus 15 municípios do Eixo, é de crescimento populacional.

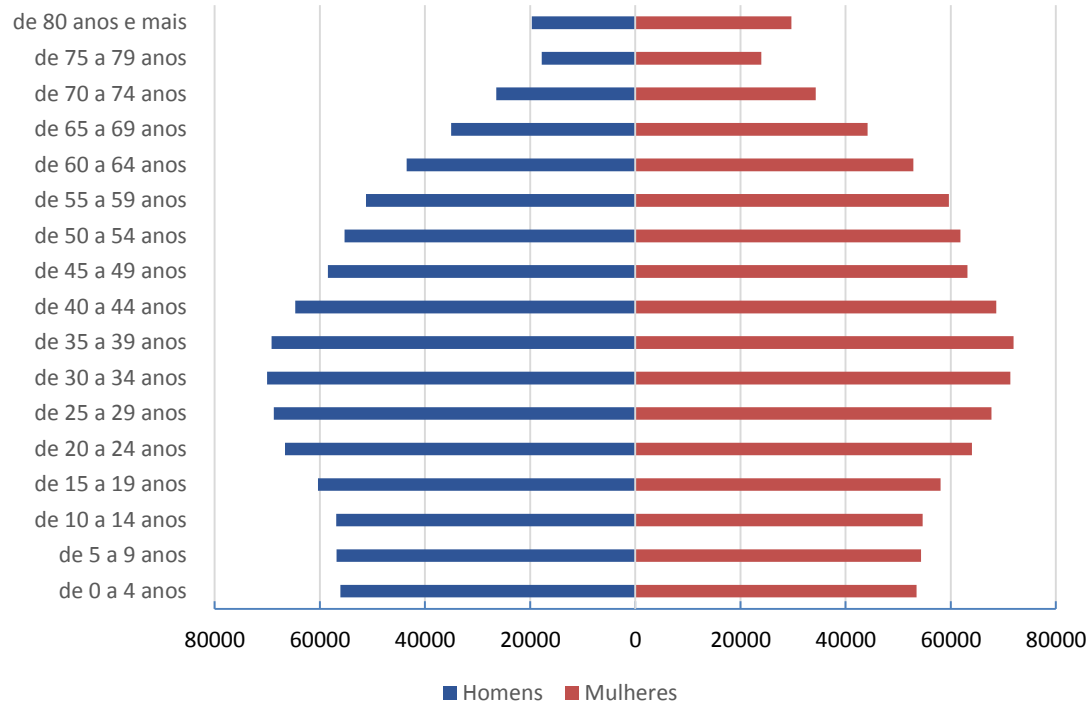
Ainda no que tange à migração, agora na escala pendular quotidiana, dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010) mostram que 72.392 pessoas faziam comutação para trabalho entre municípios do Eixo Metropolitano, ou seja, 9,0% das 806.410 pessoas ocupadas em julho daquele ano, ou 7,0% da população entre 15 e 59 anos naquele ano (1.028.362 residentes). A considerar-se a manutenção dessa proporção de pessoas em movimento pendular, em face à projeção populacional, tem-se um cenário de 81,0; 82,2 e 84,3 mil habitantes em movimento pendular nos anos de 2022, 2027 e 2035, respectivamente. É de se esperar também que esse movimento pendular se concentre na relação diária dos polos de Londrina e Maringá com os municípios de seu entorno imediato.

Figura 20 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2020



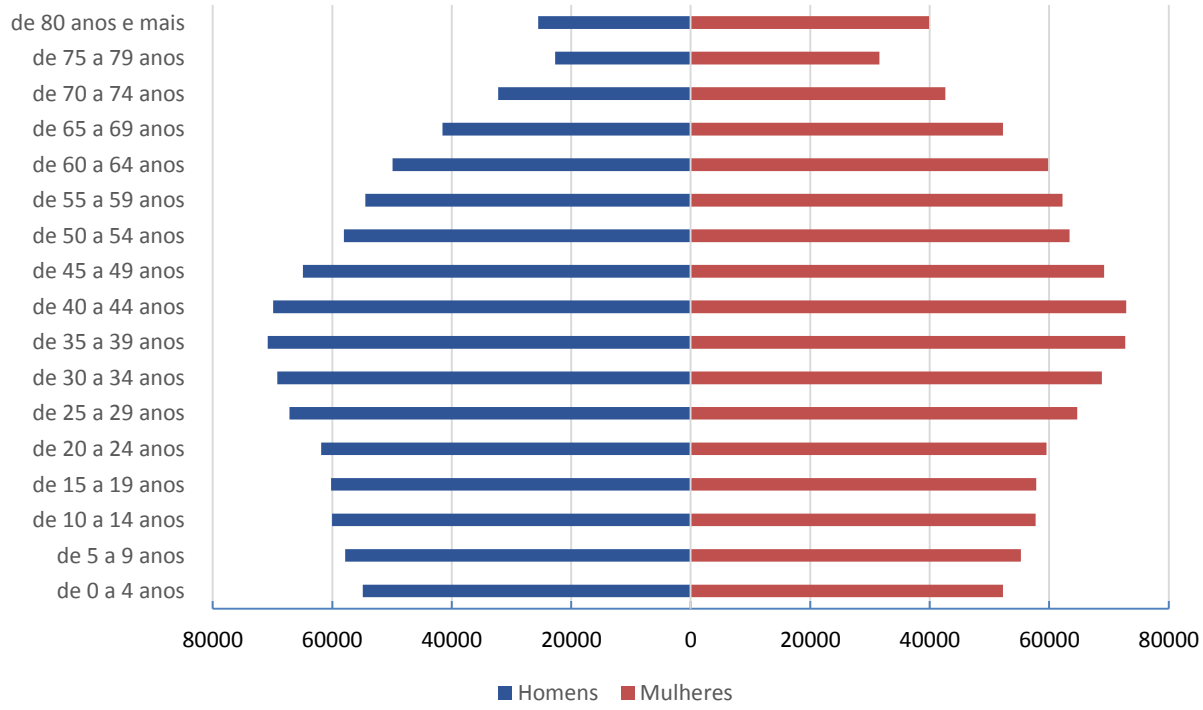
Fonte: IPARDES, 2018.

Figura 21 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2022



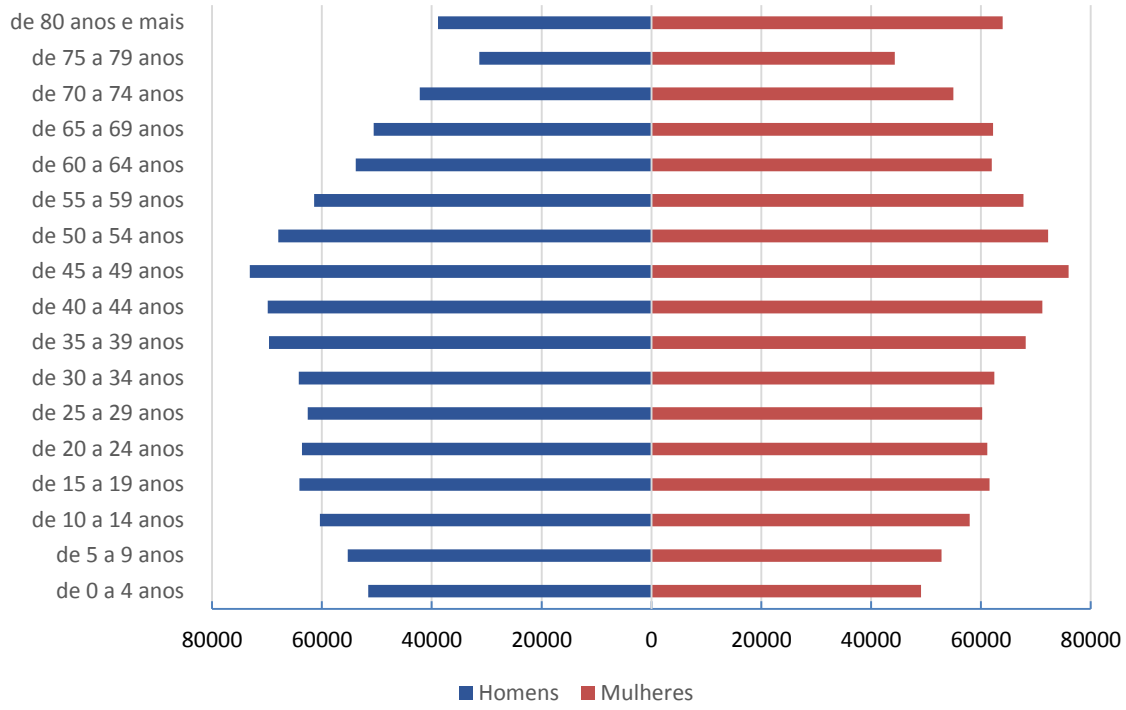
Fonte: IPARDES, 2018.

Figura 22 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2027



Fonte: IPARDES, 2018.

Figura 23 – Projeção da Pirâmide Etária da Metrópole Paraná Norte em 2035



Fonte: IPARDES, 2018.

3.1.4. ESTRATÉGIA URBANÍSTICA

Os principais rebatimentos do cenário tendencial sobre a organização territorial dos municípios da MPN estão ligados à ocupação urbana e à área agrícola, ambos com consequências significativas.

Sem uma política efetiva de planejamento urbano de escala regional, esse cenário pressupõe que as manchas urbanas continuem a se expandir tal qual seu passado recente, ou seja, ampliando a periferização em torno do núcleo central de cada cidade. Os maiores polos, Londrina e Maringá, apresentam tendência de expansão da área ocupada mais acelerada em direção ao norte, além de uma indução de ocupação no sentido de suas principais conurbações, Cambé e Sarandi, respectivamente. Porém, a conurbação de Londrina apresenta maior potencial de expansão historicamente, podendo reforçar essa característica até o município de Apucarana.

Em ambos os casos, as implicações desse crescimento refletem em maiores demandas por infraestrutura integrada, seja de logística, saúde, educação ou segurança, entendendo que os movimentos pendulares neste caso serão mais intensos, porém esses investimentos eventualmente podem não ocorrer neste contexto, pressionando o bem-estar social da região.

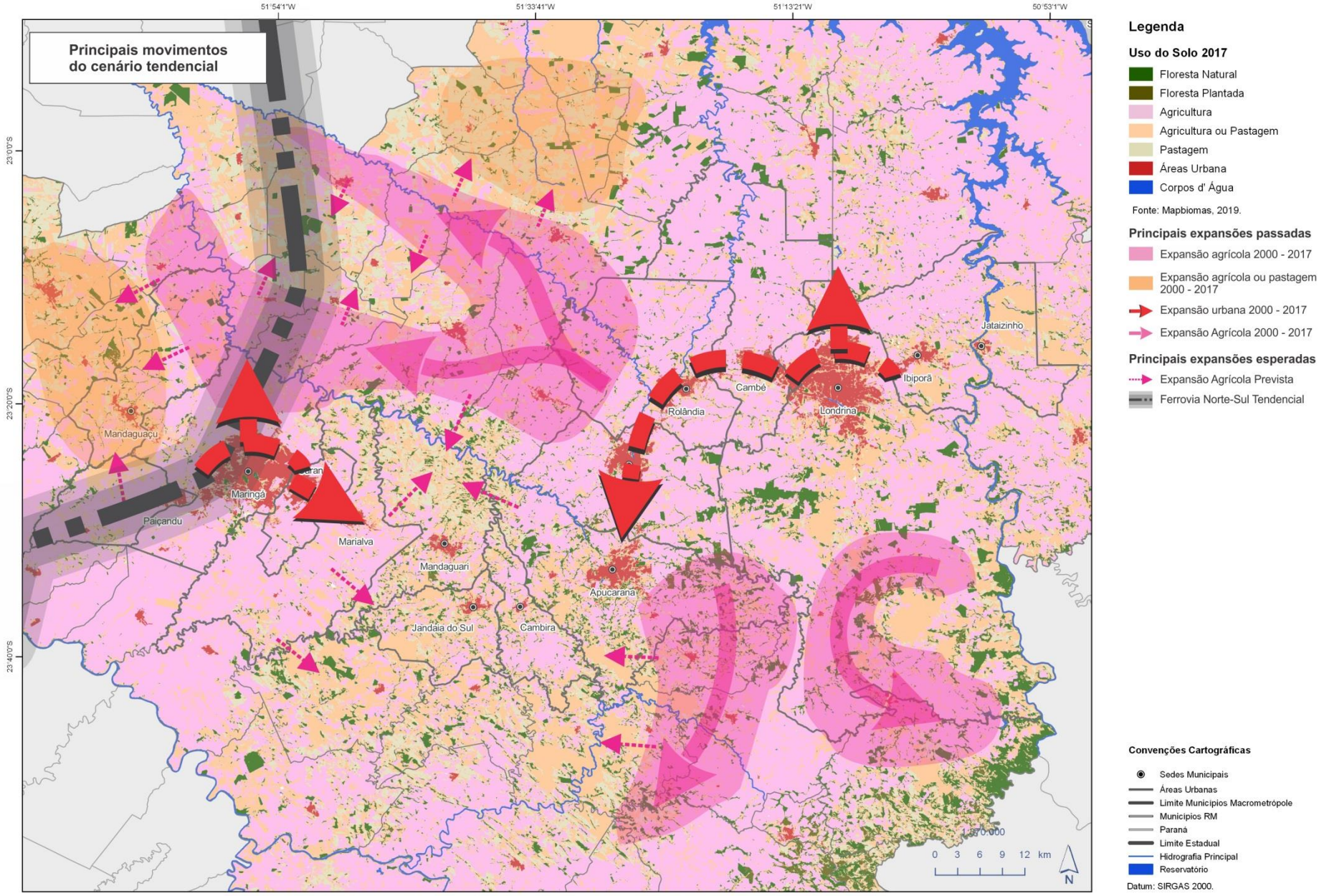
Fora do âmbito urbano, a atividade agrícola seguirá avançando suas fronteiras, seguindo o padrão observado nas últimas duas décadas, buscando substituir as áreas de pastagem e consolidando ainda mais a dependência de *commodities* agrícolas como principal fator econômico. Esse movimento garantirá uma produção de grãos maior frente ao estágio atual e

maior competitividade, porém pressionará significativamente o estado ambiental da região, em especial os recursos hídricos, aumentando o consumo da já escassa disponibilidade hídrica e gerando uma carga de nutrientes ainda maior, comprometendo o balanço hídrico quali-quantitativo, aumentando assim a competição com outros usos, inclusive prioritários, como o abastecimento público. Além dos nutrientes, há uma maior dispersão de defensivos agrícolas que implicarão na redução das condições de saúde da população mais vulnerável, pressionando os sistemas de saúde e mobilidade.

Ainda neste contexto, há a expectativa de que o traçado da Ferrovia Norte-Sul seja efetivado pela opção principal demonstrada no EVTEA (Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental) do trecho Panorama / SP ao Porto de Rio Grande / RS, que vem pelo norte de Maringá, cruzando seus limites em direção a Paiçandu. Ainda não há precisão no traçado desta linha, havendo uma grande faixa de passagem a ser definida apenas no projeto executivo da implementação deste trecho. Embora a linha possa variar, esse cenário prevê que será contida na opção principal, o que dificultará significativamente o acesso do eixo de municípios como um todo à Norte-Sul, havendo apenas a opção da ferrovia existente, que cruza os centros urbanos das cidades, para o escoamento de suas cargas pelo novo trajeto. O aumento do uso do trecho ferroviário tradicional para transporte de cargas implica em diversos rebatimentos em questões urbanísticas e de mobilidade urbana.

Todos esses elementos identificados como principais indutores do cenário tendencial estão apresentados no mapa a seguir.

Figura 24 – Principais movimentos do cenário tendencial



3.2. CENÁRIO 2: OS AGRONEGÓCIOS INTELIGENTES

3.2.1. CRESCIMENTO DO POTENCIAL DE INTEGRAÇÃO

Este cenário contempla uma possível re-estruturação das três Regiões Metropolitanas existentes visando o enfrentamento dos desafios já mencionados no Cenário Tendencial, centrada em várias das características da região que podem, de forma potencial, ancorar a organização, o planejamento e a execução de funções de interesse comum aos seus 15 municípios. Dentre essas características podem ser mencionadas as seguintes:

- A cadeia produtiva dos agronegócios e a diversidade de seus elos de base agropecuária, industrial e de serviços é estruturante da economia regional.[29] Essa cadeia e a diversidade de seus elos, além de gerar vínculos e funções regionais de interesses comum (p. ex., gestão de recursos hídricos e infraestrutura logística), induz endogenia ao processo de geração riquezas, potencializando seu efeitos dinâmicos sobre os demais segmentos de atividade econômica regional (p. ex., serviços de atenção à saúde e construção civil);
- Embora relativamente concentrada em Maringá e Londrina, a Indústria de Transformação apresenta expressiva dispersão entre os municípios da região (Arapongas, Marialva, Rolândia, Apucarana e Cambé), o que é relevante, pois tende a solidarizar demandas relativas a funções intermunicipais de interesse comum (p. ex., infraestrutura logística, recursos hídricos e gestão de resíduos sólidos);
- A importância regional e a necessidade de modernização dos serviços de logística (cada vez mais integrados e densos de tecnologias de informação), além de uma maior capacidade de suporte, multimobilidade e qualidade da infraestrutura viária regional, o que também constitui um vetor de funções de interesse comum;
- A presença de diversos segmentos de serviços intensivos de conhecimento, a exemplo das “Atividades profissionais, científicas e técnicas” (p. ex., serviços do IAPAR e da Embrapa Soja), “Informação e comunicação”, “Educação” (p. ex, instituições de ensino superior) e “Saúde humana e serviços sociais”(hospitais, clínicas especializadas, laboratórios, etc.). Em decorrência das demandas de (i) progresso técnico da Cadeia Produtiva dos Agronegócios em direção à VI Revolução Industrial (“agronegócios inteligentes”) e de (ii) PD&I de segmentos com elevado potencial regional (produtos farmacêuticos, bioeconomia, economia circular, etc.), a importância desses serviços na região tende a induzir, como de interesse comum à Metrópole Paraná Norte, o fortalecimento do vetor de Ciência, Tecnologia e Inovação - CT&I. Nesse sentido, merecem destaques a presença regional das seguintes instituições, arranjos produtivos locais e/ou iniciativas: Embrapa Soja; Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento do Agronegócio - FAPEAGRO; Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR (Sede); Laboratório de Metrologia Londrina - SENAI; Arranjos Produtivos Locais de Software e Tecnologia da Informação de Londrina e Maringá; Universidades

[29] A cadeia produtiva dos agronegócios regional é diversificada, apresentando elos de diversas Divisões da Indústria de Transformação: “Fabricação de produtos químicos”; “Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados”; “Fabricação de produtos alimentícios”; “Fabricação de produtos do fumo”; “Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis”; “Fabricação de máquinas e equipamentos”; e “Fabricação de bebidas”. Em geral, estas atividades são tidas como de Baixa ou de Média-Alta Tecnologia.

Estaduais de Londrina e Maringá; Universidade Estadual do Paraná (Unespar/Fecea, Apucarana); Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Londrina e Apucarana); várias instituições privadas de ensino superior (p. ex., Unicesumar em Londrina, Maringá, Apucarana, Jandaia do Sul e Mandaguari); Polo de Saúde de Londrina; Programa Trilha *Health Tec* em Maringá;[30] Parques Tecnológicos de Londrina e Maringá, dentre outras.

3.2.2. ESTRATÉGIA TERRITORIAL: A METRÓPOLE EM REDE

Embora o Cenário 2 – Agronegócios Inteligentes – represente um novo patamar do desenvolvimento econômico regional, é possível que o potencial de indução das funções econômicas e produtivas de interesse comum das principais cidades da região não gerem, necessariamente, uma articulação coordenada de funções públicas de interesse comum.

A trajetória do desenvolvimento da região é marcada por um intenso desenvolvimento econômico capitaneado por um setor tecnologicamente avançado e apoiado por eixos logísticos com grande potencial integrador. A contiguidade dos territórios municipais é marcante, assim como as áreas urbanas relativamente próximas. Mesmo assim as funções públicas de interesse comum não lograram ser articuladas regionalmente.

De qualquer forma, o potencial de integração institucional trazido com uma nova dinâmica da estrutura produtiva regional poderá trazer inovações no sentido da integração regional. Sendo assim, neste cenário os municípios das três Regiões Metropolitanas existentes não viriam a constituir uma nova metrópole única, centralizadamente coordenada, mas fariam parte de um "território-rede". Segundo o IBGE, este tipo de território é constituído por redes múltiplas que compõem os diversos segmentos e interesses da agropecuária regional, seja no campo e/ou nas cidades, onde se superpõem e se emaranham, contrastando com os padrões espaciais pautados na contiguidade que caracteriza o 'território de zonas'" (p.ex. micro e mesorregiões geográficas);[31]

É importante destacar:

- A cadeia produtiva dos agronegócios, estruturante da economia regional. Embora relativamente concentrada em Maringá e Londrina, alguns elos dessa cadeia apresentam dispersão entre os municípios da região,[32] o que é relevante no contexto de um Plano de Desenvolvimento Regional, pois tende a solidarizar redes de interesse comum entre os diversos segmentos (atores) desses municípios (p. ex., infraestrutura logística; Ciência, Tecnologia e Inovação; políticas setoriais de interesse regional, etc.);

[30] Este Programa é voltado para a criação e aceleração de soluções digitais e tecnológicas focadas na área da saúde.
[31] IBGE. Projeto Regiões Rurais 2015: relatório técnico. Disponível no sítio: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_regioes_rurais.shtm.
[32] Mereceria destaque a importância de atividades econnômicas vinculadas à "Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários" em Arapongas (Nortox) e "Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária" em Marialva e Rolândia.

- A presença de grandes cooperativas na MPN, como a Cocamar (Maringá) e a Integrada Agroindustrial (Londrina), que contribuem para organizar o seu território-rede;
- Novas centralidades associadas a sistemas logísticos diferentes dos atuais, mas que poderiam se viabilizar seguindo tendências macroeconômicas globais, como por exemplo, a extensão da ferrovia Norte-Sul ou ainda a ativação da navegação ao longo do rio Ivaí em seu trecho baixo, conectando a região com as hidrovias Paraná-Tietê e Paraná-Paraguai criando novos canais de exportação das *commodities* agrícolas;
- Novas centralidades que acompanhariam uma política de agregação de valor á produção agrícola regional, como por exemplo, a desconcentração de atividades agroindustriais e a busca por novos *mix* de produtos de origem agropecuária com características mais sustentáveis, orgânicas e endereçadas a um novo mercado global emergente (agroecologia?).

Uma organização em rede deveria apresentar um arranjo institucional menos centralizado, com maior desconcentração de poder em relação ao cenário anterior, o que significa que o papel da instância de poder do governo Estadual seria subsidiário. Novos arranjos locais poderiam surgir com a finalidade de dotar a região de uma capacidade local de gestão e de financiamento e que se caracterizaria por um número maior de centros de tomada de decisões (os "nós" da rede) com maior indiferenciação entre seus papéis de coordenação. As conexões econômicas e sociais da região se estenderiam para além do território estadual ou nacional.

3.2.3. ESTRATÉGIA ECONÔMICA

O Cenário dos Agronegócios Inteligentes é convergente com a estratégia do atual Governo do Estado, conforme definidas no documento "Paraná Visão 20/30 Plano de Metas". Esse Plano visa "transformar o Paraná num estado de oportunidades e de inovação, o estado líder da federação brasileira". As ações propostas nesse Plano tem por objetivo "gerar um ponto de inflexão na economia paranaense. O setor produtivo deverá se tornar mais dinâmico e apresentar crescimento sustentável, com o agronegócio ainda mais competitivo, a indústria mais próxima do seu futuro 4.0 e o setor de comércio e serviços mais inovador, num ambiente completamente amigável ao desenvolvimento de novos negócios, particularmente nas áreas de energia renovável, logística, inovações tecnológicas e turismo."

É importante destacar que "agronegócios inteligentes" implica, em grande parte, na requalificação da cadeia produtiva dos agronegócios (especialização inteligente). Não é algo tópico ou isolado, pois implica na convergência ou integração de múltiplas tecnologias nos diversos elos de sua cadeia produtiva (agricultura digital; pecuária de alto desempenho; nanoagricultura; controle biológico; manejo integrado de pragas; engenharia genética; biotecnologias; bioenergia; engenharia mecatrônica; sensores de processos agroindustriais; sistemas inteligentes de gestão empresarial e de logística; e tecnologias de resistência e resiliência frente às mudanças climáticas, dentre outras) que, "aplicadas simultaneamente, permitirão que os processos produtivos na agropecuária, na agroindústria e nos serviços de

apoio tenham o máximo de eficiência com menores custos e altos níveis de qualidade",[33] produtividade, competitividade e inserção global.

3.2.4. DESAFIOS AMBIENTAIS

Neste cenário a pressão sobre os recursos hídricos deve crescer, acompanhando a aceleração da atividade da agroindústria e de toda a economia da região. Da mesma forma, a resposta tecnológica às mudanças climáticas pode fazer surgir, ou intensificar, a utilização da irrigação como forma de adaptação do setor agrícola.

No entanto não se prevê neste cenário que a gestão de recursos hídricos venha a evoluir no mesmo ritmo que os agronegócios. Pelo contrário, uma vez que o motor da dinâmica "acelerada" que este cenário representa seria coordenado pelos "agronegócios inteligentes" não se espera qualquer tipo de restrição a este setor, seguindo este aspecto o Cenário Tendencial.

Sem uma adequada gestão territorial, que não é contemplada por este cenário, os riscos de superexploração dos recursos hídricos e de contaminação das águas subterrâneas se tornam ainda maiores do que no Cenário Tendencial.

As consequências negativas da superexploração dos recursos hídricos, como os conflitos de usos e contaminação dos aquíferos, apesar de já se manifestarem hoje, só se tornariam críticos no horizonte do Plano, ou além dele.

3.2.5. DEMOGRAFIA

O cenário de Agronegócios Inteligentes e de Diversificação da Estrutura Produtiva apresenta algumas semelhanças e especificidades em relação ao cenário tendencial no que concerne às dinâmicas demográficas.

Quanto ao patamar populacional, é de se esperar que, uma dinamização econômica regional calcada na diversificação da estrutura produtiva, seja atrativa para movimentos migratórios, o que pode desencadear um aumento dos patamares populacionais esperados para o futuro, sobretudo a partir de 2027, até 2035, em face do tempo necessário para maturação desse processo de diversificação.

Além do mais, é preciso se considerar que, obras de infraestruturas consideradas nesse cenário, tais como a ferrovia norte-sul e o contorno ferroviário, não raro, demandam milhares de trabalhadores. Essa mobilização de força de trabalho pode corresponder a um recrutamento de mão de obra composto por residentes na região, mas também por pessoas oriundas de

[33] Informação disponível no sítio: https://agroemdia.com.br/2018/02/06/agricultura-de-precisao-e-digital-nano-genetica-e-mecatronica/.

outras regiões. Consultas a estudos do impacto ambiental para licenciamento de obras semelhantes mostram que esses tipos de obras mobilizam entre 3 mil e 10 mil trabalhadores para a sua instalação.

A região conta com um elevado grau de população urbana, mas, no cenário de Agronegócios Inteligentes e de Diversificação da Estrutura Produtiva, é possível que haja ainda maior mobilização de trabalhadores urbanos para atividades de suporte à produção agrícola, em detrimento de recrutamento de trabalhadores rurais. Nesse sentido, é possível, ainda, que haja um incremento da proporção de habitantes em áreas urbanas.

As densidades demográficas devem apresentar certas especificidades neste cenário, uma vez que uma crescente capacidade de articulação intermunicipal se materializa na forma de viabilização de obras de interligação do sistema viário e de transporte, o que deve causar significativo adensamento populacional ao longo de eixos de ligação regionais.

Não há indicativo de grandes mudanças na estrutura etária neste cenário, senão pelo aumento da proporção de adultos jovens, o que geralmente ocorre em áreas que ampliam sua capacidade de atrair movimentos migratórios por conta de dinamização econômica.

A mobilidade pendular pode se acentuar nesse cenário, justamente em um contexto em que a troca de informações se torna um vetor de desenvolvimento tecnológico e diversificação econômica. Nesse cenário, uma maior capacidade trânsito de trabalhadores implica maior potencial de compartilhamento de seus conhecimentos, sobretudo daqueles de natureza tácita, que requerem contato, estabelecimento de relações de confiança e experiência prática para serem intensivamente aplicados em processos, produtos e serviços.

Nesse quadro, a mobilidade pendular se acentua ainda mais, por conta do maior nível de integração, em especial a partir das regiões periféricas das Regiões Metropolitanas de Londrina e Maringá. A diversificação econômica deve ainda mobilizar maior nível de integração populacional a partir de (e com destino a) Apucarana e Arapongas, considerando-se a sua já presente capacidade industrial.

3.2.6. ESTRATÉGIA URBANÍSTICA

Estimando um crescimento vertiginoso da produtividade agrícola, esse cenário implica em um relevante aumento da área destinada a esse fim, seguindo o mesmo sentido de expansão das décadas passadas, porém de modo mais agressivo, impulsionado pela alta tecnologia, que possibilitará a ocupação de áreas antes consideradas inaptas, seja por condições pedológicas ou topográficas.

Contudo, apesar da revolução tecnológica elevar o patamar da região frente à concorrência nacional na exportação de *commodities* agrícolas, trará severas implicações ambientais, visto que tal estágio de produtividade só pode ser sustentado por grandes sistemas de irrigação, ainda mais considerando o advento das mudanças climáticas, e aplicação de nutrientes e defensivos agrícolas, que apesar de serem mais eficientes, estarão presentes em maior grau devido ao aumento de área, plantas e rotação delas, dependendo das espécies.

Nesse cenário, é altamente provável que o sistema hídrico superficial entre em colapso e gere diversos conflitos com outros usos, especialmente o abastecimento público. A dependência pelo uso da água subterrânea, que já é relevante na região, aumentará significativamente, pressionando o balanço quali-quantitativo dos aquíferos. Ressalta-se que o uso intensivo de água subterrânea para irrigação agrícola tende a provocar a salinização deste recurso, elevando cada vez mais os custos de manutenção, neste caso de bombas, e de tratamento, no caso do abastecimento público e dessedentação de animais. A demanda pela água subterrânea também poderá afetar o nível do aquífero, implicando em poços cada vez mais profundos, e caros, além de interferir na vazão basal de alguns rios, que podem passar a secar em épocas de estiagem.

Do ponto de vista urbanístico, os agronegócios inteligentes passarão a criar inúmeras redes de oportunidades na região, que por sua vez atrairão uma elevada onda de imigração populacional às cidades. Sem um planejamento estratégico altamente efetivo, este cenário pressupõe que o direcionamento das maiores tendências de ocupação será mantidas, no sentido norte e respectivas conurbações, contudo com uma força superior ao cenário tendencial, devido à maior população. A conurbação de Maringá será fortalecida, podendo se estender de maneira mais robusta até Jandaia do Sul, se aproximando do potencial de conurbação da região de Londrina, devido a um perfil mais agroindustrial da porção oeste do Eixo de estudo. Esse "novo" sentido de conurbação (Maringá – Jandaia do Sul) implicaria em maiores investimentos em infraestrutura de logística, saúde, educação e segurança, visto que essa região está menos preparada que a conurbação de Londrina.

Já o trecho ferroviário da Norte-Sul ocupa a opção secundária do EVTEA, cujo traçado que vem do estado de Sâo Paulo passa mais ao leste, ao norte de Rolândia, virando em direção a Astorga. Esse posicionamento da ferrovia nacional garantiria maior facilidade de acesso ao referido tramo pelos municípios da MPN, tornando o município de Astorga um importante polo logístico, por estar mais centralizado em relação ao Eixo e pela facilidade de acesso conferido pelas rodovias estaduais, principalmente as rodovias PR-218 e PR-454. Obviamente, essa realidade exigirá investimentos substanciais urbanísticos e de mobilidade focados nessa nova centralidade logística.

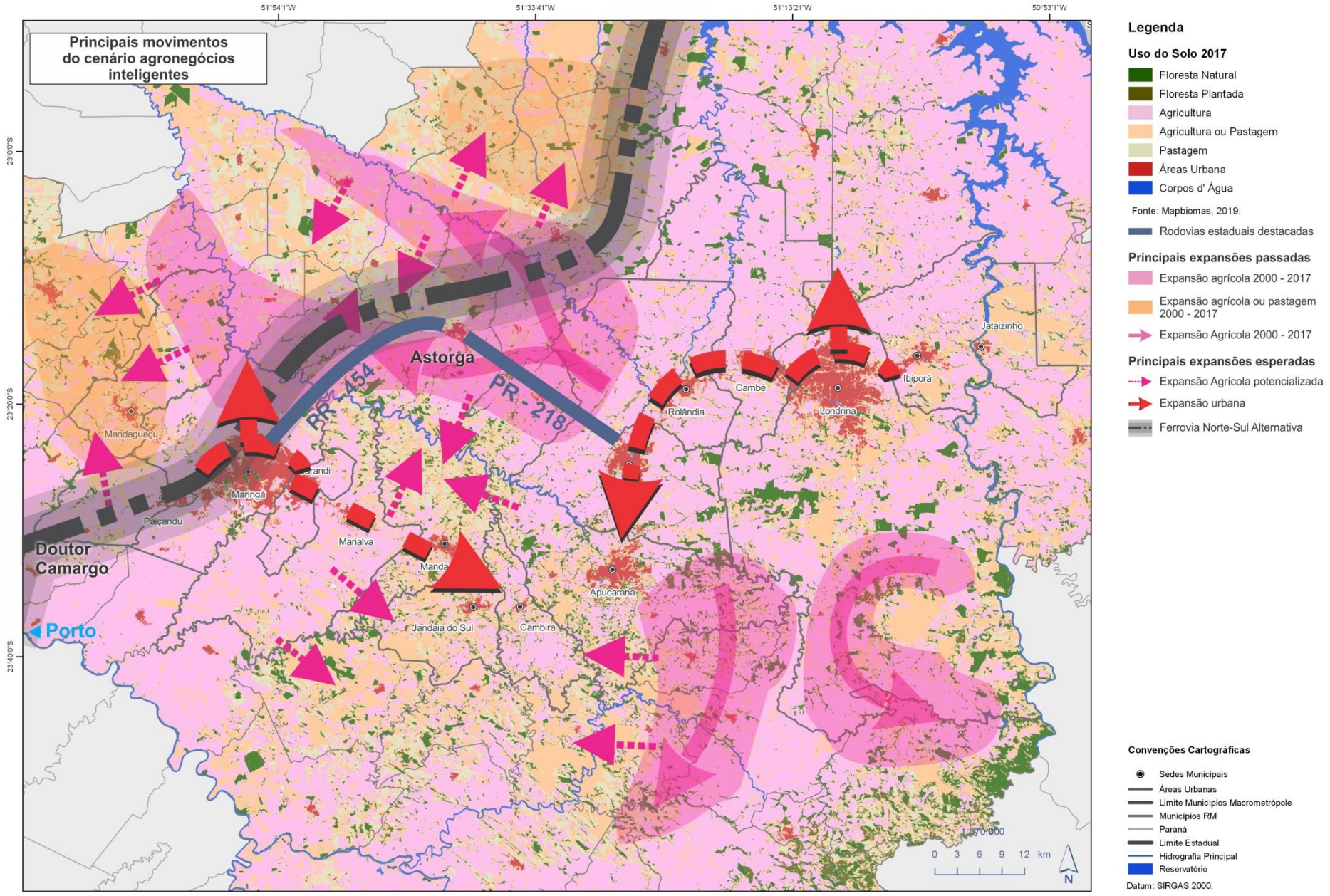
Presumindo uma maior integração entre os municípios, a emergência de Astorga e uma maior demanda por escoamento da produção agrícola, esse contexto ainda encontra a hidrovia do rio Ivaí como uma opção para a integração nacional do Norte do Paraná. O acesso à referida hidrovia poderá ocorrer pela instalação de um porto próximo da cidade de Doutor Camargo[34], que se tornaria outro fator de atração de ocupações urbanas, exigindo novos investimentos urbanísticos.

O surgimento desses dois novos polos criará novas e importantes conexões na MPN, e alterará a dinâmica demográfica e de ocupação do território, além de gerar emprego e renda para a população, mas também criando demandas de infraestrutura e ambientais de suma importância para a região.

A Figura 25 mostra os principais movimentos do cenário de "Agronegócios Inteligentes".

[34] A cidade de Doutor Camargo é citada como um potencial polo multimodal no Plano de Aproveitamento do Potencial Hídrico do Estado do Paraná, publicado pela SEDU-PR em 1982.

Figura 25 – Principais movimentos do cenário "Agronegócios Inteligentes"



3.3. CENÁRIO 3: GESTÃO TERRITORIAL: MAIS ALÉM DA METRÓPOLE PARANÁ NORTE

3.3.1. ALTA INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL

Neste cenário, o vetor de Ciência, Tecnologia e Inovação, partindo do contexto do Cenário de Agronegócios Inteligentes, pelo elevado potencial de alavancar o dinamismo e a endogenia da estrutura produtiva regional, pode também se constituir em um eixo de funções de interesse comum no processo de estruturação da Metrópole Paraná Norte.

E isto não só é relevante, mas também tende a ser possível ou mais provável nessa região, dentre outras existentes no Brasil. Frente às regiões brasileiras onde há a predominância de agronegócios, a exemplo do Oeste da Bahia, do MATOPIBA e do norte do estado do Mato Grosso, a região da Metrópole Paraná Norte é a que mais apresenta características que podem favorecer a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum visando o desenvolvimento de uma cadeia produtiva de agronegócios inteligentes e ao mesmo tempo promover uma gestão territorial sustentável.

Como suporte regional a este vetor de CT&I tendem a ser fortalecidas e podem ser definidas outras funções correlatas de interesse comum, a exemplo das seguintes:

- **A Ferrovia Norte-Sul**. A implantação das alternativas da Ferrovia Norte-Sul nas bordas norte ou ao sul da MPN e as opções de desvio ferroviário ampliam significativamente os ganhos operacionais no sistema de logística e transporte de cargas regional.
- **A gestão de recursos hídricos**. Na região, a "disponibilidade dos recursos hídricos superficiais se encontra em situação vulnerável e até de alerta em parte dos quinze municípios, com volumes utilizados que se aproximam ou ultrapassam a capacidade existente. (...) As águas subterrâneas possuem papel crucial na manutenção da segurança hídrica de toda a região, e, se no momento o maior percentual nas operações de captação ainda não advém destas, podem vir a ser num futuro não tão distante";[35]
- **A gestão dos resíduos sólidos**. Em geral, em maior ou menor grau, a coleta e a destinação dos resíduos sólidos (urbanos, serviços de saúde, construção civil e saneamento) é uma questão relevante para os municípios da região. A "coleta de resíduos sólidos urbanos [RSU] é relativamente bem atendida nos municípios do eixo da macrometrópole, com uma boa cobertura de coleta. Entretanto, a **destinação final** é um ponto de atenção, visto que o PERS/PR identifica que em alguns casos os locais declarados como aterros não contemplam toda a legislação do setor, sendo classificados como 'aterros controlados', ou ainda são verdadeiros lixões. Deixando a desejar, a **coleta seletiva** possui um alcance significativamente menor em relação à coleta geral de RSU, desperdiçando um grande potencial econômico que poderia ser gerado através da expansão do sistema de um sistema de reciclagem mais efetivo [economia criativa]. Os sistemas de coleta de **resíduos da construção civil e de saúde** ainda são incipientes, com poucas opções de locais adequados para destinação, o que pode ser um entrave logístico e financeiro aos responsáveis pela destinação final de tais resíduos. Por fim, representando um grande volume gerado nas principais cidades, o lodo de ETAs e ETEs não significa um problema grave com relação à

[35] Conforme Produto 04 – Volume II – Meio Ambiente, p. 48.

destinação, uma vez que têm sido descartados corretamente, ou no caso de uma parcela do lodo de algumas ETAs, lançados em corpos hídricos que não acarretam em **impactos extremamente deletérios**, embora causem alguma perturbação. A maior questão para esse tipo de resíduos diz respeito a seus custos, já que sua correta destinação possui um custo elevado"[36]; e a

- **A urgência de aumentar a resistência e resiliência dos elos agropecuários da cadeia dos agronegócios frente às tendências de mudanças climáticas**. Vários tem sido os alertas sobre os impactos das mudanças climáticas, em especial em regiões onde a cadeia produtiva dos agronegócios é relevante. Pode-se citar como exemplos a iniciativa da Fiocruz (Projeto Vulnerabilidade à Mudança do Clima)[37] e o relatório "*The future of food and agriculture - Trends and challenges*" (FAO, 2017).[38] No que se refere às mudanças climáticas que podem afetar o desempenho da atividade dos agronegócios, este relatório esclarece o seguinte:

> *High-input, resource-intensive farming systems, which have caused massive deforestation, water scarcities, soil depletion and high levels of greenhouse gas emissions, cannot deliver sustainable food and agricultural production. Needed are innovative systems that protect and enhance the natural resource base, while increasing productivity. Needed is a transformative process towards 'holistic' approaches, such as agroecology, agro-forestry, climate-smart agriculture and conservation agriculture, which also build upon indigenous and traditional knowledge. Technological improvements, along with drastic cuts in economy-wide and agricultural fossil fuel use, would help address climate change and the intensification of natural hazards, which affect all ecosystems and every aspect of human life*.[39]

É importante destacar que a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum na escala metropolitana não significam inibir as iniciativas estratégicas de cada um dos 15 municípios da Metrópole Paraná Norte, a exemplo das já mencionadas (Londrina Mais, Conecta Apucarana, etc.). Pelo contrário, este cenário implica na articulação e criação de sinergias nessa escala de planejamento que, ao invés de restringir essas iniciativas, tendam a reforçá-las.

Neste cenário os "Agronegócios Inteligentes" podem também abrir possibilidades para uma maior diversificação da estrutura produtiva da Metrópole Paraná Norte, acelerando o cenário anterior.

Segundo o IBGE, em 2015, o PIB da Metrópole Paraná Norte respondeu por 14,4% do PIB paranaense. Este percentual é expressivo.[40] Assim, quanto maiores forem os avanços na requalificação e no dinamismo da cadeia produtiva dos agronegócios (especialização inteligente), maior a possibilidade de espraiamento de seus efeitos dinâmicos. De forma

---

[36] Conforme o Relatório de Contextualização – Volume II – Meio Ambiente

[37] Ver: https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-inedita-mapeia-mudancas-do-clima-no-parana-que-ficara-ate-56degc-mais-quente; http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/ferramenta-mapeia-municipios-do-parana-mais-vulneraveis-a-mudanca-do-clima/.

[38] Disponível no sítio: http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf.

[39] FAO (2017, p. xi)

[40] Segundo o IBGE, em 2015, o PIB da Região Metropolita de Cascavel e do Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba responderam por 4,6% e 37,6% do PIB do Estado do Paraná.

semelhante, maior também a possibilidade dessa metrópole em capturar efeitos dinâmicos de outras regiões.

Assim, é possível prever a intensificação de vetores de diversificação da estrutura produtiva já presentes na Metrópole Paraná Norte, a exemplo dos serviços de prestação à saúde (Maringá e Londrina); floricultura (Marialva); vitivinicultura (Marialva); biocombustíveis; confecção de artigos do vestuário e acessórios (confecções: Maringá); bonés: Apucarana); eletrônicos (Arapongas); móveis (Arapongas); fabricação de produtos farmacêuticos (Cambé: Novartis e Sandoz; e Londrina: Nortis Farmacêutica e Aché Laboratórios Farmacêuticos); e software e tecnologia da Informação (Londrina e Maringá), dentre outros.

Tais avanços na estruturação econômica da Metrópole Paraná Norte e nas suas instâncias de gestão deverão dar ossatura para ganhos de sua importância no **contexto macrorregional**, o que implica na necessidade de avançar na gestão do seu **território de referência** ("gestão territorial").

Este território pode ser delineado com base nos seguintes estudos do IBGE: Regiões de Influência das Cidades 2007 - REGIC; e Divisão Urbano Regional do Território Nacional (2013). As figuras 26 e 27 mostram alguns dos resultados do estudo REGIC.

No contexto da Metrópole Paraná Norte, as cidades de Mandaguaçu, Paiçandu, Sarandi, Marialva e Mandaguari fazem parte das Regiões Intermediária e Imediata de Articulação Urbana de Maringá. As cidades de Jandaia do Sul, Cambira, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé, Londrina, Ibiporã e Jataizinho se localizam na Região Intermediária de Londrina. Dentre estas cidades, Jandaia do Sul e Cambira tem como referência a Região Imediata de Articulação Urbana de Apucarana. Rolândia, a de Arapongas. Cambé, Ibiporã e Jataizinho, a Região Imediata de Articulação Urbana de Londrina.

É importante destacar que todos os municípios que compõem a MPN são articulados pelas **Regiões de Articulação Intermediária de Maringá e Londrina**. Este desenho de articulação urbana do território MPN reafirma a polaridade exercida por Maringá, a Oeste, e Londrina, ao Leste, no eixo definido pelas BR-376 (Mandaguaçu) e BR-369 (Jataizinho) e no território de seu entorno.

Essas regiões intermediárias abarcam vários outros municípios além daqueles inseridos na Metrópole Paraná Norte. A Região de Londrina abarca 24 municípios e a de Maringá, outros 26 (Tabela 1). Pode-se afirmar que este é o **território de referência macrorregional e de gestão territorial da Metrópole Paraná Norte**.

A implantação das alternativas da Ferrovia Norte-Sul nas bordas norte ou ao sul da MPN e as opções de desvio ferroviário ampliam significativamente os ganhos operacionais no sistema de logística e transporte de cargas desse território.

Figura 26 - Regiões de influência de Londrina

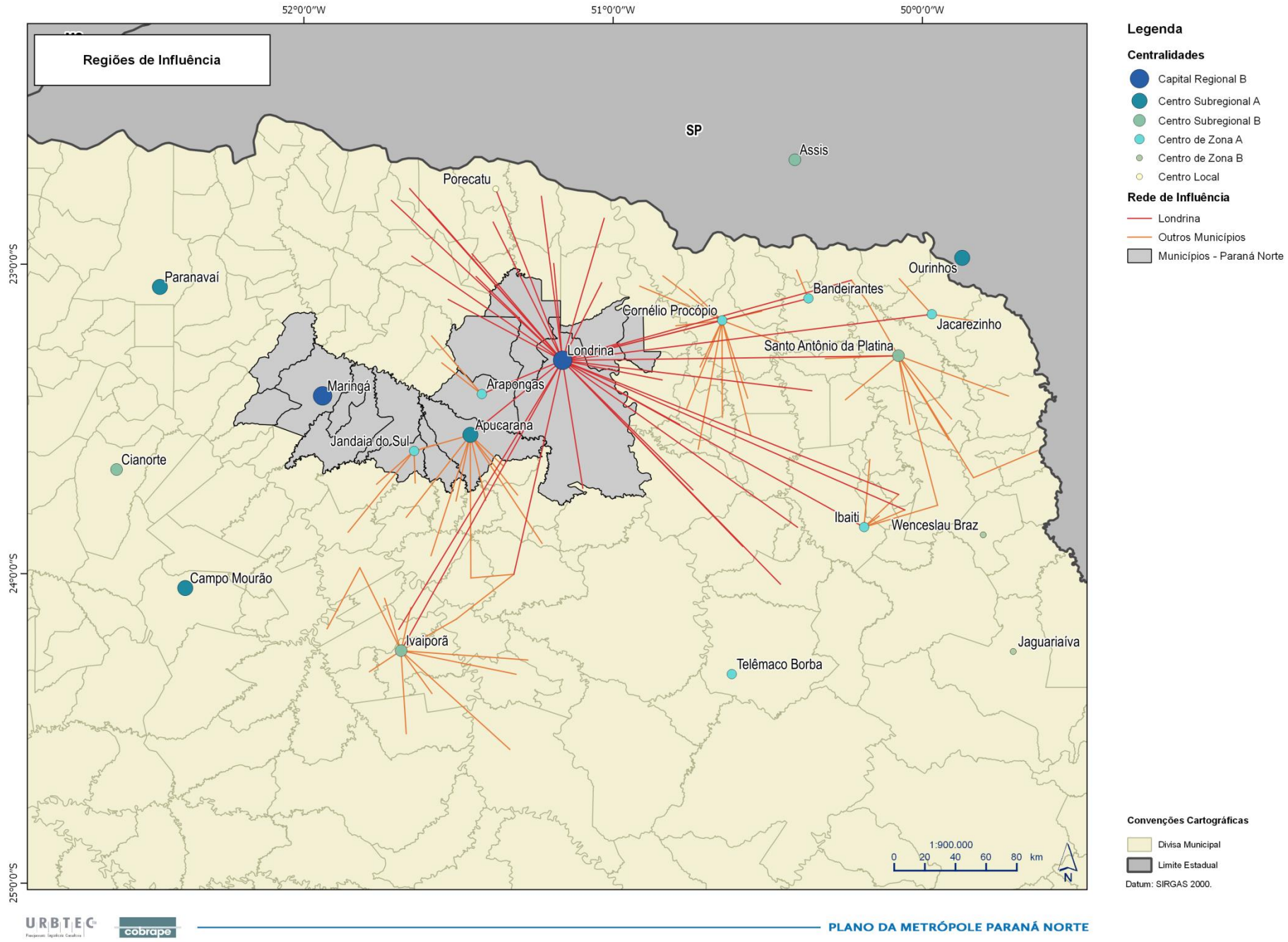
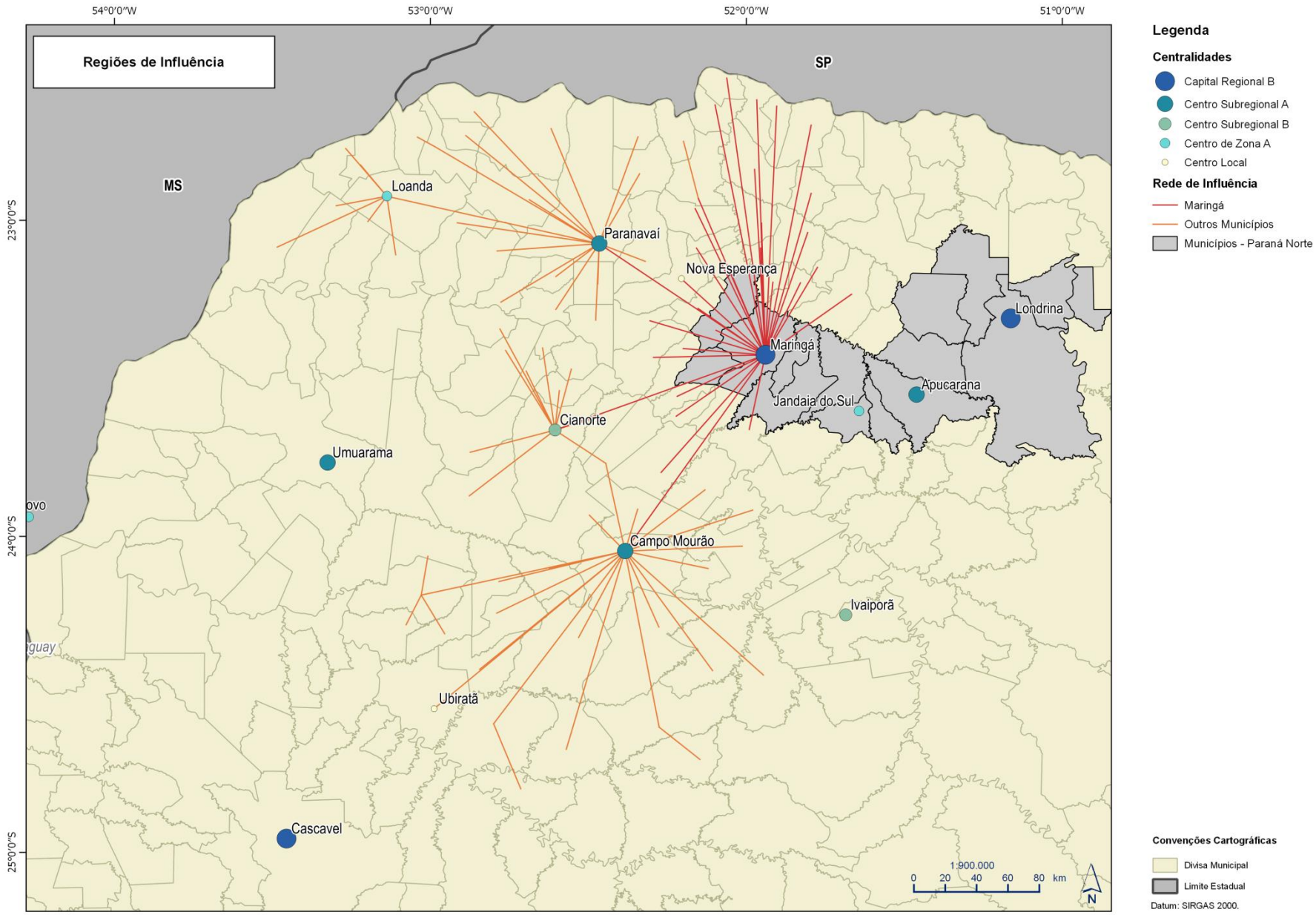


Figura 27 - Regiões de influência de Maringá



3.3.2. DEMOGRAFIA

O cenário de Gestão Territorial, com maior capacidade de articulação metropolitana, se destaca dos demais no que tange à demografia regional, por apresentar uma ampliação do ritmo de crescimento no entorno metropolitano. A valorização dos polos metropolitanos e uma infraestrutura de comutação ainda mais eficiente tende a tornar ainda mais atrativas áreas dos municípios do entorno de Maringá e Londrina. É esperado, ainda, que Apucarana e Arapongas também tenham maior capacidade de atração populacional.

Essa ampliação de integração se manifesta especialmente em maiores níveis de pendularidade, não somente integrando a periferia de Londrina e Maringá a esses municípios, mas ampliando as trocas quotidianas de população entre os dois extremos regionais, envolvendo, ainda, maior participação de Apucarana e Arapongas no trânsito intermunicipal de trabalhadores para trabalho e estudo.

As densidades demográficas, nesse cenário, são ainda mais reforçadas para o entorno de infraestruturas de ligação, em especial, para projetos como o do Metrô Pé-Vermelho.

3.3.3. ESTRUTURAÇÃO VIÁRIA COMPARTILHADA: O METRÔ PÉ VERMELHO

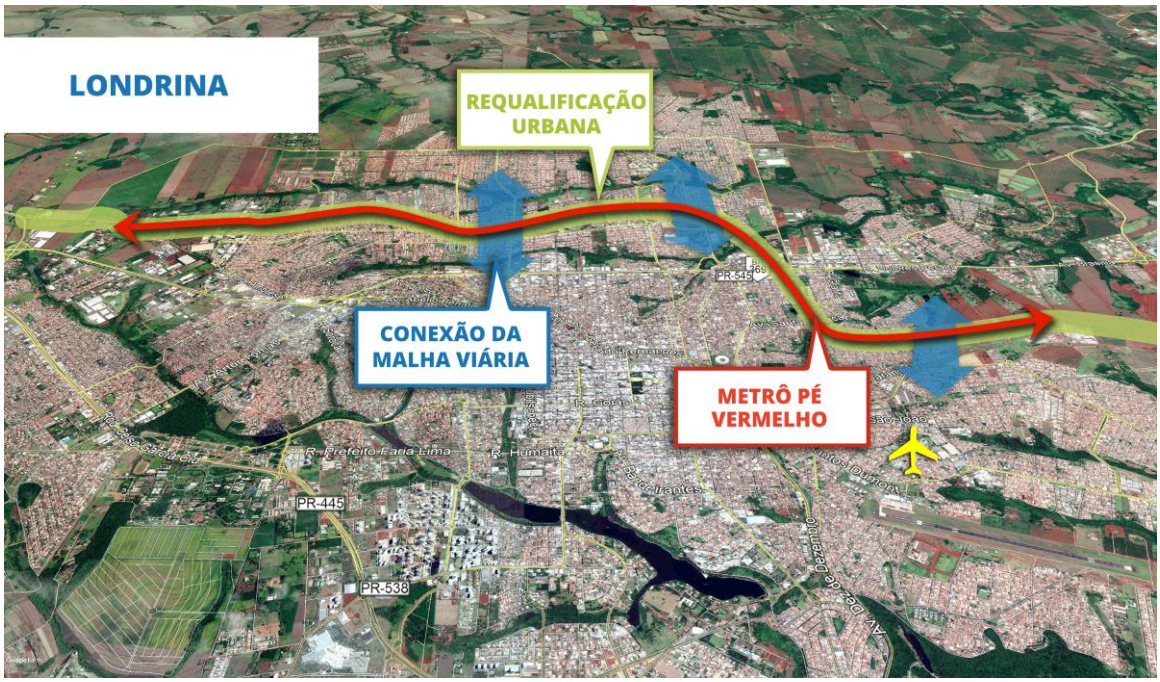
Coloca-se no radar do Cenário de Gestão Territorial, o “Metrô Pé Vermelho”. A integração do ramal ferroviário existente ao sistema de mobilidade urbano e regional, uma vez desativada a operação de cargas, possibilitaria e potencializaria o uso do transporte de passageiros com alcance, abrangência e mobilidade intrametropolitana (movimentos pendulares) entre os municípios da MPN e entre esses municípios e os demais do território referência dessa metrópole, principalmente quando se considera que a distância entre os seus “polos extremos” (Maringá e Londrina) é de somente 98,2 km e de vários municípios do território *vis à vis* ao “Metrô” tende a ser, em vários casos, bem menor.

Este novo desenho logístico tende a ampliar a sinergia entre os 15 municípios da MPN e do seu entorno/território, na medida que é possível afirmar que “proximidade não é meramente uma questão de distância, mas também da disponibilidade de meios que reduzem o tempo das viagens, particularmente aquelas de natureza pendular”. Este fato tende a promover o adensamento de população em municípios da região, que não Maringá e Londrina, tradicionais polos de atração regionais.

Neste contexto, é importante destacar que a redefinição do uso do atual traçado ferroviário, que cinde áreas urbanas de diversas cidades da região, pode implicar em novas fronteiras de expansão urbana nessas cidades, particularmente em áreas onde já existem infraestrutura urbana, o que abre possibilidades de conter processos de ocupação periférica.

As figuras a seguir ilustram esquematicamente, apenas como exemplo, a passagem do metrô pelas áreas urbanas de Londrina e Maringá. O mesmo efeito de requalificação urbana ocorre nas demais cidades atualmente divididas pela ferrovia existente.

Figura 28 - Metrô Pé-Vermelho – esquema da passagem pela cidade de Londrina



Fonte: Elaborado por Consórcio Cobrape-URBTEC (2019)

Figura 29 - Metrô Pé-Vermelho – esquema da passagem pela cidade de Maringá

Fonte: Elaborado por Consórcio Cobrape-URBTEC (2019)

3.3.4. ARTICULAÇÃO ENTRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E GESTÃO TERRITORIAL

O Cenário de Gestão Territorial possibilitaria um arranjo institucional estruturado segundo o que vem se revelando como um vetor de gestão territorial estratégica de elevada criticidade na região: a Gestão de Recursos Hídricos. Esta alternativa se destaca pela sua estratégia territorial transversal à divisão municipal, agregada segundo as regiões metropolitanas, que é a adotada no Cenário Tendencial, ou na estruturação em múltiplas redes funcionais, como no Cenário dos Agronegócios Inteligentes, uma vez que considera o espaço das bacias hidrográficas como estruturante do território metropolitano.

A dependência entre municípios de montante e de jusante para a garantia da qualidade ambiental em geral, e particularmente dos recursos hídricos em quantidade e qualidade adequadas, segue a lógica dos fluxos hidráulicos dos rios, dando ênfase à necessidade de enfrentamento da crescente situação crítica dos mananciais de abastecimento da região.

De forma explícita, o foco principal desta alternativa de arranjo institucional se situa na dimensão ambiental da sustentabilidade, e valoriza o recurso hídrico como elemento conector das diversas atividades antrópicas na região.

Por um lado a complexidade do sistema de gestão territorial é ampliada, uma vez que diversos municípios compartilham os recursos hídricos existentes nas bacias hidrográficas e alguns municípios situam-se em mais de uma bacia hidrográfica. Por outro lado, as necessárias instâncias de poder e de negociação dessas situações de compartilhamento já estão institucionalizadas com grande parte dos Comitês de Bacias e Planos de Bacias já desenvolvidos.

As políticas de controle da qualidade da água através do controle do uso do solo, ou vice-versa, apresentam eficácia limitada especialmente onde a competição pelos recursos hídricos é intensa, como tende a acontecer na região. O que se tem visto é que, no máximo, tais intervenções conseguem diminuir o ritmo de ocupação inadequada, porem são raros os casos em que realmente ocorre uma reversão da situação já instalada.

Os problemas para o setor de recursos hídricos acabam por se manifestar nos balanços hídricos qualitativos, onde a poluição urbana acaba por prejudicar a disponibilidade hídrica, o que tem exigido investimentos vultosos na construção de redes de coleta e sistemas de tratamento de esgotos, bem como na extensão e ampliação dos sistemas de abastecimento de água.

Em ambientes de baixa integração das políticas setoriais o que ocorre é que o setor de saneamento chega por último, restando como instrumentos de gestão apenas a implantação da infraestrutura de saneamento, quando ainda é possível fazê-lo.

Num ambiente de alta integração institucional, representado pelo Cenário 3, seria de se esperar que as estratégias de gestão de recursos hídricos estivessem também articuladas com as estratégias de gestão territorial e de expansão urbana. Embora isso aconteça de forma conceitual e se reflita na determinação de áreas de proteção de mananciais, com implicações sobre as leis de usos do solo nos planos diretores municipais, o que se observa na realidade é que esse tipo de gestão ainda tem muito que evoluir.

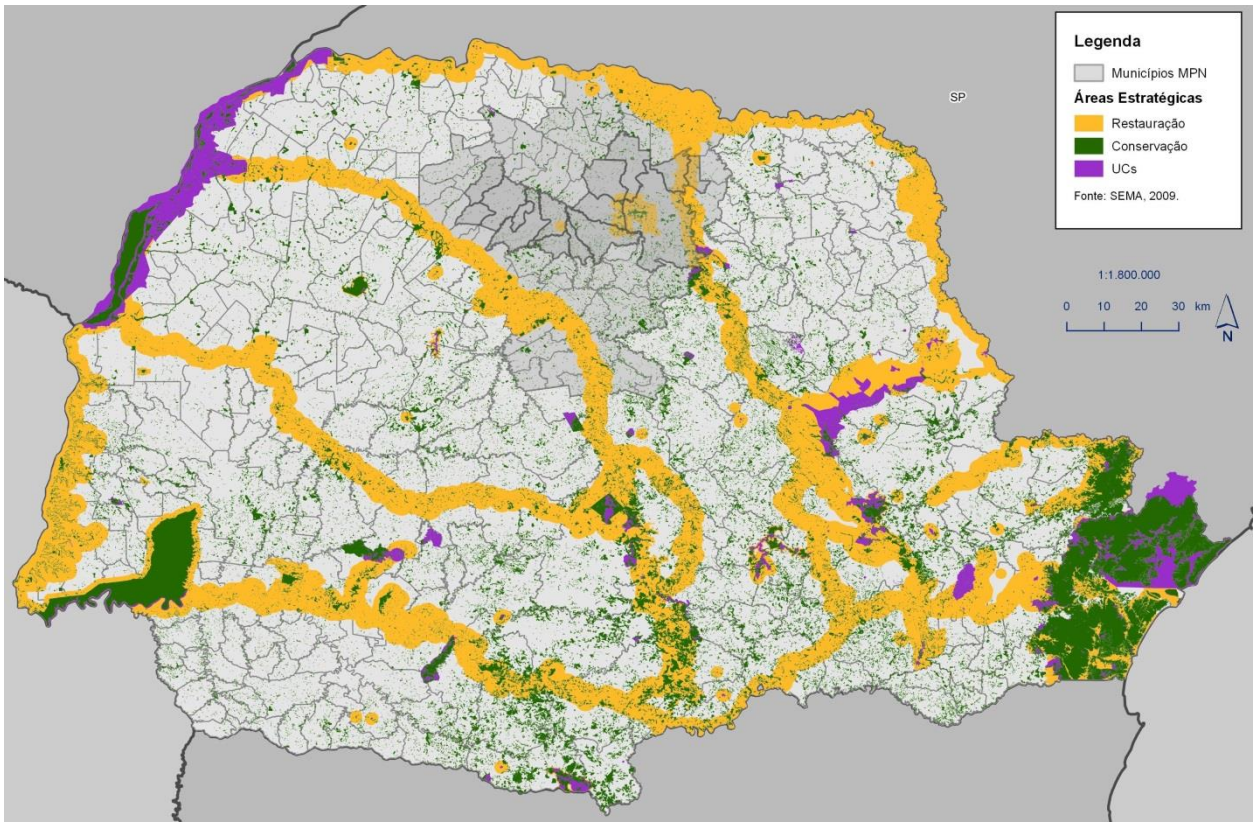
No entanto, uma participação mais efetiva do setor de recursos hídricos na elaboração e condução da política de uso e ocupação do solo é possível. Existem programas e instrumentos legais do setor que poderiam ser aplicados com vistas a tornar mais efetivas as medidas de proteção aos mananciais, como, por exemplo, a criação das áreas de proteção associadas ao PSA – Pagamento por Serviços Ambientais.

Os estudos de diagnóstico e de cenários deste Plano deixam claro que a preservação das nascentes da bacia deveria receber então uma prioridade altíssima. Isso é agravado pelo fato de que as principais aglomerações urbanas na região situam-se nas cabeceiras e já enfrentam problemas de balanço hídrico.

A mesma coisa se aplica em áreas rurais com uso agrícola intenso, incluindo as áreas com potencial de irrigação. Como se viu, a situação do fósforo já é preocupante e tende a se agravar, levantando a questão dos riscos de eutrofização de reservatórios.

Além das áreas de proteção ambiental já previstas pela legislação, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) definiu as Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no Paraná por meio da Resolução Conjunta SEMA / IAP 05, de 29 de setembro de 2009, conforme apresentado na figura a seguir e já abordado no Volume 2 do Relatório de Contextualização.

Figura 30 – Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná



Fonte: SEMA, 2009.

A fim de garantir uma maior conexão da MPN à rede de biodiversidade proposta pelo IAP ao Paraná, o Cenário 3 pressupõe a área que potencialmente possa ser utilizada ou disponibilizada para implantação de projetos de compensação, recuperação e recomposição florestal, que interliga o corredor do Rio Tibagi, passando pela Mata dos Godoy em Londrina, à APA de Mandaguari, ao Rio Pirapó, que por fim se conecta ao corredor do Paranapanema. Ademais, o eixo proposto ainda habilitaria uma conexão sul alcançando o Rio Bom, que por sua vez é afluente do rio Ivaí, interligando assim a MPN a esse outro grande corredor de biodiversidade, conforme discussão do item 2.3.2.

Por fim, num ambiente de alta integração institucional, também deveriam ser apoiadas as iniciativas de ampliação das áreas de APP e de Reserva Legal regionalmente, com base em critérios de qualidade da água, determinados pelo sistema de gestão de recursos hídricos. Nesses casos, como forma de compensação das perdas de áreas potencialmente agricultáveis, o instrumento do PSA poderia desempenhar seu papel de forma eficaz e os benefícios seriam percebidos pelos setores de saneamento e ambiental.

3.3.5. ESTRATÉGIA URBANÍSTICA

Partindo do pressuposto que o atual cenário finalmente contempla uma alta integração institucional entre os municípios, uma forte e complexa articulação entre os setores produtivos envolvendo uma ampla cadeia espraiada entre participantes, inclusive fora do eixo da MPN, assume-se que também demandará as maiores alterações urbanísticas e estruturais em relação aos demais cenários, e neste caso se pressupõe que essas serão satisfatoriamente atendidas.

A alteração mais latente deste contexto diz respeito à introdução do Metrô Pé Vermelho, interligando todo o eixo de municípios entre Jataizinho e Paiçandu, sendo realizada uma extensa requalificação urbana em toda a faixa que acompanha a referida linha. Essa facilidade na mobilidade também possibilitará alterações nos padrões de construção de cidades menores, tendo em vista não apenas a melhoria das condições de emprego e renda da população local, mas também a moradia de uma parcela da população de renda mais elevada, visto que poderão acessar os grandes polos com rapidez e segurança. A instalação de um poder aquisitivo melhor nas pequenas cidades elevará a demanda por serviços, tanto em quantidade quanto em qualidade, exigindo cada vez mais profissionais e empresas, fazendo a “roda do desenvolvimento” girar, o que requalificará a paisagem em todo o Eixo.

Como o Metrô Pé Vermelho transportará exclusivamente passageiros, serão necessários investimentos em desvios ferroviários para o transporte de cargas, que podem ocorrer tanto ao norte quanto ao sul da MPN. Contudo, a opção sul cria condições de acesso à malha ferroviária sul no Estado do Paraná, que ligaria a região ao Porto de Paranaguá e daria outros acessos ao Estado de São Paulo, além de fazer interface com a ferrovia Norte-Sul. Independente da opção adotada, tais desvios ferroviários alterariam significativamente a dinâmica e a paisagem da região.

Também surge uma nova alternativa de ligação rodoviária direta entre Londrina e Astorga, novo polo logístico da região, para garantir maior fluidez entre os municípios, evitando que o extremo leste do Eixo precise necessariamente trafegar até Rolândia para alcançar uma via até Astorga, auxiliando na desobstrução do trânsito neste trecho. Ressalta-se que esse novo

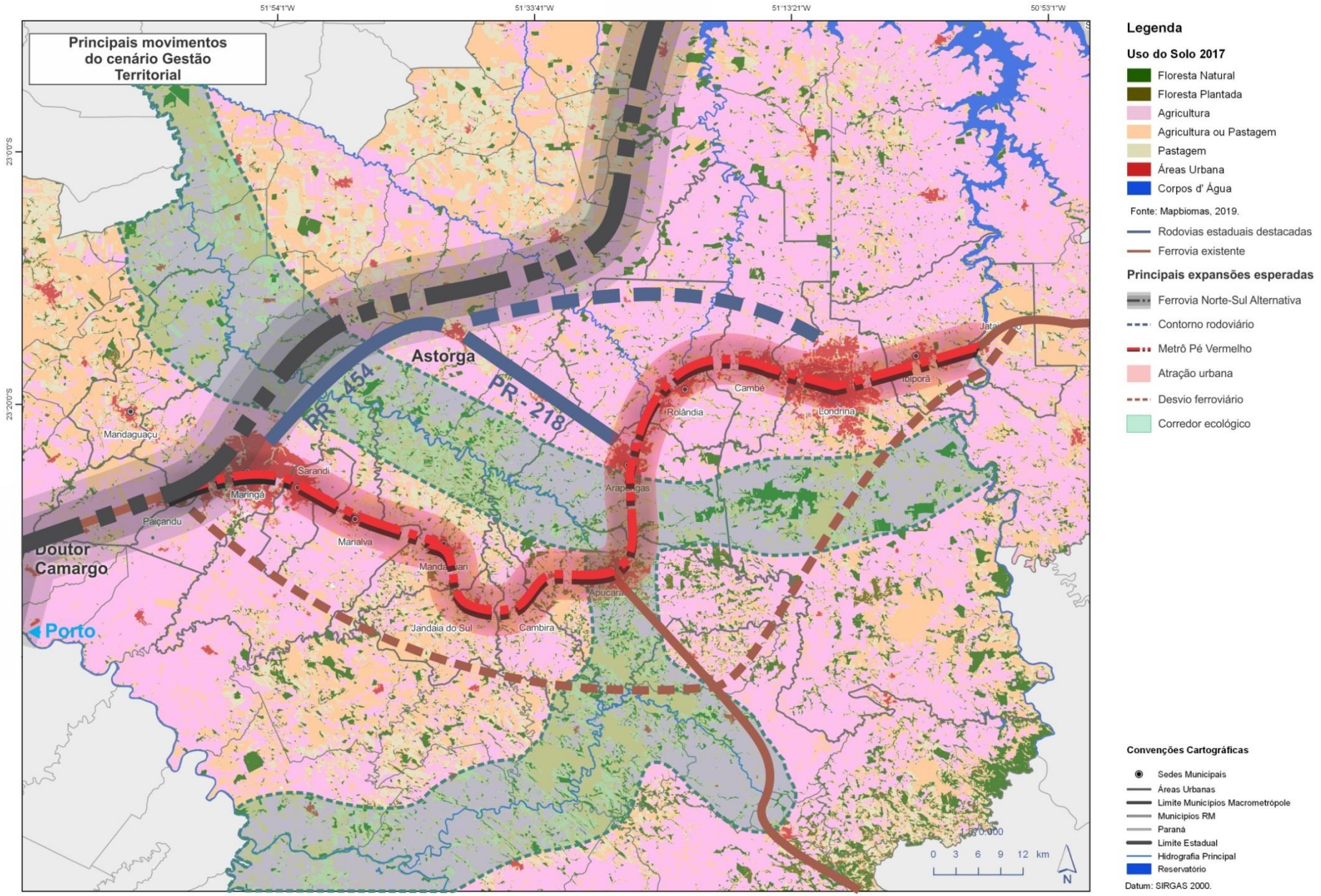
trecho rodoviário também se tornaria um indutor de crescimento da mancha urbana e exigiria uma atenção especial quanto ao planejamento específico desta região.

Por fim, para garantir um caráter ambientalmente mais sustentável à MPN, o Cenário 3 propõe o estabelecimento de um corredor ecológico conectado a três outros corredores que são prioridade de restauração segundo o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), sendo os corredores do Tibagi, do Paranapanema e do Ivaí. O principal trecho vem do rio Tibagi, passando pelo sul da área urbana de Londrina, abrangendo o parque Mata dos Godoy, conectando-se à nascente do rio Pirapó e seguindo o mesmo até alcançar o rio Paranapanema. Na altura de Apucarana, haveria um ramal do corredor em direção ao sul, que poderia funcionar como um cinturão "abraçando" sua área urbana, até alcançar o vale do Rio Bom, que por sua vez se conectaria à área de restauração do corredor do Ivaí.

O principal objetivo desta proposição é criar áreas de produção de água limpa, mas que também pode promover ecoturismo, trilhas de caminhada e ciclismo, áreas de agricultura ecológica, pomares, entre outros. Qualquer alternativa contribuiria para a recuperação de diversos serviços ecossistêmicos não aproveitados atualmente na região.

A Figura 31 mostra os principais movimentos do cenário "Gestão Territorial".

Figura 31 – Principais movimentos do cenário “Gestão Territorial”



4. CONCLUSÃO: OS CENÁRIOS DO PLANO E A VISÃO DE FUTURO

O objetivo principal do Plano da Metrópole Paraná Norte é definir uma estratégia de ações orientadas para estabelecer um novo patamar de desenvolvimento e competitividade para a Região Norte do Paraná, e que este novo patamar de desenvolvimento seja sustentável.

Foram definidos três cenários que parecem, ao cabo desta etapa de trabalho, caracterizar três possíveis trajetórias de desenvolvimento da região Norte do Paraná. Um deles, obviamente, é chamado de "Cenário Tendencial" porque pressupõe que as estratégias de desenvolvimento regional atualmente em vigência continuem operando dentro do mesmo padrão. E aqui se fala em "estratégias" porque não existe ainda uma estratégia regional coordenada, e sim estratégias individuais das maiores cidades dentro de um movimento de metropolização clássico.

Neste cenário, as forças e as fraquezas regionais pesam muito mais do que as oportunidades e ameaças, levando a um ambiente de baixa integração institucional, muito embora os fluxos de bens, mercadorias e de pessoas sejam cada vez mais intensos numa dinâmica comercial e produtiva regional.

O Cenário Tendencial evidencia alguns desafios importantes para a região, já identificados desde a etapa de diagnóstico e caracterização:

- A sustentabilidade da cadeia produtiva atual, baseada em *commodities*;
- A competitividade nacional e internacional com a integração entre as principais áreas do agronegócio do Brasil e do Paraguai através da Ferrovia Norte-Sul;
- As FPICs – Funções Públicas de Interesse Comum, como a mobilidade regional, a eficiência de serviços sociais básicos para uma população que envelhece e a manutenção de um nível de qualidade ambiental adequado, principalmente no que se refere aos recursos hídricos já comprometidos;
- Ao atendimento das necessidades de uma nova geração, principalmente a geração de empregos, num mercado cada vez mais exigente e seletivo.

Na sua trajetória inercial, o Cenário Tendencial tem grandes chances de se realizar. Este cenário é aquele que implica em poucas mudanças de rumo e poucas perturbações no *status quo* regional, o que faz com que seja politicamente mais factível, embora não desejável no que tange aos objetivos do Plano.

Já o Cenário 2 – "Agronegócios Inteligentes" segue uma trajetória diferente, que desvia daquela do Cenário Tendencial por desenvolver uma estratégia que aposta em oportunidades e que, portanto, implica mudanças. Diferentemente do Cenário Tendencial, o comportamento dos agentes regionais seria menos reativo e mais proativo. Neste cenário, como o nome indica, as oportunidades de avanço no setor dos agronegócios são potencializadas e passam a representar o vetor das mudanças necessárias para atingir, ao menos parcialmente, os objetivos do Plano, buscando o aumento da competitividade regional.

No Cenário 2 as oportunidades geradas por alguns projetos estruturantes passam a se tornar importantes para a região:

- A conexão da Ferrovia Norte-Sul em Maringá e desvios da ferrovia do Norte do Paraná em Apucarana;
- A interligação com a hidrovia Paraná-Paraguai pela navegação do rio Ivaí;
- A instalação de um aeroporto de cargas;
- Importantes investimentos no setor tecnológico, principalmente em Londrina e Maringá.

Certamente, a implantação desses projetos exige uma estratégia com algum grau de coordenação de ações entre os agentes locais, o que implica também em uma articulação (e negociação) com diversos municípios. No entanto, essa integração não necessariamente implica em uma integração institucional no nível regional. Na medida em que, neste cenário, há rearranjos previstos, podem também surgir conflitos entre interesses locais.

E, ao mesmo tempo em que este cenário pode ser viabilizado pelo potencial de desenvolvimento econômico, que é realmente um ativo importante na região, as transformações necessárias no padrão produtivo local visando uma agregação de valor exigem mudanças que não são triviais e afetam estruturas econômicas já consolidadas. A viabilidade política desta estratégia pode determinar seu sucesso ou fracasso.

Também uma dinâmica econômica acelerada pelo setor dos agronegócios não necessariamente leva à solução de todos os desafios a que o Cenário Tendencial está sujeito, principalmente os ambientais e aqueles relacionados com as FPICs. Maior dinâmica econômica faz surgir mais empregos e, por consequência, movimentos populacionais de imigração, com maior impacto sobre as demandas habitacionais e a mobilidade urbana, bem como sobre os recursos hídricos regionais.

O aumento de produtividade, com pesado investimento tecnológico, e as mudanças climáticas previstas ainda no horizonte do Plano, podem levar ao desenvolvimento acelerado da irrigação, a exemplo de outras áreas de expansão dos agronegócios no país. Além do risco de superexploração dos recursos hídricos regionais e de conflitos de uso (por exemplo, irrigação x abastecimento público) surge também a poluição difusa de fertilizantes e agrotóxicos e o risco de agravamento das condições de salubridade dos mananciais superficiais e subterrâneos, já hoje em nível de alerta.

Neste cenário, a dimensão econômica da sustentabilidade é privilegiada, e as demais dimensões são subsidiárias. A integração regional se dá principalmente pelas determinações do novo patamar da dinâmica econômica, o que implica numa consolidação dos movimentos de metropolização das principais cidades da região, de forma independente. Vemos a expansão das áreas metropolitanas e de suas redes de influência, bem como a acentuação dos desníveis entre os centros e as periferias.

No Cenário 3 – “Gestão Territorial – mais além da Metrópole Paraná Norte”, a estratégia considerada para enfrentar os desafios do Cenário Tendencial se fundamentam em um conjunto de projetos estruturantes:

- Alteração do traçado previsto da Ferrovia Norte-Sul com passagem mais para o leste de forma a viabilizar uma conexão com a ferrovia do Norte do Paraná mais próxima do centro de produção agrícola da região;
- Conversão da ferrovia Norte do Paraná em uma linha metropolitana de transporte ferroviário, exclusivamente para passageiros, que conectaria os 15 municípios do eixo (“Metro Pé Vermelho”). O transporte de cargas utilizaria um novo ramal, fora das áreas urbanas e se conectando com a Ferrovia Norte-Sul;
- Requalificação urbana dos 15 municípios potencializada pelo Metrô Pé Vermelho, com revisões profundas dos Planos Diretores Municipais;
- Implantação de um aeroporto de cargas estrategicamente localizado tendo em vista os centros de cargas e as conexões com outros modais e centros logísticos regionais.

O Cenário 3 fundamenta sua estratégia, não só nas oportunidades que surgem, mas também enfrenta as ameaças de forma proativa. Um dos vetores fundamentais do Cenário 3 seria a criação de áreas de preservação nas bacias dos rios Tibagi, Ivaí, Pirapó, Bandeirantes do Norte e Ribeirão Vermelho, talvez a única forma de combater os problemas com a poluição difusa associada a fertilizantes e defensivos agrícolas e garantir o abastecimento em quantidade e qualidade adequados, de forma sustentável.

Fica evidente que este cenário é aquele que se posiciona mais próximo dos objetivos do Plano. É também o cenário que implica grande complexidade operacional e exige um avançado grau de integração institucional, uma vez que muitos elementos deverão ser coordenados para que seja viabilizado. Por implicar mudanças profundas na infraestrutura regional, no padrão de produção e nas relações intermunicipais, é o cenário que trará grandes desafios políticos, com amplas negociações entre os agentes locais. Tudo isso ressalta a necessidade da existência de uma entidade gestora supramunicipal para que todas essas ações possam ser viabilizadas.

O Cenário 3, pelo seu grau de atendimento aos objetivos do Plano em suas dimensões principais, foi selecionado pela equipe técnica como a “Visão de Futuro” para a qual serão direcionados os Programas e Ações, efetivamente o produto final esperado. A “Visão de Futuro” é útil, pois orienta a definição de uma estratégia regional para alcançar objetivos desejados, cristalizando as inúmeras alternativas possíveis levantadas pelos diversos cenários.

No entanto, uma vez que os outros cenários poderiam vir a acontecer – caso não sejam estruturadas todas as ações previstas para o Cenário 3 – a Estratégia Robusta implica em também contemplar os demais cenários (Cenário Tendencial e Cenário “Agronegócios Inteligentes”) e prever Programas e Ações que procurem evitar, minimizar ou eliminar as fraquezas e ameaças que possam desviar a trajetória almejada para a “Visão de Futuro”.

A figura a seguir ilustra as relações entre os cenários do Plano e as dimensões analisadas.

Figura 32 - Síntese dos cenários do Plano da Metrópole Paraná Norte

DIMENSÃO	CENÁRIO 1 TENDENCIAL	CENÁRIO 2 AGRONEGÓCIOS INTELIGENTES	CENÁRIO 3 GESTÃO TERRITORIAL
ECONÔMICA Base de produção Tecnologia	Agroindústria (base atual) monocultura	Agronegócios Inteligentes Potencial Diversificação Potencial Industrialização	Agronegócios Inteligentes Diversificação Industrialização
TERRITORIAL Recortes regionais Arranjos de gestão	3 núcleos "independentes" e cidades-satélite	3 metrópoles e cidades "em rede" Baixa integração institucional	Planejamento territorial compartilhado com bacias Alta integração institucional
AMBIENTAL Saneamento Mudanças climáticas	Situação de alerta Ocupação e adensamento nos divisores de bacias	Pressões críticas Irrigação e salinização do solo Ocupação e adensamento nos divisores de bacias	Planejamento territorial compartilhado com bacias Criação de áreas protegidas
DEMOGRÁFICA	Desaceleração e declínio (pós-horizonte)	Aceleração (movimentos migratórios)	Aceleração (principalmente fora dos 15 municípios do eixo)
LOGÍSTICA Ferrovia, Hidrovia, Aeroporto de cargas	Ferrovia Norte-Sul desarticulada Continuidade da interferência urbana	Ferrovia Norte-Sul articulada com hidrovia e porto em Doutor Camargo. Aeroportos sem integração.	Ferrovia Norte-Sul articulada com hidrovia e porto em Doutor Camargo. Aeroporto de cargas integrado à logística regional.
URBANÍSTICA	Expansão e conurbação Continuidade da interferência urbana da ferrovia	Potencial de integração intermunicipal Conurbação intensa	"Metrô Pé Vermelho" Distribuição e descentralização

Fonte: Consórcio Cobrape-Urbtec (2019)

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Roteiro para Encerramento de Lixões**. 2016. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/roteiro-para-encerramento-de-lixoes/>. Acesso em: 24/06/2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos**. 2017. Disponível em http://atlasesgotos.ana.gov.br/.

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. **Dados.** 2019. Disponível em: < https://www.anatel.gov.br/dados/>. Acesso em: 08/08/2019.

BBC. *British Broadcasting Corporation.* **Verão 2019: Brasil deve se preparar para estação mais quente e chuvosa com impacto de El Niño**. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46629024>. Acesso em: 09/07/2019.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Base de Dados do Estado: População Projetada. Curitiba: Diretoria de Estatística, 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>. Acesso em: 02 de maio 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Censo 2010. IBGE, 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 02 de maio de 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Prognóstico Climático de Outono***.* 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=noticia/visualizarNoticia&id=145>. Acesso em: 10/07/2019.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeções de mudança do clima para a América do Sul regionalizadas pelo modelo ETA**. 2019. Disponível em: <https://projeta.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 23/04/2019.

IPPR. Institute for Public Policy Research. ***This is a Crisis - Facing up to the Age of Environmental Breakdown.*** 2019. Disponível em: < https://www.ippr.org/files/2019-02/risk-and-environmentfeb19.pdf>. Acesso em: 29/04/2019.

PERS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. **R9.5 – Relatório Contendo os Estudos Econômicos.** 2018. Disponível em: <http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?curent_file=1322&curent_dir=1238&summary=1>. Acesso em: 05/07/2019.

SEMA. Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto Ambiental do Paraná. **Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no Paraná.** Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-747.html>. Acesso em: 18 fev. 2019.

SOUZA, N. M. S.; SORDI, A.; OLIVA, C. A. **Potencial de Energia Primária de Resíduos Vegetais no Paraná.** 2002. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n4v2/110.pdf>. Acesso em: 10/08/2019.

WMO. *World Meteorological Organization.* ***Statement on the state of the global climate in 2018****.* 2019. Disponível em: <https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5789>. Acesso em: 29/04/2019.