

**INDICADORES DE RESULTADOS FINALÍSTICOS COMO
INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE URBANO:
UM ESTUDO DE CASO DO DISTRITO FEDERAL**

CARLLA BRITO FURLAN POURRE



**INDICADORES DE RESULTADOS FINALÍSTICOS COMO
INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE URBANO:
UM ESTUDO DE CASO DO DISTRITO FEDERAL**

CARLLA BRITO FURLAN POURRE

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Orientador:
Prof. Dr. Marcos Thadeu Queiroz Magalhães



UnB



faunb

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**INDICADORES DE RESULTADOS FINALÍSTICOS COMO INSTRUMENTO DE
DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE URBANO:
UM ESTUDO DE CASO DO DISTRITO FEDERAL**

CARLLA BRITO FURLAN POURRE

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ARQUITETURA E URBANISMO.**

APROVADO POR:

Prof. Dr. Marcos Thadeu Queiroz Magalhães (PPG/FAU – UnB) – Orientador

Prof.^a Dr.^a Yaeko Yamashita (PPG/FAU – UnB) – Examinadora Interna

Dr. Luís Sergio da Cruz Silveira (MINFRA) – Examinador Externo

BRASÍLIA, 19 FEVEREIRO DE 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Pourre, Carlla Brito Furlan

Indicadores de Resultados Finalísticos como Instrumento de Diagnóstico do Transporte Urbano: Um Estudo de Caso do Distrito Federal / Carlla Brito Furlan Pourre; orientador: Prof. Dr. Marcos Thadeu Queiroz Magalhães. Brasília, 2020.

167p. 210 x 297mm (PPG/FAU/UnB, Mestre, Arquitetura e Urbanismo, 2020).

Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa De Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2020.

1. Sistema de Indicadores. 2. Diagnóstico Urbano. 3. Planejamento de Transporte Urbano. 4. Sistema de Transporte Público. I. Magalhães, Marcos Thadeu Queiroz. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

POURRE, Carlla Brito Furlan. (2020). **Indicadores de Resultados Finalísticos como Instrumento de Diagnóstico do Transporte Urbano: Um Estudo de Caso do Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 167p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DA AUTORA: Carlla Brito Furlan Pourre

TÍTULO: Indicadores de Resultados Finalísticos como Instrumento de Diagnóstico do Transporte Urbano: Um Estudo de Caso do Distrito Federal.

GRAU: MESTRE ANO: 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestre e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Carlla Brito Furlan Pourre

E-mail: carllafurlan@hotmail.com arquitetacarllafurlan@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Pai Celestial, pela vida e por me possibilitar realizar tantos sonhos neste Plano, mesmo com todas as provações que se fizeram presentes pelo caminho. Obrigada por me permitir errar, aprender e crescer, e principalmente por ter posto pessoas tão incríveis e fundamentais em minha vida. Obrigada por tanta bondade, amor e cuidado.

Ao meu marido e grande companheiro, Raphael, por ser o meu amparo emocional, pela paciência, incentivo e cuidado nos momentos de fragilidade. Obrigado por sempre estar ao meu lado, mesmo com todos os momentos de estresse e sem a atenção devida.

Aos meus pais, Kátia e Carlinho, por terem me ensinado a andar sozinha na busca dos meus sonhos, e, mesmo de longe se fazerem presentes, me fortalecendo e me dando injeção de ânimo. Partilho a alegria deste momento com vocês.

A minha família por acreditar no meu potencial, sempre demonstrando orgulho pelas minhas conquistas, especialmente aos meus avós que me ensinaram a essência da garra e otimismo. A tia Sandra e ao tio Bastos por abrirem as portas e os abraços quando cheguei em Brasília para iniciar o mestrado.

À Prof.^a Dr.^a Gleys Ially Ramos dos Santos, que, desde o início da graduação, quando eu só tinha aspirações, apostou em mim como pesquisadora e, com muita paciência, moldou minhas habilidades para a pesquisa. Para ela, meu agradecimento e admiração por essa docente e principalmente por ser essa grande pessoa que transparece uma bondade e um carisma inigualáveis.

Ao Prof. Dr. Marcos Thadeu Queiroz Magalhães por ter se disponibilizado a me orientar nestes últimos dois anos, mesmo com tantas outras atribuições e responsabilidades. Pela enorme paciência, credibilidade, empenho e por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar. Muito obrigada por acreditar em mim!

INDICADORES DE RESULTADOS FINALÍSTICOS COMO INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE URBANO: UM ESTUDO DE CASO DO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Uma das formas de diagnosticar uma situação atual de qualquer serviço é por meio da utilização de indicadores, uma ferramenta de suporte aos processos de planejamento e gestão por condensar informações, viabilizar a interpretação dos agentes envolvidos e por apresentar as principais características de determinado objeto de análise. Como elemento de auxílio à Gestão da Política e Programas Nacionais de Transportes, o Ministério dos Transportes em Convênio firmado entre a Fundação Universidade de Brasília — FUB, por intermédio do Ceftru, desenvolveram a Metodologia Integrada de Suporte ao Planejamento, Acompanhamento e Avaliação dos Programas de Transportes, e obtiveram como resultado final um sistema de indicadores para a escala nacional. Esta pesquisa se propôs então a verificar e aprimorar a aderência desses indicadores à escala urbana com recorte no transporte público por ônibus e na preocupação do usuário, utilizando como objeto de estudo o Distrito Federal. Para isso, utilizou-se de abordagens quantitativas e qualitativas por meio dos seguintes procedimentos metodológicos: (i) identificação dos indicadores baseados na preocupação dos usuários; (ii) mapeamento e coleta de dados; (iii) análise da qualidade dos dados; (iv) sistematização dos dados resultantes; (v) cálculo dos indicadores; e (vi) geração de mapas temáticos. Dessa forma, como resultado da aplicação, foi possível obter um conjunto de mapas temáticos que permitiu visualizar indicadores espacialmente e passíveis de análises comparativas. Com isso, identificou-se, por exemplo, que cerca de 25% da renda per capita média mensal é comprometida com o transporte público por ônibus nas Regiões Administrativas (RA's) de Paranoá, Recanto das Emas, Fercal e Varjão, ao mesmo tempo que a média dos tempos de percurso unitários médios de todas as RA's de saída e chegada foi calculado em 7min/km, o que representa um valor desfavorável significativo. Desta forma, este estudo traz a validação de sistemas de indicadores finalísticos como instrumento capaz de diagnosticar o transporte urbano a fim de se promover uma tomada de decisão acertada pela governança urbana, dentro do ciclo de planejamento integrado.

Palavras-chave: Sistema de Indicadores. Diagnóstico Urbano. Planejamento de Transporte Urbano. Sistema de Transporte Público.

FINAL RESULTS INDICATORS AS A URBAN TRANSPORT DIAGNOSTIC INSTRUMENT: A FEDERAL DISTRICT CASE STUDY

ABSTRACT

The diagnose is one of the way to have the current situation of any service is through the use of indicators, a tool to support planning and management processes by condensing information, enabling the interpretation of the agents involved and by presenting the main characteristics of a particular object of analysis. As a support element to the Management of the Policy and National Transport Programs, the Ministry of Transport in cooperation with the University of Brasilia Foundation - FUB, through Ceftru, developed the Integrated Methodology to Support the Planning, Monitoring and Evaluation of Transport programs, which obtained a system of indicators for the national scale as a final result. This research aimed to verify and improves the use of these indicators to the urban scale, with a focus on public transportation by bus and based on user's perspectives, using Distrito Federal (capital) as a case study. Qualitative and qualitative approaches were used through the following methodological procedures: (i) identification of indicators according to the concerns of users; (ii) mapping and data collection; (iii) data quality analysis; (iv) systematization of the outcoming data; (v) calculation of indicators; and (vi) generation of thematic maps. Thus, as a result of the application, it was possible to obtain a set of thematic maps, allowing the view of indicators spatially and subject to comparative analysis. For example, it was that about 25% of the average monthly per capita income is committed to public transport by bus in the Administrative Regions (RA) of Paranoá, Recanto das Emas, Fercal and Varjão, while the average travel time of all outbound RA's were calculated at 7min / km which represents a significant unfavorable value. Thus, this study brings the validation of finalistic indicator systems as an instrument capable of diagnosing urban transport in order to promote assertive decision made by urban governance, within the integrated planning cycle.

Keywords: Indicator system. Urban diagnosis. Urban Transportation Planning. Public Transportation System.

INDICADORES FINALES DE PRODUCCIÓN COMO INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE URBANO: UN ESTUDIO DE CASO DEL DISTRITO FEDERAL

RESUMEN

Una forma de diagnosticar la situación actual de cualquier servicio es mediante el uso de indicadores, una herramienta para apoyar los procesos de planificación y gestión mediante la condensación de la información, que permite la interpretación de los agentes involucrados y presenta las características principales de un objeto de análisis en particular. Como elemento de ayuda para la Gestión de Políticas y Programas Nacionales de Transporte, el Ministerio de Transporte en un acuerdo firmado entre la Fundación de la Universidad de Brasilia - FUB, a través de Ceftru, desarrolló la Metodología Integrada para Apoyar la Planificación, Monitoreo y Evaluación de Programas de Transporte. Transporte que obtuvo como resultado final un sistema de indicadores para la escala nacional. Luego, esta investigación propuso verificar y mejorar la adherencia de estos indicadores a la escala urbana con un corte en el transporte público en autobús y en la preocupación del usuario, utilizando el Distrito Federal como objeto de estudio. Para esto, se utilizaron enfoques cuantitativos y cualitativos a través de los siguientes procedimientos metodológicos: (i) identificación de los indicadores por la preocupación de los usuarios; (ii) mapeo y recolección de datos; (iii) análisis de calidad de datos; (iv) sistematización de los datos resultantes; (v) cálculo de indicadores; y (vi) generación de mapas temáticos. Por lo tanto, como resultado de la aplicación, fue posible obtener un conjunto de mapas temáticos que permitieron visualizar indicadores espacialmente y susceptibles de análisis comparativo. Con esto, se identificó, por ejemplo, que aproximadamente el 25% del ingreso mensual per cápita promedio se destina al transporte público en autobús en las Regiones Administrativas (RA) de Paranoá, Recanto das Emas, Fercal y Varjão, al mismo tiempo que los tiempos de viaje promedio de todos los RA salientes se calcularon a 7 minutos / km, lo que representa un valor significativo. De esta manera, este estudio trae la validación de sistemas de indicadores finalistas como un instrumento capaz de diagnosticar el transporte urbano para promover una toma de decisiones asertiva por parte de la gobernanza urbana, dentro del ciclo de planificación integrado.

Palabras-clave: Sistema de indicadores. Diagnóstico urbano. Planificación del transporte urbano. Sistema de transporte público.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DA ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.	23
FIGURA 2 - FASES E ETAPAS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO URBANO ESTRATÉGICO.	30
FIGURA 3 - PROCESSO INTEGRADO DE PLANEJAMENTO.	33
FIGURA 4 - QUADRO TEOLÓGICO: PRINCIPAIS OBJETIVOS.....	36
FIGURA 5 - METODOLOGIA DE ANÁLISE E PROPOSTA DA COLETA DO DADO.	44
FIGURA 6 - OBJETIVOS DA MOBILIDADE DENTRO DO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES.	56
FIGURA 7 - CAPACIDADE FINANCEIRA DO SUJEITO NA REDE SEMÂNTICA.	57
FIGURA 8 - INDICADOR: PESO MÉDIO DO PREÇO DO TRANSPORTE NA RENDA DO SUJEITO.	59
FIGURA 9 - INDICADOR: PESO DO PREÇO DO TRANSPORTE NO PREÇO DO PRODUTO.....	59
FIGURA 10 - ETAPAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS NA PESQUISA.	66
FIGURA 11 – REDE SEMÂNTICA DO SUJEITO.	71
FIGURA 12 - INDICADOR: PESO MÉDIO DO PREÇO DO TRANSPORTE NA RENDA DO SUJEITO.	83
FIGURA 13 - INDICADOR: FREQUÊNCIA DO SERVIÇO.	88
FIGURA 14 - INDICADOR: TOTAL DE VÍTIMAS DO TRANSPORTE.	98
FIGURA 15 - INDICADOR: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO.	100
FIGURA 16 - INDICADOR: ÍNDICE DE COBERTURA.	108
FIGURA 17 – REDE SEMÂNTICA DO TRANSPORTE.....	166

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

QUADRO 1 - PLANEJAMENTO TRADICIONAL VS. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.	31
QUADRO 2 - PRÓS E CONTRAS DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES E ÍNDICES.	40
QUADRO 3 - REQUISITOS DE UM BOM INDICADOR.	41
QUADRO 4 - TIPOS DE INDICADOR POR NÍVEL DE ANÁLISE.	42
QUADRO 5 - TIPOS DE INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	42
QUADRO 6 - CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DE QUALIDADE DO DADO E PROCEDIMENTO DE COLETA.....	45
QUADRO 7 - FORMAS DE REPRESENTAR A INFORMAÇÃO.	46
QUADRO 8 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA DE CRITÉRIOS DO IMUS E RESPECTIVOS PESOS.....	50
QUADRO 9 - CONCEITOS E DEFINIÇÕES.	54
QUADRO 10 - RELAÇÃO DE INDICADORES POR ELEMENTO DE REPRESENTAÇÃO.	55
QUADRO 11 – QUADRO ANALÍTICO SOBRE AS TRÊS EXPERIÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DO USO DE INDICADORES.	61
QUADRO 12 – QUADRO ANALÍTICO SOBRE A METODOLOGIA DE ANÁLISE	63
QUADRO 13 – ELEMENTO DE REPRESENTAÇÃO E INDICADOR SELECIONADO COM A NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO DO USUÁRIO. ...	68
QUADRO 14 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: TODAS AS RA’S DE SAÍDA PARA A RA DO PLANO PILOTO.....	95
QUADRO 15 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE CANDANGOLÂNDIA E NÚCLEO BANDEIRANTE.....	125
QUADRO 16 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA DE CEILÂNDIA.....	125
QUADRO 17 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE CRUZEIRO E SUDOESTE/OCTOGONAL.	126
QUADRO 18 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE ÁGUAS CLARAS E VICENTE PIRES.	126
QUADRO 19 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE GUARÁ E BRAZLÂNDIA.	127
QUADRO 20 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA DE SAMAMBAIA.....	127
QUADRO 21 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DO PARANOÁ, LAGO NORTE, VARJÃO E ITAPOÃ.....	128
QUADRO 22 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE SÃO SEBASTIÃO, JARDIM BOTÂNICO, PARK WAY E LAGO SUL.	129
QUADRO 23 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE SOBRADINHO I E II, FERCAL E PLANALTINA.	130
QUADRO 24 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DE TAGUATINGA E ARNIQUEIRA.....	130
QUADRO 25 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DO GAMA E DE SANTA MARIA.	131
QUADRO 26 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DO RECANTO DAS EMAS E RIACHO FUNDO I E II.	132
QUADRO 27 – FREQUÊNCIA DO SERVIÇO: RA’S DO SIA E SCIA.....	133
GRÁFICO 1 - DEMANDA MENSAL POR EIXO E ÁREA CENTRAL (LINHAS ORIGINADAS EM CADA EIXO).	81

MAPA 1 - REGIÕES ADMINISTRATIVAS DO DISTRITO FEDERAL.....	76
MAPA 2 - REGIÕES ADMINISTRATIVAS DO DISTRITO FEDERAL POR DENSIDADE URBANA.....	77
MAPA 3 – CENTRO E SUBCENTROS DO DISTRITO FEDERAL.....	78
MAPA 4 – PRINCIPAIS EIXOS VIÁRIOS DO DISTRITO FEDERAL.....	79
MAPA 5 - CAPACIDADE FINANCEIRA DO SUJEITO: PESO MÉDIO DO PREÇO DO TRANSPORTE NA RENDA DO SUJEITO.....	85
MAPA 6 – RECORRÊNCIA DO SERVIÇO: FREQUÊNCIA DO SERVIÇO – HORÁRIO: 05:00H ÀS 08:59H.....	91
MAPA 7 – RECORRÊNCIA DO SERVIÇO: FREQUÊNCIA DO SERVIÇO – HORÁRIO: 09:00H ÀS 16:44H.....	92
MAPA 8 – RECORRÊNCIA DO SERVIÇO: FREQUÊNCIA DO SERVIÇO – HORÁRIO: 16:45H ÀS 19:29H.....	93
MAPA 9 – RECORRÊNCIA DO SERVIÇO: FREQUÊNCIA DO SERVIÇO – HORÁRIO: 19:30H ÀS 04:59H.....	94
MAPA 10 – DANOS AO OBJETO: TOTAL DE VÍTIMAS DO TRANSPORTE.....	99
MAPA 11 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DE TODAS AS REGIÕES ADMINISTRATIVAS DE SAÍDA DO DISTRITO FEDERAL.....	103
MAPA 12 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO PLANO PILOTO.....	104
MAPA 13 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DE TODAS AS RA’S DE SAÍDA PARA A RA DE CHEGADA DO PLANO PILOTO.....	106
MAPA 14 – DISPONIBILIDADE ESPACIAL: ÍNDICE DE COBERTURA.....	112
MAPA 15 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO GAMA.....	135
MAPA 16 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE TAGUATINGA.....	136
MAPA 17 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE BRAZLÂNDIA.....	137
MAPA 18 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE SOBRADINHO I E II.....	138
MAPA 19 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE PLANALTIMA.....	139
MAPA 20 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO PARANOÁ.....	140
MAPA 21 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO NÚCLEO BANDEIRANTE.....	141
MAPA 22 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE CEILÂNDIA.....	142
MAPA 23 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO GUARÁ.....	143
MAPA 24 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO CRUZEIRO.....	144
MAPA 25 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE SAMAMBAIA.....	145
MAPA 26 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE SANTA MARIA.....	146
MAPA 27 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE SÃO SEBASTIÃO.....	147
MAPA 28 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO RECANTO DAS EMAS.....	148
MAPA 29 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO LAGO SUL.....	149
MAPA 30 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO RIACHO FUNDO I E II.....	150
MAPA 31 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO LAGO NORTE.....	151
MAPA 32 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DA CANDANGOLÂNDIA.....	152
MAPA 33 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE ÁGUAS CLARAS.....	153
MAPA 34 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO SUDOESTE/ OCTOGONAL.....	154
MAPA 35 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO VARJÃO.....	155
MAPA 36 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO PARK WAY.....	156
MAPA 37 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO SCIA.....	157
MAPA 38 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO JARDIM BOTÂNICO.....	158
MAPA 39 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO ITAPOÃ.....	159
MAPA 40 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO SIA.....	160

MAPA 41 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO VICENTE PIRES.	161
MAPA 42 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DA FERCAL	162
MAPA 43 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DO PÔR DO SOL.	163
MAPA 44 – TEMPO DE PERCURSO: TEMPO DE PERCURSO UNITÁRIO MÉDIO DA RA DE SAÍDA DE ARNIQUEIRA.	164

LISTA DE NOMENCLATURAS E ABREVIações

- CAF - Banco de Desenvolvimento da América Latina
- Ceftru - Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes
- CODATU - Cooperation for urban mobility in the developing world
- CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal
- DFTTrans - Secretaria de Transporte e Mobilidade
- FUB - Fundação Universidade de Brasília
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- NTU - Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos
- OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*
- SIG - Sistema de Informação Geográfica
- SIPS - Sistema de Indicadores de Percepção Social
- STPC/DF - Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal
- UnB - Universidade de Brasília
- UN-HABITAT - Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos

1. INTRODUÇÃO	18
1.1. PROBLEMA PROBLEMA	20
1.2. HIPÓTESE	22
1.3. OBJETIVOS	22
1.3.1. Objetivo Geral.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos	22
1.4. ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1. PLANEJAMENTO URBANO TRADICIONAL E ESTRATÉGICO NO BRASIL.....	26
2.1.1 Planejamento Urbano Tradicional: Enfoques e Características	27
2.1.2. Planejamento Urbano Estratégico: Emergência e Condicionantes	28
2.1.3. Planejamento de Transportes Urbanos	34
2.2. INDICADORES	37
2.2.1. Considerações sobre Dado, Indicador e Índice.....	38
2.2.2. Atributos desejáveis aos indicadores	40
2.2.3. Tipos.....	42
2.2.4. Coleta de dados	43
2.2.5. Formas de representar a informação	46
3. EXPERIÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DO USO DE INDICADORES	48
3.1. ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL – IMUS	49
3.2. SISTEMA DE INDICADORES DE PERCEPÇÃO SOCIAL – SIPS.....	52
3.3. PROJETO INDICADORES	53
3.4. PANORAMA GERAL	60
4. MÉTODO DA PESQUISA	65
5. ESTUDO DE CASO	73
5.1. CARACTERIZAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL.....	74
5.1.1. Ocupação Populacional e Polarização	74
5.1.2. Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal	78
5.2. APLICAÇÃO DOS INDICADORES	81
5.2.1. Capacidade Financeira do Sujeito: Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito. 82	
5.2.1.1. Procedimentos para composição do Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito.....	82
5.2.1.2. Resultados do Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito.....	84
5.2.2. Recorrência do Serviço: Frequência do serviço	87
5.2.2.1. Procedimentos para composição da Frequência do serviço	87

5.2.2.2. Resultados da Frequência do serviço	89
5.2.3. Danos ao Objeto: Total de pessoas vitimadas durante o transporte	97
5.2.3.1. Procedimentos para composição do Total de pessoas vitimadas durante o transporte	97
5.2.3.2. Resultados do Total de pessoas vitimadas durante o transporte	98
5.2.4. Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio	100
5.2.4.1. Procedimentos para composição do Tempo de percurso unitário médio	100
5.2.4.2. Resultados do Tempo de percurso unitário médio	102
5.2.5. Disponibilidade Espacial: Índice de cobertura	107
5.2.5.1. Procedimentos para composição do Índice de cobertura	107
5.2.5.2. Resultados do Índice de cobertura	110
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	118
APÊNDICE I	124
APÊNDICE II	134
ANEXO I	165



1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 1960, a expansão e o adensamento dos aglomerados urbanos se intensificaram em ritmo acelerado. Atualmente, cerca de 84% da população do país mora no perímetro urbano e em densidade variável (PNAD, 2015).

A grande questão é que as transformações espaciais nas cidades brasileiras ocorreram na ausência de uma política de planejamento integrado entre os setores públicos e com inúmeras barreiras entre a centralidade dos governos e as instâncias de governanças locais.

Além disso, esse incremento populacional não foi acompanhado pela expansão de serviços e infraestruturas básicas na mesma medida, ocasionando problemas que refletem na realidade urbana até os dias de hoje. Como exemplo, temos o sistema de transporte urbano, que teve um enorme crescimento da frota de veículos automotores que refletem atualmente na necessidade de mudanças estruturais no sistema de mobilidade das grandes cidades.

É importante esclarecer que planejamento é, por essência, um processo que demanda conhecimento como fundamento da ação. Matus (1984,1993) o define como a tentativa de submeter à vontade do homem (planejador) o curso encadeado dos acontecimentos cotidianos, que determinam uma direção e uma velocidade à mudança de um contexto.

Tratando-se do sistema urbano¹, o planejamento requer o compartilhamento de diferentes visões e percepções, oriundas dos diferentes atores urbanos, como forma de possibilitar o amplo conhecimento sobre a cidade, suas relações e sua problemática (PINTO; MAGALHÃES, 2016).

¹ De acordo com Rosa Moura e Bolívar Pêgo (2017), entende-se sistema urbano como um componente espacial do desenvolvimento social, o resultado de uma evolução histórica. Portanto, nesse objeto de pesquisa compreendemos como cidade.

Apesar dessa necessidade de informação ser constante no processo de planejamento, observa-se hoje que ainda há pouco uso de ferramentas de suporte aos processos de planejamento e gestão como forma de condensar informações, viabilizar a interpretação da ação dos agentes envolvidos e como forma de apresentar as principais características de determinado objeto de análise para assim, direcionar ações acertadas.

No âmbito da pesquisa acadêmica, houve vários tipos de experiências para sanar essa lacuna. Exemplos claros a fim de sustentar tomadas de decisões é a produção de sistemas de indicadores como o IMUS – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, o SIPS – Sistema de Indicadores de Percepção Social e o Projeto Indicadores, este último com destaque por ser orientado a resultados.

Com essa perspectiva, propõe-se a área do Distrito Federal como estudo de caso, e que no curso de sua história acabou por promover a ocupação segregada e o espraiamento do perímetro urbano, configurando-se atualmente como o pior sistema de mobilidade urbana do país, segundo o relatório global sobre o uso do transporte público no Brasil (MOOVIT, 2017).

1.1. PROBLEMA

Atualmente, por envolver um complexo sistema de planejamento e gestão, o modelo de planejamento urbano falha na articulação de ações coordenadas entre várias instâncias do poder público, com a falta da identificação correta do problema a ser solucionado e por não pensar sobretudo no resultado finalístico esperado das ações.

Contudo, é necessário ainda o acompanhamento e avaliação das ações com o uso de sistemas de indicadores orientados a resultados (ou finalísticos). É importante o destaque que não bastam apenas serem indicadores quaisquer, eles precisam ser finalísticos de forma a se representar claramente os resultados desejados para as ações, para o monitoramento da evolução, avaliação da obtenção dos resultados/objetivos estabelecidos no plano de ação e para servir como referência no processo de tomada de decisão em busca de um planejamento contínuo.

No entanto, na prática, a maioria das iniciativas existentes para formulação de indicadores fracassam por não terem um método estruturado que seja capaz de navegar durante todo o processo de planejamento e gestão. Com isso, é inevitável que esses indicadores sejam instáveis e que mudem suas expressões métricas regularmente, ou mesmo que tenham curta vida útil.

Dentro dessa constelação de problemas práticos e de conhecimento, esta pesquisa se restringiu em trabalhar no diagnóstico do transporte urbano com o uso de indicadores finalísticos com recorte pela preocupação do usuário. Para isso, se utilizará da Metodologia Integrada de Suporte ao Planejamento, Acompanhamento e Avaliação dos Programas Nacionais de Transportes² (“Projeto Indicadores”), resultado de um Convênio firmado entre a Fundação Universidade de Brasília — FUB e o Ministério dos Transportes, cujas bases foram lançadas por Magalhães (2004) como elemento de auxílio à Gestão da Política e Programas de Transportes.

A elaboração apresentou os indicadores propostos para os 31 elementos de representação definidos na etapa de desenvolvimento. Cada indicador foi minuciosamente detalhado para sua análise e obtenção: quanto à representatividade de cada indicador, pelo esforço em analisar e avaliar indicadores existentes no setor e ainda pelo cuidado dedicado à avaliação do embasamento lógico-teórico entre variáveis; à análise das agregações modais e temporais necessárias para os indicadores; à análise da possibilidade de georreferenciamento dos indicadores; entre outros critérios (BRASIL, 2007a). Basta o destaque que os indicadores desenvolvidos, contudo, têm como foco a escala nacional e regional.

Dessa forma, a grande questão estabelecida é: **os indicadores e sua rede semântica proposta no “Projeto Indicadores” para representar as preocupações nacionais são relevantes e adequados para a escala urbana ou elas precisam de ajustes?**

Deparamos então, com as hipóteses que fundamentam esta dissertação.

² Série de relatórios técnicos que obtiveram como resultado principal um sistema de indicadores para avaliar os Programas Nacionais de Transporte com proposição de procedimento de coleta de dados padrão.

1.2. HIPÓTESE

1. A rede semântica e os indicadores propostos no “Projeto Indicadores” têm conceitos e definições adequados e aplicáveis à escala urbana e, dessa forma, são suficientes para abarcar as preocupações vinculadas ao planejamento de transporte urbano e seus atores;
2. As expressões métricas e agregações dos indicadores do “Projeto Indicadores” precisam de ajustes para serem aplicáveis à escala urbana.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo geral

Isto posto, a abordagem proposta tem o objetivo de verificar e aprimorar a aderência dos indicadores desenvolvidos no referido projeto à escala urbana com foco específico para o transporte público por ônibus e na preocupação do usuário, utilizando como objeto de estudo o Distrito Federal.

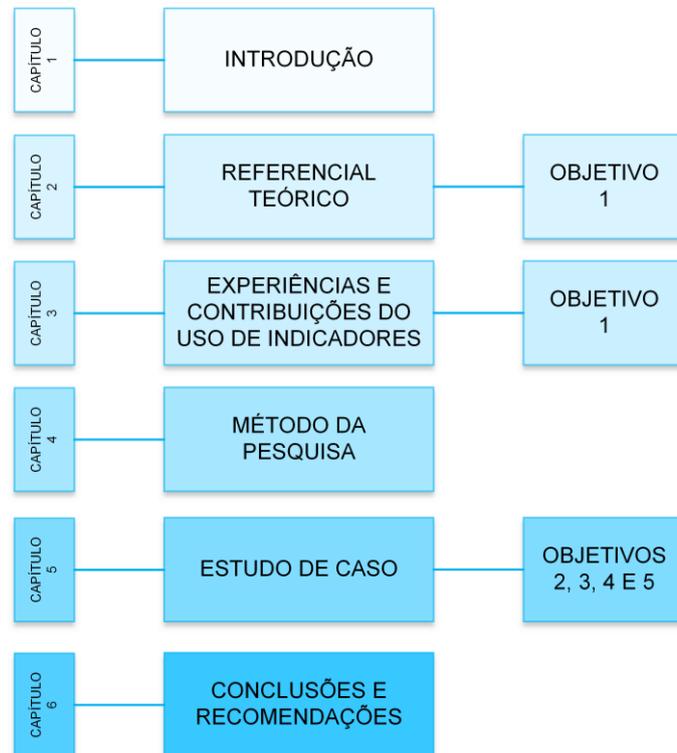
1.3.2. Objetivos específicos

1. Caracterização dos conceitos ligados a sistemas de indicadores;
2. Avaliação da suficiência da “Rede Semântica” para abordar as questões de transporte no âmbito urbano;
3. Avaliação da abrangência da definição dos elementos de representação para abordar os conceitos em nível urbano;
4. Avaliação da concepção (definição, métrica e dados) dos indicadores para a abordagem dos respectivos elementos de representação em nível urbano;
5. Aprimoração dos aspectos considerados insuficientes.

1.4. ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO

Nessa perspectiva, o presente estudo será estruturado em 6 capítulos (Figura 1), além das referências bibliográficas e anexos. O primeiro capítulo consiste na parte introdutória com apresentação da caracterização do problema, hipóteses e objetivos.

Figura 1 - Fluxograma da Estrutura da Dissertação.



Fonte: Autoria própria (2020).

O segundo capítulo traz o referencial teórico que permite compreender conceitos ligados ao planejamento urbano e de transportes, antes de abordar propriamente os indicadores.

Em seguida, no terceiro capítulo, buscou-se apresentar três experiências do uso de indicadores ao longo dos anos no Brasil e suas contribuições significativas no auxílio a governança urbana no processo de tomada de decisões. Destaque especial foi dado ao “Projeto Indicadores”, metodologia de embasamento para o estudo de caso proposto nesse estudo.

Já no quarto capítulo, os métodos adotados para a pesquisa são apresentados. Lá também são indicados os procedimentos realizados na análise do estudo de caso para a aplicação prática dos indicadores.

O quinto capítulo trata da avaliação do estudo de caso propriamente dito. É apresentado uma breve caracterização do Distrito Federal e os mapas temáticos resultantes da aplicação dos indicadores. Dessa forma, exibindo os ajustes e considerações realizados nas expressões métricas para a sua aplicação na escala urbana.

Por fim, no capítulo 6, são sistematizados todos os resultados obtidos e correlacionados com a hipótese que fundamentou a pesquisa. São feitas recomendações para estudos futuros com comentários sobre as limitações e potencialidades do trabalho.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, percorrem-se as principais fases do planejamento urbano tradicional e estratégico no Brasil, observando o contexto histórico, condicionantes e suas implicações dentro do planejamento de transportes.

A partir disto, é feita a apresentação de conceitos e definições relacionados a indicadores, em que são apresentados os atributos desejáveis, tipos e considerações sobre a coleta de dados.

2.1. PLANEJAMENTO URBANO TRADICIONAL E ESTRATÉGICO NO BRASIL

O processo de urbanização³ acelerado brasileiro, impulsionado pela industrialização, trouxe uma realidade permanente a governança urbana: administrar territórios urbanos frutos da conversão da economia agrário-exportadora para a urbano-industrial.

Resultado disso, segundo Camara e Moscarelli (2016) encontramos *déficits* de habitação e infraestrutura, exclusões sociais, segregação social, além do crescimento alarmante de formas precárias de urbanização. Agravados ainda, com incentivos à motorização que resultam em congestionamentos e poluição do ar.

Dentro desse contexto, planejamento urbano eficaz urge para melhorar a qualidade de vida dos habitantes nas cidades por meio de uma série de ações que visam uma melhoria futura. Apesar disso, cabe destacar que, apesar do pensamento positivo exposto, o planejamento urbano no Brasil sempre andou lentamente e com grandes empecilhos políticos.

Davidoff e Reiner (1973) definem planejamento como um processo para determinar ações futuras através de uma sequência de escolhas. Já Ferrari (1979) esclarece que o planejamento é um método contínuo destinado à solução racional de problemas que afetam uma sociedade, espacialmente e

³ Significa que a população das cidades cresceu mais que a das zonas rurais.

temporalmente localizada e determinada, antecipando suas consequências num momento futuro.

O UN-Habitat, que trata de Diretrizes Internacionais sobre Planejamento Urbano e Regional, define “Planejamento Urbano e Territorial” como um processo de tomada de decisão que visa alcançar metas econômicas, sociais, culturais e ambientais, por meio do desenvolvimento de visões, estratégias e planos territoriais e da aplicação de um conjunto de princípios de políticas, ferramentas, mecanismos institucionais e participativos de procedimentos regulatórios” (UN-HABITAT, 2007).

Neste capítulo, se fará uma apresentação do processo de planejamento urbano tradicional e estratégico com a revisão de conceitos, objetivos e particularidades. E com o intento de condicionar o planejamento de transportes urbanos dentro desse contexto, o mesmo será apresentado logo em seguida.

2.1.1 Planejamento Urbano Tradicional: Enfoques e Características

Nas décadas de 60 e 70, o planejamento tradicional viveu seu período de maior força. Marcado pela forte urbanização, o poder local vê a cidade tão somente para prover infraestruturas e serviços urbanos básicos em planos setoriais sem articulação com o Plano Diretor⁴.

Dessa forma, esse período se caracteriza por ocupações irregulares do solo e investimentos em serviços urbanos como habitação, água e esgoto realizados a partir de planos desarticulados, tudo isso marcado por um “rígido zoneamento de uso do solo” (LIMA, 2017).

Com relação a esse tipo de planejamento, Müller (1999) explica que as decisões se convertem em ações. Não há opções. Geralmente, o planejador acredita que só há uma decisão correta e ele sabe qual é. Então decisão e ação são iguais.

Dessa forma, a realização se restringe ao controle do sujeito sobre o sistema, pois há a desconsideração da existência de outros atores e fatores.

Huertas (1995) afirma que o planejamento tradicional se baseia no cálculo da predição, constituindo-se basicamente em técnicas de projeções

⁴ O Plano Diretor é um instrumento de planejamento e gestão criado por lei municipal que organiza o crescimento e o funcionamento da cidade como um todo, tanto das áreas urbanas como das rurais.

econômicas, as quais, ignoram todos os atores do processo social, à exceção do governante, que têm caráter autoritário e tecnocrático.

Para Matus (1996), o planejamento tradicional, que este autor chama de normativo, não fornece o instrumental necessário para que o ator participe de maneira mais efetiva. A participação social requer um tipo de planejamento que articule técnica com política e estabeleça, coerentemente, as ações face aos objetivos e aos meios para alcançá-los, formulando estratégias para o encontro com outros atores.

Tendo isto em mente, o planejamento tradicional falha por não tratar a cidade como um sistema complexo que necessita de métodos adequados, flexíveis e que se adaptem às constantes mudanças de realidade. Neste contexto, desenvolveu-se o método de Planejamento Estratégico com o objetivo de sanar os problemas administrativos, econômicos e principalmente sociais advindos de métodos autoritários e tecnocráticos de planejamento.

2.1.2. Planejamento Urbano Estratégico: Emergência e Condicionantes

A história do planejamento estratégico passa pela atuação do Estado (estratégia militar), apesar de surgir dentro do setor privado com as indústrias, a partir de estratégias pré-definidas que estabelecem planos que se transformavam em ações no teatro de operações (ANDREUZZA, 2010).

Determinados constitucionalmente, dentre esses planos estão o Plano Salte de 1948 (saúde, alimentação, transportes e energia), o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek de 1956, e até os mais recentes planos plurianuais (ANDREUZZA, 2010).

Contudo, o planejamento estratégico, como hoje se conhece, manifestou-se no início da década de 70 e é caracterizado pela coordenação intersetorial, viabilidade financeira; mecanismos facilitadores por parte do setor público para apoiar as atividades formais e informais do setor privado; mecanismos realistas, monitoramento e avaliação (LIMA, 2017).

Nesse sentido, Lima (2017) observa ainda que:

O resultado não é apenas o desenvolvimento físico do plano, mas um conjunto de estratégias relacionadas para a implementação de ações, incluindo no caso urbano, a participação da sociedade na gestão, os condicionantes ambientais da urbanização, o acesso à terra, à infraestrutura, à economia urbana e à construção de um marco

institucional visando um processo de desenvolvimento urbano integrado (LIMA, 2017, p.55)

Vários autores definem sobre o tema. Peter Drucker (1984), em seu livro *Introdução a Administração* define Planejamento Estratégico como um processo contínuo, sistemático, organizado e capaz de pensar o futuro, de maneira a tomar decisões que minimizem riscos.

Para Bateman e Snell (2009) planejamento estratégico é o conjunto de procedimentos que sustentam a tomada de decisão com objetivos e estratégias de longo prazo.

Essa visão é reforçada por Bryson (2004) que afirma que o planejamento estratégico é durável porque leva em consideração a inteligência política, a racionalidade e a tomada de decisões.

Já para o UN-HABITAT (2007), é uma ferramenta de gestão que determina a direção de desenvolvimento de uma cidade ou área urbana no contexto do seu perfil atual, e como ela vai chegar lá. Afirma ainda que essa abordagem ajuda a cidade a responder a eventos com movimentos rápidos, gerir a mudança e melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.

Nessa perspectiva, observamos na próxima figura as 4 fases e etapas do processo de planejamento urbano estratégico definido na UN-HABITAT (2007):

Figura 2 - Fases e Etapas do Processo de Planejamento Urbano Estratégico.



Fonte: UN-HABITAT (2007) traduzido pela autora (2019).

De acordo com o UN-HABITAT (2007), o esquema detalhado na figura anterior prevê o processo de planejamento multissetorial, criado com a participação de vários departamentos de um município.

Isso é extremamente importante, porque o planejamento urbano não é mais visto como uma atividade estática, tecnocrática e unidimensional, mas sim um processo de reunião de várias perspectivas e prioridades setoriais para o desenvolvimento do futuro comum de uma cidade.

Contudo, o esquema não desenvolve o modelo de gestão para viabilização dos projetos urbanos, tampouco prevê um modelo que seja capaz de se renovar continuamente, reforçando a fragmentação do modelo tradicional de planejamento urbano.

As diferenças entre as duas abordagens (Planejamento Estratégico Vs. Planejamento Tradicional) são apresentadas no Quadro 1 seguinte:

Quadro 1 - Planejamento Tradicional vs. Planejamento Estratégico.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO vs. PLANEJAMENTO TRADICIONAL	
Abordagem descentralizada (de baixo para cima)	Abordagem centralizada (de cima para baixo)
Orientado para o plano e a ação	Ação separada do plano
Quantitativo	Quantitativo e qualitativo
Combinação ágil e complexa	Passivo
Flexível	Rígido
Começa com consenso sobre questões	Começa com consenso sobre "poder de impor"
Planejamento, orçamentação e implementação integrados	Planejamento separado de orçamento e implementação
Focado e seletivo - visa identificar e resolver questões críticas ao buscar o desenvolvimento urbano sustentável e equilibrado no longo prazo	Compreensivo
Avaliação forte do ambiente interno e externo (situação)	Avaliação limitada ou politicamente motivada da situação
Espera novas tendências, descontinuidades e surpresas	Assume que as tendências atuais continuarão no futuro
Participativo	Centralizador
Análise de viabilidade	Consulta a especialistas
Passado-Presente-Futuro	Passado-presente
Faz acontecer	Espera acontecer

Fonte: Adaptado de UN-HABITAT (2007) e Lucas (2001).

É importante ressaltar que a ideia do planejamento estratégico retratada no quadro 1 é a de ser um processo vantajoso e participativo (envolvendo inclusive e principalmente a sociedade). Fica claro, ainda, que o planejamento urbano estratégico é um processo dinâmico, inclusivo e participativo, com um olho na implementação. Além disso, o planejamento estratégico é seletivo, concentrando-se em algumas prioridades de cada vez, ao invés de abranger o todo (UN-HABITAT, 2007).

Enquanto isso, o planejamento tradicional caracteriza-se pela fragmentação de ações e pelo planejamento setorial, em que o planejador se concentra na solução rápida de problemas e não no plano de objetivos.

Apesar do exposto até aqui e do grande avanço que o planejamento estratégico trouxe, ele por si só é insuficiente frente a dinamização das cidades como também pela rotatividade da governança urbana.

Porém, aliado aos planejamentos táticos e operacionais são ferramentas capazes de promover o pensamento estratégico e realizar mudanças significativas para os habitantes nos aglomerados urbanos.

Agora, vamos entender sucintamente quais as diferenças entre os três tipos de planejamento: estratégico, tático e operacional.

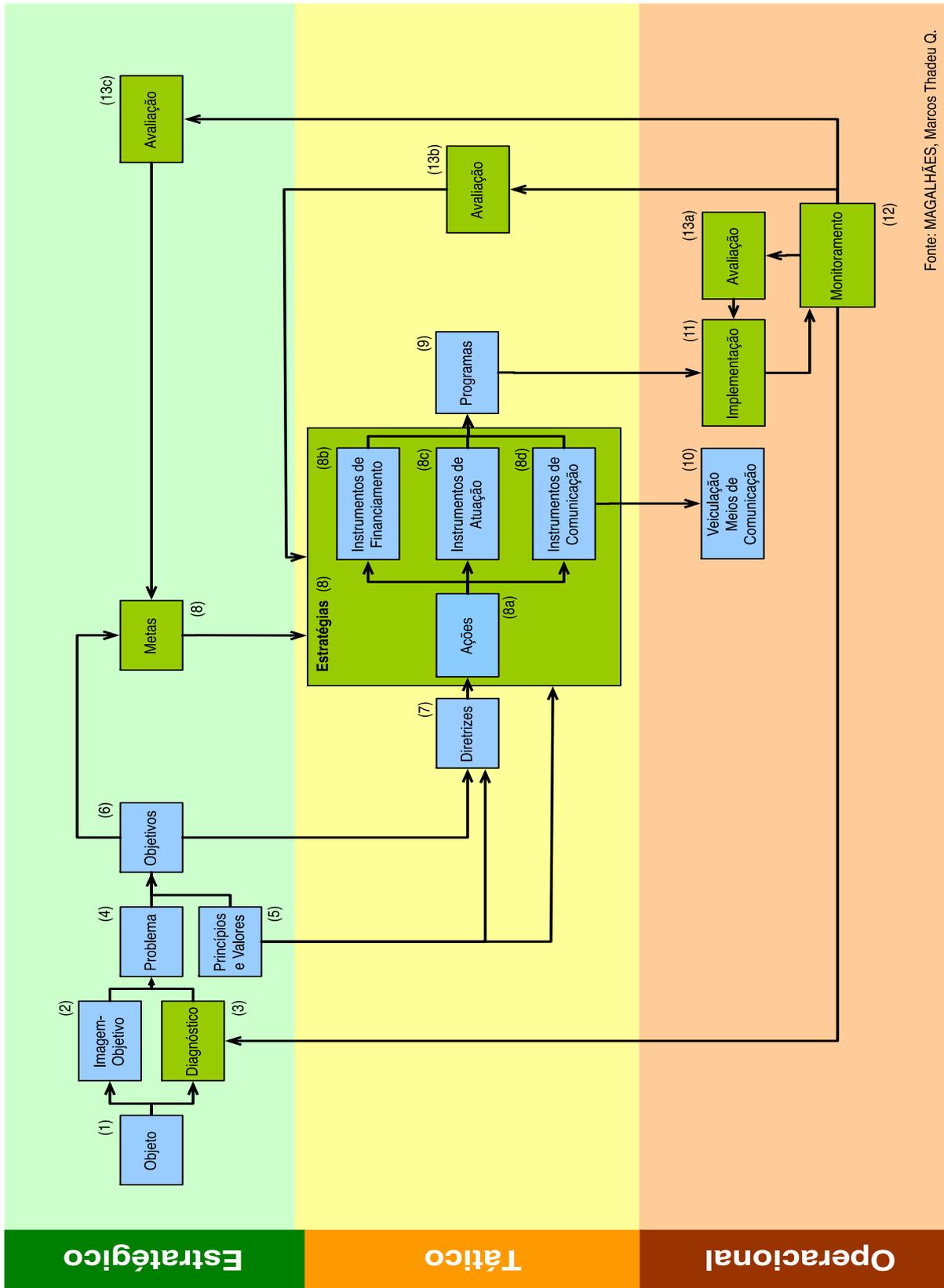
O estratégico, é responsável pelos objetivos ao longo do processo de planejamento como um todo, definindo ações e estratégias. Seu cunho é fortemente político.

O tático relaciona-se com a definição de diretrizes e o desenvolvimento de soluções para se atingir os objetivos postos no nível estratégico. Nesse nível, o cunho é o lado técnico.

Já o operacional é responsável pela execução e comunicação das estratégias desenhadas nos níveis anteriores. Aqui são necessários todos os recursos para seu desenvolvimento e implantação bem como o fornecimento de elementos para o acompanhamento, gestão e avaliação do plano.

Magalhães e Yamashita (2009) desenvolveram um modelo esquemático de planejamento na tentativa de integrar os enfoques de auditoria e planejamento num único quadro conceitual, e tendo como postulado a epistemologia do planejamento estratégico situacional de Matus (1984, 1993), a saber:

Figura 3 - Processo Integrado de Planejamento.



Fonte: MAGALHÃES, Marcos Thadeu Q.

Fonte: Magalhães e Yamashita (2009).

Sobre a figura acima, podemos elencar os seguintes pontos: Trata-se do planejamento integrado orientado a resultados. Nele, a etapa de avaliação é contínua, está intrinsecamente ligada a etapa de monitoramento (fornecimento de dados) e abrange todo o Plano com o propósito de identificar problemas e redefinir seus objetivos.

Além disso, Magalhães e Yamashita (2009) esclarecem que os programas são o resultado e especificação de estratégias. Eles contemplam um único objetivo e têm especificados seus instrumentos de financiamento, de atuação (arranjo institucional), bem como os instrumentos de publicação.

Cabe, contudo, destacar que no planejamento integrado orientado a resultados, colocamos como elemento crucial a identificação de problemas com o apontamento das suas causas, e em seguida, estabelecem-se os objetivos e as ações.

Assim, todas as ações são desenvolvidas de forma já orientada à solução dos problemas apontados e suas respectivas causas, o que é o cerne do planejamento voltado aos resultados (MPOG, 2002).

2.1.3. Planejamento de Transportes Urbanos

De acordo com Velloso (2014), o planejamento de transportes estuda a demanda existente a partir de uma análise temporal e fixa objetivos e metas para um sistema que atenderá essa demanda. Para Vasconcellos (2000), é a técnica de intervenção sobre o desenvolvimento urbano⁵ que irá permitir os deslocamentos de pessoas e mercadorias.

Já a ANTP (1997) estabelece como atividade que define a gestão da infraestrutura necessária para assegurar a circulação de pessoas e mercadorias e a organização dos sistemas de transporte que estão sujeitos à regulamentação pública, inclusive a tecnologia e o nível de serviço a ser ofertado.

No caso das pessoas, este deslocamento é gerado pela necessidade dos indivíduos de participar nas diversas atividades econômicas e sociais desenvolvidas numa determinada região. Desta forma, para planejar

⁵ O Ministério das Cidades (2004) define o desenvolvimento urbano como “a melhoria das condições materiais e subjetivas de vida nas cidades, com diminuição da desigualdade social e garantia de sustentabilidade ambiental, social e econômica”.

transportes faz-se necessário um conhecimento profundo da região de estudo, compreendendo as diversas atividades desenvolvidas e a distribuição espacial das mesmas, além das características da população (CAMPOS, 1997).

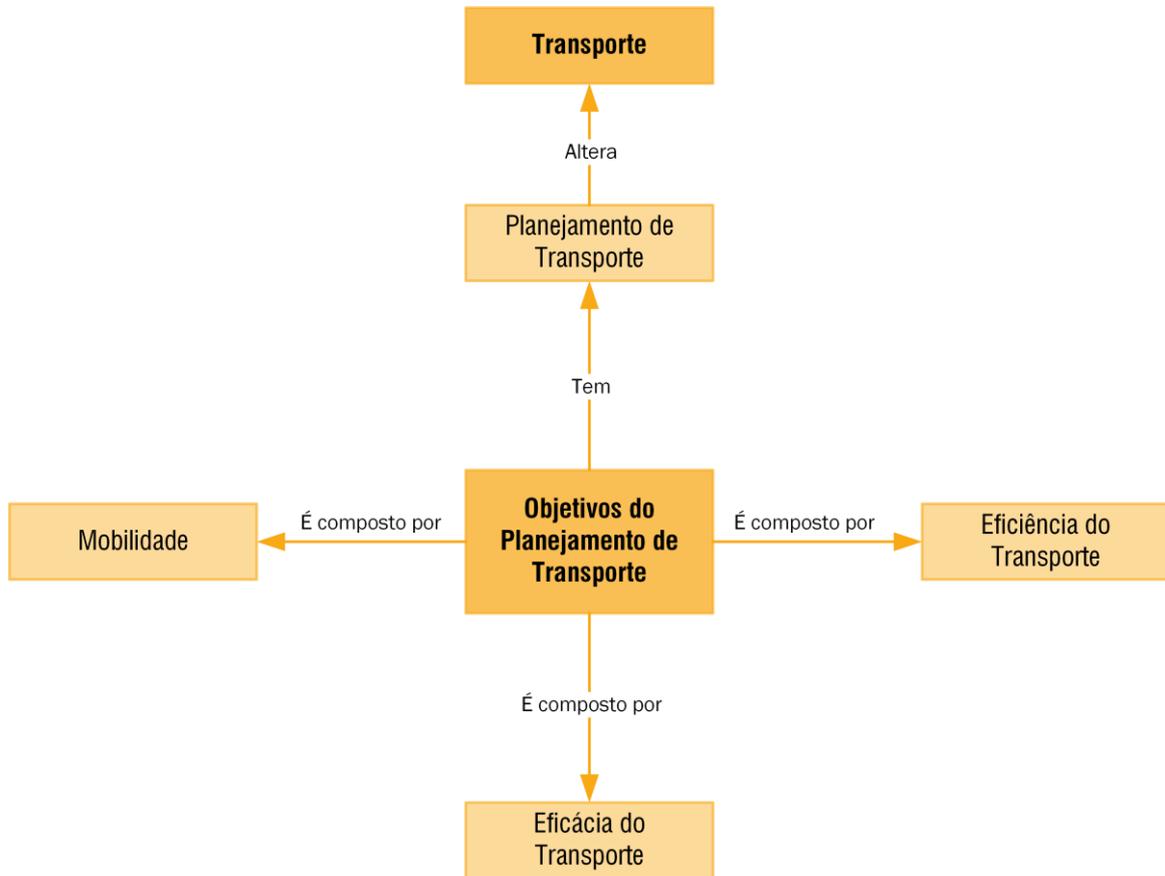
Para a autora, com base neste conhecimento, pode-se sugerir a implantação de novos sistemas de transporte coletivo, a construção de novas vias, túneis, sistemas adequados de sinalização e outras medidas que possam, a curto, médio ou longo prazo, melhorar a mobilidade da população (CAMPOS, 1997).

Além disso, é necessário o destaque da importância da gestão da infraestrutura com o monitoramento e acompanhamento das operações para o aprimoramento do sistema e previsões de demandas futuras.

Contudo, nenhuma das definições anteriores esclarece a necessidade de se atingir os objetivos finalísticos de locomoção dos usuários. Nessa perspectiva, Magalhães (2010) esclarece que os fenômenos de transporte são carregados de intencionalidade, o que significa dizer que acontecem por uma razão, uma vontade ou propósito. Então, seguindo essa noção, ele define transporte como um deslocamento intencional de um objeto material, palpável.

Magalhães *et al* (2015) sugerem três aspectos diferentes como objetivos principais do planejamento de transportes: (1) Mobilidade; (2) eficácia; e, (3) eficiência. As relações entre eles são apresentadas na figura abaixo:

Figura 4 - Quadro Teológico: Principais Objetivos.



Fonte: Magalhães *et al.* (2015).

Em um primeiro momento, podemos tirar a seguinte consideração: O Planejamento de Transporte tem objetivos claros que alteram as condições de transporte.

A partir dessas afirmações, os autores constroem as definições dos objetivos do planejamento:

- (1) Mobilidade: É a propriedade daquilo que pode ser transportado (MAGALHÃES; YAMASHITA, 2006). É determinada essencialmente pela acessibilidade, que pode (i) ser acionado pelo sujeito, e (ii) pode transportar o objeto (MAGALHÃES, 2010);
- (2) Eficácia: Significa que, quando o transporte acontece, é bem-sucedido. Em um estado teórico ideal de mobilidade, todos os objetos (pessoas ou bens) podem ser transportados quando necessário. No

entanto, isso não significa que o processo de transporte seja bem-sucedido;

- (3) Eficiência: Significa que o processo de transporte fornece o máximo de produtos com o mínimo de insumos. Em uma situação hipotética, poderia haver mobilidade e eficácia, mas baixa eficiência. Esta dimensão final tenta garantir que o processo seja o melhor possível.

Dessa forma, um sistema de transporte urbano necessariamente precisa apresentar estas três características como fundamentais a fim de se satisfazer significativamente e socialmente as necessidades de um bom sistema.

Dentro deste panorama, é inerente trazer a esfera da informação junto da esfera da decisão. Nesse ponto, os indicadores entram para satisfazer as necessidades práticas de informação de cada agente envolvido nesse processo.

2.2. INDICADORES

No capítulo anterior, tratou-se da estrutura conceitual do planejamento urbano tradicional e estratégico que fundamentaram a apresentação do planejamento de transportes urbanos, com a definição dos objetivos do planejamento.

Dentro do processo de planejamento contínuo, os indicadores são partes integrantes e, dessa forma, neste capítulo, ele será abordado junto à bibliografia nacional e internacional com o intuito de construir um marco teórico para a consolidação de uma base crítica para a análise de um sistema de indicadores.

Em um primeiro momento, é importante considerar que o planejamento é, por essência, um processo que demanda conhecimento como fundamento da ação em busca de inteligência estratégica. Se tratando do sistema urbano, requer o compartilhamento de diferentes visões e percepções, oriundas dos diferentes atores urbanos, como forma de possibilitar um amplo conhecimento sobre a cidade, suas relações e sua problemática (PINTO; MAGALHÃES, 2018).

No entanto, a governança urbana lida continuamente com limitações de informações e da própria capacidade de gerir o processo de informação. Por isso, é importante a adoção de ferramentas de suporte (indicadores) que possam auxiliar continuamente o processo de tomada de decisão direcionando para ações acertadas, e que ainda atravesse planos de governos e “favoritismos”.

Outro ponto importante é da necessidade de os indicadores serem orientados a resultados, o que permite dizer que servirão como um conjunto de parâmetros sintéticos para a avaliação contínua do objetivo estabelecido no processo de tomada de decisão.

Diante disso, o presente capítulo conceitua os termos de dados, indicadores e índices para diferenciação e definição dos termos utilizados. Após isso, são apresentados os atributos desejáveis aos indicadores, tipos existentes, coleta de dados e formas de se representar a informação.

2.2.1. Considerações sobre Dado, Indicador e Índice

Se a agregação de dados é procedimento característico da criação de indicadores e índices, para que estes possam gerar informações politicamente relevantes, é primordial entender as bases sobre as quais isso ocorre, definindo a diferença conceitual e funcional entre dados, indicadores e índices.

Dado é o mais básico componente de um indicador (SEGNSTAM, 2002), podendo ter como base um número bruto que ainda não sofreu qualquer espécie de tratamento estatístico (BRASIL, 2011).

Assim, são a matéria-prima na produção de indicadores e para que tenham relevância e possam efetivamente informar a respeito de algo, é preciso que passem por um processo mais refinado de sistematização. Pois um dado, por si só, não diz muita coisa sobre determinado fenômeno (BRASIL, 2011).

É dentro dessa lacuna de sistematização da informação que indicadores se sobressaem. Segundo CEROI (2004), indicadores podem ser definidos como parâmetros representativos, concisos e fáceis de interpretar para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise.

De acordo com Magalhães Junior (2007), indicadores são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, eventos ou percepções, de modo a aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e adaptar informações à linguagem e aos interesses dos diferentes atores sociais.

Para os gestores, os indicadores são ferramentas essenciais no processo de tomada de decisões e para a sociedade são instrumentos importantes para o controle social. São informações pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dinâmico da realidade (MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

Com o mesmo ponto de vista, o SESI PR (2010) afirma que os indicadores favorecem a participação e a promoção do poder das partes interessadas, as quais, embasadas em informações, podem contribuir de fato com suas visões e prioridades.

Diante disso, entende-se por sistema de indicadores “o conjunto formado por indicadores, ferramentas de visualização e análise, bases de dados, soluções tecnológicas e usuários, cujo objetivo é o apoio à tomada de decisão” (MAGALHÃES, 2004).

De acordo com o SESI PR (2010), um sistema de indicadores constitui-se num conjunto de informações selecionadas e organizadas a partir de determinado tema, com o apoio de fontes produtoras oficiais ou produzidas internamente, para atender objetivos específicos da organização.

Já os índices são elaborados mediante agregação de dois ou mais indicadores, referidos a uma mesma dimensão ou a diferentes dimensões da realidade (JANNUZZI, 2004).

Para Siche *at al.* (2008), um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem. Em suma, a construção de índices é uma das principais estratégias para agrupar e resumir as informações presentes em um grande número de indicadores, que, isolados, seriam de difícil interpretação (FUNTOWICZ, 1999; OECD, 2003).

Segnestam (2002) discute os “prós e contras” da utilização de índices e conjunto de indicadores e seus argumentos estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Prós e Contras da Utilização de Indicadores e Índices.

ÍNDICES	
Benefícios	Problemas
<ul style="list-style-type: none"> • O nível de agregação permite a obtenção de uma visão geral e identificação de pontos contrastantes; • Explora o relacionamento entre diversas variáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificulta a avaliação da qualidade, pois oculta as partes individuais do indicador; • Dificuldade de manuseio de variáveis cujas unidades são diferentes ou não mantém proporção direta; • A agregação exige, muitas vezes, a ponderação entre as variáveis; • Adequados para comparação de microunidades territoriais (país, regiões), nem sempre possuindo valor para formulação de políticas.
CONJUNTO DE INDICADORES	
Benefícios	Problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Garantia de qualidade dos indicadores é mais facilmente atingida; • Maior flexibilidade na escolha dos indicadores que irão compor o conjunto; • O conjunto pode ser formado de indicadores amplamente utilizados e aceitos pelo Público e especialistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • As interações entre as tendências econômicas, sociais e ambientais bem como entre sistemas nem sempre são representadas adequadamente; • Redundância de indicadores, gerando representações desequilibradas sobre diferentes aspectos; • Sua avaliação é difícil, dada a diversidade de aspectos coberta pelos diferentes indicadores.

Fonte: Segnestam (2002) traduzido por Magalhães (2004).

A seleção entre utilização de um índice ou um conjunto de indicadores deve levar em consideração seu fim, quem irá utilizá-lo, para quê e quais suas reais necessidades de informação (MAGALHÃES, 2004).

2.2.2. Atributos desejáveis aos indicadores

Diante da infinidade de indicadores existentes, para que sejam aceitos como parâmetro de referência na tomada de decisão, é conveniente adotar

critérios mínimos que apresentem as propriedades necessárias que um bom indicador deve apresentar.

Vários autores construíram panoramas diversos sobre o assunto (JANNUZZI, 2004; MACHADO, 2004; SEGNESTAM, 2002), aqui tomemos como base o que a OECD (2002) defende:

Quadro 3 - Requisitos de um bom indicador.

1. Relevância para Formulação de Políticas	1.1 Representatividade
	1.2 Simplicidade
	1.3 Captar mudanças
	1.4 Servir de base para comparações em nível internacional
	1.5 Escopo abrangente
	1.6 Possuir valores de referência para dar significação aos valores que assume
2. Adequação à Análise	2.1 Cientificamente fundamentado
	2.2 Ser baseado em padrões internacionais e possuir um consenso internacional sobre sua validade
	2.3 Poder ser utilizado em modelos econômicos, de previsão e em sistemas de informação
3. Mensurabilidade	3.1 Viável em termos de tempo e recursos
	3.2 Documentado adequadamente
	3.3 Atualizado em intervalos regulares

Fonte: OECD (2002) traduzido por Magalhães (2004).

Em outro ponto, os indicadores precisam cumprir suas funções. No texto “*Los Sistemas de Indicadores Ambientales y su Papel en la Información e Integración Del Medio Ambiente*”, Royuela (2001) explica as funções de um bom indicador:

- prover informações sobre problemas enfocados;
- subsidiar o desenvolvimento de políticas e estabelecimento de prioridades, identificando *factores-chave*;
- contribuir para o acompanhamento das ações definidas, especialmente as de integração; e,
- ser ferramenta de difusão de informações em todos os níveis.

2.2.3. Tipos

Há ainda questões relacionadas ao tipo do indicador que, de acordo com Magalhães (2004), para responder às diferentes necessidades de informação e respaldar diversos tipos de análise, existem diferentes tipos de indicadores.

Para o autor, se classificados por nível de análise a que se prestam, os indicadores podem ser:

Quadro 4 - Tipos de Indicador por Nível de Análise.

Tipo de Indicador	Descrição
Operacional	São em geral dados desagregados sobre determinado objeto que é usado nas decisões do dia-a-dia.
Tático ou Funcional	São resultados da análise de indicadores operacionais diversos, relacionados a fim de se obter uma visão geral sobre determinado tópico, utilizado em níveis intermediário de decisão.
Estratégico	Permitem avaliações globais de objetivos e/ou ideais mais amplos, utilizados nos níveis mais altos de decisão.

Fonte: Federation of Canadian Municipalities (2002) traduzido por Magalhães (2004).

Se classificados segundo as dimensões de avaliação do desempenho, podem ser: economicidade, eficiência, eficácia e efetividade (BRASIL, 2012; TCU, 2000). Todas com suas descrições no quadro abaixo:

Quadro 5 - Tipos de Indicadores de Avaliação de Desempenho.

Tipo de Indicador	Descrição
Economicidade	Visa minimizar custos de aquisição de recursos sem comprometer os padrões de qualidade estabelecidos e requer um sistema que estabeleça referenciais de comparação e negociação.
Eficiência	É a medida da relação entre os recursos efetivamente utilizados para a realização de uma meta para um projeto, atividade ou programa frente a padrões estabelecidos.
Eficácia	Apona o grau com que um programa, atividade ou projeto atinge as metas e objetivos planejados.
Efetividade	Mede os efeitos positivos ou negativos na realidade que sofreu a intervenção, ou seja, aponta se houve mudanças socioeconômicas, ambientais ou institucionais decorrentes dos resultados obtidos pela política, plano ou programa.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2012) e TCU (2000).

2.2.4. Coleta de dados

Para que os indicadores sejam aplicados, há necessidade do estabelecimento de critérios mínimos de aceitabilidade dos dados, a fim de se sanar futuros questionamentos sobre a validade dos indicadores.

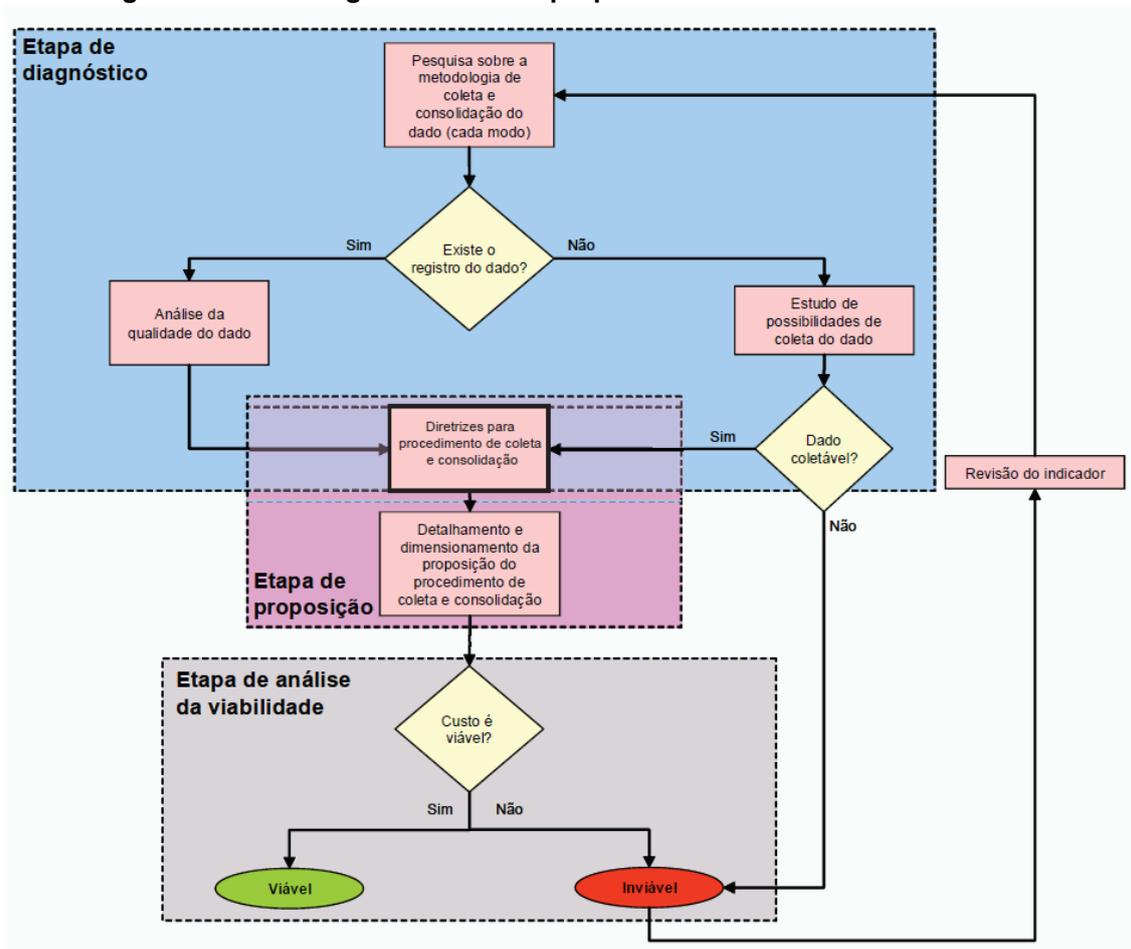
No texto “Metodologia de análise de adequação dos dados para a composição dos indicadores de transportes” de Galindo *et al.* (2007), os autores defendem as dimensões da qualidade de dados que contemplam os pensamentos de Pipino, Lee e Wang (2002):

- acessibilidade (a disponibilidade dos dados ou a facilidade e rapidez de sua obtenção);
- quantidade apropriada de dados (a suficiência da quantidade de dados para o uso requerido);
- credibilidade (veracidade e fidedignidade dos dados);
- completude (abrangência e detalhamento dos dados de acordo com a necessidade);
- representação concisa (síntese dos dados);
- consistência da apresentação (regularidade do padrão de apresentação dos dados);
- facilidade de manipulação (facilidade e versatilidade de uso dos dados em diferentes atividades);
- ausência de erros (confiabilidade e correção dos dados);
- interpretação adequada (clareza de definição e adequação da linguagem, simbologia e unidade dos dados);
- objetividade (imparcialidade dos dados);
- relevância (aplicabilidade e utilidade dos dados);
- reputação (conteúdo e fonte conceituados);
- segurança (controle de acesso aos dados);
- atualidade (atualização adequada dos dados);
- compreensibilidade (facilidade de compreensão dos dados);
- valor de uso (benefícios e vantagens de uso dos dados).

Além disso, os dados devem ser sujeitos a uma base sólida de critérios de qualidade para a coleta, pois a falta de um regulamento e padronização diminui a confiabilidade e favorece a manipulação dos indicadores.

Em vista disto, em uma busca para sanar essa lacuna, o Ministério dos Transportes por meio da Secretaria de Gestão de Programas de Transportes (2007a) desenvolveram uma metodologia que considera a disponibilidade de fornecimento dos dados, a qualidade, e a possibilidade de ajustes nas metodologias existentes, organizadas em 3 etapas-chave, a saber:

Figura 5 - Metodologia de análise e proposta da coleta do dado.



Fonte: BRASIL (2007).

Na **etapa do diagnóstico**, a intenção é saber se existem fontes que coletam e consolidam os dados necessários para a elaboração do indicador e, caso não tenham, se há possibilidade de se obter os dados necessários ou se é inviável.

Na **etapa de proposição**, no caso de existir a coleta e consolidação do dado, será realizada busca para identificação de fragilidades na metodologia e

então serão propostas as alterações necessárias. Caso não haja registro do dado, é realizado estudo para obtenção desses.

Já na **etapa de análise de viabilidade**, o orçamento disponível ditará a viabilidade financeira do indicador. E após isso, se o custo da pesquisa para a coleta dos dados for viável, ela já poderá ser executada.

Em suma, nos casos em que foi constatada existência de coleta de dados, procede-se avaliação da qualidade do dado/procedimento. Nos casos em que não foi constatada a existência de coleta dos dados, realizou-se avaliação preliminar da possibilidade de coleta dos dados (BRASIL, 2007a).

Já para a análise geral da qualidade do dado e procedimento de coleta, foram definidos os seguintes critérios de análise e avaliação:

Quadro 6 - Critérios para análise de qualidade do dado e procedimento de coleta.

Critério	Definição
Padronização do procedimento	Avalia se existem procedimentos formais e documentados para realização da coleta/consolidação do dado
Imparcialidade aparente do dado	Avalia se o dado coletado/consolidado representa fielmente a realidade. Pode ser influenciado pela confiabilidade da fonte e do processo de coleta/consolidação do dado
Compatibilidade da definição do dado com o elemento proposto	Avalia se o conceito do dado coletado/consolidado é o mesmo do conceito utilizado no indicador proposto
Abrangência da coleta do dado	Avalia se o dado é coletado com abrangência exigida pelo indicador
Possibilidade de consolidação do dado nas agregações propostas	Avalia se, de acordo com o procedimento de coleta/consolidação existente, é possível agregar o dado conforme as especificações do indicador proposto. Apenas as agregações temporais não serão avaliadas nesse critério
Frequência de coleta do dado	Verifica se a periodicidade de coleta atende à periodicidade (agregação temporal), requisitada pelo indicador.
Dado georreferenciado	Avalia se o dado coletado/consolidado já é georreferenciado

Fonte: BRASIL (2007).

Com isso, observa-se que são vários os critérios que fundamentam a validação de um dado e viabilizam a coleta para que seja tanto viável economicamente como apresente conceitos de qualidade.

2.2.5. Formas de representar a informação

A forma de representar a informação deve contribuir para sua análise, aplicação e disseminação. Dita qual o público destinado e deve possibilitar a interpretação intuitiva e natural da informação.

De maneira sistematizada, o quadro a seguir apresenta diferentes formas de representar a informação de indicadores com suas descrições, a saber:

Quadro 7 - Formas de representar a informação.

1. Textos	Apresentam os indicadores na forma de um texto, descritivo ou analítico. Seu principal papel é direcionar a análise/discussão, destacando sobre o enfoque desejado.
2. Tabelas e Quadros	Auxiliam a organizar e resumir os indicadores, apresentando-os de forma lógica e prática, sendo adequadas para a apresentação de diversos indicadores ao mesmo tempo sobre um determinado objeto. Não são, entretanto, bons recursos para realizar análises comparativas, principalmente quando são muitos os indicadores analisados.
3. Gráficos	Permite uma interpretação rápida e são excelentes ferramentas para realizar comparações, mas para manter a clareza da apresentação não devem representar muitos indicadores ao mesmo tempo.
4. Mapas	A utilização de mapas, com a distribuição espacial dos dados, possibilita um melhor entendimento dos fenômenos sociais estudados.

Fonte: Segnestam (2002) e SESI PR (2010).

Dentre as opções apresentadas, destaca-se a apresentação por mapas por possibilitar a visualização espacial dos indicadores, e assim permitir, de maneira fácil, a compreensão das relações espaciais existentes, assim como determinar em que escala no território os dados se estabelecem.

A geração de mapas temáticos em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) caracteriza-se pela distribuição dos dados (ou indicadores) em unidades espaciais permitindo assim, além de integrar os dados de diversas fontes, a criação de um banco de dados georreferenciados em um sistema informatizado de custo relativamente baixo.

Isso é possível por meio de softwares específicos, como o ArcGIS⁶ e o QGIS⁷, muito utilizados para criar mapas, compilar dados geográficos, analisar informações mapeadas e informações geográficas em vários aplicativos e gerenciar informações geográficas em um banco de dados.

Por meio dos mapas resultantes do uso desse tipo de ferramenta, é possível visualizar dados geoespacializados no território nacional e assim, também é possível a realização da correlação comparativa entre variáveis. Isso permite a construção de várias análises e a compreensão didática por diversos agentes dentro do processo de planejamento e gestão nos mais diversos setores.

Contudo, para que isso seja viabilizado e se converta em um processo comum, é necessário, além de acesso a indicadores que apresente conceitos de qualidade, a utilização de soluções SIG (Sistema de Informação Geográfica) que envolvem sistemas complexos, e por isso, exigem capacitação dos recursos humanos para se alcançar resultados satisfatórios.

⁶ O ArcGIS é um pacote de softwares da ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) disponibilizado em um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais para o uso e gerenciamento de bases temáticas.

⁷ O QGIS (anteriormente conhecido como *Quantum GIS*) é um programa de código aberto e gratuito, licenciado pela GNU (*General Public License*) e baseado em um SIG para processar dados geoespaciais.



3. EXPERIÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DO USO DE INDICADORES

3. EXPERIÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DO USO DE INDICADORES

Neste capítulo, apresentam-se algumas experiências do uso de indicadores ao longo dos anos no Brasil. A ideia é trazer a discussão sobre a prática da constituição de indicadores bem como buscar contribuições significativas para sua análise.

Destaque especial é dado a Metodologia Integrada de Suporte ao Planejamento, Acompanhamento e Avaliação dos Programas de Transportes (“Projeto Indicadores”) no âmbito do Ministério dos Transportes, a qual serve no presente trabalho como base metodológica de estudo.

3.1. ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL – IMUS

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável – IMUS foi formulado por Costa (2008) e se propõe a mensurar a mobilidade urbana sustentável por meio da avaliação do planejamento urbano e de transporte no setor social, ambiental e econômico.

É composto por nove domínios: Acessibilidade, Aspectos Ambientais, Aspectos Sociais, Aspectos Políticos, Infraestrutura de Transportes, Modos não Motorizados, Planejamento Integrado, Tráfego e Circulação Urbana e Sistemas de Transporte Urbano. Os nove domínios são distribuídos em 37 temas e 87 indicadores, conforme o Quadro a seguir:

Quadro 8 - Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos.

IMUS									
DOMÍNIO	PESO	DIMENSÕES			TEMA	PESO	ID	INDICADOR	PESO
		S	E	A					
ACESSIBILIDADE	0,108	0,38	0,38	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33
							1.1.2	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33
							1.1.3	Despesas com transporte	0,33
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade universal	0,28	1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,20
							1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,20
							1.2.3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20
ASPECTOS AMBIENTAIS	0,113	0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas	0,22	1.2.5	Acessibilidade a edifícios públicos	0,20
		0,48	0,28	0,27	Legislação para pessoas com necessidades	0,21	1.3.1	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,20
		0,29	0,28	0,43	Controle dos impactos no meio ambiente	0,52	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00
							1.4.1	Ações para acessibilidade universal	1,00
		0,26	0,32	0,42	Recursos naturais	0,48	2.1.1	Emissões de CO	0,25
							2.1.2	Emissões de CO ₂	0,25
ASPECTOS SOCIAIS	0,108	0,40	0,31	0,29	Apoio ao cidadão	0,21	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	0,25
		0,45	0,30	0,25	Inclusão social	0,20	2.1.4	Estudos de Impacto Ambiental	0,25
		0,39	0,30	0,31	Educação e cidadania	0,19	2.2.1	Consumo de combustível	0,50
		0,41	0,27	0,32	Participação popular	0,19	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50
		0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	3.1.1	Informação disponível ao cidadão	1,00
							3.2.1	Equidade vertical (renda)	1,00
ASPECTOS POLÍTICOS	0,113	0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	3.3.1	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00
							3.4.1	Participação na tomada de decisão	1,00
		0,33	0,40	0,27	Captação e gerenciamento de recursos	0,33	3.5.1	Qualidade de Vida	1,00
							4.1.1	Integração entre níveis de governo	0,50
							4.1.2	Parcerias público/privadas	0,50
							4.2.1	Captação de recursos	0,25
INFRA-ESTRUTURA	0,120	0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,33	4.2.2	Investimentos em sistemas de transportes	0,25
		0,28	0,41	0,31	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	4.2.3	Distribuição dos recursos (público x privado)	0,25
							4.2.4	Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados)	0,25
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	4.3.1	Política de mobilidade urbana	1,00
		0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,31	5.1.1	Densidade da rede viária	0,25
							5.1.2	Vias pavimentadas	0,25
MODOS NÃO-MOTORIZADOS	0,110	0,33	0,28	0,39	Deslocamentos a pé	0,34	5.1.3	Despesas com manutenção da infra-estrutura de transportes	0,25
							5.1.4	Sinalização viária	0,25
		0,28	0,32	0,40	Redução de viagens	0,35	5.2.1	Vias para transporte coletivo	1,00
							6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,33
							6.1.2	Frota de bicicletas	0,33
							6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,33
PLANEJAMENTO INTEGRADO	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	6.2.1	Vias para pedestres	0,50
							6.2.2	Vias com calçadas	0,50
		0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	6.3.1	Distância de viagem	0,25
		0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	6.3.2	Tempo de viagem	0,25
		0,38	0,32	0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	6.3.3	Número de viagens	0,25
		0,31	0,32	0,36	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14	6.3.4	Ações para redução do tráfego motorizado	0,25
							7.1.1	Nível de formação de técnicos e gestores	0,50
							7.1.2	Capacitação de técnicos e gestores	0,50
		0,32	0,35	0,33	Planejamento estratégico e integrado	0,14	7.2.1	Vitalidade do centro	1,00
		0,31	0,39	0,30	Planejamento da infra-estrutura urbana e urbanos	0,13	7.3.1	Consórcios intermunicipais	1,00
							7.4.1	Transparência e responsabilidade	1,00
							7.5.1	Vazios urbanos	0,20
					7.5.2	Crescimento urbano	0,20		
					7.5.3	Densidade populacional urbana	0,20		
					7.5.4	Índice de uso misto	0,20		
					7.5.5	Ocupações irregulares	0,20		
TRÁFEGO E CIRCULAÇÃO URBANA	0,107	0,31	0,35	0,35	Plano Diretor e legislação urbanística	0,12	7.6.1	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,50
							7.6.2	Efetivação e continuidade das ações	0,50
		0,37	0,38	0,26	Acidentes de trânsito	0,21	7.7.1	Parques e áreas verdes	0,33
							7.7.2	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33
		0,35	0,31	0,30	Educação para o trânsito	0,19	7.7.3	Equipamentos urbanos (hospitais)	0,33
		0,29	0,35	0,36	Fluidez e circulação	0,19	7.8.1	Plano Diretor	0,33
					7.8.2	Legislação urbanística	0,33		
					7.8.3	Cumprimento da legislação urbanística	0,33		
SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO	0,112	0,34	0,33	0,33	Operação e fiscalização de trânsito	0,20	8.1.1	Acidentes de trânsito	0,33
		0,32	0,31	0,36	Transporte individual	0,21	8.1.2	Acidentes com pedestres e ciclistas	0,33
							8.1.3	Prevenção de acidentes	0,33
							8.2.1	Educação para o trânsito	1,00
							8.3.1	Congestionamento	0,50
							8.3.2	Velocidade média de tráfego	0,50
		0,35	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23	8.4.1	Violação das leis de trânsito	1,00
							8.5.1	Índice de motorização	0,50
							8.5.2	Taxa de ocupação dos veículos	0,50
		0,31	0,34	0,34	Diversificação modal	0,18	9.1.1	Extensão da rede de transporte público	0,13
							9.1.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,13
							9.1.3	Pontualidade	0,13
					9.1.4	Velocidade média do transporte público	0,13		
					9.1.5	Idade média da frota de transporte público	0,13		
					9.1.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,13		
					9.1.7	Passageiros transportados anualmente	0,13		
					9.1.8	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13		
					9.2.1	Diversidade de modos de transporte	0,33		
					9.2.2	Transporte público x transporte privado	0,33		
					9.2.3	Modos motorizados x modos não-motorizados	0,33		
					9.3.1	Contratos e licitações	0,50		
					9.3.2	Transporte clandestino	0,50		
					9.4.1	Terminais intermodais	0,50		
					9.4.2	Integração do transporte público	0,50		
					9.5.1	Descontos e gratuidades	0,33		
					9.5.2	Tarifas de transportes	0,33		
					9.5.3	Subsídios públicos	0,33		

Fonte: Costa (2008).

O índice se utiliza de um sistema de pesos para avaliação dos indicadores, onde é possível avaliar a contribuição do indicador de forma setorial em cada uma das dimensões: social, econômica e ambiental; e em nível global. Dessa forma, é possível reconhecer a contribuição relativa de cada indicador dentro do sistema.

Plaza e Rodrigues da Silva (2010) esclarecem que “o produto dos pesos associados a cada indicador pelos seus respectivos escores é combinado segundo uma lógica de compensação entre critérios, ou seja, um indicador com valor baixo pode ser compensado por outro com valor alto, de forma a evidenciar a contribuição global e setorial dos mesmos para o resultado final do IMUS”.

O resultado final sempre se situa entre zero e um, conforme a qualidade da mobilidade sustentável na cidade de estudo. Assim, os valores correspondem respectivamente, à pior e à melhor condição possível.

Além disso, é necessário esclarecer que os autores defendem que todos os domínios e todos os temas devam estar presentes no cálculo do índice. A não inclusão de qualquer tema poderia falsear a realidade e tornar a avaliação tendenciosa (MACEDO; ABADALA; SORRATINI, 2008).

Sobre a Coleta e Avaliação da Qualidade dos Dados, Costa (2008) qualifica a disponibilidade de dados em curto prazo (CP), médio prazo (MP) e longo prazo (LP), e a qualidade dos mesmos nos níveis alta (A), média (M) e baixa (B). A combinação da avaliação referente à disponibilidade e qualidade dos dados indica, portanto, a mensurabilidade do indicador.

Porém, levando em consideração a enorme gama de indicadores, para que sejam aplicados é necessário a obtenção de inúmeros dados com procedimentos que atendam de forma adequada a princípios de qualidade, e é esse caráter que o torna de difícil aplicação.

Os dados devem ser obtidos de fontes confiáveis e com caráter representativo do local a ser estudado. Além disso, existe a necessidade de serem viáveis operacional e economicamente e estarem disponíveis no período de estudo.

3.2. SISTEMA DE INDICADORES DE PERCEPÇÃO SOCIAL – SIPS

O Sistema de Indicadores de Percepção Social – SIPS é uma pesquisa realizada pelo IPEA com o objetivo de aprimorar suas funções junto ao Estado e a sociedade civil, tornando-se um produtor de dados qualificados em nichos específicos de sua atuação (IPEA, 2014).

Para o Instituto, esse sistema de indicadores sociais é capaz de verificar como a população avalia os serviços de utilidade pública e o grau de importância deles para a sociedade. Subsidiando assim o Estado na formulação, acompanhamento e avaliação de suas políticas públicas (IPEA, 2014).

Com o intuito de apoiar esse objetivo, o SIPS já está em sua terceira edição e já pesquisou os seguintes temas:

1ª edição (2010/2011): justiça, segurança pública, educação, trabalho e renda, direitos do trabalhador e qualificação profissional, saúde, mobilidade urbana, bancos, igualdade de gênero e cultura;

2ª edição (2011/2012): segurança pública, trabalho e tempo livre, intensidade e exigências no ambiente de trabalho, mobilidade urbana, assistência social e defesa nacional;

3ª edição (2013/2014): violência contra as mulheres e serviços de telecomunicações.

Além disso, a metodologia utilizada para a coleta dos dados entre a segunda edição em relação à primeira sofreu alterações visando seu aprimoramento. Desta maneira, é primordial saber qual edição foi realizada a coleta de dados do tema a ser estudado para analisar seus resultados de maneira correta.

Na primeira edição, a técnica amostral utilizada para a confecção da pesquisa pode ser denominada como “amostragem por cotas⁸”, e foi aplicada para pessoas maiores de 18 anos. O tamanho da amostra foi definido em 2.770 domicílios, por tema específico (IPEA, 2014).

⁸ Segundo o IPEA (2014) constitui-se em dimensionar o tamanho da amostra, de modo a garantir a margem de erro geral (nível nacional) de 1,86%, considerando um nível de confiança de 95%, com $p = 0,5$, dado a heterogeneidade das regiões brasileiras.

Já a partir da segunda edição, a técnica amostral utilizada foi por “amostragem probabilística de domicílios” sendo também aplicada para pessoas maiores de 18 anos. Ela é obtida em três estágios de seleção: (1) unidades primárias - municípios; (2) unidades secundárias - setores censitários; e (3) unidades terciárias - unidades domiciliares. Nessa edição, o tamanho da amostra foi definido em 3.772 domicílios distribuídos pelas cinco regiões do país (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul).

Cabe, contudo, destacar que apesar de se mostrarem como um grande avanço no auxílio a governança urbana a entender as percepções da sociedade sobre serviços, infraestruturas e políticas públicas, esse sistema de indicadores sociais é falho pela falta de periodicidade dos resultados apresentados e pela continuidade nas edições dos indicadores selecionados. Além disso, não se sabe ao certo, a metodologia e os métodos que embasaram as formulações das perguntas e afirmações do questionário.

3.3. PROJETO INDICADORES

Como elemento de auxílio à Gestão da Política e Programas Nacionais de Transportes, o Ministério dos Transportes em Convênio firmado entre a Fundação Universidade de Brasília — FUB, por intermédio do Ceftru, desenvolveram a Metodologia Integrada de Suporte ao Planejamento, Acompanhamento e Avaliação dos Programas de Transportes, e obtiveram como resultado final um sistema de indicadores para a escala nacional.

Dentre os resultados do trabalho, são apresentadas as definições dos principais conceitos trabalhados, e a partir disso, o esquema semântico apresentando a rede de relações entre conceitos.

Na gama de conceitos apresentados, é importante o destaque para o estudo das seguintes definições, organizadas no Quadro 9:

Quadro 9 - Conceitos e definições.

Conceitos	Definição
Acessibilidade	É a propriedade do meio de transporte que pode: (i) ser acionado pelo sujeito, e (ii) pode transportar o objeto.
Acessibilidade do Meio pelo Objeto	É a propriedade do meio que pode transportar o objeto. São condicionantes desta acessibilidade: a capacidade física do meio, a compatibilidade do meio com o objeto e a disponibilidade espacial do meio.
Acessibilidade do Meio pelo Sujeito	É a propriedade do meio que pode ser acionado pelo sujeito. São condicionantes desta acessibilidade: a capacidade financeira do sujeito e a disponibilidade temporal do meio.
Capacidade Financeira do Sujeito	É a posse, por parte do sujeito, de recursos financeiros suficientes para acionar o sistema de transporte.
Eficácia do Transporte	É a propriedade do transporte quando este atende aos requisitos de integridade do objeto, tempestividade e assertividade.
Eficiência do Transporte	É a propriedade do transporte quando é eficaz e produzido com o mínimo de insumos e externalidades negativas. São condições para a eficiência do transporte: a eficiência de mercado e a eficiência de produção.
Mobilidade	É a propriedade do objeto que pode ser transportado; Mobilidade, do radical “mobili”, quer dizer “característica daquilo que é móvel”, é, portanto, uma característica do objeto – que sofre a ação –, e não do sujeito, que age. Nesse sentido, a mobilidade traduz a ideia da possibilidade de o objeto ser transportado.
Objetivos do Planejamento de Transportes	São objetivos do Planejamento do Transporte: a mobilidade, a eficácia do transporte e a eficiência do transporte.

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Tendo isso como base, cabe o destaque que o Planejamento de Transportes possui três objetivos: mobilidade, a eficácia do transporte e eficiência do transporte. Onde mobilidade é determinada essencialmente pela acessibilidade, que pode (i) ser acionado pelo sujeito, e (ii) pode transportar o objeto.

O esquema semântico apresentado para o Planejamento de Transportes, por ser muito extenso, está no Anexo I desse trabalho. Contudo, a elaboração apresentou como resultado 45 indicadores propostos para os 31 elementos de representação definidos na etapa de desenvolvimento conforme a Quadro 10.

Quadro 10 - Relação de indicadores por Elemento de Representação.

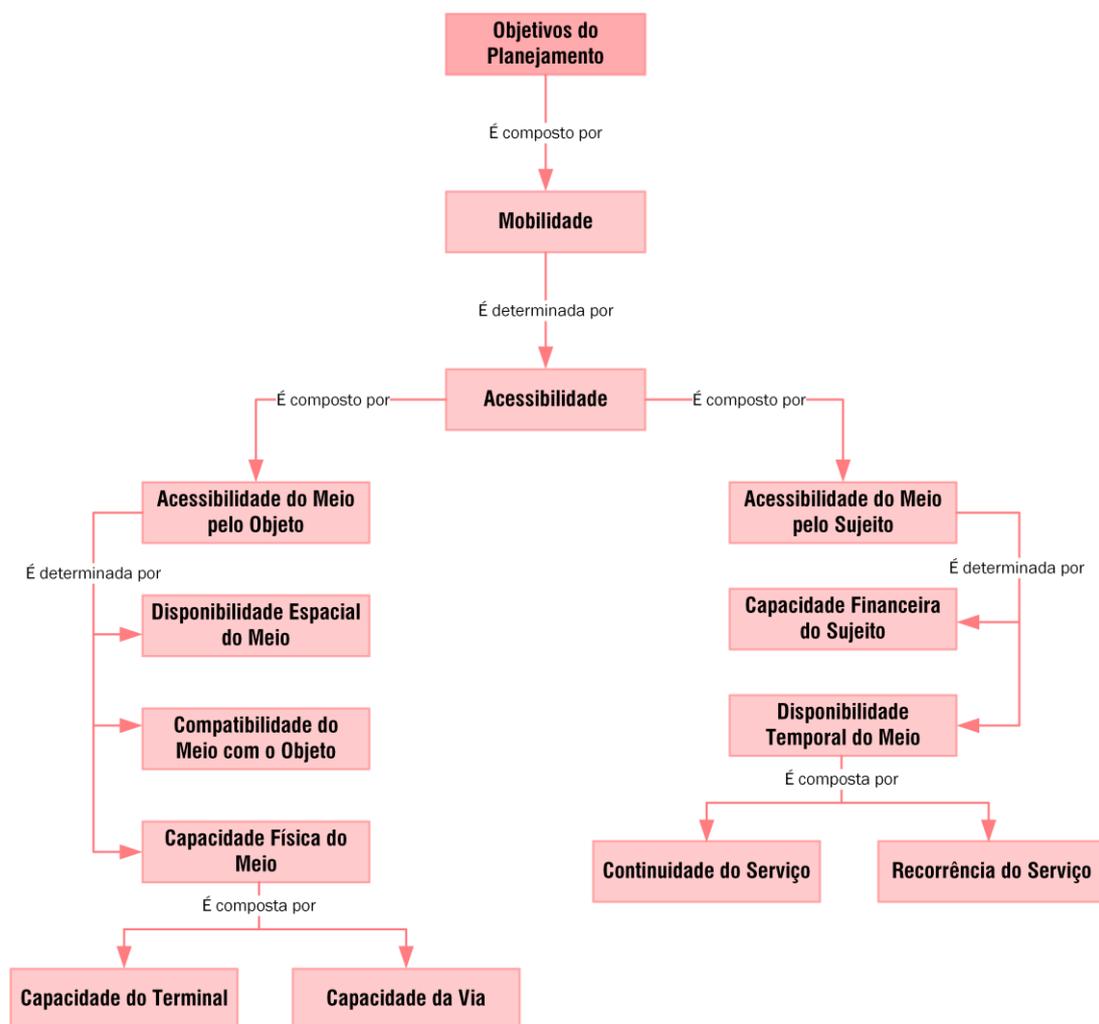
Elemento de Representação	Indicador
Capacidade Financeira do Sujeito	Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito
	Peso médio do preço do transporte no preço do produto
Continuidade	Continuidade do serviço de transporte
	Taxa de utilização efetiva da infraestrutura
Recorrência	Frequência do serviço
Capacidade da Via	Fluxo atual máximo de veículos
Capacidade do Terminal	Capacidade do terminal
Disponibilidade Espacial	Índice de cobertura
Danos ao Objeto	Total de pessoas vitimadas durante o transporte
	Taxa média de carga danificada
Perda de Carga	Taxa média de carga perdida
Tempestividade	Pontualidade
Competitividade do Preço do Serviço de Transporte	Tarifa unitária
	Frete unitário
Comp. de do Preço do Uso da Infraestrutura	Preço unitário de utilização da infraestrutura
Opções de Serviços de Transporte	Total de opções de serviço de transporte existentes entre um par O/D
Oferta Existente	Oferta existente para passageiros no par O/D
Demanda Atendida	Demanda atendida de carga
	Demanda atendida de passageiros
Diversidade de Prestadores	Quantidade de prestadores de serviço de transporte
	Participação
Grau de Concentração do Mercado	Participação do prestador de serviço de transporte no mercado
Consumo Energético	Taxa de consumo energético
Custo de Insumo	Preço unitário médio do insumo "i"
	Variação média de preço de cada insumo para produção de transporte
	Participação média do custo com insumos na receita bruta média dos prestadores de serviço de transporte
Custo com Serviço de Suporte	Participação média dos custos com serviço de suporte na receita bruta dos prestadores de serviço de transporte
Custo de Aquisição de equipamentos	Participação média dos custos com aquisição de equipamentos na receita bruta média dos prestadores de serviço de transporte
Custo de Manutenção de equipamentos	Participação média dos custos com manutenção de equipamentos na receita bruta média dos prestadores de serviço de transporte
Tributos	Participação dos tributos na receita bruta média dos prestadores de serviço de transporte
Tempo de Percurso	Tempo de percurso unitário médio
Tempo de Embarque / Desembarque ou Carregamento / Descarregamento	Tempo médio de embarque e desembarque por passageiros
	Tempo médio de carregamento e descarregamento por unidade de carga
Tempo de Espera para Embarque / Desembarque ou Carregamento / Descarregamento	Tempo médio parado esperando carregamento e descarregamento
	Tempo médio parado esperando embarque e desembarque
Custo de Construção de Infraestrutura	Custo unitário de construção de infraestrutura de transporte
Custo de Manutenção de Infraestrutura	Custo unitário de manutenção da infraestrutura de transportes
Custo de Exploração de Infraestrutura	Custo unitário de exploração da infraestrutura de transportes
Custo de Degradação de Infraestrutura	Custo total de recuperação da infraestrutura de transporte
Emissão de Resíduos	Emissão de resíduos gasosos pelo transporte
	Emissão média de resíduos líquidos pelo transporte
	Emissão média de materiais particulados pelo transporte
	Emissão média de vibrações pelo transporte
	Emissão média de ruídos pelo transporte
Uso de Recursos Não-Renováveis	Taxa de utilização de recursos energéticos não renováveis
	Quantidade de recursos energéticos não renováveis utilizados pelo transporte

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Cada indicador foi minuciosamente detalhado para sua análise e obtenção: quanto à representatividade de cada indicador, pelo esforço em analisar e avaliar indicadores existentes no setor e ainda pelo cuidado dedicado à avaliação do embasamento lógico-teórico entre variáveis; à análise das agregações modais e temporais necessárias para os indicadores; à análise da possibilidade de georreferenciamento dos indicadores; entre outros critérios (BRASIL, 2007a).

Como exemplo, utilizaremos as dimensões da rede semântica relacionadas a um dos objetivos do Planejamento de Transportes: a mobilidade.

Figura 6 - Objetivos da Mobilidade dentro do Planejamento de Transportes.

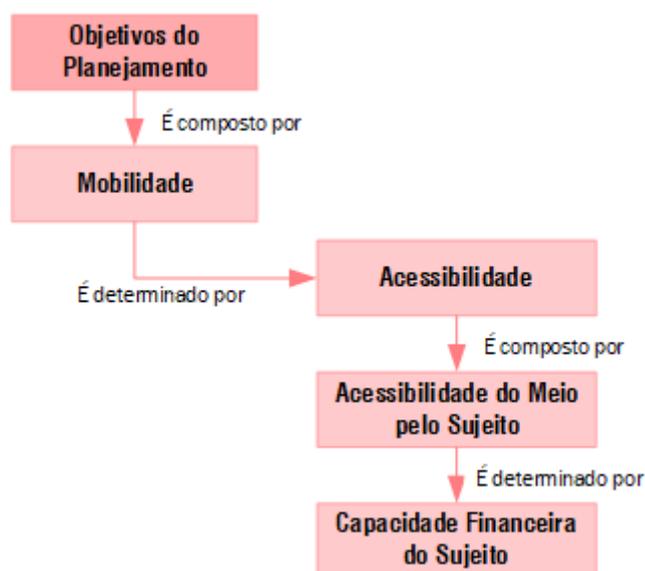


Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Como observamos na Figura 6, a Mobilidade é determinada pela Acessibilidade, que por sua vez, é composta pela Acessibilidade do Meio pelo

Objeto e pela Acessibilidade do Meio pelo Sujeito. Apesar do “Projeto Indicadores” conter inúmeros indicadores, nesse estudo nos aprofundaremos no elemento de representação ‘Capacidade Financeira do Sujeito’ como forma de desenvolver um estudo mais aprofundado. Dessa forma, a figura abaixo apresenta a localização dele dentro da rede semântica.

Figura 7 - Capacidade Financeira do Sujeito na rede semântica.



Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Segundo o Ministério dos Transportes (2007b), esse elemento de representação é descrito como a posse, por parte do sujeito, de recursos financeiros suficientes para acionar o sistema de transporte.

Sendo que os "recursos financeiros suficientes" (grifos do autor) envolvem benefícios (gratuidade, meia passagem etc.) cedidos pelo governo. Dessa forma, “refere-se à possibilidade de concretizar o transporte e não ao transporte concretizado” (BRASIL, 2007b).

Durante o desenvolvimento do projeto, os autores elencaram a necessidade de informações dos grupos-alvo de cada elemento de representação e os indicadores propostos deveriam servir de apoio para responder essas perguntas. Com relação à capacidade financeira do sujeito, as necessidades são:

Planejador: O meio de transporte é compatível com as condições financeiras ou com a viabilidade dos diferentes negócios, ou seja, como está a capacidade de pagamento por transporte pelos diferentes sujeitos que dele necessitam?

Sujeito: O sistema de transporte é compatível com minhas condições financeiras ou com a viabilidade do meu negócio, ou seja, posso pagar por ele?

Prestador: Quanto é viável para o usuário pagar pelo meu serviço?

Como resposta, foram sugeridos dois indicadores: (i) Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito; e (ii) Peso médio do preço do transporte no preço do produto. E como vantagens, foram apresentadas as seguintes questões:

(i) Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito:

- Representa a participação do custo do serviço de transporte na renda do sujeito;
- Permite todas as agregações necessárias;
- Reflete a capacidade financeira per capita;
- Permite referenciamento geográfico.

(ii) Peso médio do preço do transporte no preço do produto

- Representa a participação do custo do serviço de transporte no preço do produto;
- Permite todas as agregações necessárias;
- Permite referenciamento geográfico.

A principal vantagem de interesse neste estudo presente em ambos os indicadores, é a possibilidade de referenciamento geográfico. Aliado a ferramentas de análise espacial (como a plataforma SIG – Sistema de Informação Geográfica) nos permite um vasto rol de análises estatísticas e espaciais.

A seguir, nas Figuras 8 e 9, são postos os dois indicadores com suas respectivas descrições, agregações e expressões métricas:

Figura 8 - Indicador: Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito.

Elemento:		
Capacidade Financeira do Sujeito		
Indicador:		
Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito		
Unidade: porcentagem		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Relação entre o preço médio do serviço de transporte de passageiros e a renda média do sujeito de transporte, na origem do deslocamento.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$\overline{PTRS} = \frac{PMT P}{\overline{RMS}}$ <p>\overline{PTRS} = Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito; $PMT P$ = Preço médio do serviço de transporte de passageiros (R\$/km); \overline{RMS} = Renda média do sujeito de transporte na origem do deslocamento (R\$).</p> $\overline{RMS} = \frac{\sum_i^m RMS_i}{m}$ <p>$PMT P_i$ = Preço do serviço de transporte "i"; n = número de serviços de transporte em análise; RMS_i = Renda do sujeito "i"; m = número de sujeitos considerados.</p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Figura 9 - Indicador: Peso do Preço do Transporte no Preço do Produto.

Elemento:		
Capacidade Financeira do Sujeito		
Indicador:		
Peso do Preço do Transporte no Preço do Produto		
Unidade: porcentagem		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Representa a relação média entre o preço, por unidade, da carga transportada pelo serviço "i" e o preço unitário do produto para o consumidor.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$\overline{PTPP} = \frac{\overline{PUTC}_i}{\overline{PUC}_i}$ <p>\overline{PTPP} = Peso médio do preço do transporte no preço do produto "i"; \overline{PUTC}_i = Preço médio, por unidade, da carga "i" transportada (R\$/unid.); \overline{PUC}_i = Preço unitário médio do produto "i" para o consumidor (R\$/unid.); "i" = determinado produto/carga.</p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

O ponto interessante a se analisar aqui é a verificação nas figuras da existência das descrições, as explicações das agregações tanto dos modos como temporal, e da expressão métrica. Itens essenciais para a viabilidade de sua aplicação.

3.4. PANORAMA GERAL

Buscando resumir toda a informação conquistada nesse capítulo e relacionando com os conhecimentos apresentados no capítulo anterior, construímos um quadro analítico (Quadro 11) a título de sistematização.

A intenção é justificar a escolha do Projeto Indicadores como estudo de caso por apresentar o maior grau de atendimento para um bom indicador. Isso se deu porque, dentre as experiências apresentadas, ele é o único sistema de indicadores orientado a resultados e respaldado por uma metodologia embasada em procedimentos operacionais.

Quadro 11 – Quadro Analítico sobre as Três Experiências e Contribuições do Uso de Indicadores.

QUADRO ANALÍTICO SOBRE AS TRÊS EXPERIÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DO USO DE INDICADORES							
MODELO	INDICADOR	DESCRIÇÃO	AGREGAÇÕES	EXPRESSÃO MÉTRICA	FONTES	REPRESENTATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
IMUS	Apresentam os indicadores relacionados ao tema e distribuídos em três dimensões: Social, Econômica e Ambiental. Na qual, são organizados em domínios que estabelecem a estrutura hierárquica de todo o sistema.	Existe a tentativa de descrever os indicadores escolhidos para o índice.	Os indicadores não permitem a agregação por modos, por tipo de objeto transportado e tampouco, temporal.	Foram definidos pesos para os indicadores por meio de consultas com especialistas. Após isso, desenvolvido agregações dos indicadores de forma a obter os valores para o índice global e setorial. O resultado do cálculo é obtido através de uma Planilha Excel.	Realizada a partir de dois conjuntos de informação: uma base de referência composta por aproximadamente 2.900 indicadores urbanos oriundos de sistemas desenvolvidos no Brasil e no exterior; e o conjunto de 645 indicadores obtidos nos workshops realizados pela autora. A seleção se deu pela análise da possibilidade de coleta de dados.	Questiona-se sobre a representatividade de alguns dos domínios existentes no índice, na compreensão se de fato se referem a aspectos do fenômeno mobilidade. Como por exemplo, em que a presença de estudos de impactos ambientais como emissões de CO ² representam algum aspecto da mobilidade?	O escopo dos indicadores que compõem o índice foi realizado através de especialistas, ou seja, respaldada em “achismos”.
SIPS	Variam conforme a edição.	A organização dos indicadores muda conforme os temas de pesquisa.	Os questionários não são aplicados em intervalos regulares.	Utiliza-se de técnica amostral denominada como “amostragem probabilística de domicílios”, obtida em três estágios de seleção: unidades primárias - municípios; unidades secundárias - setores censitários; e unidades terciárias - unidades domiciliares.	Os arquivos disponibilizados pelo IPEA não informam as metodologias que embasaram as formulações das perguntas e afirmações do questionário.	O sistema abarca uma representatividade satisfatória sobre propriedades da mobilidade urbana.	Apresentam relatórios com as análises preliminares dos dados coletados por edição e tema de pesquisa. Ressalta-se, contudo, que não são dados brutos coletados, são informações obtidas de perguntas e afirmações realizadas para a população.
PROJETO INDICADORES	Apresentam os indicadores relacionando com seus elementos de representação e sua rede semântica.	Descrevem os indicadores e suas necessidades de informação dos grupos-alvo.	Informam todos os tipos de agregações possíveis quanto aos modos, tipo de objeto transportado e temporais.	Apresentam a expressão métrica de todos os indicadores com suas definições.	Citam todas as fontes que serviram de embasamento para a formulação do indicador.	Os indicadores representam satisfatoriamente propriedades da mobilidade, eficácia e eficiência dos sistemas de transportes.	São apresentados os critérios para a seleção dos indicadores e sua avaliação com parâmetros eliminatórios e classificatórios.

Fonte: Autoria própria (2020).

Analisando as três experiências por meio do quadro analítico acima, pode-se destacar:

- **IMUS:** Falha por não possibilitar agregações quanto aos modos, tipos de objeto transportado e temporais. Além disso, os critérios são combinados através de uma média ponderada, o que significa que um critério muito pobre pode ser compensado por um critério de boas qualidades. Falta de apresentação de uma rede semântica do sistema proposto e da representatividade dos indicadores selecionados para compreender aspectos da mobilidade urbana. Contudo, ressaltamos como ponto positivo a apresentação de um escopo de fontes bastante abrangente;
- **SIPS:** Seus principais pontos negativos são a falta de continuidade dos indicadores aplicados entre as edições e o grande intervalo de tempo entre as coletas de dados. Dessa forma, inviabiliza estudos comparativos entre os pontos estudados ao longo do tempo. Ainda, os arquivos disponibilizados pelo IPEA não informam as metodologias que embasaram as formulações das perguntas e afirmações do questionário. Apesar disso, apresenta relatórios com as análises preliminares dos dados coletados por edição e tema de pesquisa;
- **Projeto Indicadores:** Único orientado a resultados, permite vários tipos de agregações e cita todas as fontes que serviram de embasamento para a formulação do indicador. Além disso, são apresentados os critérios para a seleção dos indicadores com representatividade satisfatória sobre o fenômeno mobilidade e sua avaliação com parâmetros eliminatórios e classificatórios. Outra questão importante para esse estudo, é a apresentação de sua rede semântica que viabiliza a análise da aderência para sua aplicação em diversas escalas.

Contudo, ressalva-se que para que seja aplicado qualquer tipo de indicador, há que se verificar primeiramente a disponibilidade de dados consolidados para sabermos a viabilidade financeira do indicador. E assim, se o custo da pesquisa para a coleta dos dados é viável.

Dessa forma, nos embasamos na Metodologia de Análise e Proposta da Coleta de Dados (Figura 6) apresentada pelo Ministério dos Transportes por meio da Secretaria de Gestão de Programas de Transportes, exibida no capítulo anterior para analisar a viabilidade do modelo sobre sua coleta de dados.

Quadro 12 – Quadro Analítico sobre a Metodologia de Análise e Proposta da Coleta de Dados.

METODOLOGIA DE ANÁLISE E PROPOSTA DA COLETA DE DADOS				
MODELO	ANÁLISE DA QUALIDADE DO DADO	ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE COLETA DO DADO (SE NÃO EXISTIR O REGISTRO DO DADO)	DIRETRIZES PARA PROCEDIMENTO DE COLETA E CONSOLIDAÇÃO	REVISÃO DO INDICADOR
IMUS	Os dados coletados devem ser classificados com qualidade baixa, média e alta. Mas a autora não descreve os parâmetros para tais definições.	O autor coloca a possibilidade de, se não existirem dados de fontes diretas, fazer levantamentos de campo além de entrevistas com técnicos de órgãos e secretarias públicas.	Não foi apresentado.	Não foi apresentado.
SIPS	Produtor de dados primários.	O IPEA é o próprio produtor dos dados, pois é responsável tanto por desenvolver a metodologia como pela coleta dos dados.	Não foi apresentado.	Não foi apresentado.
PROJETO INDICADORES	Averigua se os dados e procedimentos existentes guardavam os requisitos de qualidade mínima para a composição dos indicadores seguindo alguns critérios.	Apresentam uma avaliação preliminar da possibilidade de coleta dos dados.	Procede-se de formas distintas: Elaboração de proposta de pesquisa-piloto para os casos em que o dado não é coletado; e aprimoramento e/ou adoção de procedimento já existente.	No caso de inacessibilidade dos dados componentes do indicador ou ainda de suas inviabilidades de coleta, procede-se à reformulação do indicador.

Fonte: Autoria própria (2020).

Conforme observamos no quadro analítico, o IMUS falha por não apresentar os parâmetros necessários para classificar com qualidade baixa,

média e alta. E ainda, por não apresentar, se necessário, os procedimentos de coleta e consolidação.

Contudo, o que o torna de difícil aplicação é a necessidade de uma grande quantidade de dados para obter seu resultado final, e por isso necessitar de um considerável investimento de tempo.

Já o SIPS, por ser produtor de dados primários, não divulga os questionários e tampouco as metodologias que utilizou para chegar as perguntas e afirmações que o compõe. Dessa forma, inviabiliza a aplicação por outros entes.

Por fim, destacamos que o Projeto Indicadores atende todos os critérios estabelecidos e, dessa forma, é possível partir para o estudo de caso propriamente dito.



4. MÉTODO DA PESQUISA

4. MÉTODO DA PESQUISA

Neste capítulo, serão apresentadas as decisões metodológicas utilizadas nas análises e sistematizações do estudo de caso. Os procedimentos que foram utilizados para a aplicação dos indicadores podem ser resumidos na figura abaixo:

Figura 10 - Etapas Metodológicas utilizadas na Pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2020).

As variáveis analisadas partem da identificação dos indicadores mais relevantes para a necessidade de informação do grupo-alvo “sujeito”⁹ dentro da rede semântica do “Projeto Indicadores”. Dessa forma, apesar do “Projeto Indicadores” conter 45 indicadores, é importante pontuar que o recorte no grupo-alvo dos usuários nos permitiu viabilizar o estudo no âmbito desta dissertação, mantendo a complexidade do sistema de transporte, e orientando ao grupo-alvo que sofre maiores impactos com intervenções no sistema.

Cabe esclarecer que se entende como grupos-alvo as categorias de atores demandantes de informações do sistema de indicadores e faz-se necessário para que satisfaçam as necessidades práticas de informação de cada ator principal, em que se tem: o sujeito (usuário) de transporte, o prestador de serviço de transporte, o provedor de infraestrutura, o planejador e o controlador. Nesta perspectiva, o sujeito do Transporte é o papel desempenhado por quem tem a intenção de deslocar o objeto e aciona o meio para que o transporte seja realizado.

Como resultado do recorte, tem-se os seguintes elementos de representação com seus respectivos indicadores e necessidade de informação do grupo-alvo do usuário de transporte:

⁹ Corresponde nesta pesquisa, ao grupo de usuários do sistema de transporte público por ônibus do Distrito Federal.

Quadro 13 – Elemento de Representação e Indicador selecionado com a Necessidade de Informação do Usuário.

ELEMENTO DE REPRESENTAÇÃO	INDICADOR	NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO DO USUÁRIO
Capacidade Financeira do Sujeito	Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito	O sistema de transporte é compatível com minhas condições financeiras ou com a viabilidade de meu negócio, ou seja, posso pagar por ele?
Continuidade do Serviço	Continuidade do serviço de transporte	O sistema de transporte está (ou vai estar) disponível no momento que eu precisar dele?
Recorrência do Serviço	Frequência do serviço	O sistema de transporte está (ou vai estar) disponível no momento que eu precisar dele?
Danos ao Objeto	Total de pessoas vitimadas durante o transporte	O sistema de transporte é seguro para pessoa ou carga?
Tempestividade	Pontualidade	O transporte vai sair e chegar na hora que preciso?
Tempo de Percurso	Tempo de percurso unitário médio	Não existe descrição no “Projeto Indicadores”.
Disponibilidade Espacial	Índice de cobertura espacial	O sistema de transporte está disponível onde está o objeto e onde quero que o objeto chegue?
Tempo de Embarque / Desembarque ou Carregamento / Descarregamento	Tempo médio de embarque e desembarque por passageiros	Não existe descrição no “Projeto Indicadores”.
Tempo de Espera para Embarque/ Desembarque ou Carregamento/ Descarregamento	Tempo médio parado esperando embarque e desembarque	Não existe descrição no “Projeto Indicadores”.

Fonte: Autoria própria com base em Ministério dos Transportes (2007).

Nota-se, contudo, a existência de três indicadores sem a descrição da necessidade de informação do grupo-alvo do usuário. Ressalta-se que, o “Projeto Indicadores” foi proposto para representar as preocupações no âmbito do transporte nacional e, dessa forma, há a necessidade de algumas adequações para aplicabilidade em nível urbano. Nesse nível, as informações advindas desses três indicadores são importantes para o usuário, na medida que auxiliam na decisão de qual modo de transporte melhor atende seus objetivos de locomoção e dessa forma, são necessários.

Destaca-se assim, que esses nove indicadores, juntos, apresentam a capacidade representativa das necessidades dos usuários frente ao processo decisório da dinâmica de locomoção.

Diante desses indicadores, foi necessário, a princípio, investigar a existência de dados disponíveis e das possíveis formas de obtenção de novos dados, se necessário, para todas as Regiões Administrativas (RA's) e Plano Piloto, aqui considerada a área central¹⁰ do Distrito Federal. Para isso, nessa etapa de mapeamento e coleta de dados, recorreu-se a consulta nas bases de dados disponíveis na *internet* de órgãos públicos e institutos de pesquisa. Documentos como o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDIG) e o Anuário Estatístico de Acidentes de Trânsito (2017) foram de grande importância. Outros dados foram disponibilizados através da plataforma de acesso à informação do Governo do Distrito Federal, o e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão).

Os dados foram então coletados e depois avaliados em função da qualidade disponível através de fichas analíticas. Muitos foram fornecidos em formato de relatórios, bases georreferenciadas ou banco de dados. Além disso, as informações utilizadas foram do período compreendido entre 2018 e 2019.

Cabe ressaltar, contudo, que pelo caráter metodológico de disponibilização de dados e informações bem como da qualidade dos mesmos, a junção das RA's de Sobradinho I com Sobradinho II e Riacho Fundo I com Riacho Fundo II foi necessária.

Além disso, em indicadores que se fizeram necessários como por exemplo o de Tempo de Percurso, considerou-se para a sua aplicação e cálculo, o ponto inicial de origem (saída) e o ponto de destino final (chegada) desconsiderando-se assim, todas as variações possíveis do percurso.

Após isso, partiu-se para o tratamento de um conjunto robusto de dados em que foram sistematizados em planilhas no software Excel¹¹ a fim de se verificar quantos indicadores poderiam ser calculados para todas as RA's e Plano Piloto do Distrito Federal. Contudo, dentro do sistema de informação

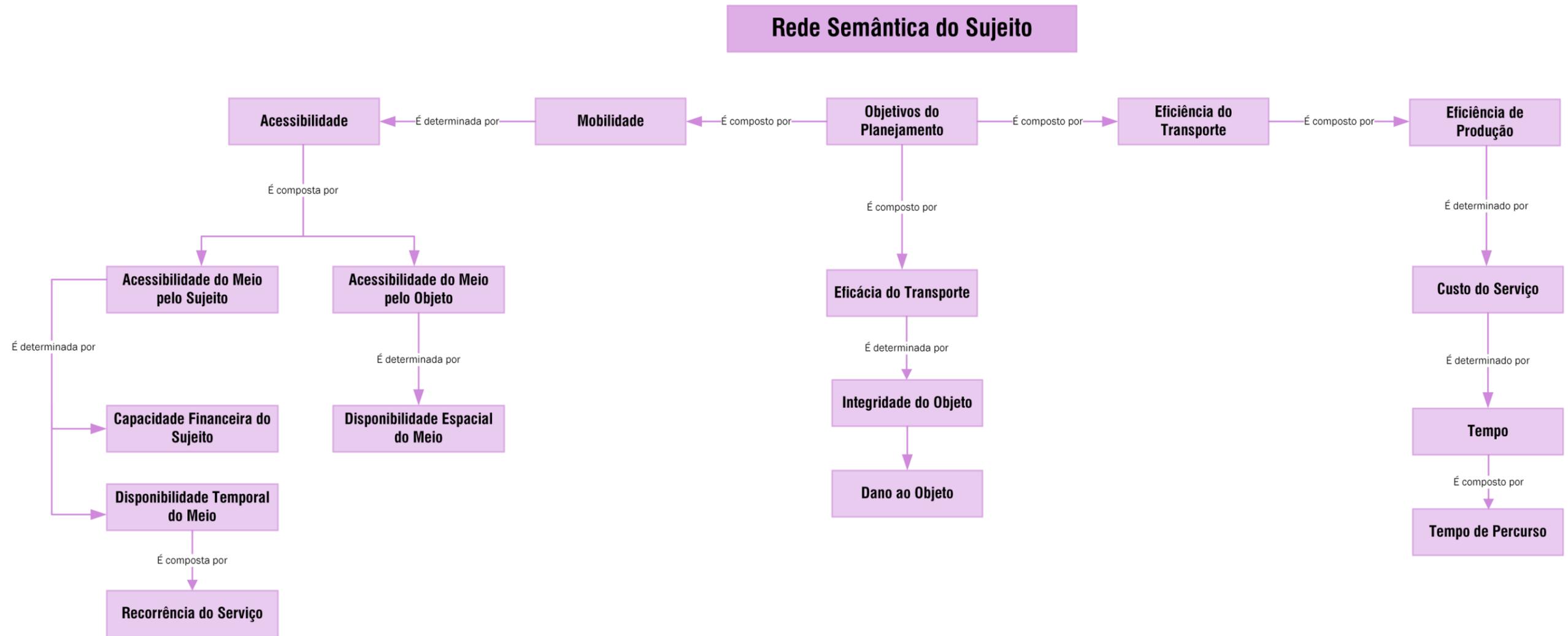
¹⁰ Neste trabalho, a utilização do termo "área central" refere-se apenas ao Plano Piloto de Brasília, desconsiderando assim, as localizações adjacentes.

¹¹ Excel ou Microsoft Excel é um software de edição de planilhas eletrônicas do pacote Office, da Microsoft.

disponível, não foi possível aferir os dados para os seguintes elementos de representação: Continuidade do Serviço, Tempestividade, Tempo de Embarque/Desembarque ou Carregamento/Descarregamento e Tempo de Espera para Embarque/desembarque ou Carregamento/Descarregamento.

Dessa forma, uma nova Rede Semântica com foco na perspectiva do usuário foi criada com base nos elementos de representação com seus respectivos indicadores que puderam ser calculados, conforme figura abaixo:

Figura 11 – Rede Semântica do Sujeito.



Fonte: Autoria própria com base no Ministério dos Transportes (2007).

Baseado nisto, prosseguiu-se com os cálculos dos indicadores com a inserção das respectivas expressões métricas nas planilhas. Como resultado, obteve-se a criação de mapas temáticos por meio do software ArcGIS 10.4.1 através do componente ArcMap¹², com a inserção dos indicadores espacialmente para visualização e compreensão de todas as variáveis organizadas por RA's e Plano Piloto do Distrito Federal.

Além disso, outras variáveis também são analisadas, como a densidade urbana, os principais eixos viários de integração e a identificação da região central e subcentros do Distrito Federal, obtidos pelo Censo de 2010 (IBGE, 2011) e dados da CODEPLAN (CODEPLAN, 2016).

¹² Como principal componente geoespacial do ArcGIS, é usado para visualizar, editar, criar e analisar dados geoespaciais.



5. ESTUDO DE CASO

5. ESTUDO DE CASO

O capítulo 2 (Referencial Teórico) e o capítulo 3 (Experiências e Contribuições do Uso de Indicadores) tiveram como fim específico subsidiar a construção analítica do estudo de caso.

Este presente capítulo desenvolve, dessa forma, o diagnóstico do sistema de transporte público do Distrito Federal a partir do sistema de indicadores proposto como objeto de estudo e aprimoramento neste trabalho.

Para tanto, primeiramente é apresentada uma breve caracterização da área de estudo e, após isso, são apresentados os mapas temáticos resultantes dos cálculos dos respectivos indicadores com suas análises.

5.1. CARACTERIZAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL

Neste tópico, traz-se um breve panorama sobre o processo de ocupação do Distrito Federal e os impactos que isso acarretou, com a apresentação de informações sobre a densidades urbana e a formação de centros e subcentros no DF. Após isso, é apresentado as principais características e condicionantes do sistema de transporte público coletivo do DF.

5.1.1. Ocupação Populacional e Polarização

A criação de Brasília, capital federal, não seguiu a regra comum. Para Holanda (2002), a definição de uma nova capital federal no centro do país foi, em primeiro lugar, um ato ideológico e político que sobressai às justificativas econômicas. Desde o início, a prática de ocupação territorial de Brasília produz espaços diferenciados para atender a diferentes extratos sociais, criando uma ocupação dispersa e polinucleada (PAVIANI, 1985).

O Plano Piloto, núcleo matriz, foi concebido para uma destinação predefinida, local de residência e trabalho da população vinculada às funções burocráticas da capital do país e marcado pelo traçado de grandes vias de

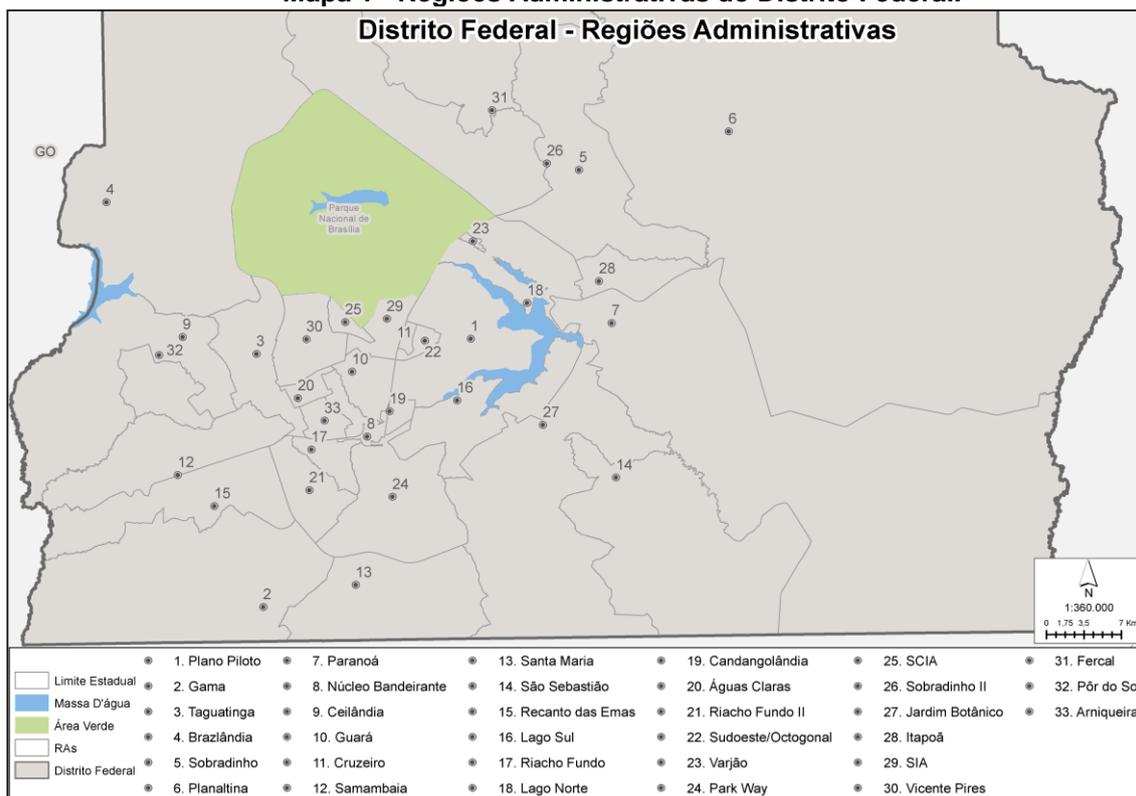
circulação (FERREIRA, 1985). Enquanto isso, a massa migratória mais pobre foi obrigada a se distribuir em núcleos periféricos distantes desse centro, evidenciando o processo de seletividade espacial que marca a consolidação de Brasília.

De uma forma geral, a capital federal caracterizou-se como uma estrutura urbana não compacta, esparramada no território, plena de espaços livres, áreas verdes e vias expressas de trânsito rápido (JATOBÁ, 2010). E como resultado, tornou Brasília a segunda cidade mais dispersa do mundo, perdendo apenas para Mumbai na Índia (BERTAUD; MALPEZZI, 2014).

Foi a partir desse rompimento espacial, entre centro e periferia, que as cidades-satélites surgiram em 1958¹³ como cidades-dormitório, com padrão urbanístico bastante inferior em relação à área central do Plano Piloto. Logo depois, em 1964, a Lei nº. 4.545 de 10 de dezembro dividiu o Distrito Federal em oito Regiões Administrativas – RA's: Taguatinga, Planaltina, Sobradinho, Brazlândia, Gama, Jardim (atualmente Núcleo Bandeirante), Paranóia e Brasília. Hoje, segundo a SEGETH (2019), as RA's são compostas por 33 regiões, conforme mapa abaixo:

¹³ A primeira cidade satélite a ser criada foi Taguatinga em 1958, dois anos antes da inauguração de Brasília (BARCELOS, 1999).

Mapa 1 - Regiões Administrativas do Distrito Federal.

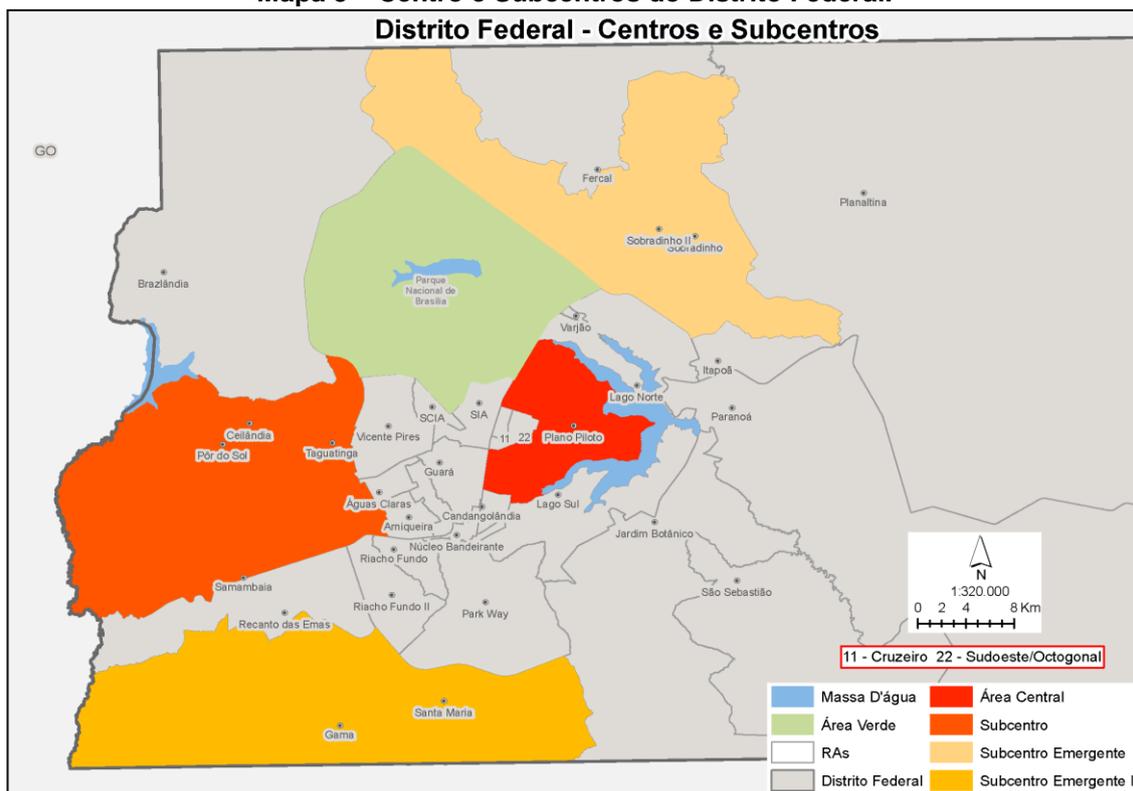


Fonte: Autoria própria com base nos dados da SEGETH (GDF, 2019).

As maiores densidades urbanas¹⁴ do DF se encontram nas RA's de Ceilândia, Pôr do Sol, Candangolândia e Varjão, e as que possuem as menores densidades urbanas, são: Plano Piloto, Lago Norte, Lago Sul, SIA, Jardim Botânico e Park Way, e ainda assim todas possuem uma densidade urbana muito inferior à média nacional de 1.517,1 hab/km² (IBGE, 2014) como se vê no mapa abaixo:

¹⁴ Indica a média do número total de habitantes por hectare de uma área urbana.

Mapa 3 – Centro e Subcentros do Distrito Federal.



Fonte: Autoria própria com base na CODEPLAN (2016).

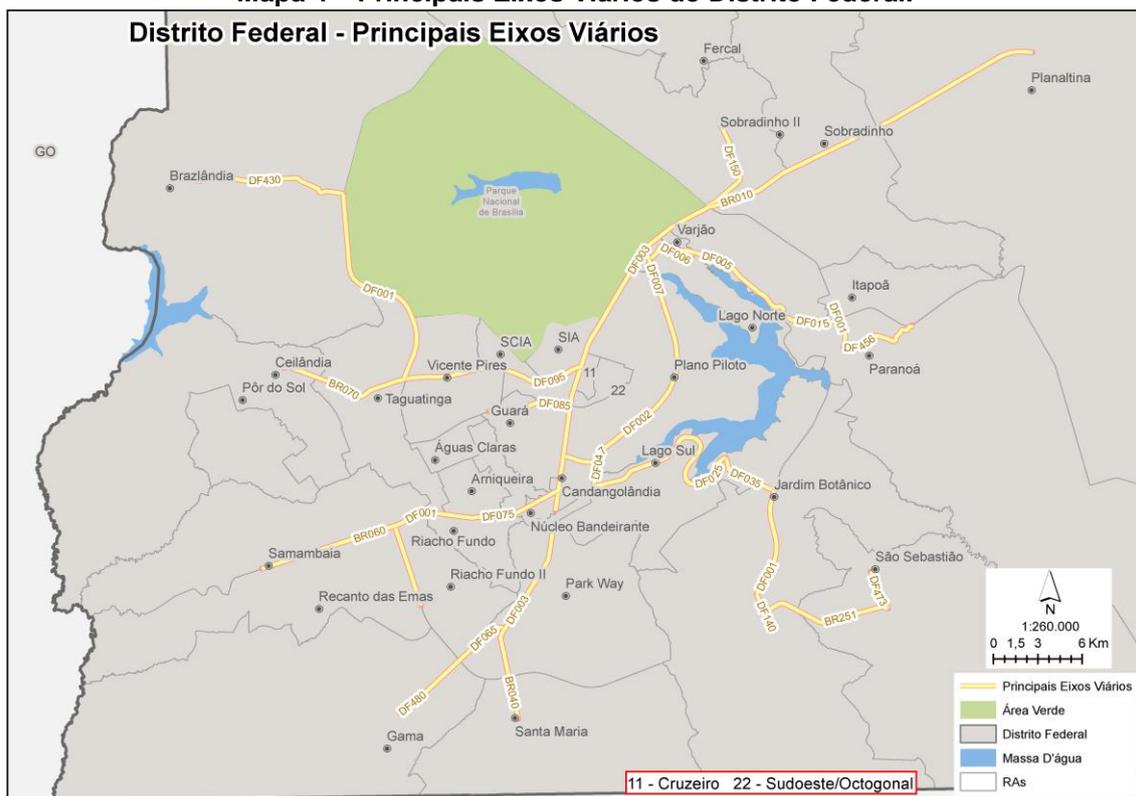
Há dois Subcentros Emergentes: (i) RA's do Gama e Santa Maria; e (ii) RA's de Sobradinho I e Sobradinho II. O primeiro exerce forte polaridade sobre os municípios do entorno sul, principalmente Valparaíso de Goiás, Novo Gama e Cidade Ocidental. O segundo polariza a porção nordeste do Distrito Federal, catalisando também as dinâmicas urbanas dos novos assentamentos da região (PONTES, 2010).

5.1.2. Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal

Costa (2014) esclarece que Brasília, com seu modelo rodoviarista, transformou-a em uma cidade feita para os automóveis, onde não se pode caminhar, pela falta de acessibilidade aos modos de transportes, e pelas grandes distâncias que precisam ser percorridas diariamente pela população.

Dentro desse modelo rodoviarista, na rede estruturante se sobressaem alguns eixos viários que integram a infraestrutura viária do DF, sobre as quais recaem as maiores pressões sobre o tráfego urbano, conforme o mapa a seguir:

Mapa 4 – Principais Eixos Viários do Distrito Federal.



Fonte: Autoria própria com base nos dados da SEGETH (GDF, 2017).

De acordo com o mapa, pode-se elencar:

- No eixo estruturante norte, destacam-se as RA's de Sobradinho I, Sobradinho II e Planaltina;
- O eixo oeste é representado pelas RA's de Taguatinga, Ceilândia, Brazlândia, Samambaia e Guará;
- O eixo sul é composto pelas RA's do Gama e Santa Maria;
- O eixo sudoeste é composto pelas RA's do Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo I e II, Candangolândia e Recanto das Emas; e
- O eixo leste, representado pelas RA's de São Sebastião e Paranoá.

Somente o eixo oeste reúne aproximadamente 40% da população do DF, em seguida, os mais populosos são os eixos norte e sudoeste com aproximadamente 22%. Dessa forma, nesses cinco eixos há um grande volume de passageiros transportados por ônibus, formando grandes “corredores de transporte”.

O Sistema de Transporte Público Coletivo do DF (STPC) é responsável por atender demandas por viagens intranúcleos¹⁵, mediante linhas urbanas, e internúcleos¹⁶, mediante linhas metropolitanas, que convergem predominantemente para a RA do Plano Piloto, dado o seu elevado poder de atração sobre as demais localidades (TCDF, 2008).

Contudo, de acordo com Mendonça (2016), esta configuração traz desvantagens ao usuário que se vê obrigado a realizar percursos negativos, ou seja, realizar parte do trajeto na contramão do destino desejado. Além disso, outra desvantagem verificada é a saturação do terminal central do Distrito Federal, localizado na RA do Plano Piloto, principalmente em horário de pico.

De acordo com o Tribunal de Contas do Distrito Federal (2008), o modelo básico da integração intermodal é o físico-operacional tronco-alimentado, com integração tarifária aberta de validade temporal. Dessa forma, a matriz de integração baseia-se no pagamento de uma única tarifa nas viagens com até duas integrações (sendo apenas uma viagem de metrô), além da adoção de tarifas diferenciadas por tipo de serviço (TCDF, 2008).

Esses tipos de serviços são classificados segundo suas características predominantes e correspondem as seguintes tarifas:

- I – Urbanas 1 (U-1), com tarifa de R\$ 2,50 (dois reais e cinquenta centavos);
- II – Urbanas 2 (U-2), com tarifa de R\$ 3,50 (três reais e cinquenta centavos);
- III – Urbanas 3 (U-3), com tarifa de R\$ 2,50 (dois reais e cinquenta centavos);
- IV – Metropolitanas 1 (M-1), com tarifa de R\$ 3,50 (três reais e cinquenta centavos);
- V – Metropolitanas 2 (M-2), com tarifa de R\$ 5,00 (cinco reais);
- VI – Metropolitanas 3 (M-3), com tarifa de R\$ 3,50 (três reais e cinquenta centavos).

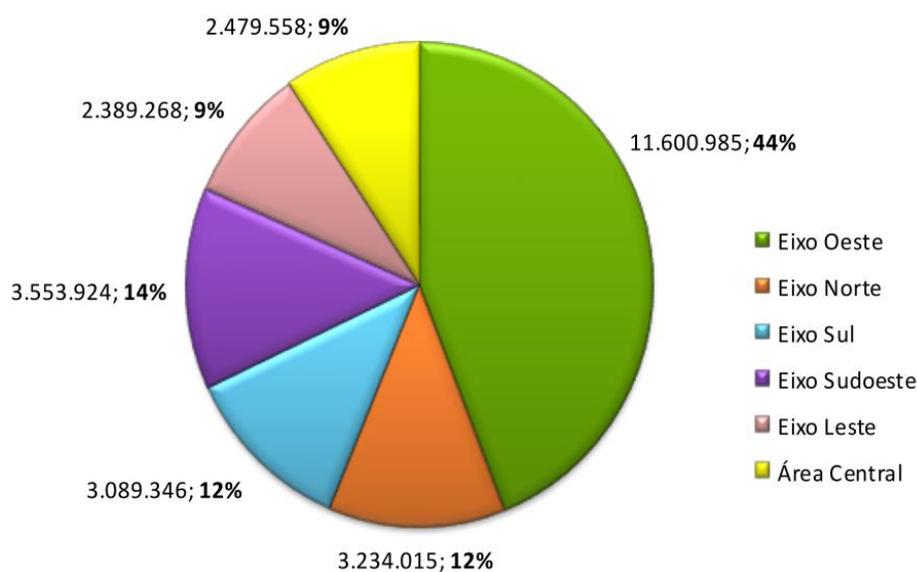
¹⁵ As viagens intranúcleos são responsáveis pelos deslocamentos dentro de uma determinada localidade, como as regiões administrativas do Distrito Federal.

¹⁶ As viagens internúcleos permitem ligações entre as localidades, ou seja, neste caso entre as regiões administrativas do Distrito Federal.

O sistema de transporte coletivo do DF atende a uma demanda de 1.103.000 passageiros/dia com uma média mensal de 26,3 milhões de passageiros (CODEPLAN, 2017). O serviço pode ser realizado por meio de veículos do tipo convencional, alongado, padronizado e articulado, num total aproximado de 3.000 unidades para 1.000 linhas (TCDF, 2015).

Essa demanda está distribuída nos cinco eixos viários estruturantes, além da parte central do Distrito Federal. O Gráfico a seguir apresenta o volume da demanda mensal por eixo e sua importância em percentuais.

Gráfico 1 - Demanda mensal por eixo e área central (linhas originadas em cada eixo).



Fonte: PDTU/DF (2011).

As maiores demandas estão entre a população residente no Eixo Oeste que corresponde as RA's de Taguatinga, Ceilândia, Brazlândia, Samambaia e Guará. Destaca-se que as RA's de Ceilândia, Samambaia e Taguatinga estão tanto entre as RA's mais populosas do Distrito Federal, como também inseridas no Subcentro I.

5.2. APLICAÇÃO DOS INDICADORES

Nesta seção, com base no recorte metodológico proposto pela perspectiva do usuário, serão apresentados os resultados dos indicadores aplicados dentro do contexto urbano do DF.

Durante a aplicação, foram necessários alguns ajustes nas expressões métricas e considerações realizados no escopo dos indicadores para a sua aplicação e adequação as preocupações em nível urbano. Todas essas modificações serão apresentadas e explicadas nos tópicos seguintes.

5.2.1. Capacidade Financeira do Sujeito: Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito

De acordo com o Ministério dos Transportes (BRASIL, 2007b), esse indicador representa a posse, por parte do sujeito, de recursos financeiros suficientes para acionar o sistema de transporte. Estes recursos envolvem não só recursos próprios do sujeito, como também, benefícios tais como gratuidade e meia passagem cedidos pelo governo. Além disso, se destaca que refere à possibilidade de concretizar o transporte e não ao transporte concretizado.

Nessa perspectiva, cabe ao usuário o seguinte questionamento: O sistema de transporte é compatível com minhas condições financeiras ou com a viabilidade de meu negócio, ou seja, posso pagar por ele? (BRASIL, 2007b).

5.2.1.1. Procedimentos para composição do Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito

De acordo com a proposição do indicador e sua respectiva expressão métrica (Figura 12), o resultado da aplicação decorreria pela divisão do preço médio do serviço de transporte de passageiros (R\$/Km) pela renda média do sujeito de transporte na origem do deslocamento (R\$).

Figura 12 - Indicador: Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito.

Elemento:		
Capacidade Financeira do Sujeito		
Indicador:		
Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito		
Unidade: porcentagem		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Relação entre o preço médio do serviço de transporte de passageiros e a renda média do sujeito de transporte, na origem do deslocamento.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$\overline{PTRS} = \frac{PMTP}{\overline{RMS}}$ <p> \overline{PTRS} = Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito; $PMTP$ = Preço médio do serviço de transporte de passageiros (R\$/km); \overline{RMS} = Renda média do sujeito de transporte na origem do deslocamento (R\$). </p> $\overline{RMS} = \frac{\sum_i^m RMS_i}{m}$ <p> $PMTP_i$ = Preço do serviço de transporte "i"; n = número de serviços de transporte em análise; RMS_i = Renda do sujeito "i"; m = número de sujeitos considerados. </p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Contudo, para a aplicação do indicador na escala urbana algumas adequações foram necessárias. No dado sobre o preço médio do serviço de transporte de passageiros (R\$/Km) optou-se por considerar o valor incidente da tarifa (percurso de ida e volta) multiplicado pelos dias úteis padrão de um mês (21 dias), assim desconsiderando a extensão da linha. Dessa forma, com esse recorte de 21 dias com 2 viagens por dia, considerou-se um gasto mínimo para viagens de ida e volta ao trabalho/escola e, assim, não prescreve um número de viagens ideais.

Quanto a renda média do sujeito de transporte na origem do deslocamento (R\$), foi considerado a renda per capita média mensal por RA, dados extraídos da PDAD – Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios do ano de 2018 disponibilizado pela CODEPLAN (2019).

Com essas alterações, a expressão métrica pode ser escrita da seguinte forma,

$$\overline{PTRS} = \frac{(VT \times 2) \times 21}{\overline{RPCMM}} \times 100$$

em que \overline{PTRS} : Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito

VT : Valor da tarifa de transporte público por ônibus (R\$)

\overline{RPCMM} : Renda per capita média mensal

Após o cálculo do indicador, prossegue-se com a transformação dos dados em plataforma SIG. O objetivo deste procedimento é tornar os dados resultantes do cálculo do indicador em dados espacializados. Para isso, é necessário gerar uma chave no ArcGis por meio da ferramenta *JOIN* (juntar em português) em que associem os dados tabulares da planilha Excel aos dados tabulares espacializados, utilizando os pontos centrais de cada Região Administrativa e Plano Piloto do DF como referência.

Utilizando o indicador como rótulo por meio da ferramenta *SYMBOLOLOGY* (simbologia em português) do ArcGis, os dados foram categorizados e fixados a sua correspondente área no perímetro do DF. O mapa resultante deste processo pode ser visualizado no tópico seguinte.

5.2.1.2. Resultados do Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito

O mapa 5 indica, em porcentagem, a proporção na renda do sujeito gasta com transporte público por ônibus no Distrito Federal em 2019. Ressalta-se, contudo, que esse indicador trata da possibilidade de concretização pelo sujeito e não do transporte realizado.

Em média, o sujeito gasta cerca de 14% da renda com transporte público. Na RA de Ceilândia na qual corresponde a região mais populosa do DF, o percentual chega a 18,75%, em que a renda per capita média mensal corresponde a R\$ 1.120,00 reais.

Mapa 5 - Capacidade Financeira do Sujeito: Peso médio do preço do transporte na renda do sujeito.



Entretanto, entre sujeitos mais pobres este percentual corresponde uma parcela maior da renda. Na RA do SCIA, os sujeitos comprometem em média aproximadamente 37% da sua renda, enquanto nas RA's de Paranoá, Recanto das Emas, Fercal e Varjão, o percentual chega a cerca de 25%. As RA's de Samambaia, Santa Maria e Itapoã apresentam cerca de 20% comprometidos.

Enquanto isso, as RA's do Plano Piloto, Lago Sul e Sudoeste/Octogonal apresentam os melhores resultados com 2,17%, 2,52% e 2,97%, respectivamente. Nestas RA's, a renda per capita média mensal chega a R\$ 8.317,20 reais.

Neste contexto, sendo o transporte direito constitucional, quanto ele deve representar na renda do sujeito? De acordo com o Banco Canadense Desjardins recomenda-se que os gastos com transporte devam ficar entre 10 e 15% da renda familiar mensal (BANCO CANADENSE DESJARDINS, 2019). Enquanto indivíduo, segundo a CAF, este valor não deveria ultrapassar 6% do salário mínimo, considerando 25 dias úteis por mês e duas viagens por dia (CAF, 2016).

Neste raciocínio, diante das porcentagens de todas as RA's do DF, o trabalhador brasileiro enfrenta tarifas de serviços de transporte público incompatíveis com sua renda, fato esse intensificado principalmente nas parcelas sociais mais pobres.

De acordo com Gomide (2006), o principal fator que converge para a exclusão do acesso dos mais pobres ao serviço de transporte coletivo, são as altas tarifas dos serviços que são incompatíveis com os rendimentos dos segmentos mais pobres. O autor aponta que nos últimos 10 anos, as tarifas dos ônibus urbanos foram o setor que mais sofreu aumento, o que contrasta com a evolução da renda média do trabalhador no período (GOMIDE, 2006).

Exemplificando em números, dados da NTU – Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos demonstram que 37 milhões de brasileiros não utilizam o transporte público de forma usual por absoluta incapacidade de pagar pelo preço da tarifa (NTU, 2009).

5.2.2. Recorrência do Serviço: Frequência do serviço

A Recorrência do Serviço refere-se ao número de viagens ofertadas em cada sentido de percurso (origem/destino – O/D), considerando todas as linhas, em um intervalo de tempo definido (ANTT, 2015). Segundo Kawamoto (1984 *apud* RODRIGUES, 2006), a frequência de atendimento é um dos elementos mais importantes do nível de serviço, uma vez que reflete o volume de serviço ofertado por unidade de tempo e provoca impactos em diversos aspectos na qualidade do sistema ofertado, como o tempo médio de espera dos usuários nos pontos de parada.

Para o usuário, a frequência do serviço permite refletir se o sistema de transporte está (ou vai estar) disponível no momento que ele precisar dele. Assim, o usuário é capaz de decidir qual modo de transporte atende sua necessidade de locomoção.

5.2.2.1. Procedimentos para composição da Frequência do serviço

Todos os sentidos de percurso oferecidos pelo sistema de transporte público do DF e todos os tipos de dia da semana (dias úteis, finais de semana e feriados), foram considerados para o cálculo do indicador. Cada linha que atende um par de localidades teve sua demanda levantada e contabilizada em planilhas Excel. Os dados obtidos foram do ano de 2019. Contudo, é importante esclarecer que foram utilizadas somente as viagens efetivamente disponibilizadas, ou seja, as que realmente aconteceram.

Outro aspecto considerado foi a distribuição da demanda por intervalos de tempo, informação usada para identificar o carregamento da rede nos períodos de pico¹⁷ e de entrepicos¹⁸. Neste trabalho, são adotados os seguintes intervalos de tempo:

- Pico matinal: 05:00 – 08:59;
- Entrepico diurno: 09:00 – 16:44;

¹⁷ São intervalos de tempo em que a maioria da população está se deslocando e, dessa forma, com maior número de pessoas concentradas no transporte e no trânsito.

¹⁸ Corresponde aos intervalos de tempo com trânsito mais calmo, situado entre os momentos de pico.

- Pico vespertino: 16:45 – 19:29;
- Entrepico noturno: 19:30 – 04:59.

Nesse caso, seguiram-se estritamente as definições estabelecidas na expressão métrica da proposição do indicador, conforme a figura abaixo:

Figura 13 - Indicador: Frequência do Serviço.

Elemento:		
Recorrência do Serviço		
Indicador:		
Frequência do serviço		
Unidade: viagens/tempo		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Representa o somatório da quantidade de viagens disponibilizadas por unidade de tempo por par O/D.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$FST_{OD} = \sum_{i=1}^n \frac{VD_{ODi}}{t}$ <p>FST_{OD} = Frequência do serviço de transporte; VD_{ODi} = Quantidade de viagens disponibilizadas por par O/D; T = Unidade de tempo.</p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Dessa forma, após o cálculo do indicador pôde-se prosseguir com a espacialização dos resultados em plataforma SIG por meio do *software* ArcGis. O objetivo é transformar os dados dos indicadores em dados espacializados ligados à sua respectiva área de correspondência do DF. Por esta razão, foi utilizado a ferramenta *JOIN* para gerar uma chave que permitisse essa associação.

Para finalizar, fez-se uso da ferramenta *SYMBOLOLOGY* para categorizar e fixar os dados espaciais a sua correspondente área no perímetro do DF nos mapas. Os mapas com os quatro intervalos de tempo da RA de saída do Plano Piloto podem ser visualizados no tópico seguinte.

Cabe esclarecer, contudo, que pelo número alto de RA's e dos mapas que seriam resultantes deste processo optou-se por apresentar somente os resultados da RA do Plano Piloto em mapas por seu caráter de importância e relevância para o sistema de transporte público do DF. Os indicadores das demais RA's foram organizados em quadros e podem ser visualizados igualmente no tópico seguinte e no apêndice I deste trabalho.

5.2.2.2. Resultados da Frequência do serviço

Os mapas representam a quantidade absoluta de viagens disponibilizadas por par O/D nos quatro intervalos de tempo definidos neste trabalho. Na RA de saída do Plano Piloto, no intervalo de tempo entre 05:00h às 08:59h em que representa período de pico, ocorreram um total de 2.353 viagens com cerca de 588 viagens por hora.

Dessas, 665 viagens foram disponibilizadas para deslocamentos no próprio Plano Piloto. Isto pode estar relacionado ao funcionamento de setores específicos que se apresentam como catalisadores estimulando fluxos, como por exemplo: a Esplanada dos Ministérios, o Setor de Autarquias, o Setor Bancário e a UnB.

Entretanto, vale ressaltar que no DF esses setores não funcionam aos sábados, domingos e feriados. Desta forma, nestes dias a frequência diminui consideravelmente com a diminuição da frota de veículos operantes.

O número de viagens disponibilizadas para a RA de Ceilândia neste período é de 200 viagens, em que, apesar de ser o segundo maior, ainda é pouco expressivo, pois a RA em questão compõe a centralidade denominada de Subcentro I, é a mais populosa do DF e durante o percurso entre as duas RA's, o itinerário alcança duas localidades importantes: RA's de Taguatinga e a de Samambaia. Soma-se ainda, a demanda da RA do Pôr do Sol que necessita obrigatoriamente fazer o transbordo na RA de Ceilândia para finalizar o percurso, por isso, o número de viagens entre a RA do Plano Piloto e a RA do Pôr do Sol é de zero. Entretanto, assim como as RA's de Águas Claras, Guará, Arniqueira, Taguatinga e Samambaia, a RA de Ceilândia conta com o sistema de metrô do DF como principal meio de transporte público da maioria da população.

Em outro ponto, a RA do Lago Sul apresenta um total de 50 viagens disponibilizadas. Enquanto isso, em RA's com maior densidade urbana como as RA's de Paranoá, Santa Maria, São Sebastião, Gama e Varjão, a média corresponde a 114 viagens. Apesar de apresentar mais que o dobro de viagens, a frequência deveria ser mais significativa onde se encontra o maior

número de passageiros. Contudo, é de conhecimento comum que a RA do Lago Sul representa a classe mais rica da cidade, sendo responsável por atrair um alto número de trabalhadores domésticos e terceirizados.

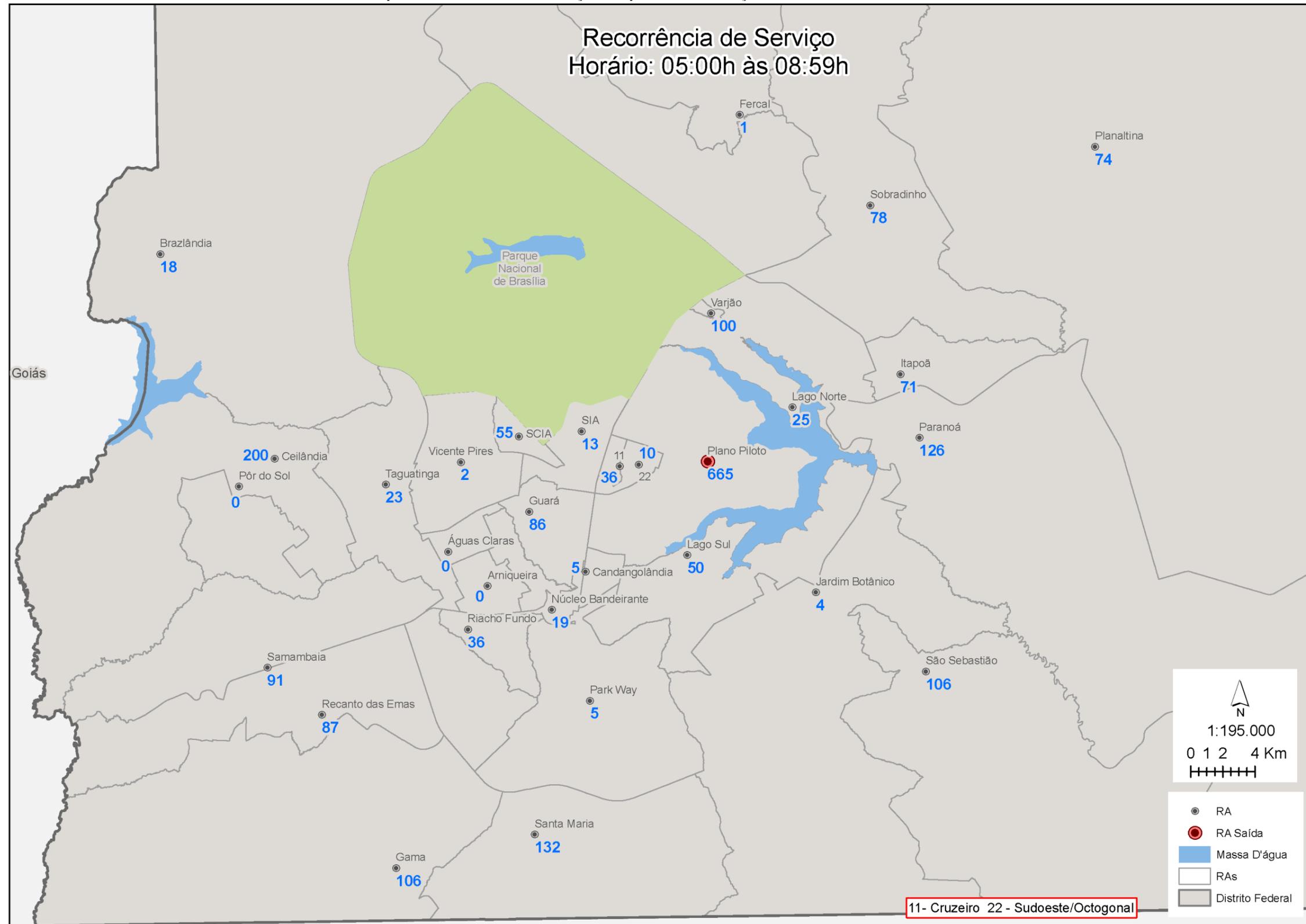
No intervalo de tempo entre 09:00h e 16:44h, que representa o período de entrepico diurno, apresentando o segundo maior período de tempo, reflete no maior número de viagens disponibilizadas por intervalo com um total de 5.830 viagens, sendo cerca de 730 viagens por hora.

Neste intervalo, a RA de Ceilândia continua apresentando a segunda maior frequência com 560 viagens, seguida da RA do Varjão com 340 viagens, RA de São Sebastião com 305 viagens e a RA do Paranoá com 290 viagens.

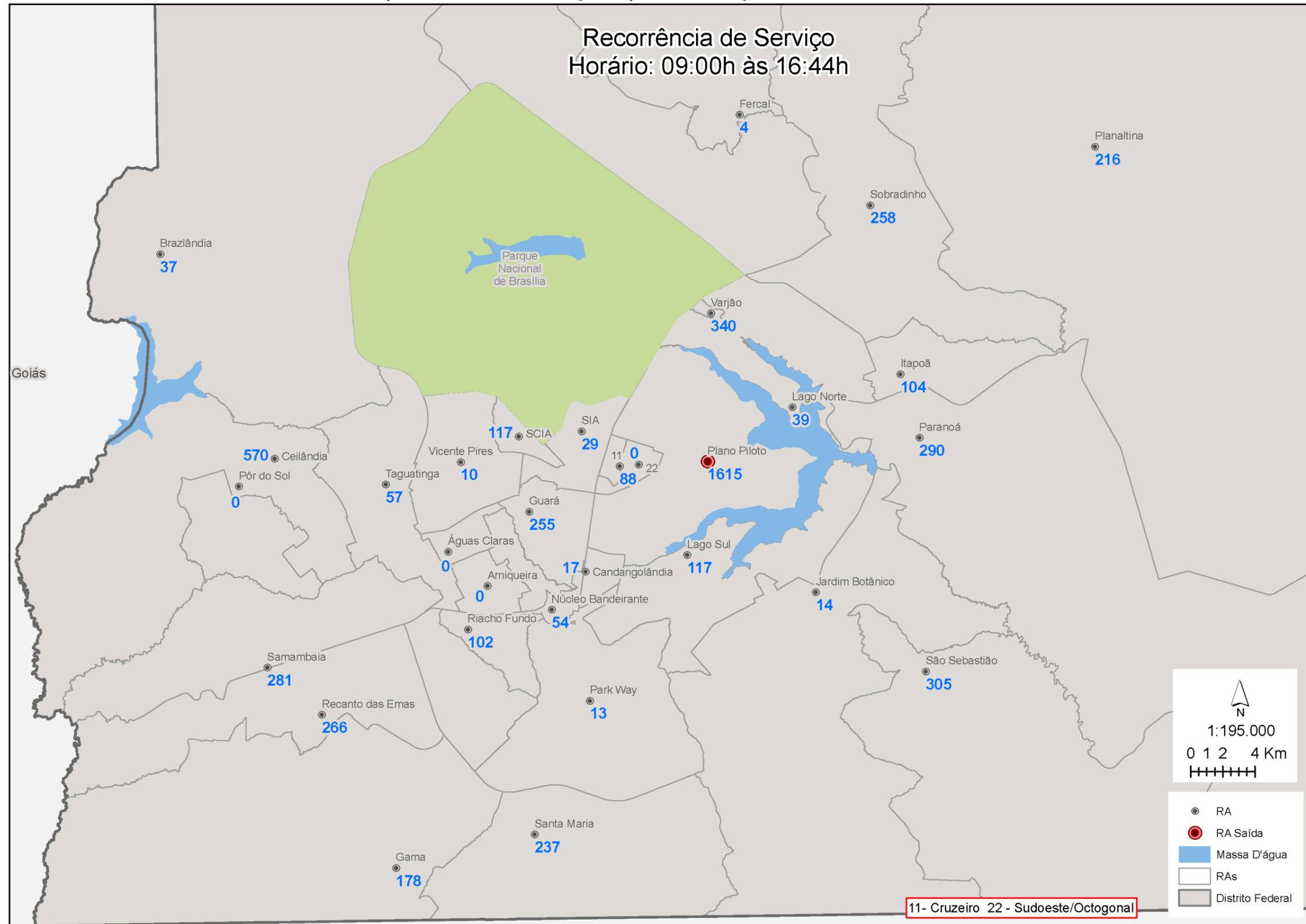
Agora, no intervalo de tempo entre 16:45h e 19:29h, que representa período de pico, com um total de 2.838 viagens temos cerca de 946 viagens por hora, em que os números destacam a RA do Varjão que continua com 340 viagens disponibilizadas. Além de sua alta densidade urbana, esta região fornece um alto número de trabalhadores para outras regiões administrativas, que segundo a PDAD (2018), representa um total 78% da população da RA, sendo 29% somente para a RA do Plano Piloto.

No último intervalo de tempo entre 19:30h e 04:59h, que representa período de entrepico noturno, a proporção dos números continua do mesmo modo, apesar que em menor quantidade, com um total de 1.977 viagens disponibilizadas e dessa forma, com cerca de 220 viagens por hora.

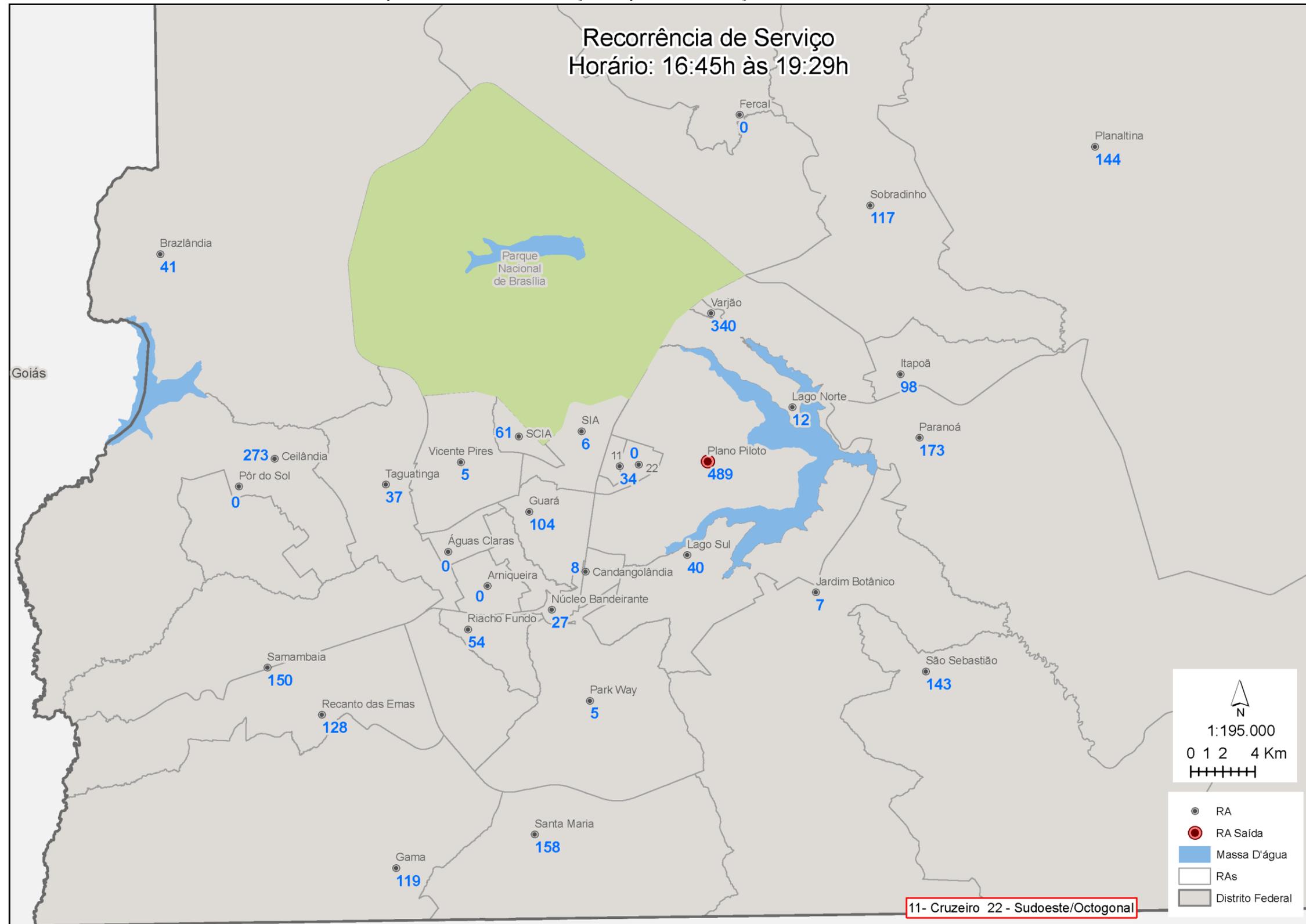
Mapa 6 – Recorrência do Serviço: Frequência do Serviço – Horário: 05:00h às 08:59h.



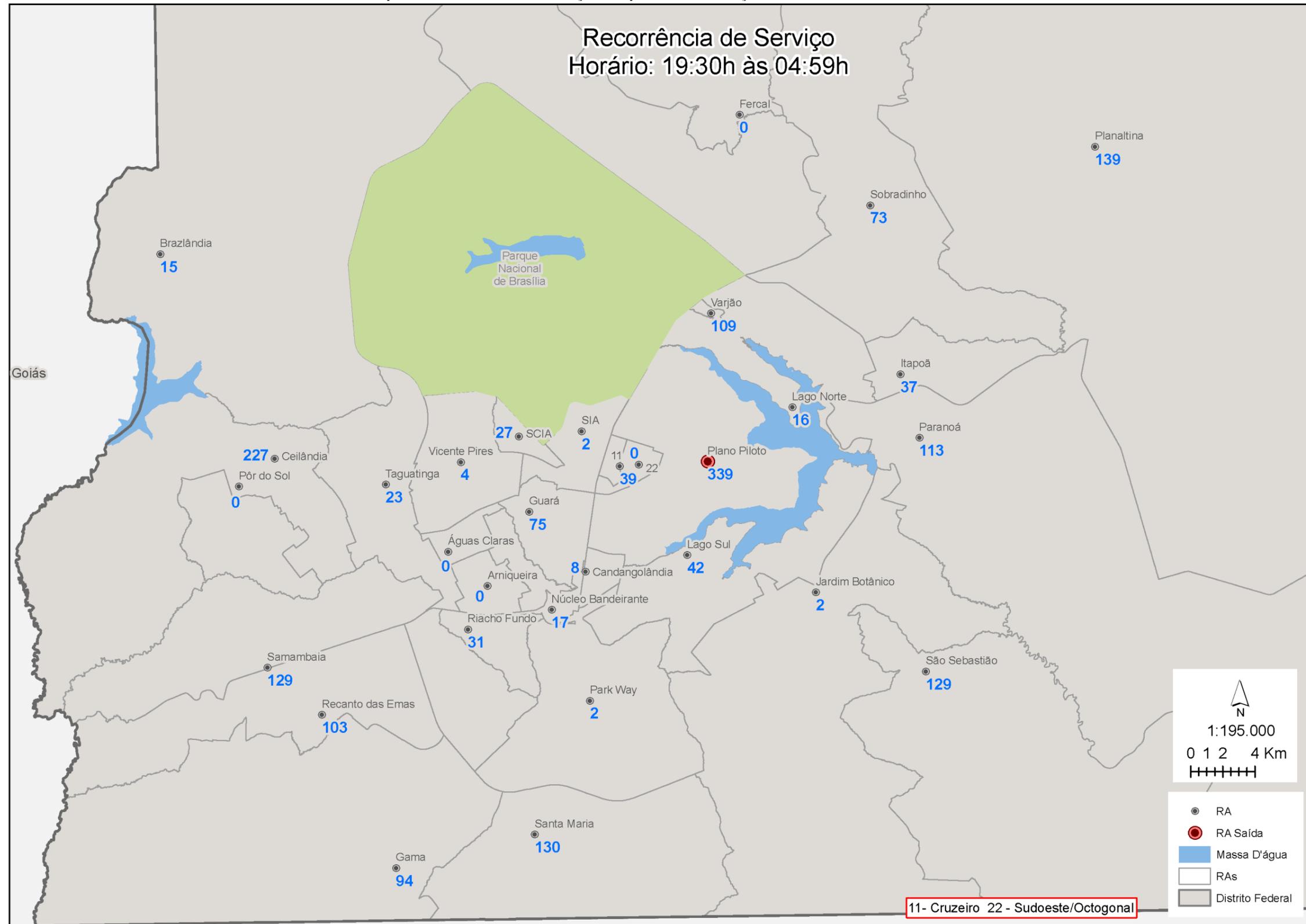
Mapa 7 – Recorrência do Serviço: Frequência do Serviço – Horário: 09:00h às 16:44h.



Mapa 8 – Recorrência do Serviço: Frequência do Serviço – Horário: 16:45h às 19:29h.



Mapa 9 – Recorrência do Serviço: Frequência do Serviço – Horário: 19:30h às 04:59h.



O resultado, agora em sentido inverso ao anterior, de todas as RA's de saída para a RA de chegada do Plano Piloto, pode ser visualizado no quadro abaixo:

Quadro 14 – Frequência do Serviço: Todas as RA's de saída para a RA do Plano Piloto.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Candangolândia	Plano Piloto	13	19	3	3
Núcleo Bandeirante		49	82	33	19
Ceilândia		579	669	190	205
Cruzeiro		74	158	45	24
Sudoeste/ Octogonal		13	21	4	0
Gama		170	172	89	62
Santa Maria		236	228	110	84
Guará		163	230	86	49
Brazlândia		55	46	12	13
Paranoá		225	290	128	83
Varjão		140	348	113	64
Itapoã		160	110	48	23
Recanto das Emas		201	249	83	78
Riacho Fundo I e II		86	102	32	16
Samambaia		253	284	90	101
São Sebastião		170	234	70	65
Jardim Botânico		8	12	5	1
Park Way		16	81	3	0
Lago Sul		7	3	1	0
Sobradinho I e II		207	251	77	87
Fercal		7	0	1	0
Planaltina		234	185	56	83
Taguatinga		92	74	17	22
Vicente Pires		18	24	6	0
SIA		7	10	1	2
SCIA		34	27	1	0
TOTAL		12.179	22.565	8.562	6.650

Fonte: Autoria própria (2020).

No primeiro intervalo de pico, identifica-se uma alta taxa de viagens em um curto período de tempo, causando a saturação do terminal central do DF. A

RA do Plano Piloto, por exercer a maior centralidade no DF, concentra a maior gama de serviços e empregos entre as RA's. Neste período, as atividades comerciais, serviços e funções especializadas estão abrindo seu funcionamento, sendo este o motivo da alta demanda verificada.

Em contrapartida, no segundo horário de pico entre 16:45h e 19:29h, os números não são tão significativos, pois o inverso ocorre: os passageiros estão se locomovendo da RA do Plano Piloto em direção às demais RA's, já que esse representa o período em que finaliza o funcionamento da maioria das atividades e serviços. Entretanto, ainda há o funcionamento de serviços educacionais, serviços da saúde e serviços de lazer como shoppings.

Em outra perspectiva, de acordo com o quadro, a maior frequência se concentra no segundo intervalo de tempo, das 09:00h e 16:44h que representa período de entropico diurno. São um total de 22.565 viagens disponibilizadas para a RA do Plano Piloto. Destas, 669 viagens advêm da RA de Ceilândia, 348 viagens da RA do Varjão e 290 viagens da RA do Paranoá.

Neste período, nota-se que a RA do Fercal disponibiliza zero viagens. Isso ocorre porque o sistema de transporte público impõe aos passageiros desta RA fazer o transbordo na RA de Sobradinho I e II para chegar no destino da RA do Plano Piloto. Dessa forma, dentro das 251 viagens da RA de Sobradinho I e II estão incluídos passageiros da RA do Fercal.

Do mesmo modo, existem passageiros da RA do Jardim Botânico e Lago Sul nas viagens disponibilizadas pela RA de São Sebastião (234 viagens), já que a maioria dos percursos desta RA passam pelas duas RA's para atingir o destino final na RA do Plano Piloto.

Agora, no intervalo de tempo de 19:00h e 04:59h, o número de viagens diminui para 6.650 viagens. Em 6 RA's, não existe nenhuma viagem disponibilizada. São regiões que apresentam ou pouca densidade urbana ou são regiões especializadas em que suas atividades são quase que completamente diurnas, como as RA's do SIA e SCIA. Este cenário se repete em todos os outros intervalos de tempo, apesar da diferenciação de números de viagens.

5.2.3. Danos ao Objeto: Total de pessoas vitimadas durante o transporte

Diz respeito aos acidentes envolvendo os veículos de transporte público e de acordo com Rodrigues (2008), acidente de trânsito é todo e qualquer abalroamento, colisão, capotamento, tombamento, atropelamento, incêndio e qualquer outro sinistro precedido por um ato ou condição insegura que produz prejuízos e resultados irreversíveis.

Para o Ministério de Transportes (2007b), é qualquer alteração indesejada em propriedades do objeto ocorrida durante o transporte. Estas alterações podem ser observadas no usuário, em que podem ser: ferimentos, deformações físicas, problemas fisiológicos e/ou limitações funcionais. Cabe ressaltar, que não são consideradas as alterações nas propriedades psicológicas por serem muito subjetivas. Dessa forma, pode-se dizer que o número de feridos (ou mortos) representa a alteração indesejada no objeto (BRASIL, 2007b).

5.2.3.1. *Procedimentos para composição do Total de pessoas vitimadas durante o transporte*

De acordo com a proposição da expressão métrica do indicador (Figura 14), a avaliação consiste no levantamento do total de vítimas do transporte, feridas ou mortas. Os dados foram disponibilizados através da plataforma de acesso à informação do Governo do Distrito Federal, o e-SIC, e organizados por RA's e área central do Plano Piloto do ano de 2018.

Figura 14 - Indicador: Total de vítimas do transporte.

Elemento:		
Danos ao Objeto		
Indicador:		
Total de vítimas do transporte		
Unidade: pessoas		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Representa o total de pessoas vitimadas.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroaviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$TPV = \sum vt$ <p><i>TPV</i> = Total de pessoas vitimadas (feridas e mortas); <i>vt</i> = Pessoas vitimadas durante o transporte.</p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Todos os indicadores foram espacializados por meio do software ArcGIS 10.4.1. Para isso, foi preciso gerar uma chave por meio da ferramenta *JOIN* associando os dados tabulares da planilha Excel aos pontos centrais de cada Região Administrativa e Plano Piloto do DF.

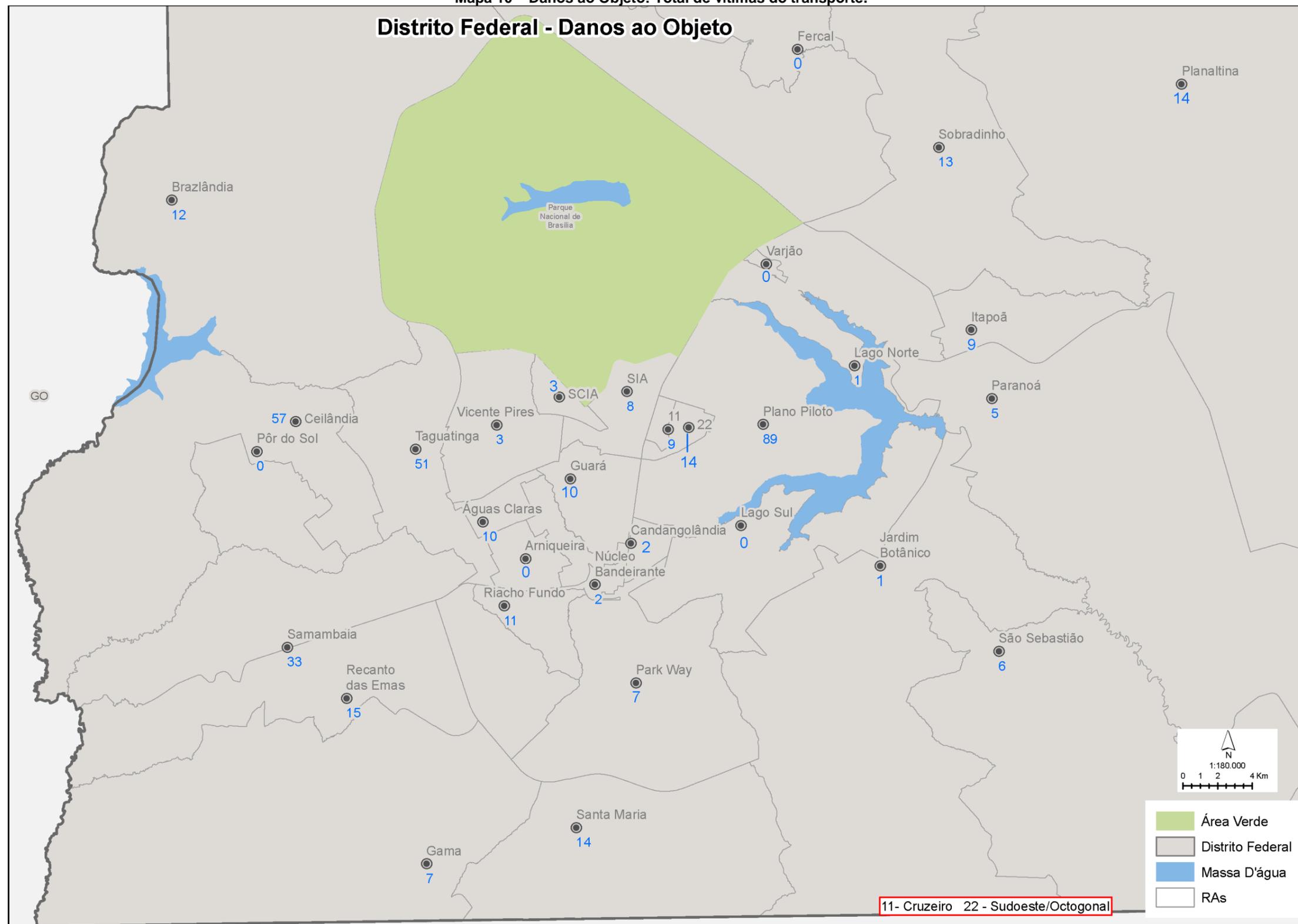
Após isso, fazendo uso da ferramenta *SYMBOLOLOGY* do ArcGis, os dados foram categorizados e fixados à sua correspondente área no perímetro do DF. Pode-se visualizar o mapa resultante desse processo no próximo tópico.

5.2.3.2. Resultados do Total de pessoas vitimadas durante o transporte

O mapa 10, expressa em quantidade absoluta, o número de pessoas que foram vitimadas durante o transporte na respectiva região do DF. De longe, a RA do Plano Piloto apresenta a maior quantidade entre as RA's com 89 vítimas. Em seguida, estão as RA's de Ceilândia com 57 vítimas, Taguatinga com 51 vítimas e Samambaia com 33 vítimas.

Já as RA's de Varjão, Pôr do Sol, Lago Sul, Arniqueira e Fercal não apresentaram nenhuma ocorrência em 2018. Enquanto que a RA's de Jardim Botânico e Lago Norte apresentaram somente 1 vítima.

Mapa 10 – Danos ao Objeto: Total de vítimas do transporte.



Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.4. Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio

Esse indicador consiste no tempo necessário que o veículo de transporte leva para percorrer um determinado par O/D. Ele é capaz de captar as consequências dos tempos de congestionamentos, acidentes e paradas (BRASIL, 2007b).

Dessa forma, esse indicador corresponde ao tempo que o usuário leva dentro do interior do veículo para atingir seu objetivo de locomoção, considerando a média dos tempos de percurso e a extensão do par O/D. A partir dos resultados do indicador, é possível medir a disparidade da rede de transporte público por ônibus entre as RA's.

5.2.4.1. Procedimentos para composição do Tempo de percurso unitário médio

Os valores do tempo de percurso unitário médio foram calculados a partir da média dos tempos de percurso e da extensão de todos os sentidos de percurso oferecidos pelo sistema de transporte público do DF.

Figura 15 - Indicador: Tempo de percurso unitário médio.

Elemento:		
Tempo de Percurso		
Indicador:		
Tempo de percurso unitário médio		
Unidade: segundos/quilômetro		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Representa a relação entre a média do tempo de percurso em determinado par O/D e a extensão do par O/D.	1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário): a. Par O/D; b. Faixa de renda. 2. Temporal: a. Mês; b. Ano.	$\overline{TP} = \frac{\overline{tp_i}}{S_i}$ \overline{TP} = Tempo de percurso unitário médio; $\overline{tp_i}$ = Média dos tempos de percurso no par O/D "i"; S_i = Extensão do par O/D "i".

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

A extensão do par O/D foi calculada considerando a identificação do ponto da área central das RA's, tanto na ida como na volta do percurso. Esses pontos correspondem as áreas de maiores fluxos de pessoas, comércio e serviço, e dessa forma, concentram a maior demanda por transporte público

nessas localidades. A partir dessa identificação, usando a plataforma SIG com o shape¹⁹ de toda a rede de transporte do DF, foi extraída a extensão em quilômetros do par O/D.

A média dos tempos de percurso foram obtidos considerando, primeiramente, os pontos fixados dentro das RA's. Depois, partiu-se para o cálculo da média aritmética de todos os tempos de percurso dos pares O/D, obtidos através da plataforma e-SIC em formato de minutos.

Após o resultado do indicador, partiu-se para a espacialização dos dados em plataforma SIG por meio do software ArcGIS 10.4.1. Para isso, os procedimentos foram:

i. Criação das coordenadas

Nesta etapa, foi gerado uma chave por meio da ferramenta *JOIN* (juntar em português) associando os dados tabulares da planilha Excel com os valores dos indicadores aos pontos centrais de cada Região Administrativa do DF. Para isso, cada ponto da área central das RA's teve sua coordenada calculada na Projeção SIRGAS 2000 23S, gerando latitude (Y) e longitude (X).

ii. Linhas vetoriais

Este procedimento depende das coordenadas das RA's de saída e chegada para o seu processamento. Tendo as coordenadas por meio da etapa anterior, prossegue-se com a ferramenta *XY TO LINE* em que se geram linhas retas vetoriais entre os dois pontos de referência de saída e chegada.

iii. Categorização

Fazendo-se uso da ferramenta *SYMBOLOLOGY*, geram-se intervalos de tempo com cores do verde ao vermelho. Valores mais próximos do verde

¹⁹ De acordo com a Esri (2020), um shapefile é um formato de armazenamento de dados de vetor para armazenar a posição, forma e atributos de feições geográficas. É armazenado como um conjunto de arquivos relacionados e contém uma classe de feição.

indicam melhores tempos de percurso em minutos por quilômetro, ao mesmo tempo que valores mais próximos do vermelho indicam piores resultados.

Após isso, é possível gerar os mapas expostos no próximo tópico e no apêndice II deste trabalho.

5.2.4.2. Resultados do Tempo de percurso unitário médio

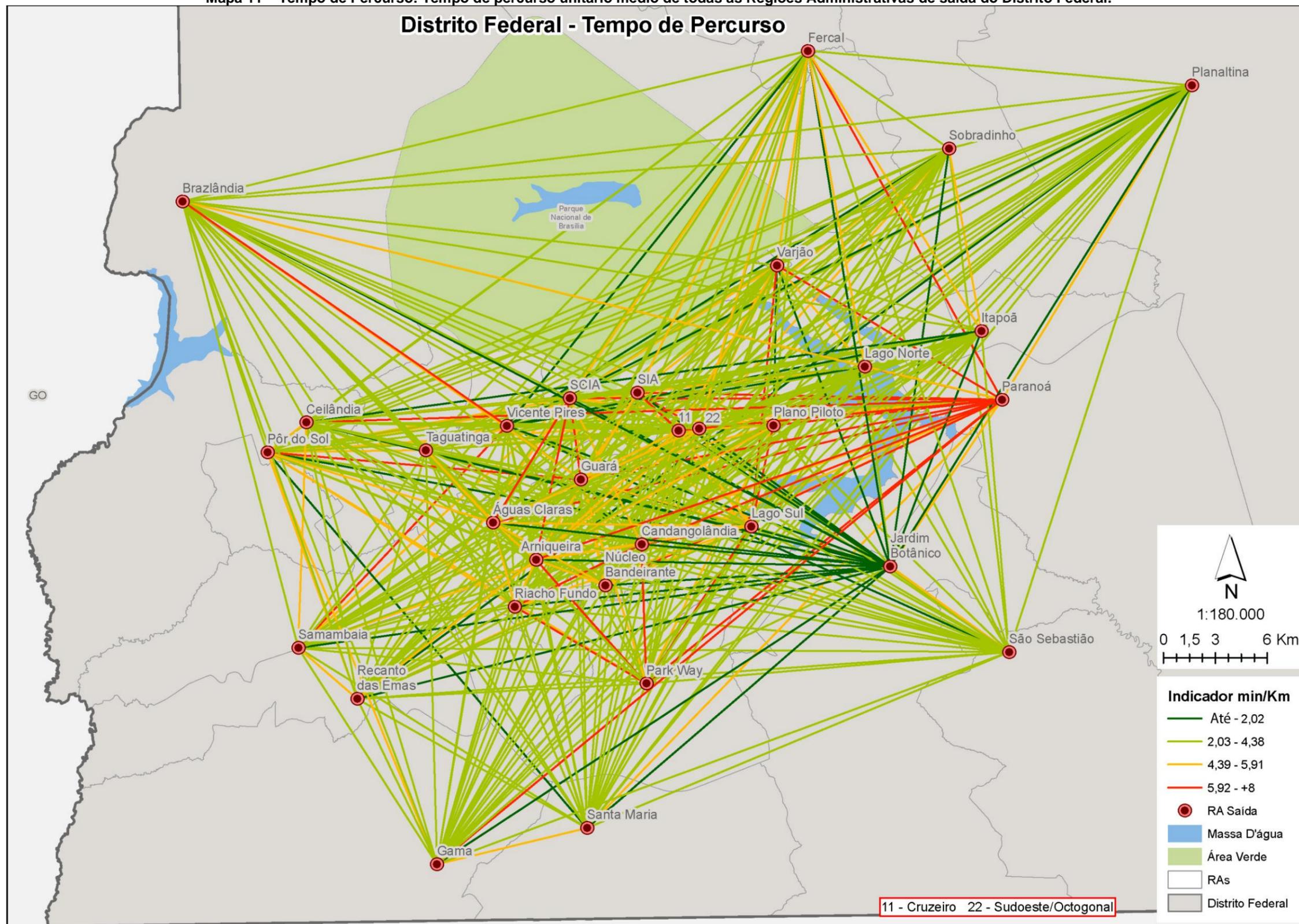
Quanto menor o tempo de percurso unitário médio, melhor é o atendimento oferecido pela rede de transporte público do DF. Dessa forma, a cor verde escura nos mapas representa os melhores tempos, enquanto que a cor vermelha reflete os piores de tempos de percurso.

No mapa 11, temos o tempo de percurso unitário médio de todas as RA's de saída e chegada do DF, ou seja, todas as O/D do STPC/DF. Considerando todos os sentidos de percurso, foi calculada a média em torno de 7 min/km. É um valor alto, pois há grandes extensões viárias que os percursos precisam alcançar e o valor pode estar associado aos congestionamentos ocorridos em horário de pico, tornando as viagens mais longas, principalmente em localidades em que não há corredor exclusivo.

Cabe esclarecer que o interessante desse mapa com todas as RA's de saída e chegada é compreender visualmente todas as possibilidades de percurso O/D que o sistema oferece e a média de tempo que é necessária para o usuário. É compreensível através dele, por exemplo, que apesar de haver uma grande sobreposição de linhas, principalmente no centro do mapa, verifica-se que a cor verde clara (corresponde ao intervalo 2,03 - 4,38min/km) aparece significativamente. A cor vermelha, em que simboliza o intervalo de 5,92 - +8min/km se mostra em menor quantidade, mas representativa na RA de Paranoá.

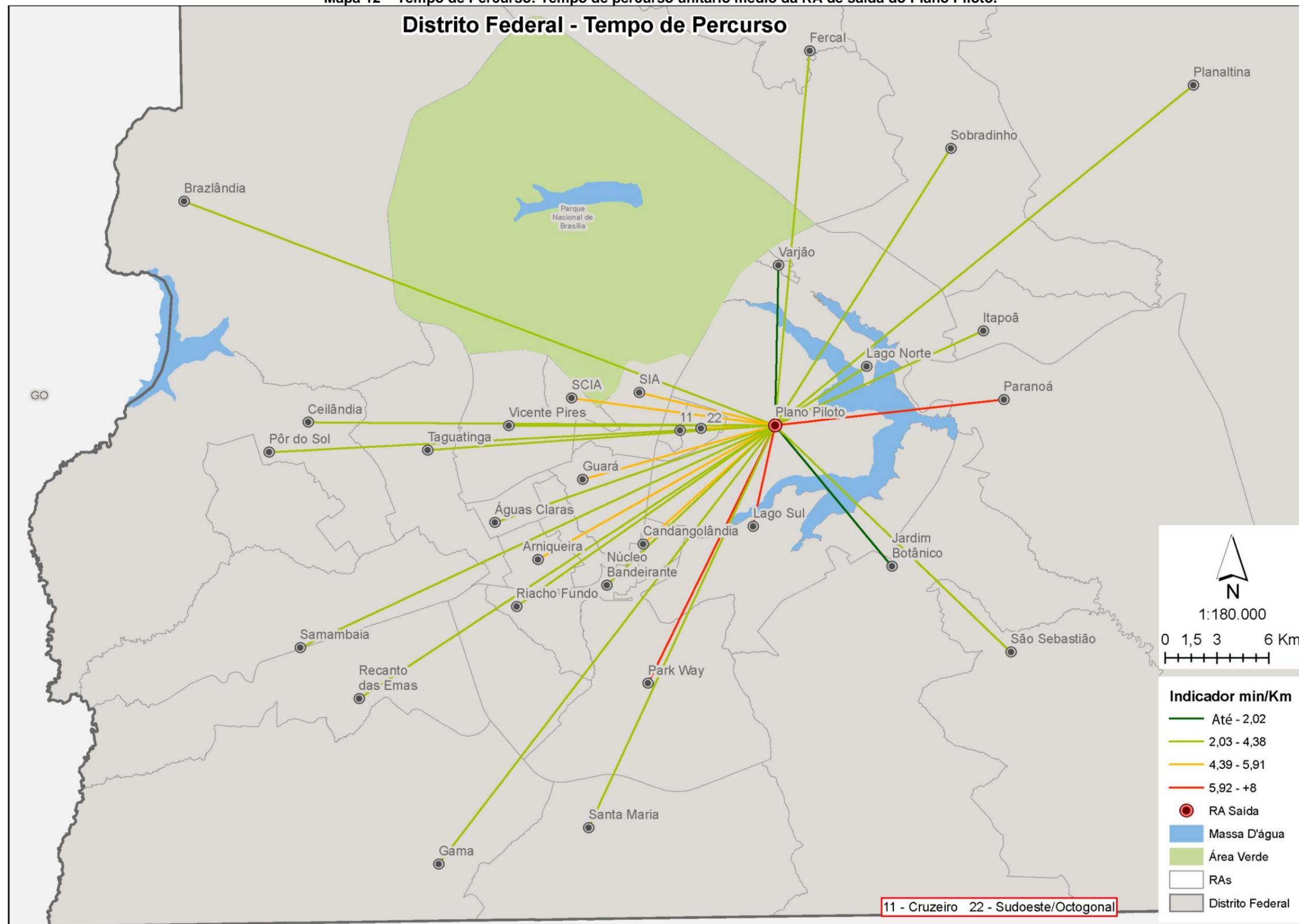
Em contrapartida, na RA de saída do Jardim Botânico quase todas as conexões aparecem positivas com a cor verde escuro (0,00 - 2,02min/km) em que somente as RA's do Paranoá e São Sebastião mostram-se com cor amarela (4,39 - 5,91min/km).

Mapa 11 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio de todas as Regiões Administrativas de saída do Distrito Federal.



Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 12 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Plano Piloto.



Fonte: Autoria própria (2020).

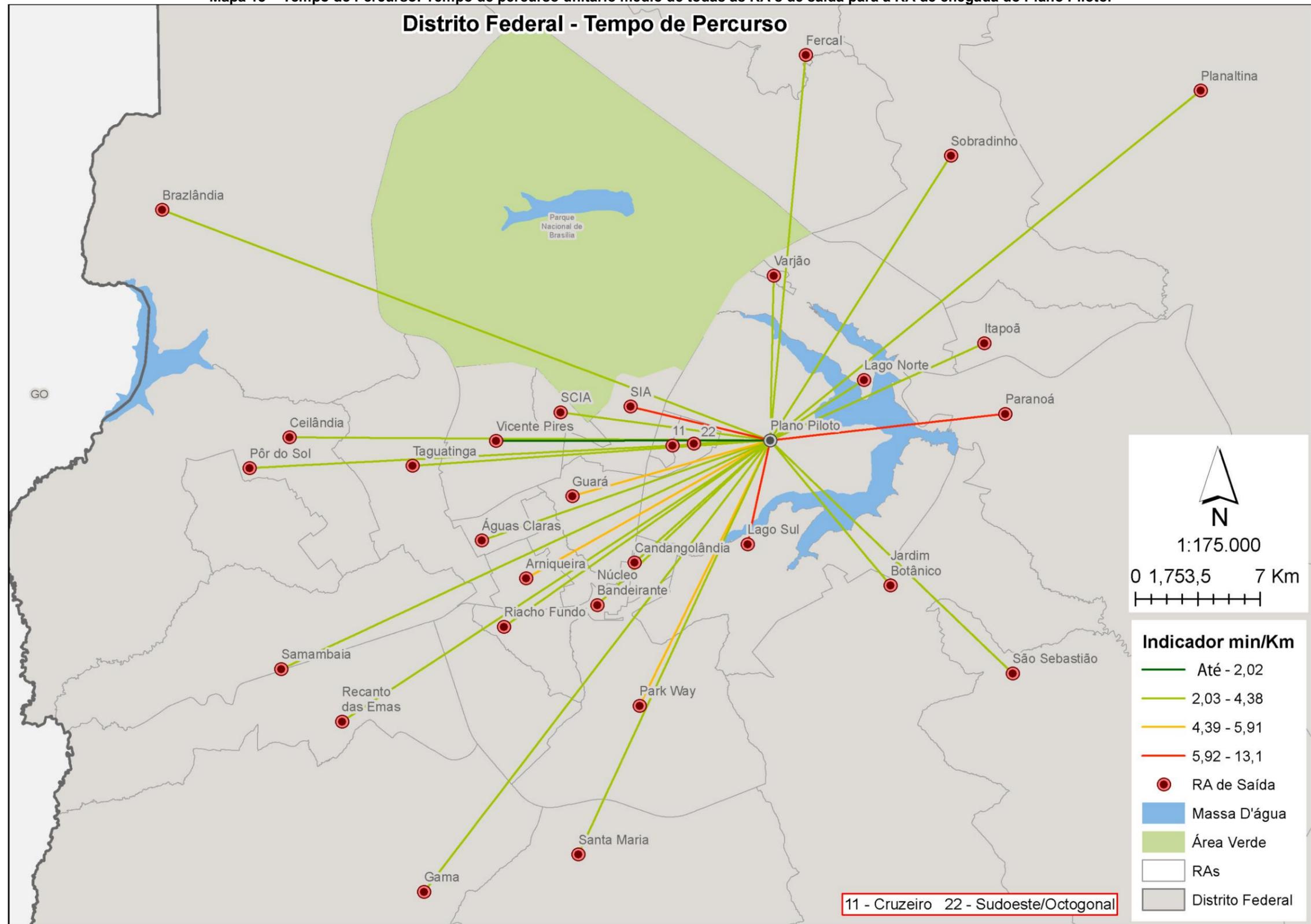
O Mapa 12, contudo, traz o tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Plano Piloto, em que o cálculo da média é de cerca de 4min/km. O valor é abaixo da média de todas as RA's de saída (cerca de 7min/km), mas apesar da cor verde claro ser prevalente, observamos pelo mapa que o resultado é bastante heterogêneo passando por todos os intervalos de cores, e dessa forma, também pelos intervalos de tempos.

Como resultados desfavoráveis, tem-se as RA's de Paranoá, Lago Sul e Park Way, seguidas das RA's do SIA, SCIA, Guará, Arniqueira e Candangolândia. Exceto a RA do Park Way, todas as outras não são providas de corredor exclusivo ou preferencial de ônibus e dessa forma, competem espaço nas vias com os automóveis particulares e enfrentam congestionamento por essa razão.

Agora no sentido inverso (Mapa 13), de todas as RA's de saída para a RA de chegada do Plano Piloto, é possível verificar um número alto de linhas na cor verde claro, representando assim, um resultado positivo. Somente para as RA's de Paranoá, Lago Sul e SIA, os resultados se mostraram insatisfatórios com a cor vermelha.

Nesse ponto, Dotta (2018) esclarece que são diversas as variáveis que influenciam na velocidade do ônibus podendo proporcionar resultados negativos, tais como: presença de faixa exclusiva ou preferencial, qualidade do pavimento, estado do ônibus, rotas que o ônibus passa, largura das vias, quantidade de paradas, número de passageiros que embarcam e desembarcam em cada ponto e presença de semáforos.

Mapa 13 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio de todas as RA's de saída para a RA de chegada do Plano Piloto.



Fonte: Autoria própria (2020).

5.2.5. Disponibilidade Espacial: Índice de cobertura

A noção de cobertura espacial, semelhante à de área de influência, pode ser entendida como uma região no entorno de algum elemento do mundo real, na qual podem ser percebidas as influências deste elemento (MAGALHÃES, 2004).

Quando se analisa uma rede de transporte no sistema urbano, a cobertura espacial constitui-se de uma faixa ou região entorno da malha viária atendida pelo sistema de transporte. Estas faixas são comumente chamadas de *buffers* e correspondem a Acessibilidade do Meio pelo Objeto, determinado pela possibilidade de o meio de transporte movimentar o sujeito de forma adequada (MAGALHÃES *et al.*, 2015).

Em outras palavras, é a existência de uma ligação entre o local onde está o objeto, no caso os usuários, de transporte e o destino desejado. Esta ligação existe quando há infraestruturas, equipamentos e serviços de transporte disponíveis (BRASIL, 2007b). Dessa forma, corresponde ao seguinte questionamento do usuário: O sistema de transporte está disponível onde estou e onde quero chegar?

Além disso, Magalhães (2004) aponta que a vantagem de utilizar o conceito de área de cobertura para a formulação do indicador é a eliminação do problema Tudo-ou-Nada que ocorre quando se calcula apenas a extensão viária por unidade de agregação de área. Assim, o autor esclarece que é desejável que um indicador de provisão de estrutura de circulação considere em sua formulação o comportamento espacial da malha viária.

5.2.5.1. Procedimentos para composição do Índice de cobertura

Para se proceder com o cálculo do índice de cobertura, algumas medidas precisaram ser tomadas seguindo, sobretudo, as definições realizadas por Magalhães (2004). Utilizou-se, primeiramente, a premissa que cada via atendida pelo sistema de transporte público por ônibus possui uma

“hinterlândia”, em que a distância máxima de influência é de 400m, distância a partir da qual é improvável a utilização do sistema de transporte pelos usuários.

Foram definidas arbitrariamente 5 faixas de 100m a partir do eixo viário, numeradas de 1 a 5, com a seguinte estrutura de pesos: γ 0-100m=1,0; γ 101-200m=0,75; γ 201-300m=0,50; γ 300-400Km=0,25; γ mais de 400=0,0. Essa estrutura de pesos traduz a noção de que o poder de polarização e a possibilidade de uso do sistema de transporte público decrescem em função da distância. Uma função linear $\gamma(i) = 1 - 0,25(i - 1)$ para $\{i \in \mathbb{N} \mid i \leq 4\}$ representando a estrutura de pesos foi selecionada apenas para efeitos de simplificação (MAGALHÃES, 2004).

Como método de classificação, foi utilizado o Algoritmo de Jenks (MINAMI, 2000), que divide as classes em função de diferenças significativas entre os eventos. Feitas essas definições, prosseguiu-se com os cálculos exigidos pela expressão métrica do índice (Figura 16) com a utilização de um SIG para uma base georreferenciada.

Figura 16 - Indicador: Índice de Cobertura.

Elemento:		
Disponibilidade Espacial		
Indicador:		
Índice de Cobertura		
Unidade: adimensional		
Descrição	Agregações	Expressão Métrica
Representa o quociente do somatório do produto da área e do peso da faixa de proximidade pela área total da região analisada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modos (rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroviário e multimodal/intermodal): 2. Tipo de objeto transportado (passageiro ou carga): <ol style="list-style-type: none"> a. Tipo de carga. 3. Temporal: <ol style="list-style-type: none"> a. Ano. 	$IE_X = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i A_i}{A_X}$ <p>IE_X = Índice de Cobertura da região X; α_i = Peso atribuído a i-ésima faixa de proximidade de determinado serviço; A_i = Área da i-ésima faixa de proximidade de determinado serviço na região X; A_X = Área da região X.</p>

Fonte: Ministério dos Transportes (2007).

Destaca-se ainda, itens necessários para a composição do índice: malha digitalizada de todas as linhas urbanas do sistema de transporte público por

ônibus e limites das áreas de agregação a serem utilizadas. Satisfeitas as condições anteriores, procede-se aos seguintes passos (MAGALHÃES, 2004):

i. Criação dos *buffers*

Nesta etapa são geradas as faixas de distância (sem superposição) a partir do eixo viário. O intervalo de distância foi definido a partir da distância máxima de influência de 400m com 4 faixas de 100m.

ii. Reclassificação

Este procedimento permite que se criem classes de faixas, tornando possível a inserção de uma nova classe para distâncias superiores à distância máxima estabelecida para o *buffer*, bem como unindo faixas de distância em uma única. Neste trabalho, as classes foram definidas em função de diferenças significativas entre os eventos, em que se obteve 5 classes.

iii. Interseção com os limites da unidade espacial de agregação

Esta operação “fatia” os *buffers* para cada unidade de área desejada. Isto gera, para cada faixa de distância, áreas estanques dentro da região considerada para análise, permitindo a consulta do perfil de cobertura para a área de estudo. Usa-se nessa pesquisa a unidade de agregação dos setores censitários do IBGE (2014).

iv. Transformação da tabela de dados

Este procedimento depende de manipulação de dados, podendo ser feito com uma instrução em linguagem SQL (usada no Access), tabela dinâmica ou outra funcionalidade específica do pacote SIG/dados utilizado. O objetivo é resumir a tabela de dados gerada pelo processo anterior contabilizando quanto de área de cada região de estudo possui para cada tipo de faixa de distância (*buffer*). Neste trabalho, obtém-se como resultado desse processo a área coberta por cada faixa por cada setor censitário.

v. Composição do Indicador

Realizou-se, nesta etapa, a atribuição de pesos diferenciados para cada faixa de distância sendo que os valores próximos a zero (Péssimo) indicam precariedade de cobertura/acesso à estrutura de circulação, enquanto valores próximos a 1 (Ótimo), indicam boa dotação de estrutura de circulação.

O resultado deste procedimento pode ser visualizado no próximo tópico.

5.2.5.2. Resultados do Índice de cobertura

No mapa 14, quanto mais próximo as faixas de intervalos estão do número 1, melhor é o nível de provisão de infraestrutura de transporte nessas áreas. Dessa forma, a cor vermelha escura representa as áreas com melhor provisão enquanto que a cor rosa claro reflete a precariedade de cobertura e, assim, o baixo acesso ao sistema de transporte público coletivo do DF.

Ressalta-se, contudo, que a cor rosa clara (0 - 0,16) reflete áreas rurais, ou seja, áreas que não são providas de infraestrutura de transporte urbano. No entanto, nota-se através do mapa algumas áreas urbanas com essa faixa de intervalo nas RA's de Arniqueira, Plano Piloto, Lago Norte e SIA, em que a precariedade da cobertura é evidente com grandes faixas de área.

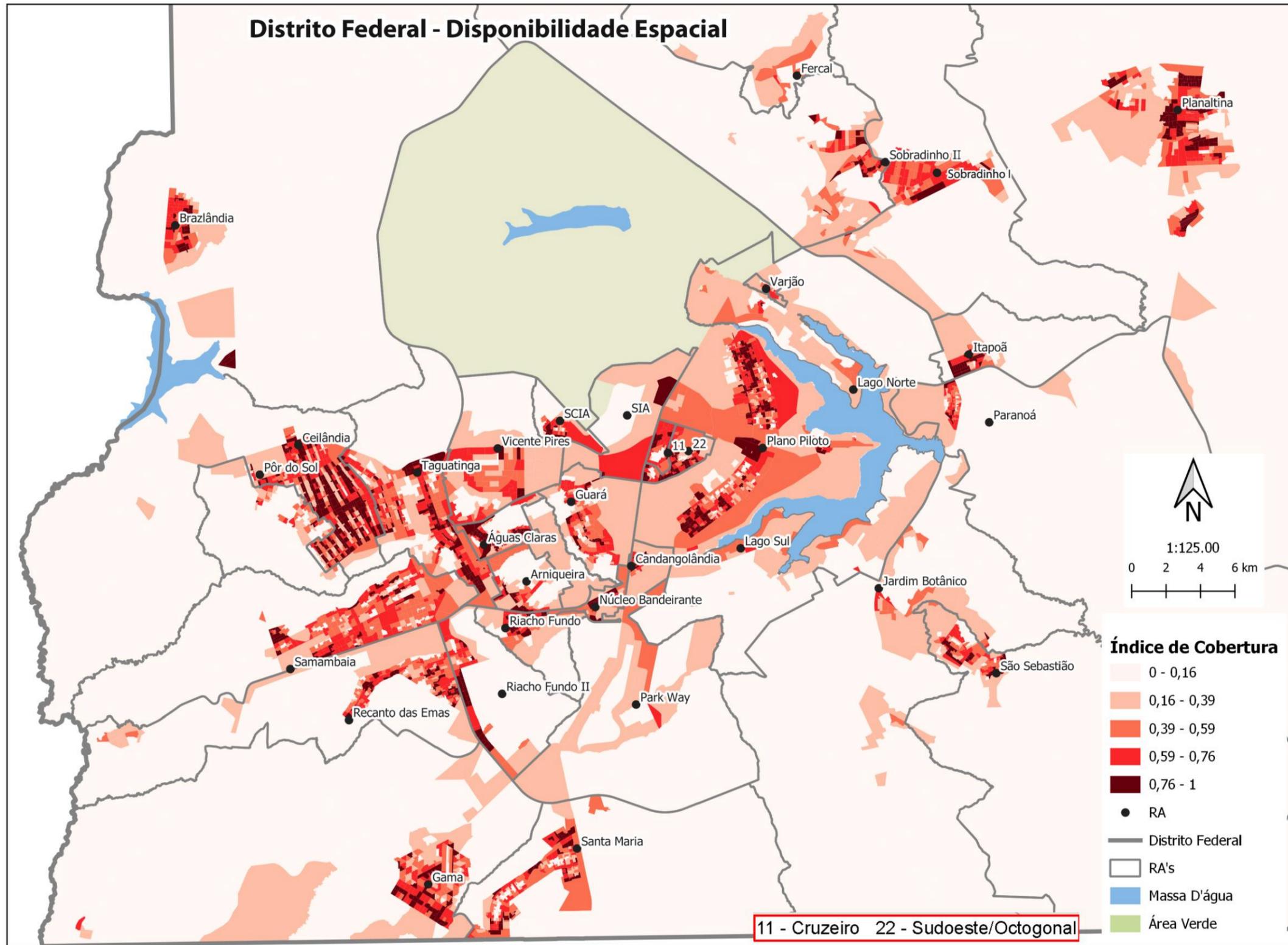
O intervalo entre 0,16 e 0,39, representado pela cor rosa intermediário, corresponde ao intervalo com perímetros urbanos mais significativos no mapa. Destacam-se as RA's do Lago Sul, Lago Norte e Park Way, em que apresentam quase que sua totalidade do perímetro urbano nessa faixa de intervalo. Fenômeno que pode ser explicado pela baixa densidade urbana bem como pela alta capacidade financeira da população dessas localidades.

O intervalo entre 0,39 e 0,59, representado pela cor rosa escuro, surge em algumas localidades, mas com significância na RA do Plano Piloto. Os intervalos entre 0,59 – 0,76 (expresso em cor vermelha) e 0,76 – 1 (expresso em cor vermelha escura), apresentam-se em menor proporção de área, mas bastante heterogêneos no território e intensificados/influenciados pela densidade urbana das RA's.

Por exemplo, observa-se áreas na cor vermelha escura (intervalo entre 0,76 – 1) nos pontos centrais das RA's, em que há uma maior densidade urbana com atividades comerciais e institucionais, impulsionando maiores fluxos de pessoas e serviços.

Em outra perspectiva, quando se observa o mapa de modo geral, nota-se que o melhor ou pior nível de cobertura espacial é influenciado pelo desenho urbano característico de cada localidade do DF. Ou seja, a configuração espacial das RA's do DF é uma das prerrogativas determinantes do nível de provisão do sistema de transporte coletivo que se acentua de maneira negativa pela produção dispersa da cidade.

Mapa 14 – Disponibilidade Espacial: Índice de Cobertura.



Fonte: Autoria própria (2020).



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de indicadores finalísticos como ferramenta de suporte aos processos de acompanhamento e avaliação de ações dentro do processo de planejamento integrado como forma de subsidiar decisões assertivas é a prerrogativa desta pesquisa. Dessa forma, este trabalho surge como uma possibilidade de validar o uso de indicadores finalísticos para o planejamento de transportes, já que se propõe a verificar e aprimorar a aderência dos indicadores desenvolvidos no “Projeto Indicadores” à escala urbana, com foco específico para o transporte público por ônibus e na preocupação do usuário, utilizando como objeto de estudo o Distrito Federal.

A dissertação em questão apresentou duas hipóteses que fundamentaram a pesquisa: (i) A rede semântica e os indicadores propostos no “Projeto Indicadores” têm conceitos e definições adequados e aplicáveis à escala urbana e, dessa forma, são suficientes para abarcar as preocupações vinculadas ao planejamento de transporte urbano e seus atores; (ii) As expressões métricas e agregações dos indicadores do “Projeto Indicadores” precisam de ajustes para serem aplicáveis à escala urbana.

Em relação a primeira hipótese, salienta-se que por meio do recorte na preocupação do usuário de transporte dentro da rede semântica do “Projeto Indicadores”, os indicadores selecionados para aplicação refletem a necessidade de locomoção dos usuários e suas variáveis, em que os resultados obtidos representam o grau de atendimento do sistema de transporte público coletivo do DF em relação as necessidades dos usuários e, dessa forma, abarcam as preocupações vinculadas ao planejamento de transporte urbano e seus atores.

A segunda hipótese também foi confirmada, à medida que para aplicação na escala urbana de alguns indicadores foi necessário alterações em suas expressões métricas, conforme foi detalhado no capítulo anterior.

Tendo isto em vista, no desenvolvimento desta pesquisa foram revisados conceitos acerca de planejamento urbano e de transportes, trazendo seus principais enfoques e características. Ponderou-se também sobre sistema de indicadores, em que se apresentaram os atributos desejáveis, tipos, coleta de dados e formas de representar a informação. Além de analisar três experiências nacionais do uso de indicadores por meio de quadro analítico para amparar a escolha da aplicação prática desta pesquisa no “Projeto Indicadores”.

Seguiu-se, assim, com a aplicação dos indicadores na escala urbana para o alcance do objetivo proposto, onde foram necessários alguns ajustes nas expressões métricas. Entretanto, apesar da importância do sistema de transporte urbano coletivo para as cidades, a maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento dessa pesquisa foi a disponibilização de dados atualizados sobre o assunto no Distrito Federal, o que limitou esta pesquisa na aplicação de apenas 5 dos 9 indicadores selecionados pela preocupação do usuário. Ressalta-se, contudo, que apesar disso, o resultado dos indicadores se mostrou bastante significativo.

Como produtos, os cálculos dos indicadores forneceram um conjunto de mapas temáticos que permitiram visualizar variáveis espacialmente e análises comparativas. Através, por exemplo, do mapa do indicador de Capacidade Financeira do Sujeito, foi possível perceber as disparidades socioeconômicas acontecendo no território de estudo.

Enquanto uma parcela da população chega a ter uma renda per capita média mensal de R\$ 8.317,20, representada por RA's como do Plano Piloto, Lago Sul e Sudoeste/Octogonal, expressam percentuais de 2,17%, 2,52% e 2,97%, respectivamente. Outras, entre sujeitos mais pobres, o percentual chega a cerca de 37% na RA do SCIA e cerca de 25% nas RA's do Paranoá, Recanto das Emas, Fercal e Varjão.

Encontrar o valor de tarifa equilibrado que consiga atender aos anseios tanto da população como da governança urbana é um grande desafio discutido por muitos pesquisadores. Maximino (2020) discute em seu texto para a

CODATU que uma possível maneira de aliviar o bolso dos brasileiros seria a adoção de títulos de transporte temporais – por dia, semana, mês ou ano -, em que a posse de um destes títulos, permitiria ao usuário poder usar, de maneira ilimitada, qualquer modo de transporte que compõe a rede.

O autor explica que além de significar uma redução do peso do transporte público no orçamento familiar, permite ao usuário utilizar o sistema quantas vezes e como quiser, sem custo adicional. Assim, o usuário fica livre para utilizar a melhor combinação de modos para seu trajeto, independentemente do número de transferências necessárias (MAXIMINO, 2020).

Através dos mapas do indicador de Recorrência de Serviço, percebe-se uma alta taxa de viagens disponibilizadas principalmente nos dois períodos de pico envolvendo a RA do Plano Piloto. No primeiro intervalo, entre 05:00h às 08:59h, a frequência é alta de todas as demais RA's de saída em direção a RA de chegada do Plano Piloto. O inverso ocorre no segundo horário de pico entre 16:45h às 19:29h, em que a quantidade de viagens disponibilizadas é significativa da RA de saída do Plano Piloto para as demais RA's de chegada.

Este fluxo de entrada e saída ocorre porque a RA do Plano Piloto exerce a maior centralidade no Distrito Federal e assim, concentra a maior gama de serviços e empregos, em que as demais RA's são caracterizadas, em sua maioria, como cidades-dormitórios.

Sobre outro indicador, referente aos Danos ao Objeto, percebe-se comparando os resultados com o indicador de Recorrência de serviço, que quanto maior a frequência e assim a quantidade de viagens disponibilizadas, maior o número de acidentes. Contudo, RA's como as do Varjão, Pôr do Sol e Fercal não apresentaram nenhuma ocorrência em 2018, apesar de taxas significativas de frequência e da alta densidade urbana destas localidades.

Nos mapas do elemento de representação de Tempo de percurso, um dos maiores achados foi compreender visualmente todas as possibilidades de percurso O/D que o sistema oferece e a média de tempo que é necessária para

o usuário. A média dos tempos de todas as RA's de saída foi calculado em 7min/km. Este valor é alto, pois há grandes extensões viárias que o sistema de transporte público precisa percorrer para alcançar seus objetivos de percurso, ou seja, a própria configuração espacial da cidade influencia de forma desfavorável nos tempos de deslocamento da população.

Do mesmo modo, foi observado pelo mapa do indicador de Disponibilidade Espacial, que o nível de provisão do sistema de transporte coletivo é influenciado pelo desenho urbano característico de cada localidade do DF. Dessa forma, a configuração espacial das RA's do DF é uma das prerrogativas determinantes de um melhor ou pior nível de cobertura espacial do sistema, se acentuando de maneira desfavorável pela produção dispersa da cidade.

Isto posto, considera-se que a experiência dessa pesquisa foi relevante na medida que atingiu o objetivo a que se propôs e as hipóteses estabelecidas foram confirmadas.

Verificou-se que é possível diagnosticar o transporte público por ônibus através do uso de indicadores finalísticos obtendo informações relevantes para o planejamento urbano e de transportes, tornando o processo de acompanhamento e avaliação simplificado dentro do planejamento integrado.

Essas informações podem auxiliar na formulação, desenvolvimento e justificativa de políticas públicas voltadas para setores públicos específicos em prol da melhoria da qualidade de vida da população, impulsionando o desenvolvimento econômico do país.

Sugere-se como medidas futuras, a aplicação desta metodologia em outros centros urbanos também nos aspectos teóricos e técnicos, com o uso de uma base de referência da qualidade do serviço de transporte público ofertado como parâmetro para os resultados obtidos. Sugere-se ainda, a contribuição da estatística para criar correlações entre as variáveis e previsões para o futuro dos indicadores.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. (2015) **Resolução Nº 4.770, De 25 de Junho de 2015**. Brasília, DF.
- Banco Canadense Desjardins. (2019) ***Budget: les pourcentages à allouer par catégorie de dépenses***. Obtido em: 13 de dezembro de 2018, de <https://budget-express.com/budget-les-pourcentages-a-allouer-par-categorie-de-depenses/>.
- Barcelos, V. (1999) **Os parques como espaços livres públicos de lazer: o caso de Brasília**. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura de Brasília, Universidade de Brasília.
- Bateman, T. S., e Snell, S. A. (2009) **Administração: novo cenário competitivo**. Atlas. São Paulo, SP.
- Bertaud, A., e Malpezzi, S. (2014) **The Spatial Distribution of Population in 57 World Cities: The Role of Markets, Planning, and Topography**. *The Center for urban land and economic research*. The University of Wisconsin.
- Brasil. (2011) **Saúde ambiental : guia básico para construção de indicadores**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília, DF.
- Brasil. (2007a) **Metodologia Integrada de Suporte ao Planejamento, Acompanhamento e Avaliação dos Programas Nacionais de Transporte – Relatório VI – Elaboração do Sistema de Indicadores**. Ministério dos Transportes. Brasília, DF.
- Brasil. (2012) **Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Obtido em: 20 de setembro de 2018, de <http://www.planejamento.gov.br>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015) **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2014**. Estatísticas do registro civil 2014. Brasília, DF.
- Brasil. (2011) **Guia Básico para Construção de Indicadores**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília, DF.
- Brasil. (2007b) **Relatório de Elaboração do Sistema de Indicadores**. Ministério dos Transportes. Brasília, DF.
- Brasil. (2007c) **Relatório da Base de Fundamentos e Critérios para a Avaliação, Aperfeiçoamento e Desenvolvimento de Indicadores**. Ministério dos Transportes. Brasília, DF.

- Bryson, J. (2004) ***Strategic planning for public and nonpro? A guide to strengthening and sustaining organizational achievement.*** San Francisco.
- CAF. (2016) **Observatorio de Movilidad Urbana, Resumen Ejecutivo 2015-2016.** Banco de Desenvolvimento da América Latina. Obtido em: 22 de agosto de 2019, de https://www.caf.com/media/5120895/omu_caf_resumen_20161216.pdf
- Camara, I. P., e Moscarelli, F. (2016) **O planejamento urbano como instrumento para cidades inteligentes.** 5º Seminário Internacional de Construções Sustentáveis. Passo Fundo, RS.
- Campos, V. B. G. (1997) **Método de Alocação de Fluxo no Planejamento de Transportes em Situações de Emergência: Definição De Rotas Disjuntas.** Tese de Doutorado, Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, RJ.
- CEROI – Cities Environment Reports on the Internet. (2004) ***Introduction to the Cities State of Environment.*** Obtido em: 27 de janeiro de 2019, de <http://ceroi.net/reports/johannesburg/csoe/html/nonjava/Introduction/introduction.htm>.
- CODEPLAN. (2016) **Mobilidade Urbana: Múltiplos Modos de Deslocamento.** *Brasília em Debate.* Brasília, DF.
- CODEPLAN. (2019) **PDAD - Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios.** Brasília, DF.
- Costa, E. dos S. (2014) **A cidade do automóvel: Relações de influência entre o carro e o planejamento urbano modernista em Florianópolis.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC,
- Costa, M. S. (2008) **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.** Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP.
- Davidoff, P., e Reiner, T. A. (1973) ***A choice theory of planning.*** *A reader in planning theory.* (p. 11–44). Oxford: Pergamon Press.
- Dotta, R. S. (2018) **Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo da Cidade de Uberlândia com Base na Opinião dos Usuários.** Uberlândia, MG.
- Drucker, P. (1984) **Introdução a Administração.** Pioneira. São Paulo, SP.
- Esri. (2020) **Shapefiles.** Obtido em: 10 de janeiro de 2020, de <https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/latest/use/shapefiles.htm>.
- Federation of Canadian Municipalities. (2002) ***Developing Indicators and Benchmarks: A Best-Practice Infrastructure.*** *The National Guide to*

Sustainable Municipal. Canada.

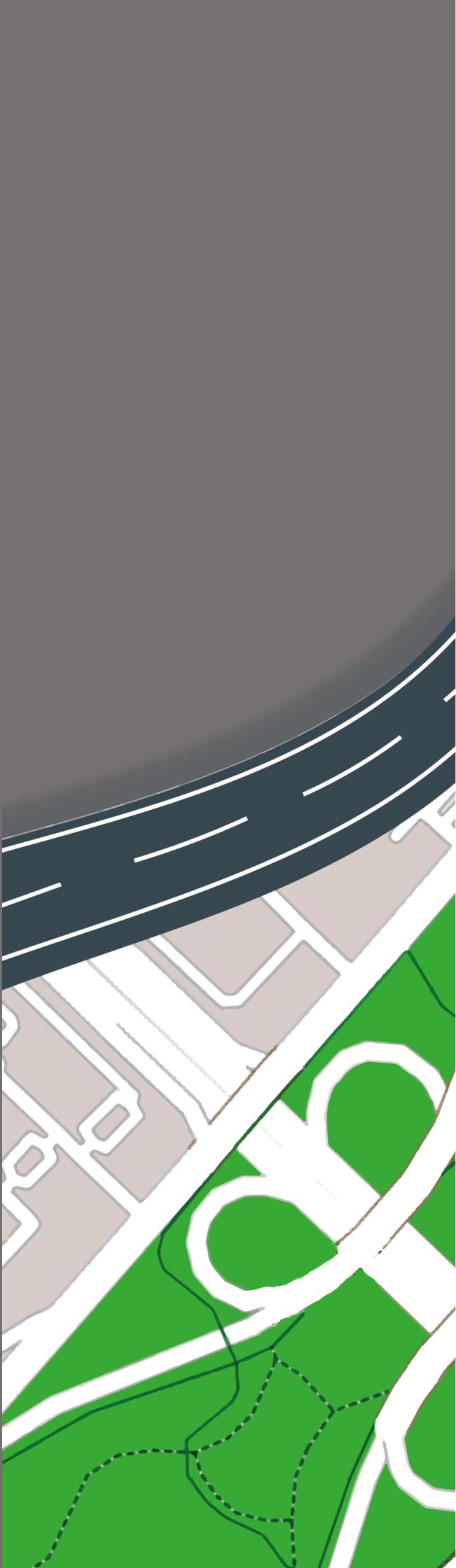
- Ferrari, C. (1979) **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. (2º ed.) Pioneira. São Paulo, SP.
- Ferreira, I. C. B. (1985) **O processo de urbanização e a produção do espaço metropolitano de Brasília**. A. (Org.). PAVIANI (Ed), *Brasília Ideologia e Realidade. Espaço Urbano Em Questão* (p. 50). São Paulo: Projetos.
- Funtowicz, S. O. (1999) **Information tools for environmental policy under conditions of complexity**. Copenhagen: European Environment Agency.
- Galindo, E. P., Carvalho, D. L., Magalhães, M. T. Q., e Villela, T. M. de A. (2007) **Metodologia de Análise de Adequação dos Dados para a Composição dos Indicadores de Transportes**. XXI ANPET - Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Rio de Janeiro, RJ.
- GDF. (2017) **Geoportal, Infraestrutura de dados Espaciais IDE/DF**. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação, SEGETH. Brasília. Obtido em: 16 de novembro de 2019, de <http://www.geoportal.segeth.df.gov.br/mapa/>.
- Gomide, A. A. (2006) **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais**. *Políticas sociais: acompanhamento e análise*. IPEA - Instituto de Pesquisas Economicas Aplicadas. Brasília, DF.
- Huertas, C. (1995) **O método PES**. *Entrevista com Carlos Matus*. São Paulo: Edições Fundap.
- IBGE. (2011) **Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios - Resultados do universo**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.
- IPEA - Instituto de Pesquisas Economicas Aplicadas. (2014) **SIPS - Sistema de Indicadores de Percepção Social - Metodologia**. Obtido em: 17 de abril de 2019, de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/120418_sips_metodologia.pdf.
- Jannuzzi, P. M. (2004) **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações**. Campinas, SP: Alínea.
- Jatobá, S. U. S. (2010) **Crescimento urbano na metrópole de Brasília: potencial e limitações**. F. F. P. PAVIANI, Aldo; BARRETO, S. FERREIRA, Ignez Costa Barbosa; CIDADE, Lúcia Faria Cony; JATOBÁ, & U. (Org.) (Eds), *Brasília 50 anos: da capital a metrópole*. Coleção Brasília. Brasília, Editora UnB / NEUR.
- CODEPLAN. (2017) **Plano Diretor de Transportes e Mobilidade do Distrito Federal (PDTU/DF): Instrumento de mobilidade urbana**. Texto para Discussão TD - n. 25. Brasília: Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Brasília, DF.
- Lima, L. A. (2017) **A Relação Do Marketing Territorial e Plano Diretor Urbano: A Questão Do Legado Urbano Do Projeto Porto Maravilha No**

- Rio De Janeiro.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- Lucas, M. E. C. (2001) **Contribuição para o Desenho de um Sistema de Informação de Inteligência Estratégica para Empresas Operadoras do Transporte Urbano: Elementos do Projeto Lógico.** Dissertação de Mestrado em Transportes, Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- Macedo, M. H., Abadala, I. M. de R., e Serratini, J. A. (2008) **Aplicação do Índice de Mobilidade Sustentável (IMUS) no Diagnóstico das Condições de Mobilidade em Goiânia.** ANPET. Belém do Pará, PA.
- Machado, S. B. (2004) **Utilização de Indicadores de Desempenho na Avaliação da Gestão realizada pelo TCU.** Especialização em Controle Externo. Instituto Serzadello do Tribunal de Contas da União. Brasília, DF.
- Magalhães Junior, A. P. (2007) **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Magalhães, M. T. Q., e Yamashita, Y. (2009) **Repensando o Planejamento.** *Textos para Discussão*, CEFRU. Brasília, DF.
- Magalhães, M. T. Q., e Yamashita, Y. (2006) **Definição de Mobilidade: Uma Abordagem Crítica na delimitação fazer Conceito.** In: PLURIS 2006 – 2º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Braga.
- Magalhães, M. T. Q. (2004) **Metodologia para desenvolvimento de Sistemas de Indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da Política Nacional de Transportes.** Dissertação de Mestrado em Transportes, Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- Magalhães, Marcos Thadeu Queiroz. (2010) **Fundamentos para a Pesquisa em Transportes: Reflexões Filosóficas e Contribuições da Ontologia de Bunge.** Tese de Doutorado em Transportes, Universidade de Brasília. Brasília, DF.
- Magalhães, M. T. Q., Silveira, L. S. da C. G., E. P., Andrade, T. M. de, e Yamashita, Y., Aragão, J. J. G. de. (2015) **Teleological Framework For Transport Planning And Evaluation: A Tool In The Seek For Integrated And Meaningful Solutions For Better Results.**
- Matus, C. (1984) **Política y Plan.** (IVEPLAN.). Caracas.
- Matus, C. (1993) **Política Planejamento e Governo.** IPEA. Brasília, DF.
- Matus, C. (1996) **Adeus, senhor Presidente.** *Governantes governados.* São Paulo: Edições Fundap.
- Maximino, B. A. (2020) **O Papel da Tarifa do Transporte Público e seu Peso no Bolso dos Usuários.** Obtido em: 15 de janeiro de 2020, de <https://www.codatu.org/publications/o-papel-da-tarifa-do-transporte-publico-e-seu-peso-no-bolso-dos-usuarios-2/>

- Mendonça, F. A. F. (2016) **Reestruturação de redes de transporte coletivo a partir da identificação de centralidades em cidades de médio porte: procedimento metodológico e definição de diretrizes**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Goiás. Goiânia, GO.
- Minami, M. (2000) *Using ArcMAP*. New York.
- MOOVIT. (2017) **Relatório global sobre o uso do transporte público nas grandes cidades em 2016 - Brasil**. Obtido em: 13 de agosto de 2019, de <https://www.company.moovitapp.com/public-transit-usage-report-2016>
- MPOG. (2002) **O Desafio do Planejamento Governamental**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília, DF.
- Müller, G. (1999) **Modelos e trabalho técnico**. São Paulo: Fundap.
- NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. (2009) **Desoneração dos custos das tarifas do transporte público urbano e de características urbana**. Brasília, DF.
- OECD – Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2003) **OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use**. OECD: Paris.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. (2002) **OECD Framework for Environmental Indicators**. OECD, Paris.
- Paviani, A. (1985) **Brasília, ideologia e realidade: Espaço urbano em questão**. São Paulo: Projeto.
- PDTU/DF. (2011) **Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal**. Lei Distrital no 4.566, de 4 de maio de 2011. Brasília, DF.
- Pinto, C. V. da S., e Magalhães, M. T. Q. (2018) **A Nova Agenda Urbana**. IPEA. Brasília, DF.
- Pipino, L. L.; Lee, Y. W.; Wang, Y. (2002) **Data Quality Assessment. In: Communications of the Association for Computing Machinery – CACM**. (45º ed).
- Plaza, C. V., Rodrigues da Silva. A. N. (2010) **Elementos para promoção de mobilidade urbana sustentável em uma cidade média brasileira**. XIV Congresso da Associação CODATU (Coopération pour le Développement et l'Amélioration des Transports Urbains et périurbains). Buenos Aires.
- Pontes, T. F. (2010) **Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília**. Obtido em: 30 de novembro de 2019, de http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/7789/1/2010_TaisFurtadoPontes.pdf.
- ANTP (1997) **Transporte Humano – Cidades com Qualidade de Vida**. São Paulo, SP. Obtido em: 05 de setembro de 2019, de <http://files->

server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/10/03/9AFE933E-903C-4B31-B2A4-1FB59795FD13.pdf.

- Rodrigues, M. A. (2008) **Análise do transporte coletivo urbano com base em indicadores de qualidade**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, MG.
- Rodrigues, M. O. (2006) **Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Rosa Moura, B. P. (2017) **O Sistema Urbano Brasileiro e suas Articulações na Escala Sul-Americana**. IPEA. Brasília, DF.
- Royuela, M. A. (2001) **Los Sistemas de Indicadores Ambientales y su Papel em la Información e Integración Del Medio Ambiente**. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, p.1231-1256.
- Segnestam, L. (2002) **Indicators of Environmental and Sustainable Development: Theories and Practical Experiences**. World Bank, Washington DC.
- SESI PR. (2010) **Construção e análise de indicadores**. Departamento Regional do Estado do Paraná. Observatório Regional Base de Indicadores de Sustentabilidade. Curitiba, PR.
- Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E., e Romeiro, A. (2008) **Índices Versus Indicadores: Precisoões Conceituais na Discussão da Sustentabilidade de Países**. *Ambiente & Sociedade*, p.137–148. Campinas, SP.
- TCDF. (2008) **Auditoria operacional no sistema de saúde pública do Distrito Federal**. Tribunal de Contas do Distrito Federal. Brasília, DF.
- TCDF. (2015) **Auditoria Operacional: Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal – STPC/DF**. Tribunal de Contas do Distrito Federal. Brasília, DF.
- TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. (2000) **Manual de Auditoria de Natureza Operacional do Tribunal de Contas da União**. (COFIS/SEGECEX, Ed). Brasília, DF.
- UN-HABITAT. (2007) **Inclusive and sustainable urban planning: 1. A Guide for Municipalities: inclusive and sustainable urban planning**. (Vol. 1). Obtido em: 23 de setembro de 2019, de <https://unhabitat.org/books/a-guide-for-municipalities-inclusive-and-sustainable-urban-development-planning-volume-1/>.
- Vasconcellos, E. A. (2000) **Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e Propostas**. São Paulo, Annablume.
- Velloso, M. S. (2014) **Planejamento de Transportes**. Brasília: Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, DF.



APÊNDICE I

Quadro 15 – Frequência do Serviço: RA's de Candangolândia e Núcleo Bandeirante.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Candangolândia	Brasília	13	19	3	3
	Candangolândia	2	2	2	2
	Lago Sul	16	24	8	6
	SIA	24	57	14	8
Núcleo Bandeirante	Brasília	49	82	33	19
	Ceilândia	28	72	27	24
	Cruzeiro	2	3	2	0
	Guará	23	29	14	5
	Núcleo Bandeirante	6	14	6	4
	Paranoá	32	40	18	6
	Riacho Fundo I e II	0	0	2	2

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 16 – Frequência do Serviço: RA de Ceilândia.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Ceilândia	Brasília	579	669	190	205
	Ceilândia	232	516	149	104
	Cruzeiro	12	17	5	3
	Gama	97	196	69	97
	Lago Norte	3	0	0	0
	Lago Sul	2	0	0	0
	Núcleo Bandeirante	85	122	49	32
	Paranoá	6	1	0	0
	Recanto das Emas	78	218	82	82
	Riacho Fundo I e II	34	98	30	26
	Samambaia	66	180	56	52
	Santa Maria	46	118	47	29
	Taguatinga	607	1213	401	334
	Águas Claras	128	244	67	53
	Arniqueira	6	9	3	1
	Vicente Pires	20	41	6	7
	Sud./Octogonal	10	0	0	0
	SCIA	144	268	96	76

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 17 – Frequência do Serviço: RA's de Cruzeiro e Sudoeste/Octogonal.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Cruzeiro	Brasília	74	158	45	24
	Gama	1	2	0	0
	Recanto das Emas	6	22	12	
	Samambaia	2	10	12	2
	Santa Maria	7	24	7	1
	São Sebastião	0	0	2	0
	Sobradinho I e II	0	0	1	0
	Águas Claras	62	118	40	28
	Sud./Octogonal	14	30	12	3
	SIA	0	0	4	0
Sudoeste/Octogonal	Brasília	13	21	4	0
	Ceilândia	1	0	7	0
	Paranoá	0	1	5	0
	Planaltina	1	0	2	0
	Santa Maria	0	0	1	0
	São Sebastião	0	0	2	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 18 – Frequência do Serviço: RA's de Águas Claras e Vicente Pires.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Águas Claras	Cruzeiro	0	3	12	2
	Recanto das Emas	0	0	12	0
	Samambaia	4	0	2	0
	Santa Maria	0	4	3	0
	Taguatinga	1	1	3	0
	SIA	2	0	0	0
Vicente Pires	Brasília	18	24	6	0
	Recanto das Emas	4	4	4	0
	Samambaia	0	4	6	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 19 – Frequência do Serviço: RA's de Guará e Brazlândia.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Guará	Brasília	163	230	86	49
	Brazlândia	0	0	1	0
	Candangolândia	36	80	22	14
	Gama	0	0	3	0
	Lago Sul	1	0	1	0
	Recanto das Emas	14	20	14	0
	Samambaia	0	4	3	0
	Santa Maria	0	1	3	0
	São Sebastião	0	0	2	0
	Taguatinga	54	104	28	22
	SIA	18	34	11	7
	SCIA	56	124	38	18
Brazlândia	Brasília	55	46	12	13
	Brazlândia	74	171	53	39
	Guará	1	0	0	0
	Taguatinga	64	103	37	17
	SIA	2	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 20 – Frequência do Serviço: RA de Samambaia.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Samambaia	Brasília	253	284	90	101
	Ceilândia	146	312	106	78
	Cruzeiro	18	4	2	2
	Gama	7	4	2	0
	Guará	9	4	0	0
	Lago Sul	4	0	0	0
	Recanto das Emas	34	82	32	30
	Samambaia	146	299	100	65
	Taguatinga	506	1083	341	326
	Águas Claras	4	0	0	0
	Vicente Pires	10	0	0	0
	SIA	49	4	2	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 21 – Frequência do Serviço: RA's do Paranoá, Lago Norte, Varjão e Itapoã.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Paranoá	Brasília	225	290	128	83
	Ceilândia	3	2	4	0
	Núcleo Bandeirante	32	40	18	6
	Paranoá	55	119	42	28
	Planaltina	10	18	12	3
	São Sebastião	1	1	0	0
	Sobradinho I e II	4	4	3	1
	Itapoã	7	24	8	6
	Jardim Botânico	1	0	0	0
	Sud./Octogonal	15	0	0	0
	SIA	4	0	0	0
Lago Norte	Ceilândia	0	1	2	0
	São Sebastião	0	2	3	0
Varjão	Brasília	140	348	113	64
	Lago Norte	2	1	1	0
Itapoã	Brasília	160	110	48	23
	Paranoá	48	106	37	32
	São Sebastião	16	20	15	6
	Itapoã	2	1	1	1
	Varjão	48	90	90	19

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 22 – Frequência do Serviço: RA's de São Sebastião, Jardim Botânico, Park Way e Lago Sul.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
São Sebastião	Brasília	170	234	70	65
	Cruzeiro	4	0	0	0
	Guará	2	0	0	0
	Lago Norte	8	0	0	0
	Lago Sul	50	77	20	12
	Paranoá	1	1	0	0
	São Sebastião	138	300	98	111
	Itapoã	21	25	5	4
	Jardim Botânico	3	0	2	0
	Sud./Octogonal	3	0	0	0
	SIA	4	0	0	0
Jardim Botânico	Brasília	8	12	5	1
Park Way	Brasília	16	81	3	0
	Park Way	9	15	5	4
Lago Sul	Brasília	7	3	1	0
	Ceilândia	0	0	2	0
	Planaltina	0	8	8	0
	Recanto das Emas	0	2	0	0
	Samambaia	0	1	3	0
	São Sebastião	7	15	9	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 23 – Frequência do Serviço: RA's de Sobradinho I e II, Fercal e Planaltina.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Sobradinho I e II	Brasília	207	251	77	87
	Cruzeiro	1	0	0	0
	Paranoá	4	5	3	0
	Planaltina	22	63	23	20
	Sobradinho I e II	157	318	116	88
	Fercal	2	12	3	2
	SIA	6	0	0	0
Fercal	Brasília	7	0	1	0
	Sobradinho I e II	6	10	4	2
Planaltina	Brasília	234	185	56	83
	Lago Sul	16	0	0	0
	Paranoá	38	21	9	0
	Planaltina	260	652	213	102
	Sobradinho I e II	34	61	20	13
	Sud./Octogonal	3	0	0	0
	SIA	11	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 24 – Frequência do Serviço: RA's de Taguatinga e Arniqueira.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Taguatinga	Brasília	92	74	17	22
	Brazlândia	17	49	20	22
	Ceilândia	66	118	39	18
	Gama	3	4	1	1
	Guará	74	154	45	40
	Riacho Fundo I e II	1	0	0	2
	Samambaia	14	26	17	5
	Santa Maria	6	26	13	5
	Taguatinga	70	127	47	38
	Águas Claras	43	79	28	28
	Arniqueira	6	2	1	0
Arniqueira	Vicente Pires	42	83	28	21
	Taguatinga	4	1	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 25 – Frequência do Serviço: RA's do Gama e de Santa Maria.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Gama	Brasília	170	172	89	62
	Ceilândia	105	201	64	97
	Cruzeiro	3	0	0	0
	Gama	453	874	300	407
	Guará	3	0	0	0
	Samambaia	6	8	3	4
	Santa Maria	22	69	24	22
	Taguatinga	5	6	2	1
	Águas Claras	5	11	3	0
	SIA	2	0	0	0
Santa Maria	Brasília	236	228	110	84
	Ceilândia	61	127	31	23
	Cruzeiro	19	23	3	0
	Gama	51	117	37	36
	Guará	5	0	0	0
	Santa Maria	351	522	198	353
	Taguatinga	18	26	6	4
	Águas Claras	5	2	0	0
	Sud./Octogonal	2	0	0	0
	SIA	9	1	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 26 – Frequência do Serviço: RA's do Recanto das Emas e Riacho Fundo I e II.

RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
Recanto das Emas	Brasília	201	249	83	78
	Ceilândia	142	254	92	46
	Cruzeiro	34	22	0	0
	Guará	28	18	8	0
	Lago Sul	2	0	0	0
	Recanto das Emas	103	248	85	71
	Riacho Fundo I e II	34	74	28	23
	Samambaia	44	81	34	20
	Taguatinga	204	428	143	119
	Águas Claras	14	0	0	0
	Vicente Pires	4	8	0	0
	SIA	24	0	0	0
	SCIA	14	4	2	0
Riacho Fundo I e II	Brasília	86	102	32	16
	Ceilândia	44	90	24	12
	Cruzeiro	57	102	31	26
	Guará	41	74	29	18
	Núcleo Bandeirante	2	1	1	0
	Recanto das Emas	28	75	28	30
	Riacho Fundo I e II	50	112	40	41
	Taguatinga	85	204	71	30
	SIA	6	0	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Quadro 27 – Frequência do Serviço: RA's do SIA e SCIA.

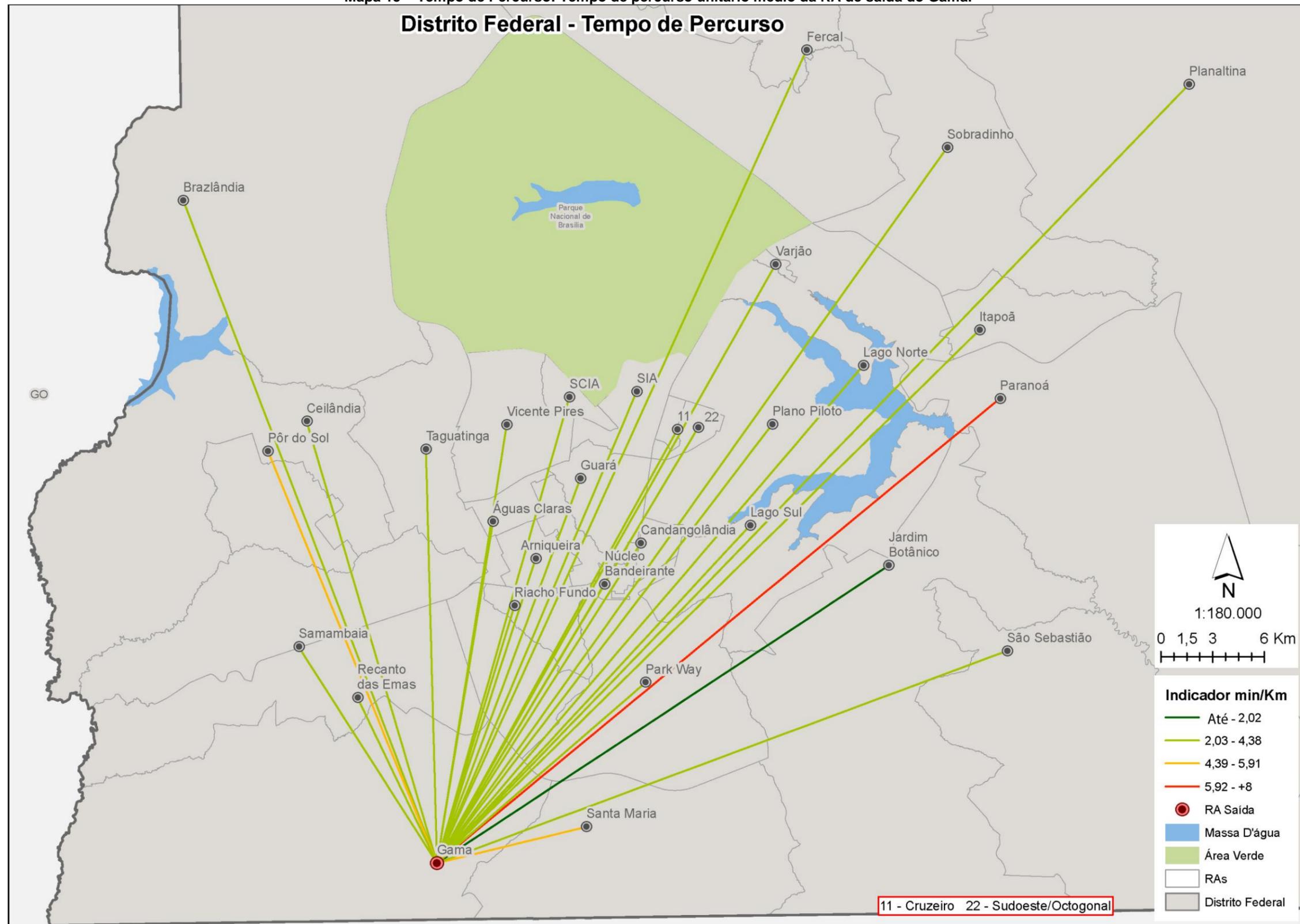
RA de Saída	RA de Chegada	(05:00 - 08:59)	(09:00 - 16:44)	(16:45 - 19:29)	(19:30 - 04:59)
SIA	Brasília	7	10	1	2
	Candangolândia	18	58	17	11
	Cruzeiro	2	0	0	0
	Gama	0	1	2	0
	Paranoá	0	0	2	0
	Planaltina	0	2	7	0
	Recanto das Emas	0	0	9	0
	Riacho Fundo I e II	0	0	6	0
	Samambaia	2	10	26	0
	Santa Maria	2	2	2	0
	São Sebastião	0	1	3	0
	Sobradinho I e II	0	0	4	0
	SIA	9	61	0	0
SCIA	Brasília	34	27	1	0
	Candangolândia	1	5	0	0
	Ceilândia	144	268	0	0
	Recanto das Emas	0	8	0	0
	SCIA	6	24	0	0

Fonte: Autoria própria (2020).



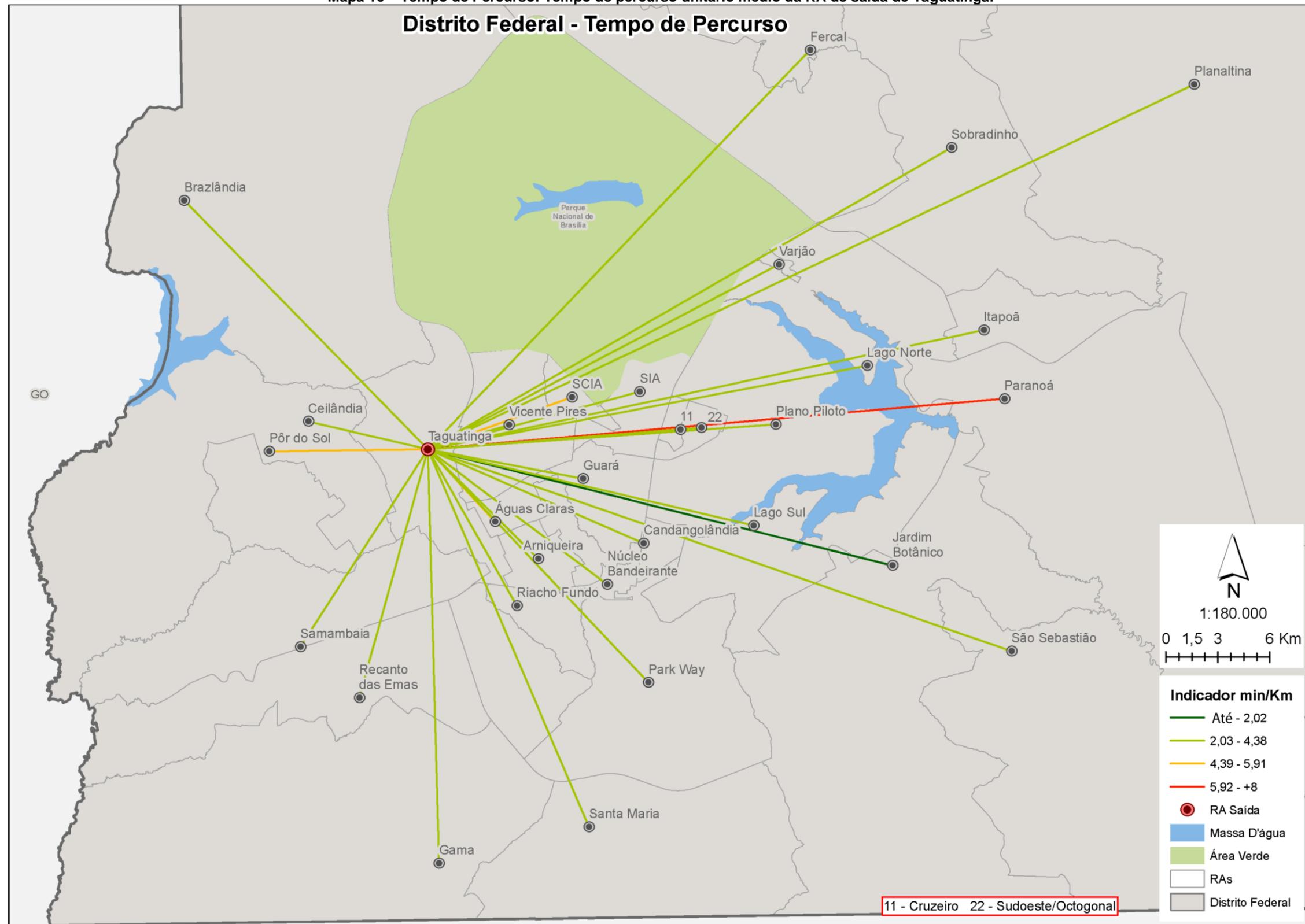
APÊNDICE II

Mapa 15 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Gama.



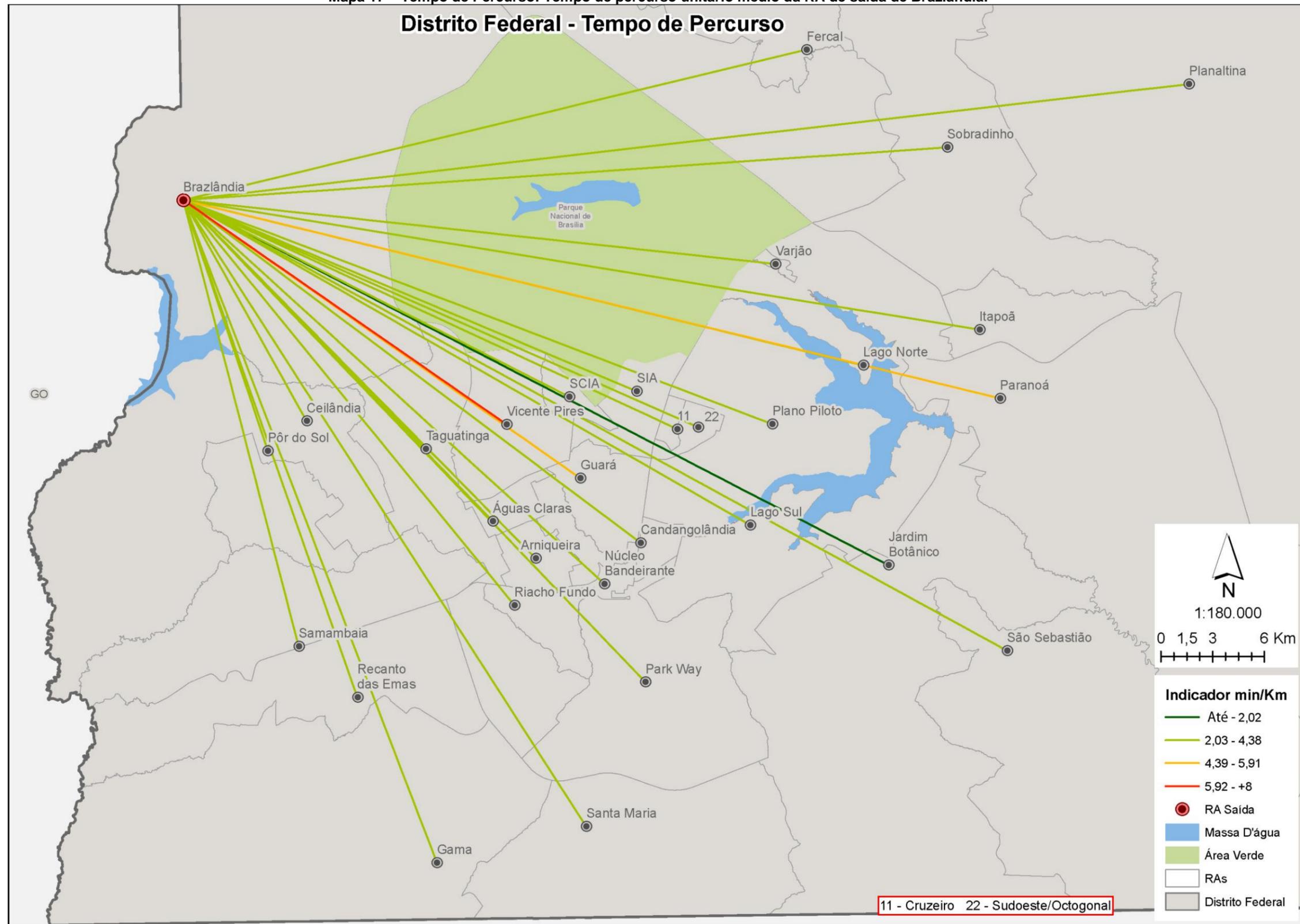
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 16 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Taguatinga.



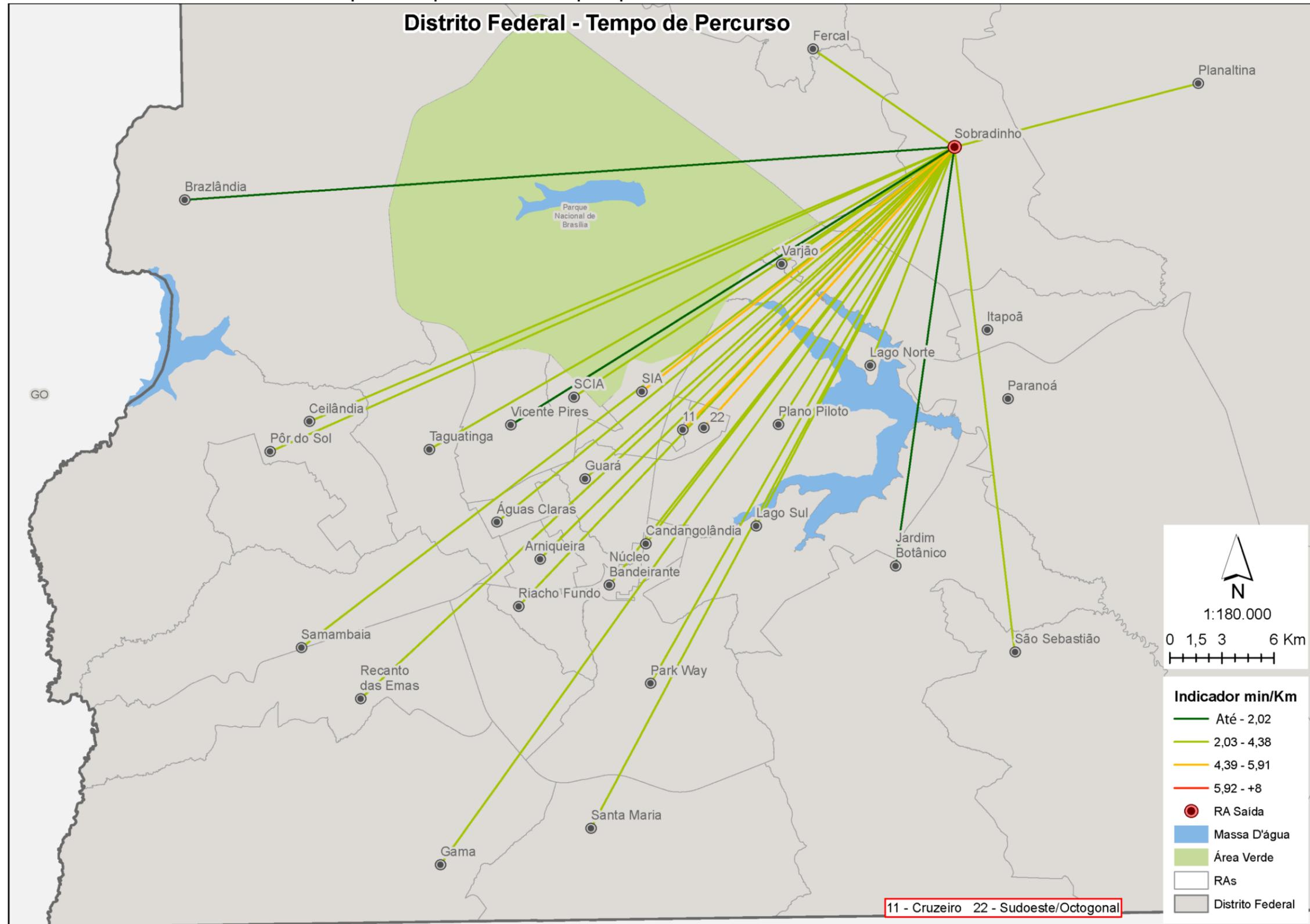
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 17 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Brazlândia.



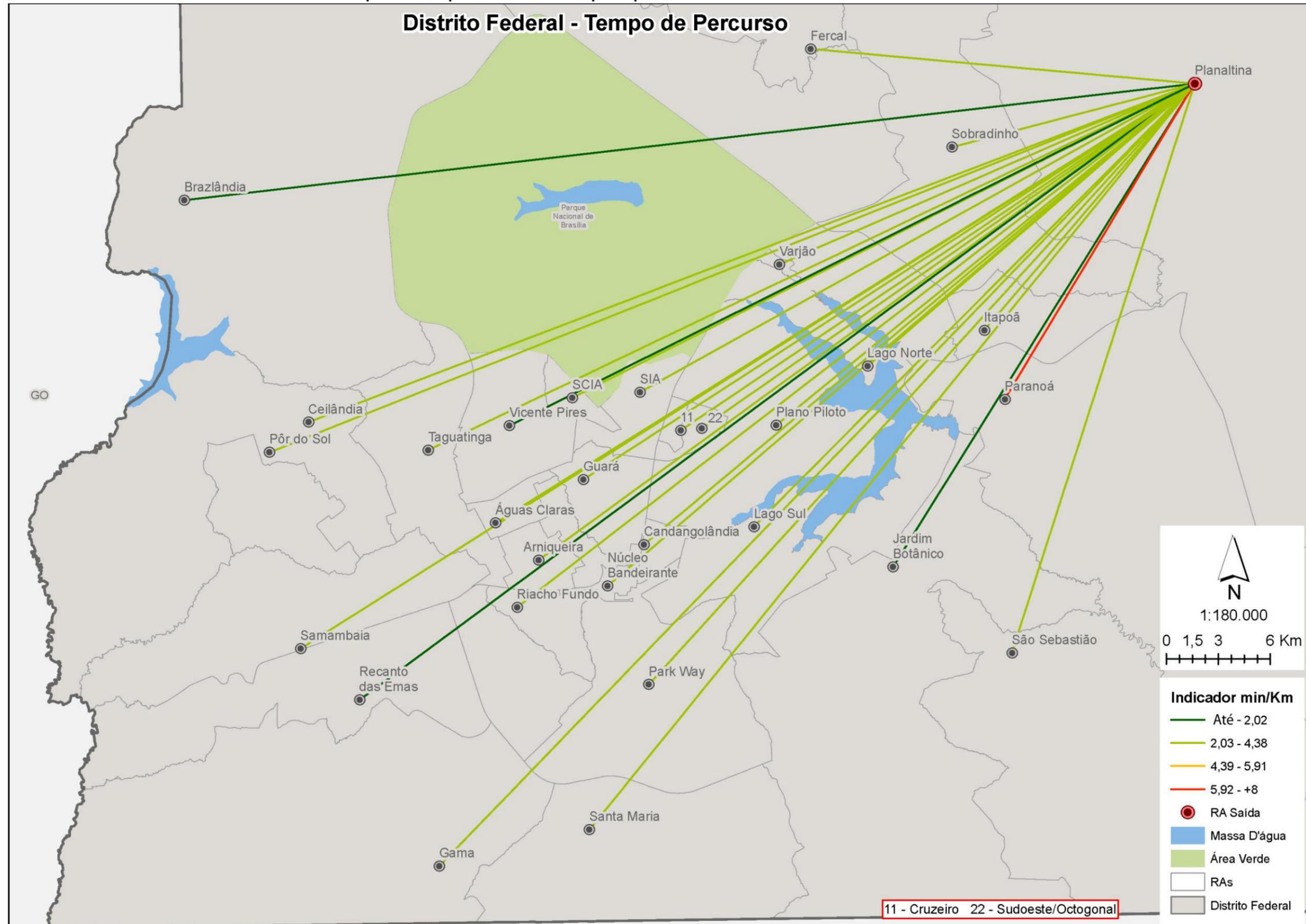
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 18 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Sobradinho I e II .



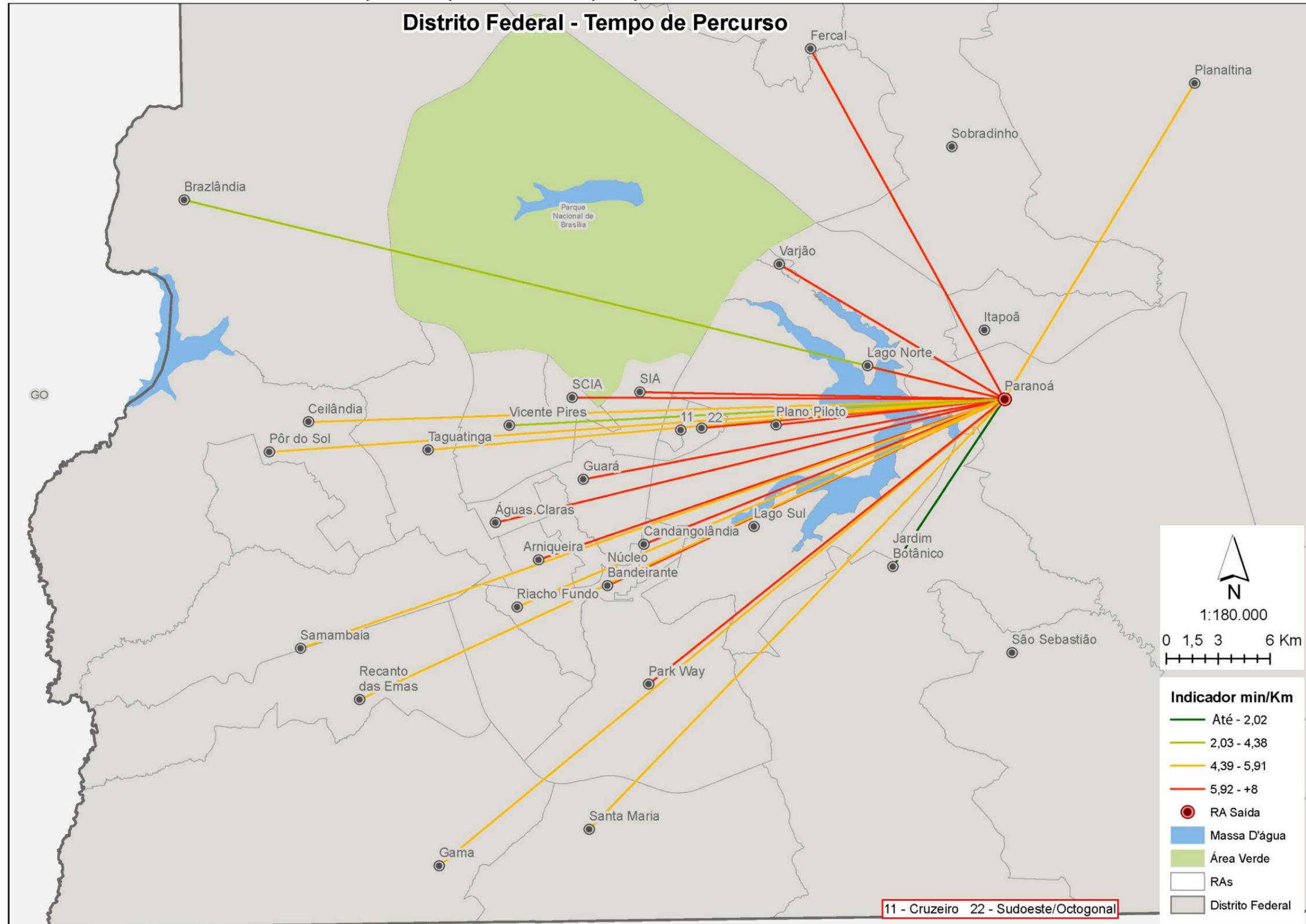
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 19 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Planaltina.



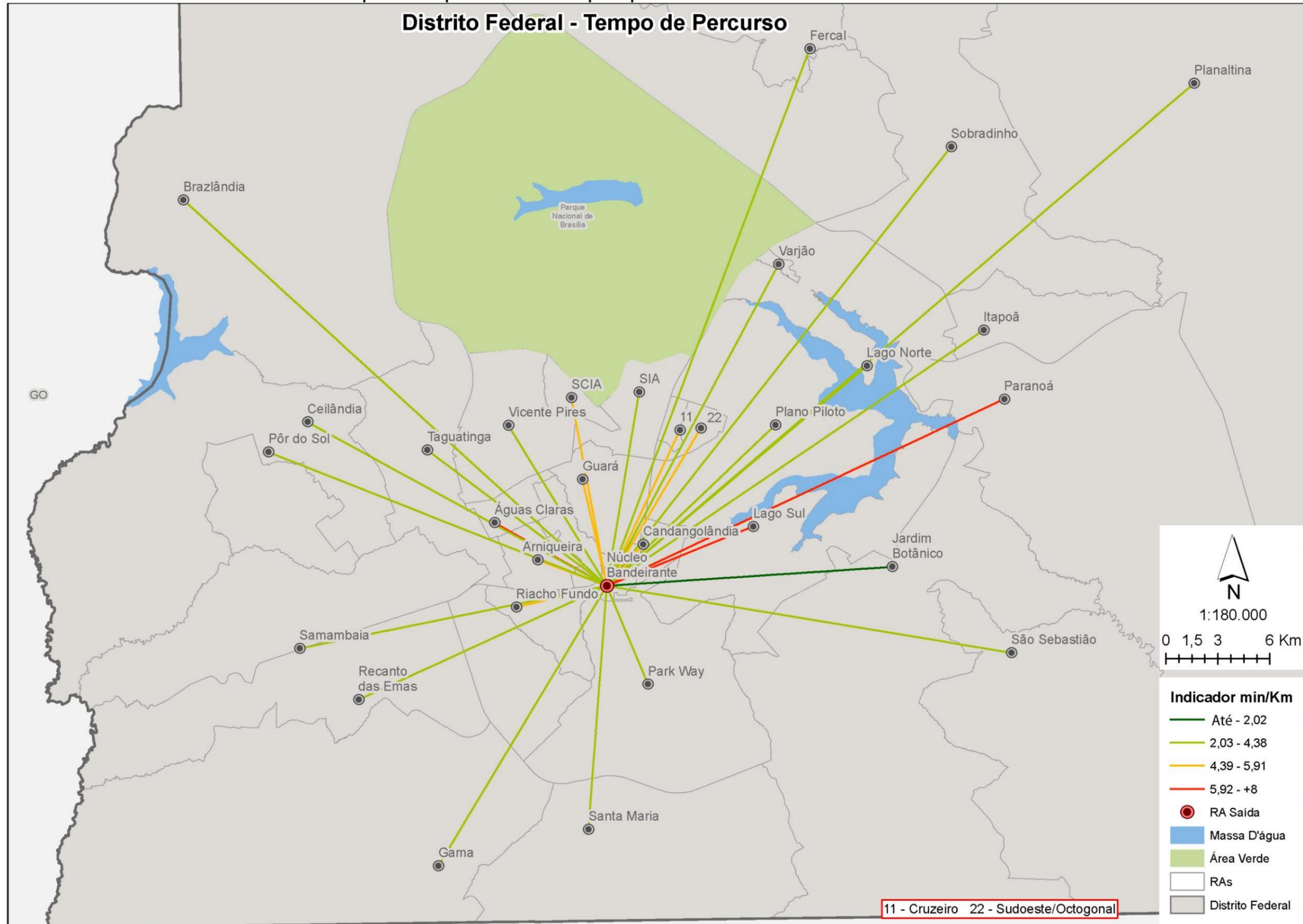
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 20 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Paranoá.



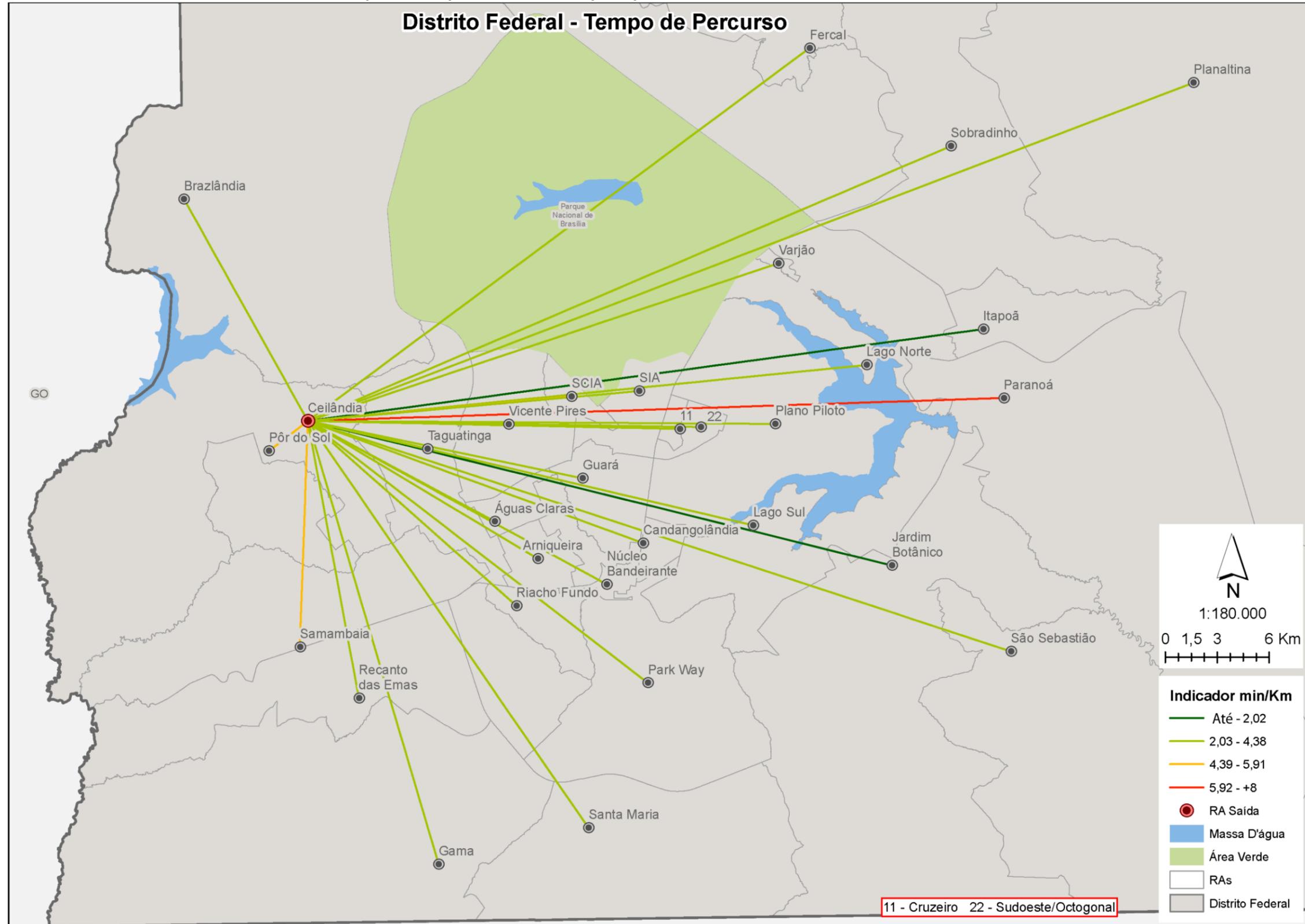
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 21 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Núcleo Bandeirante.



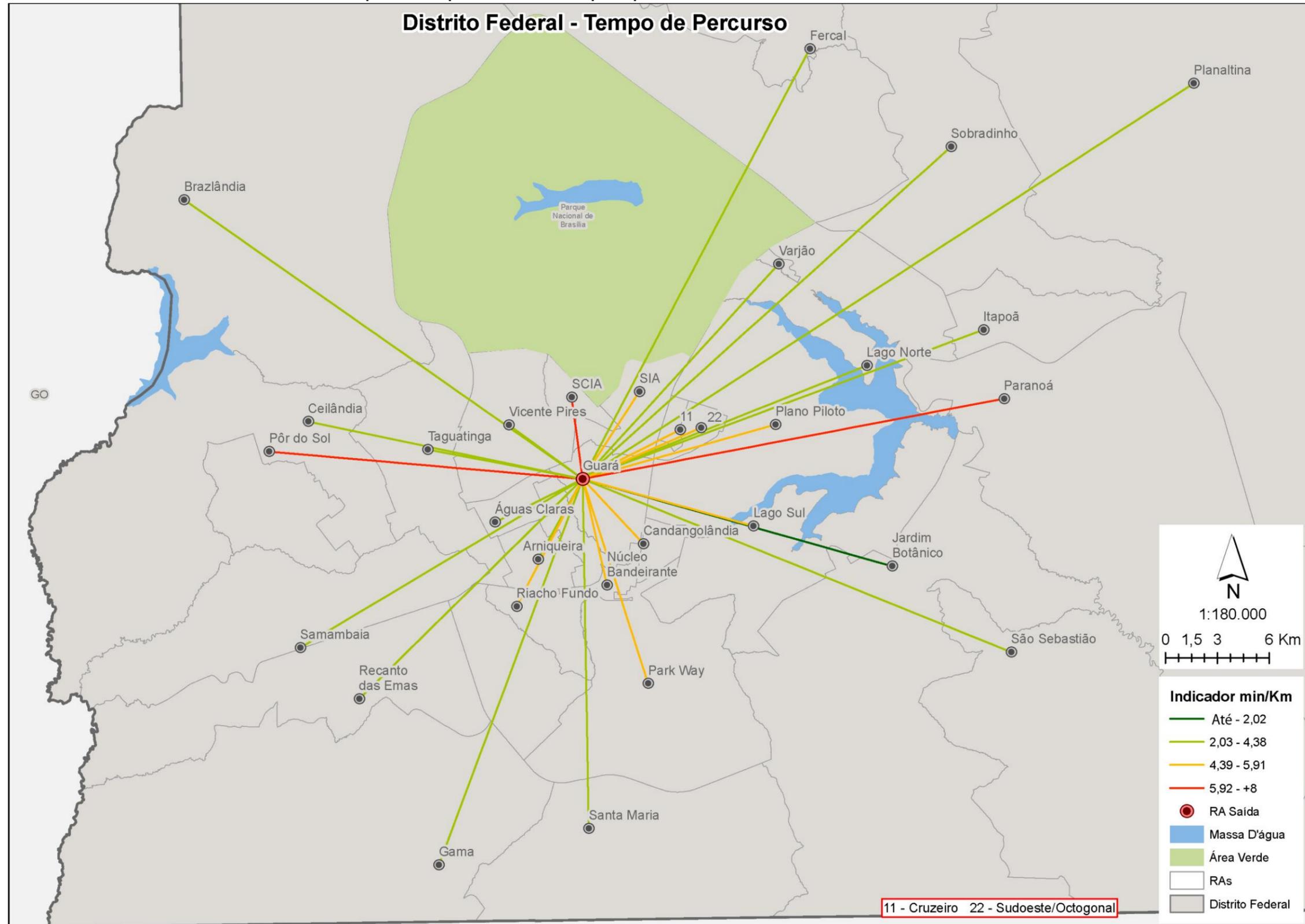
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 22 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Ceilândia.



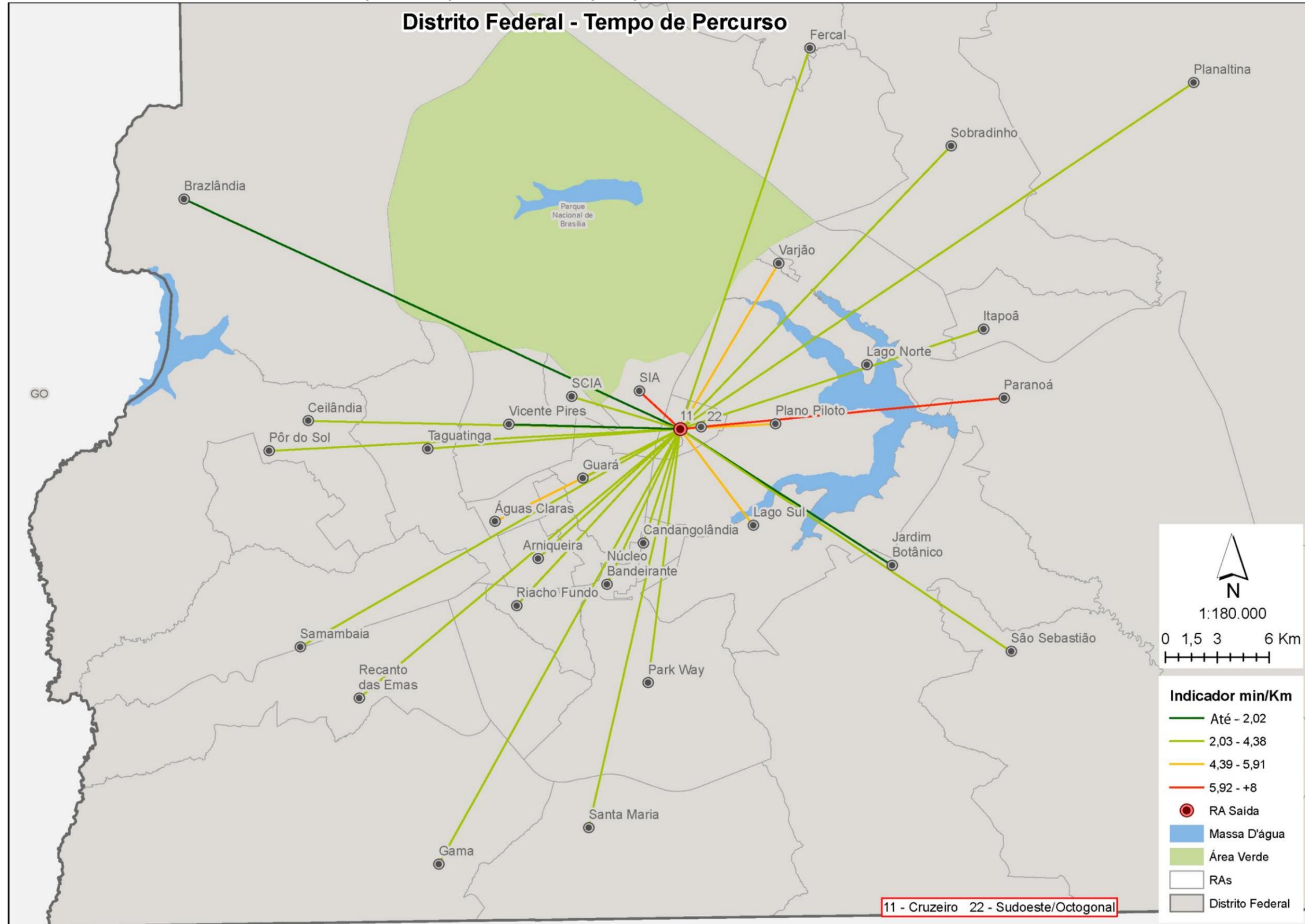
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 23 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Guará.



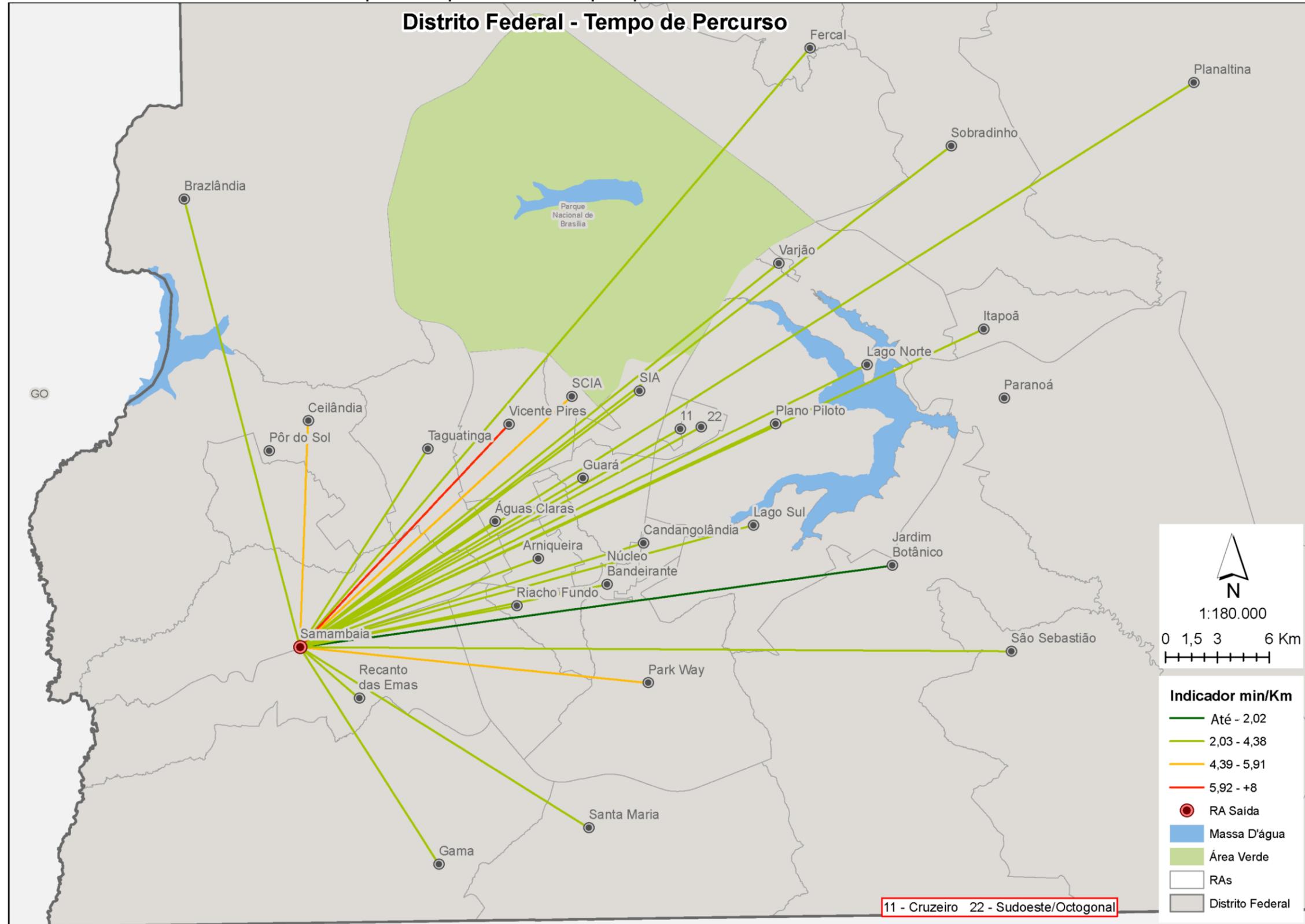
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 24 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Cruzeiro.



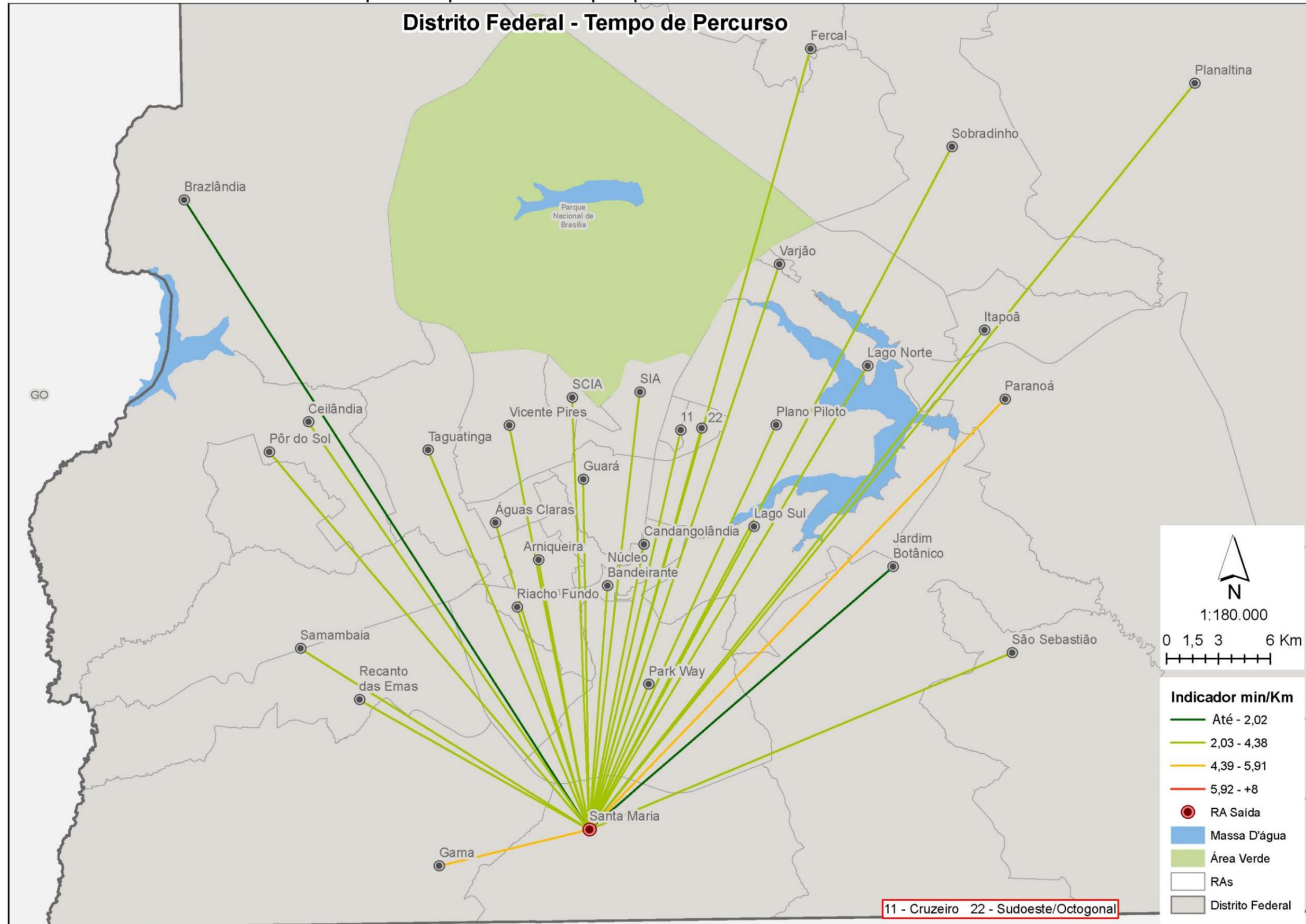
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 25 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Samambaia



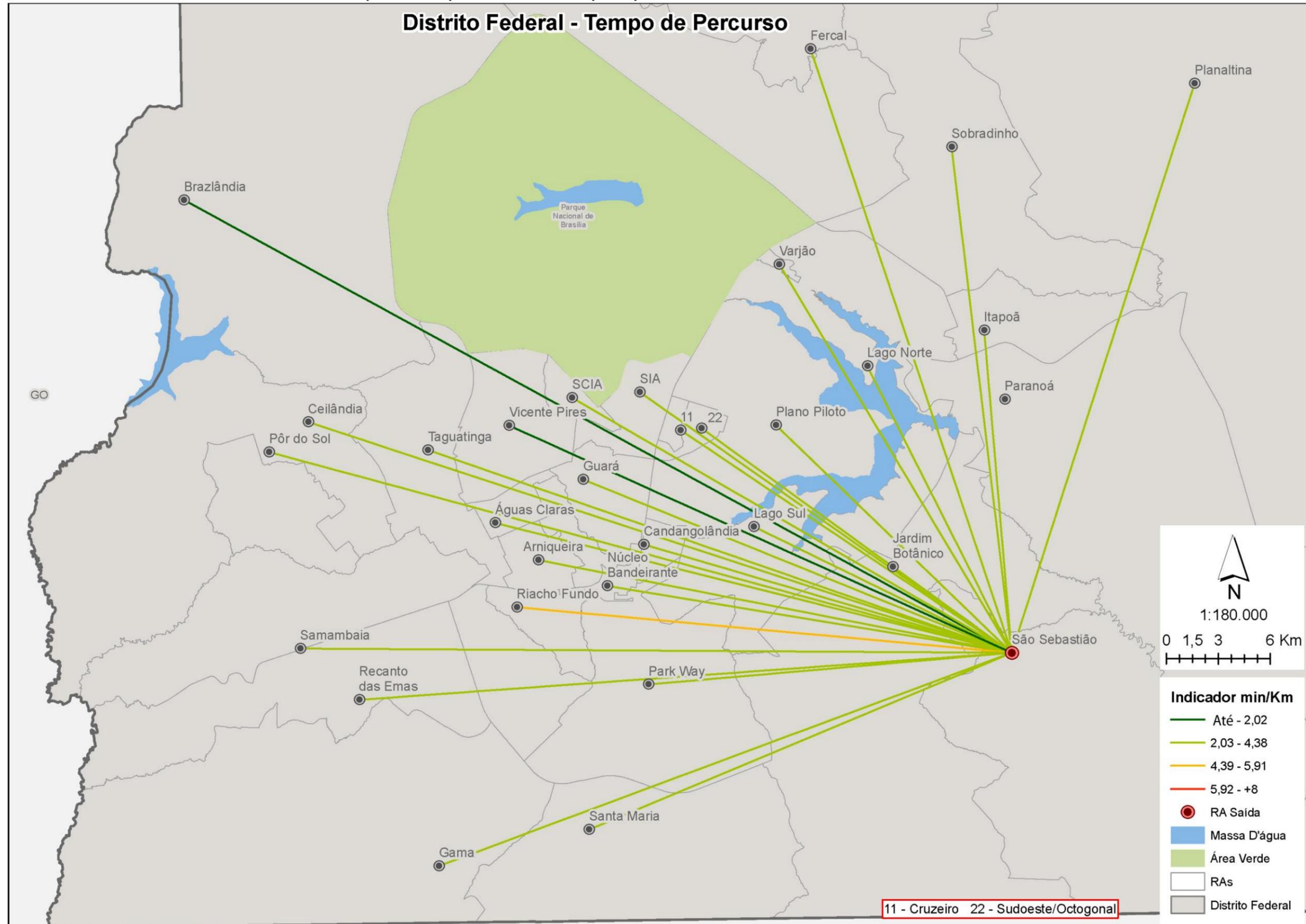
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 26 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Santa Maria.



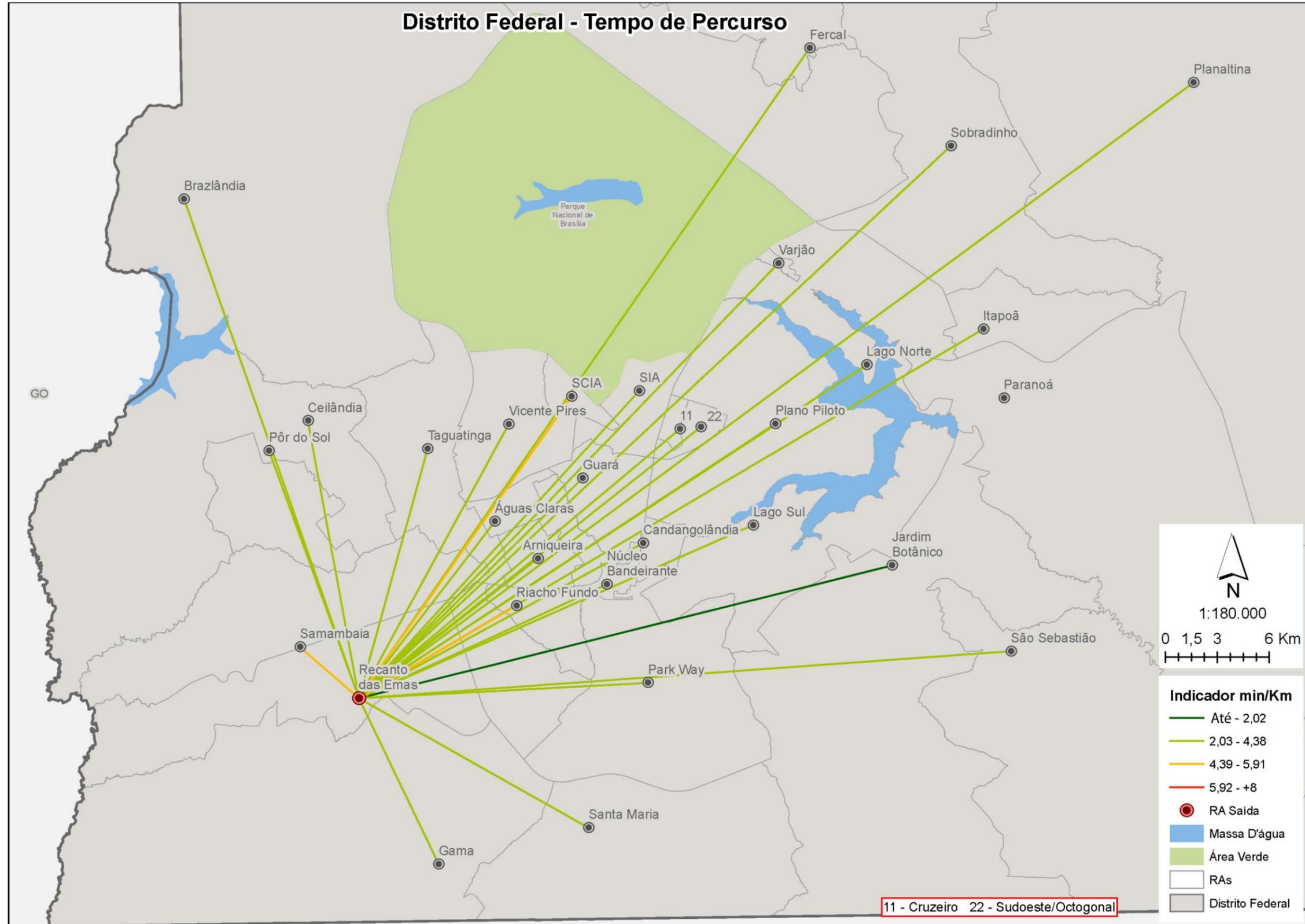
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 27 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de São Sebastião.



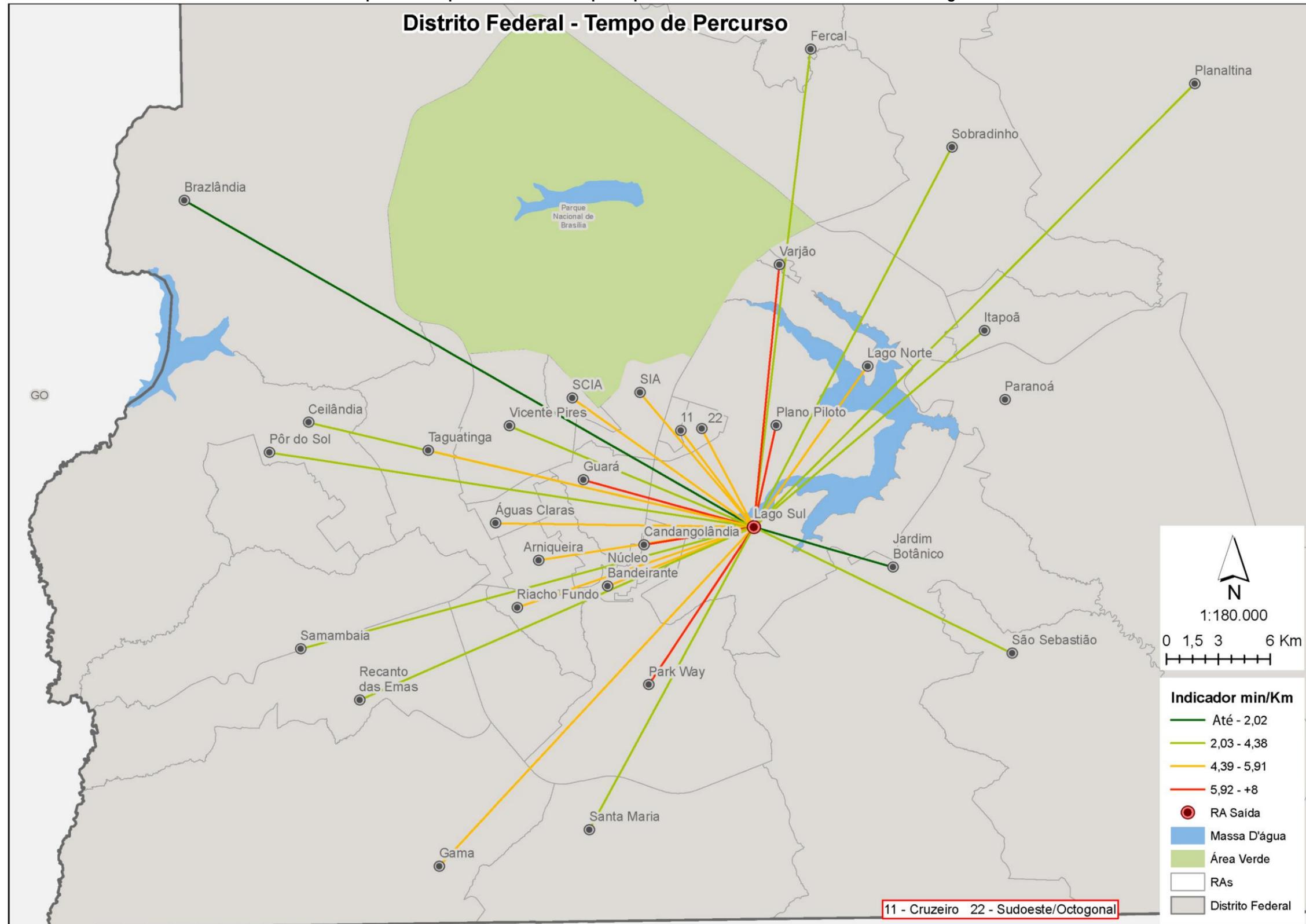
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 28 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Recanto das Emas.



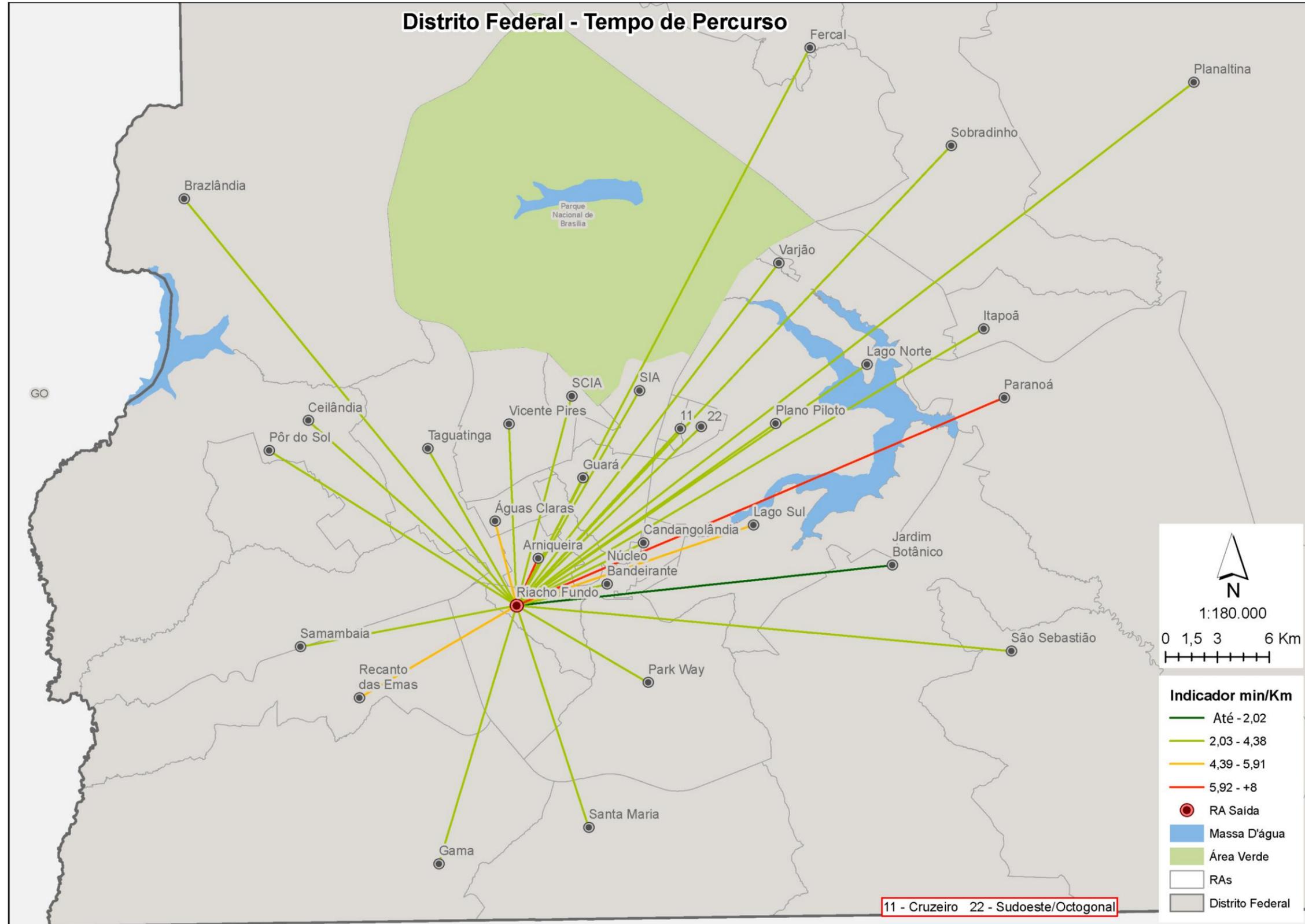
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 29 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Lago Sul.



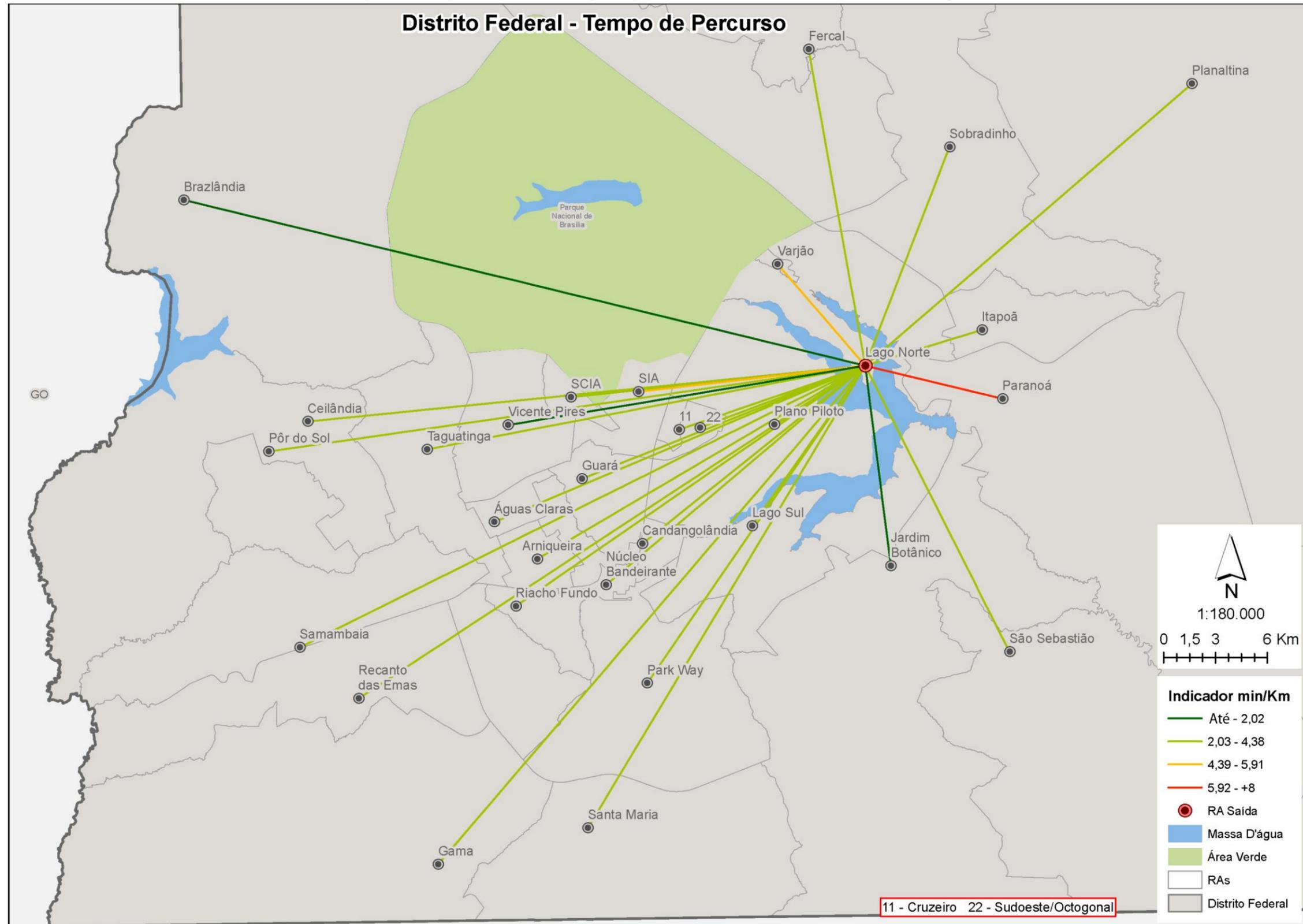
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 30 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Riacho Fundo I e II.



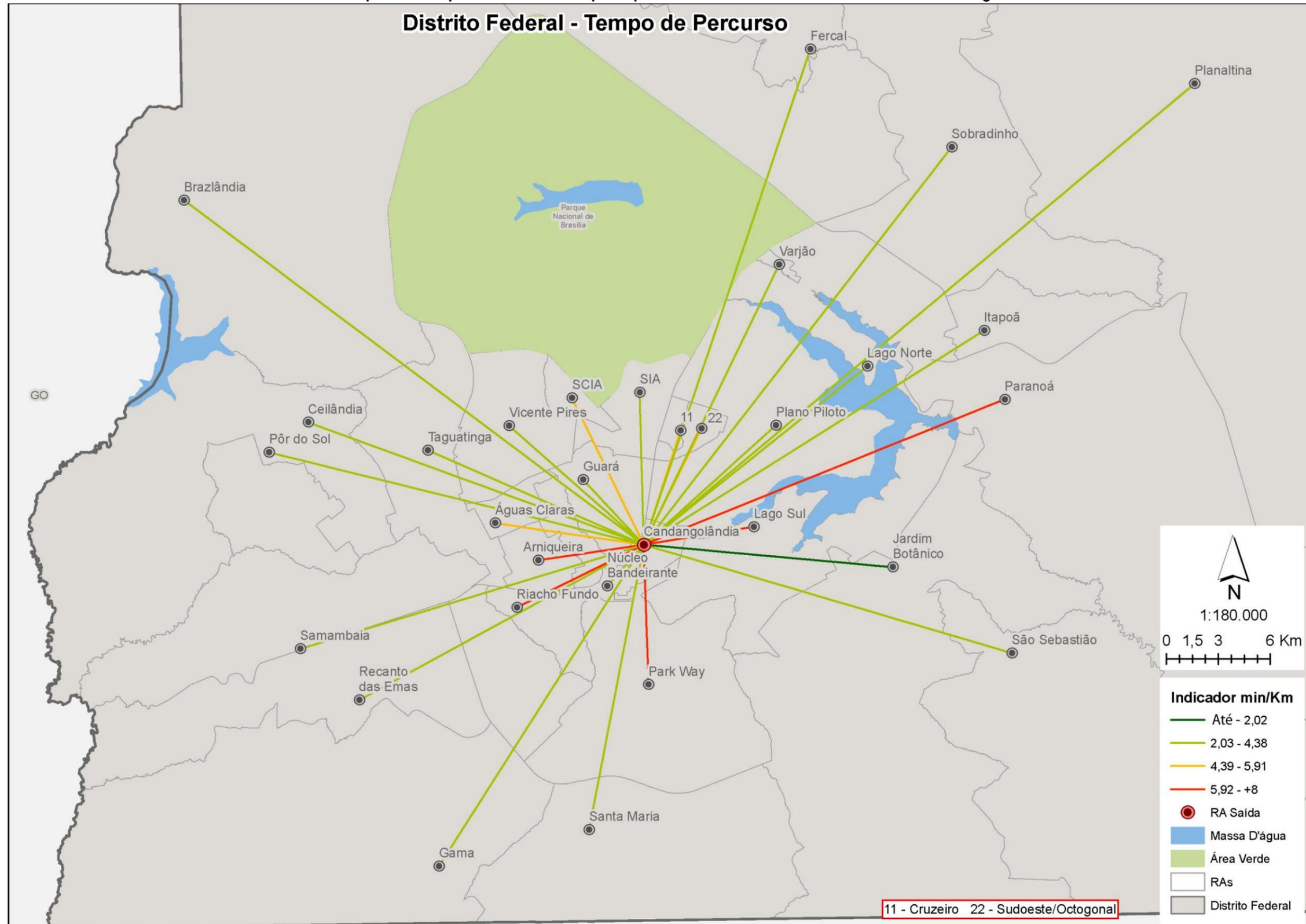
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 31 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Lago Norte.



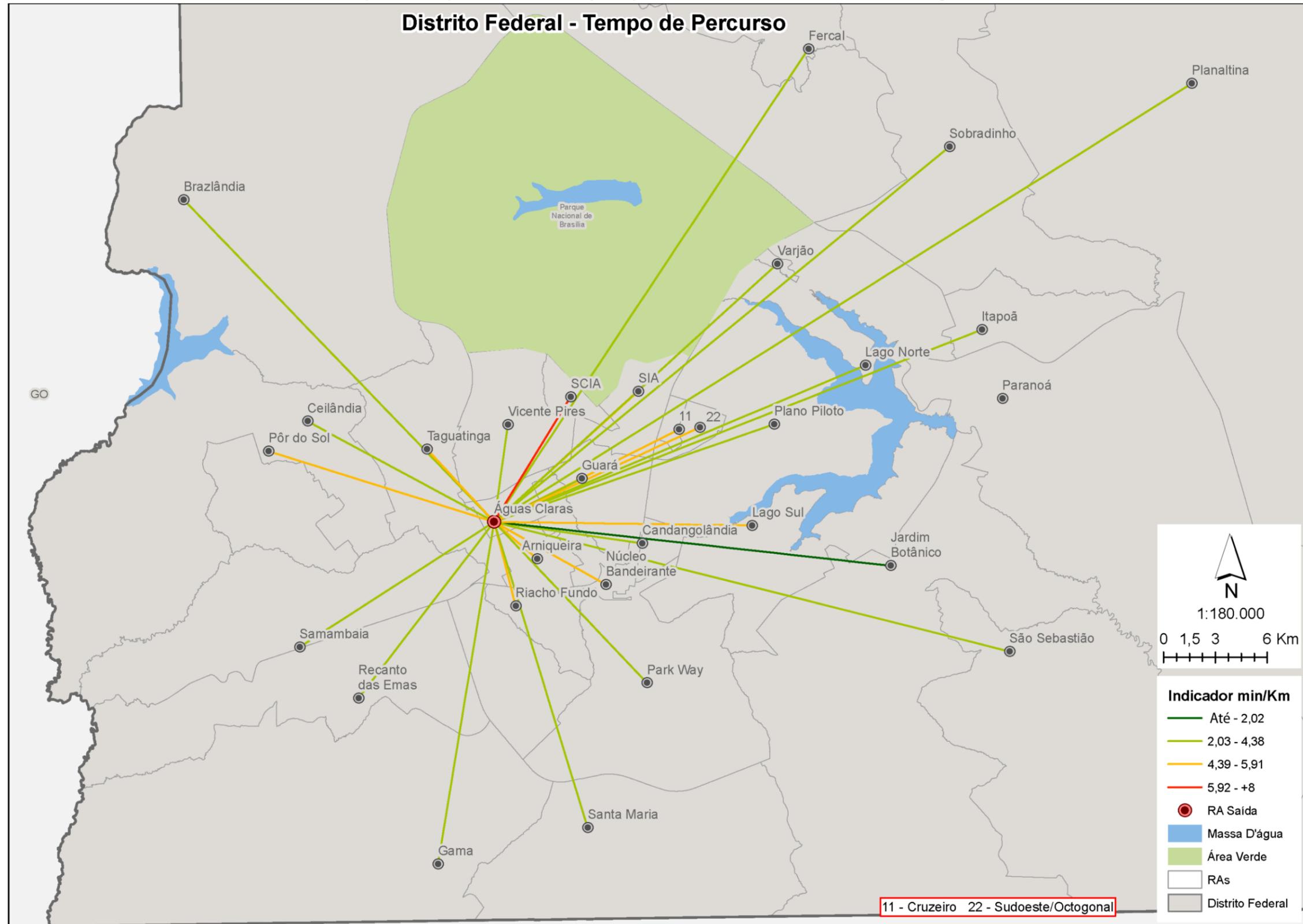
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 32 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída da Candangolândia.



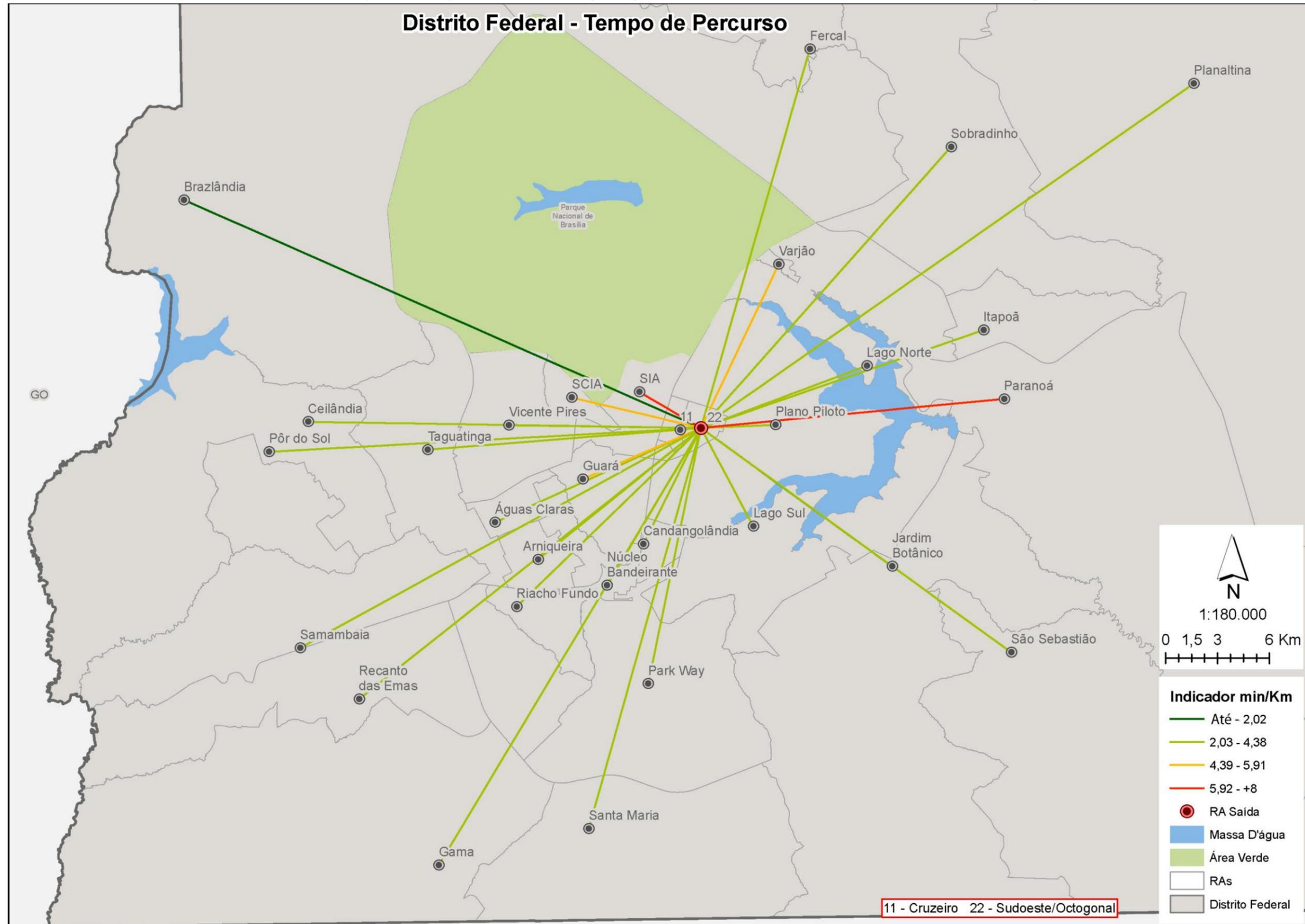
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 33 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Águas Claras.



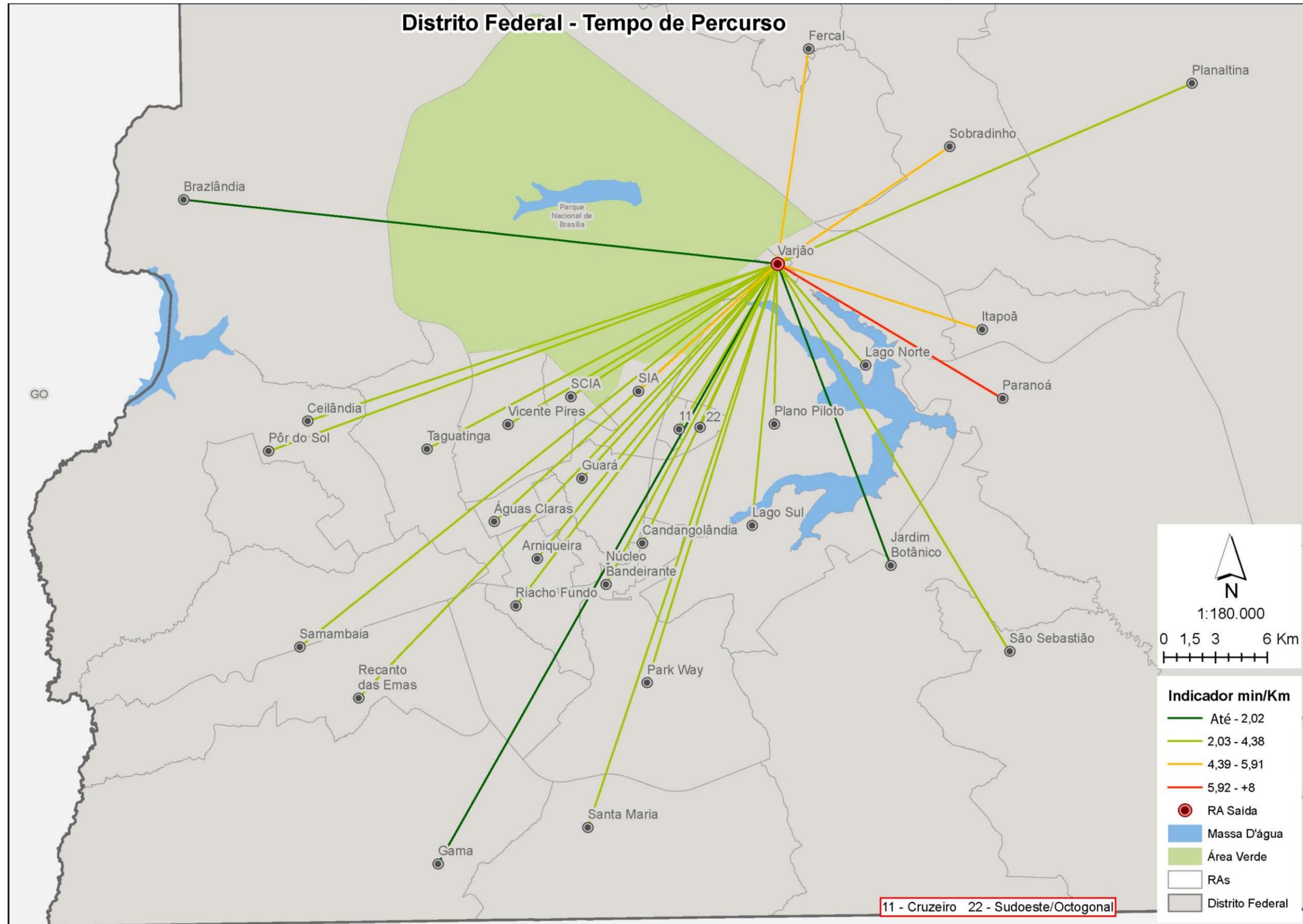
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 34 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Sudoeste/Octogonal.



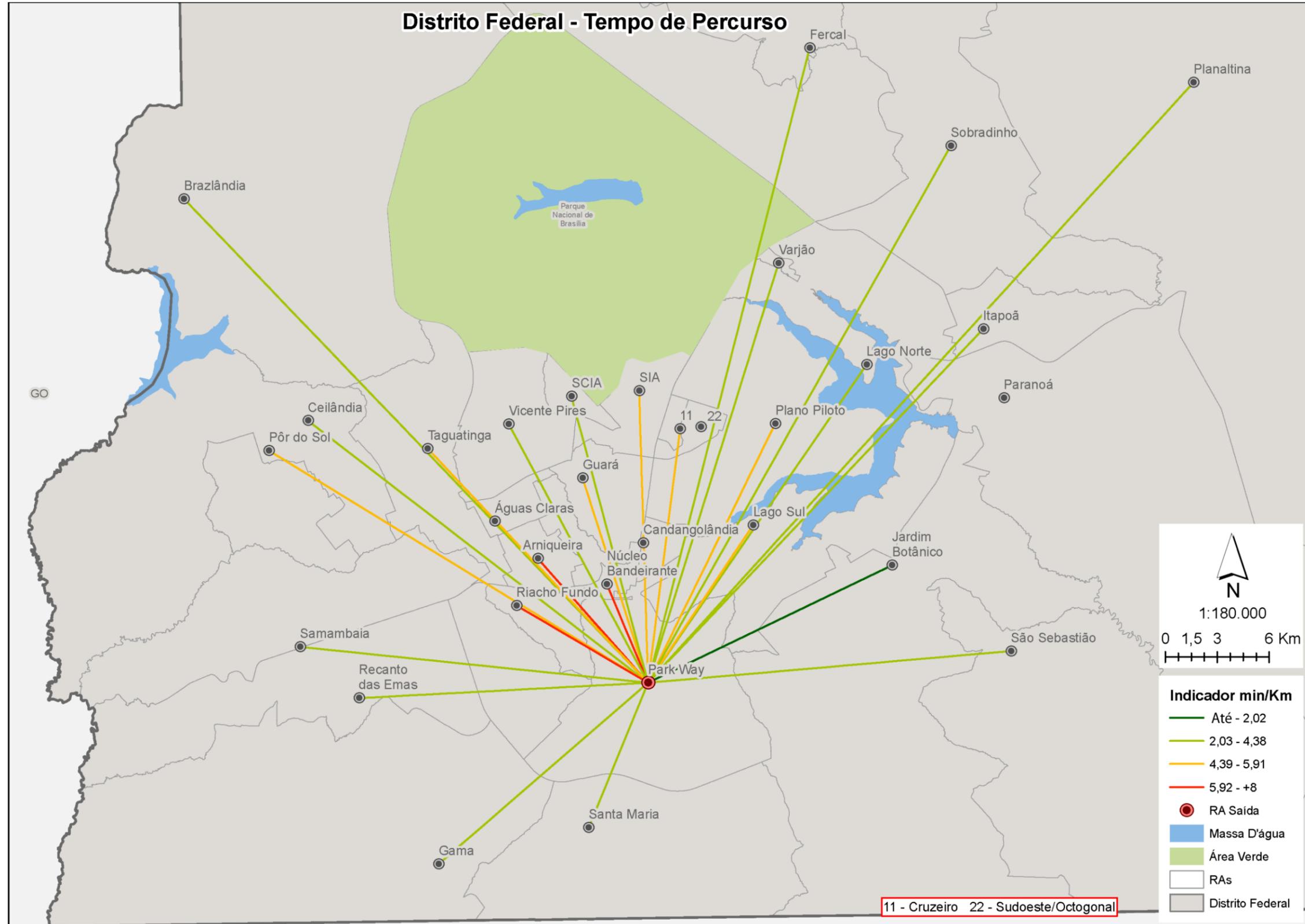
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 35 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Varjão.



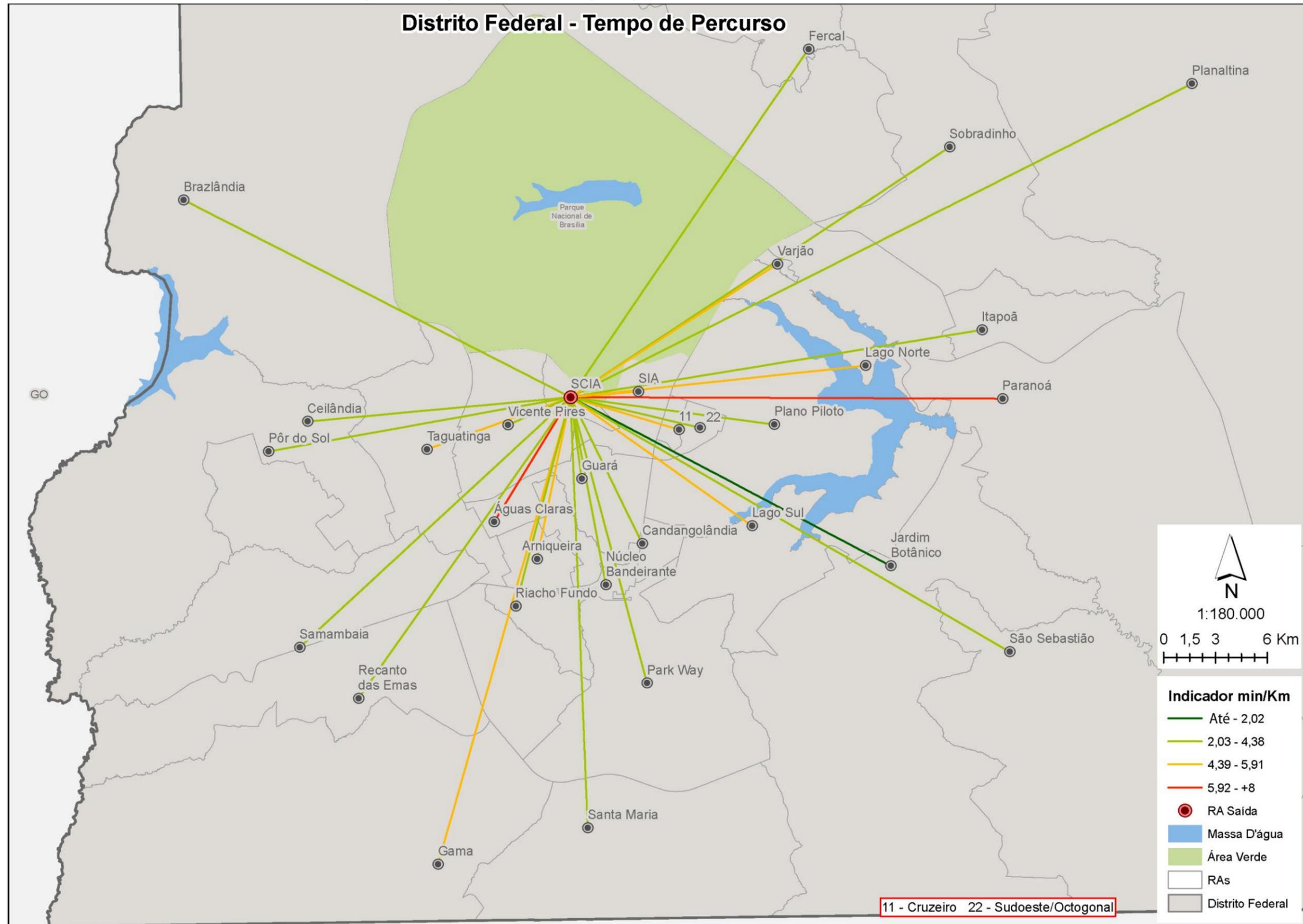
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 36 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Park Way.



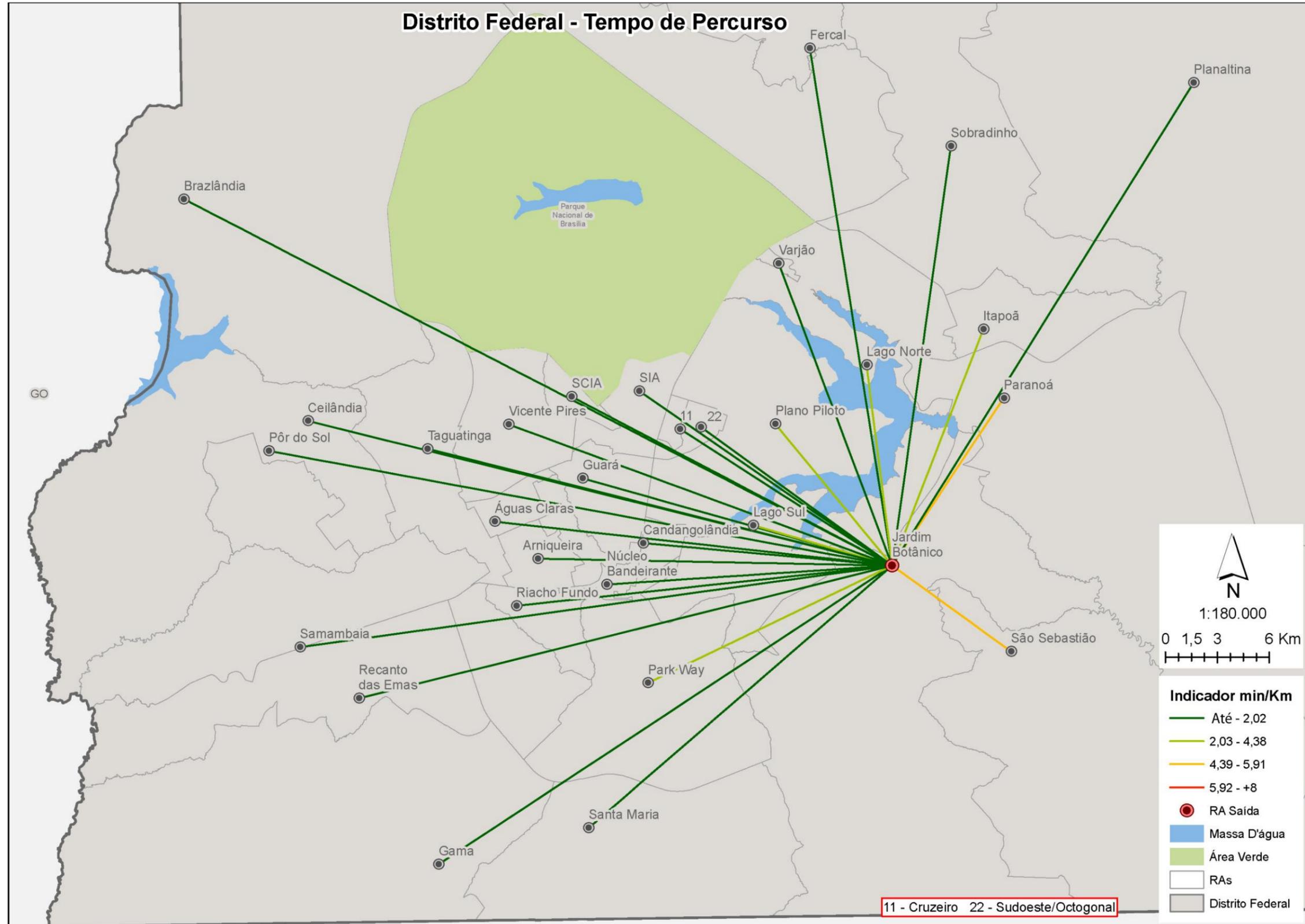
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 37 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do SCIA.



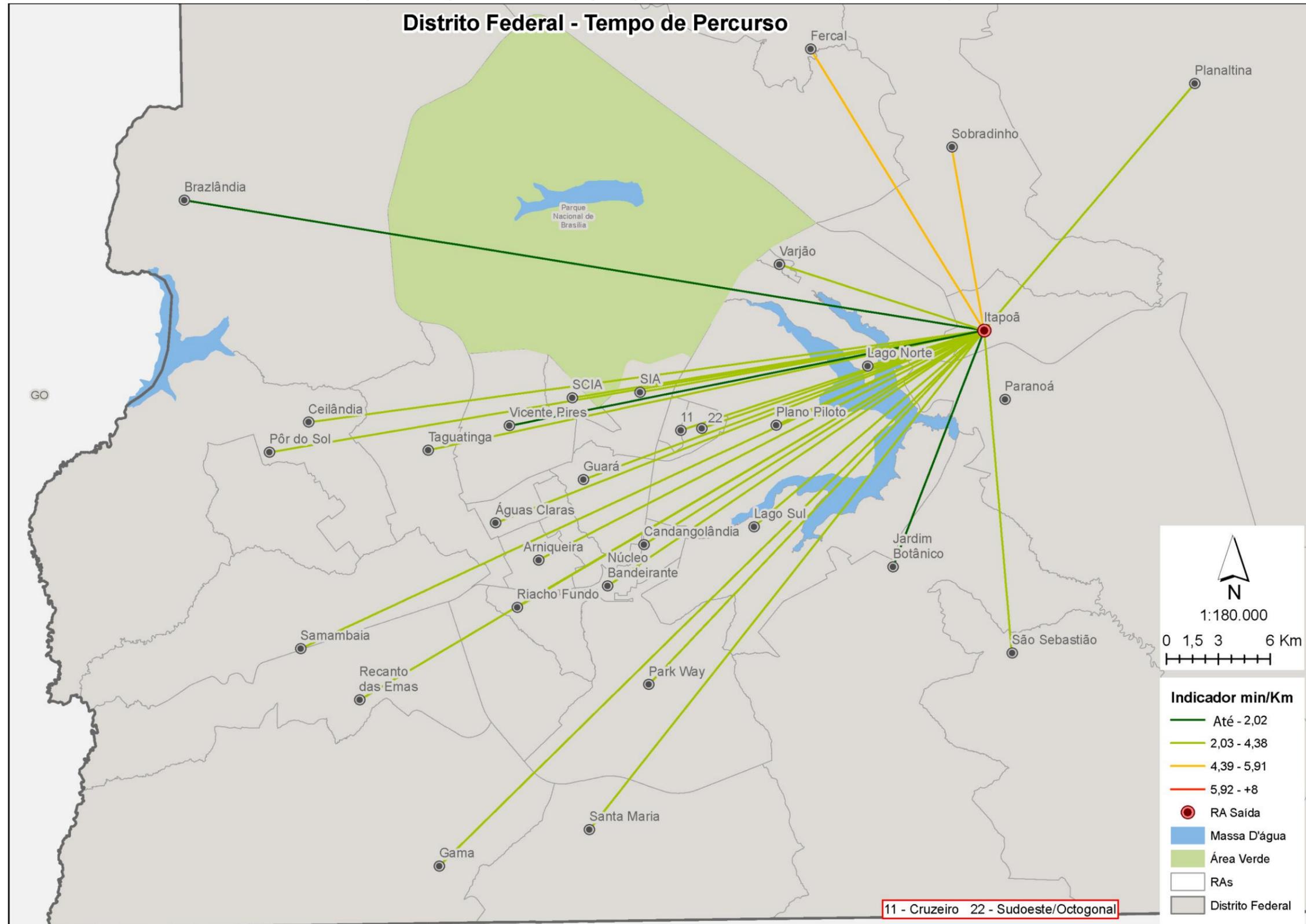
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 38 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Jardim Botânico.



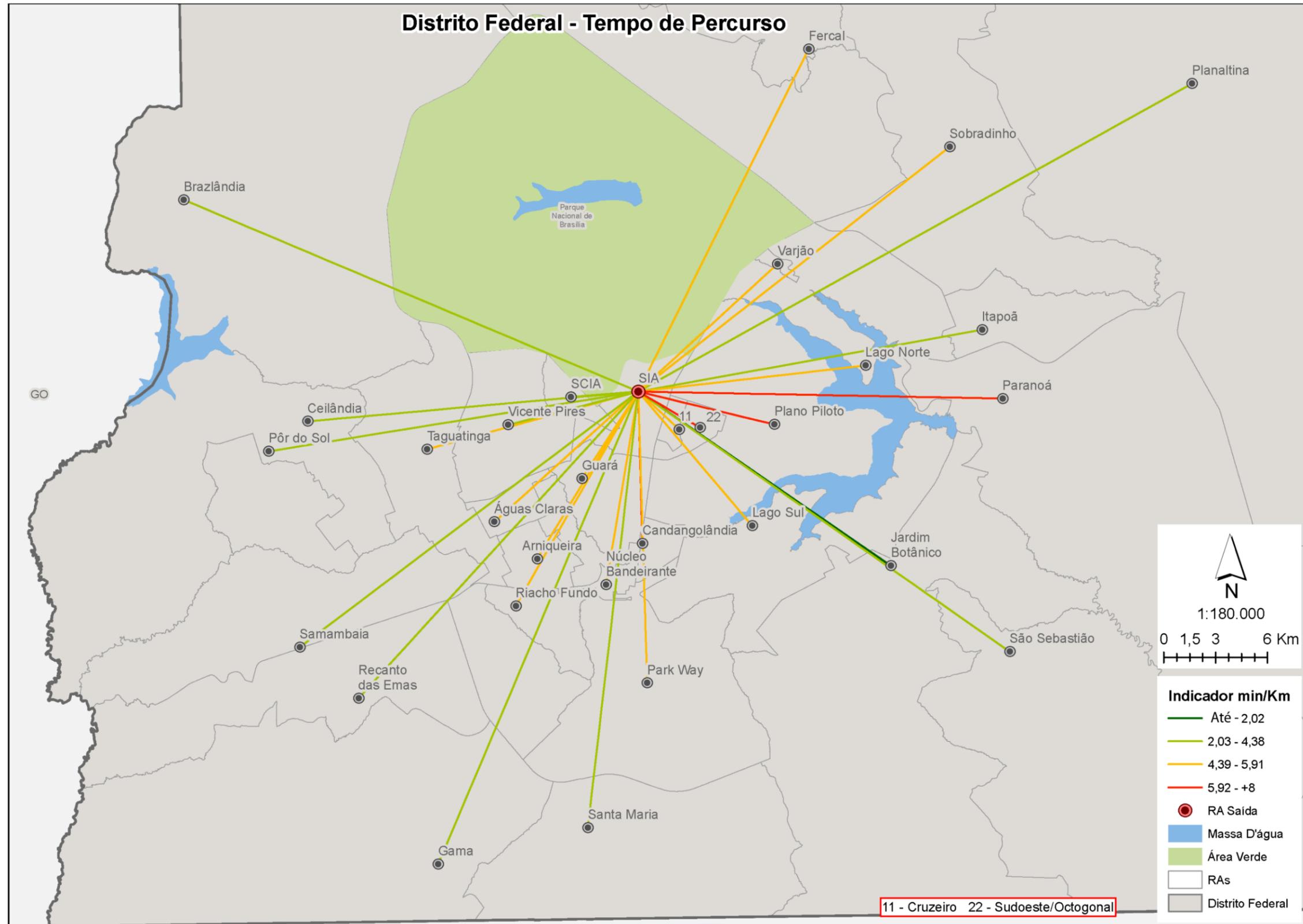
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 39 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Itapoã.



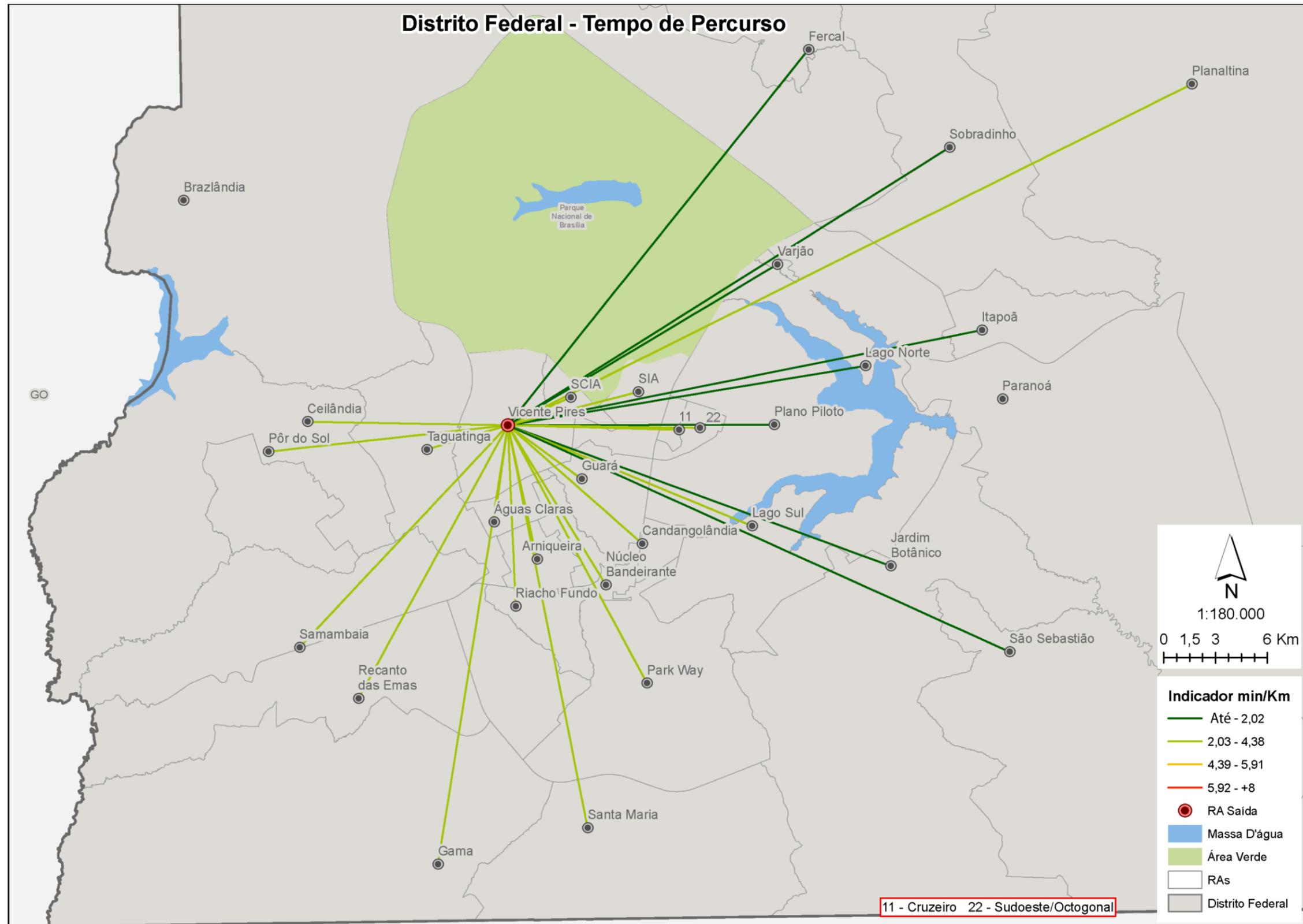
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 40 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do SIA.



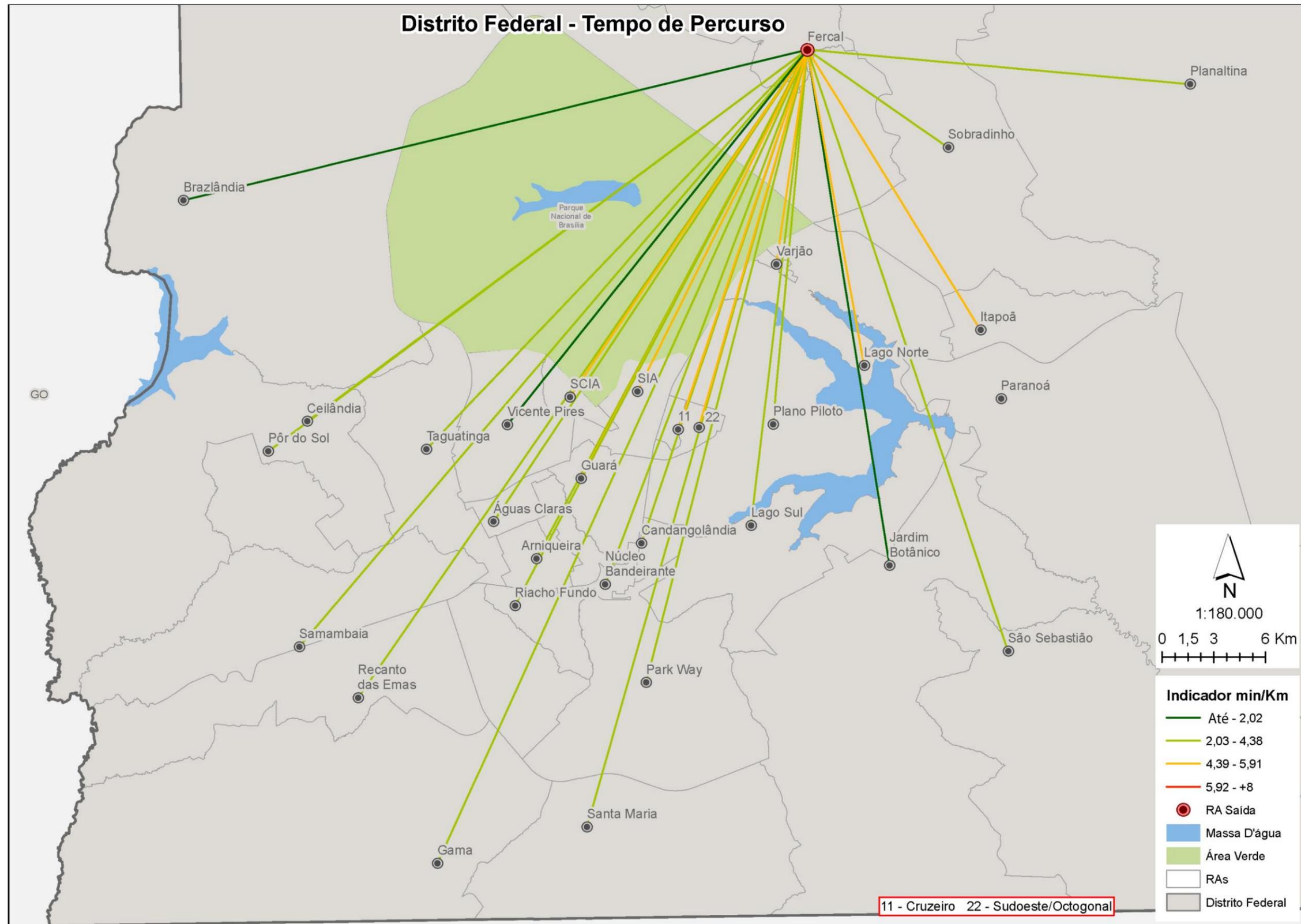
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 41 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Vicente Pires.



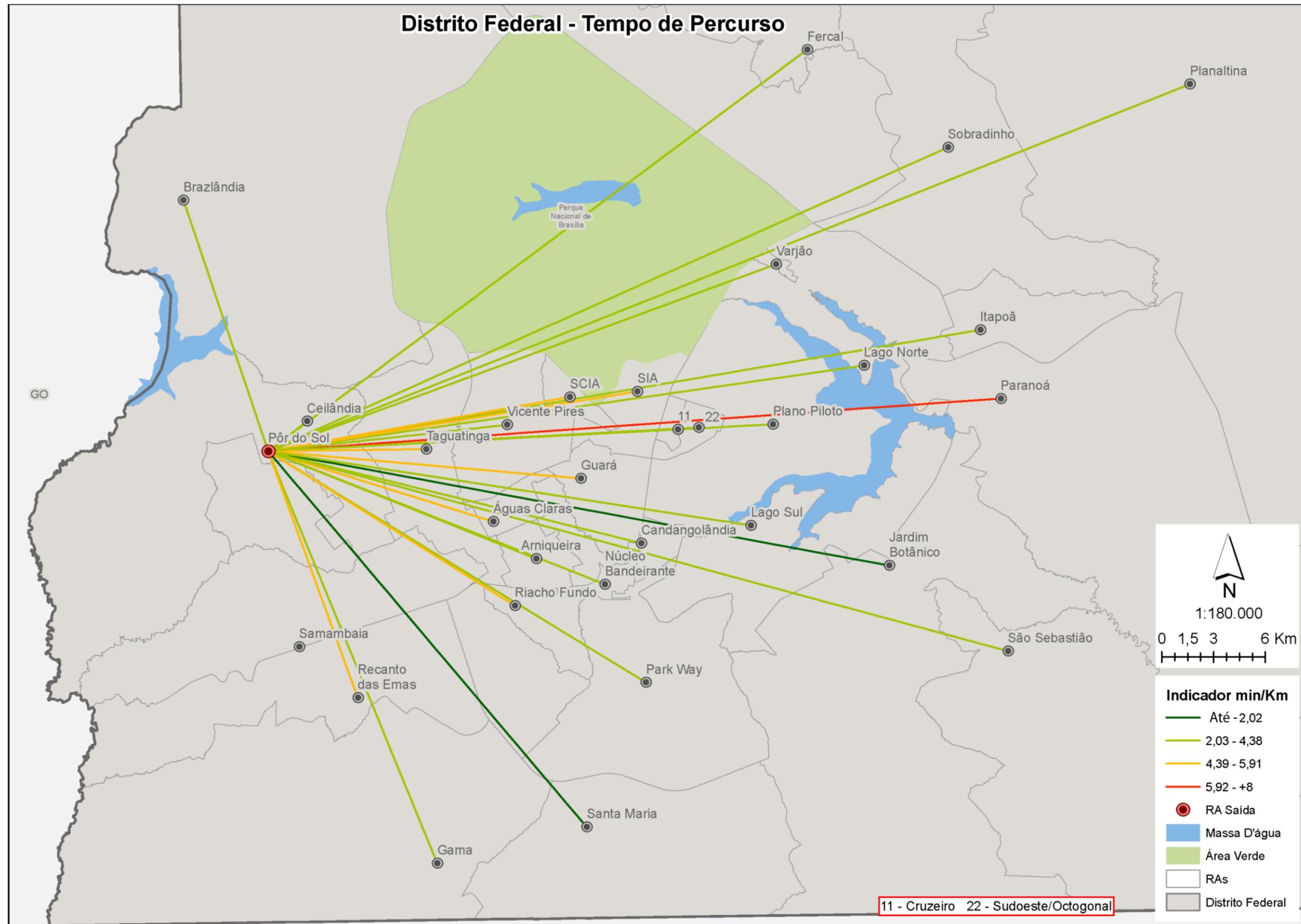
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 42 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Fercal.



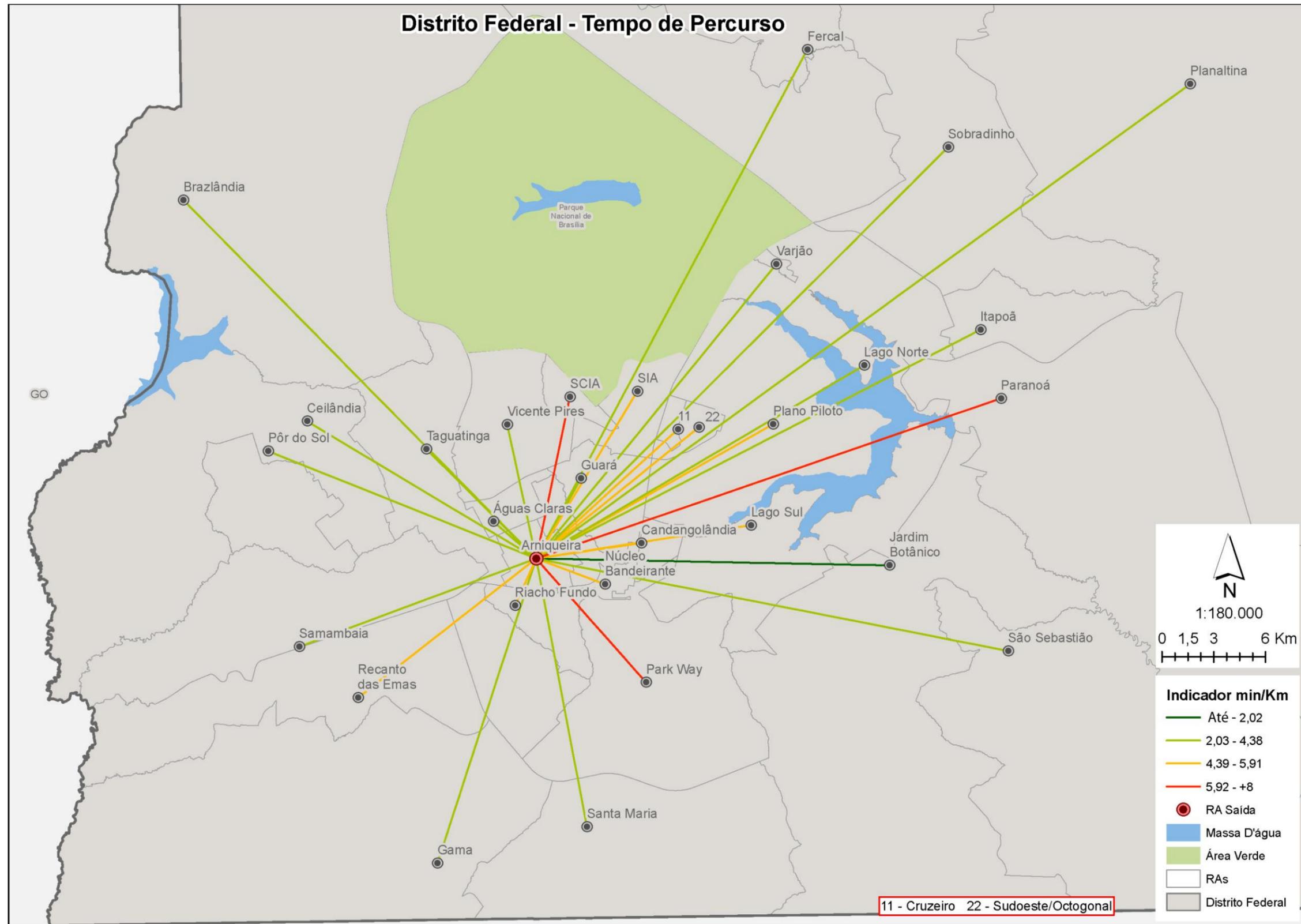
Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 43 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída do Pôr do Sol.



Fonte: Autoria própria (2020).

Mapa 44 – Tempo de Percurso: Tempo de percurso unitário médio da RA de saída de Arniqueira.

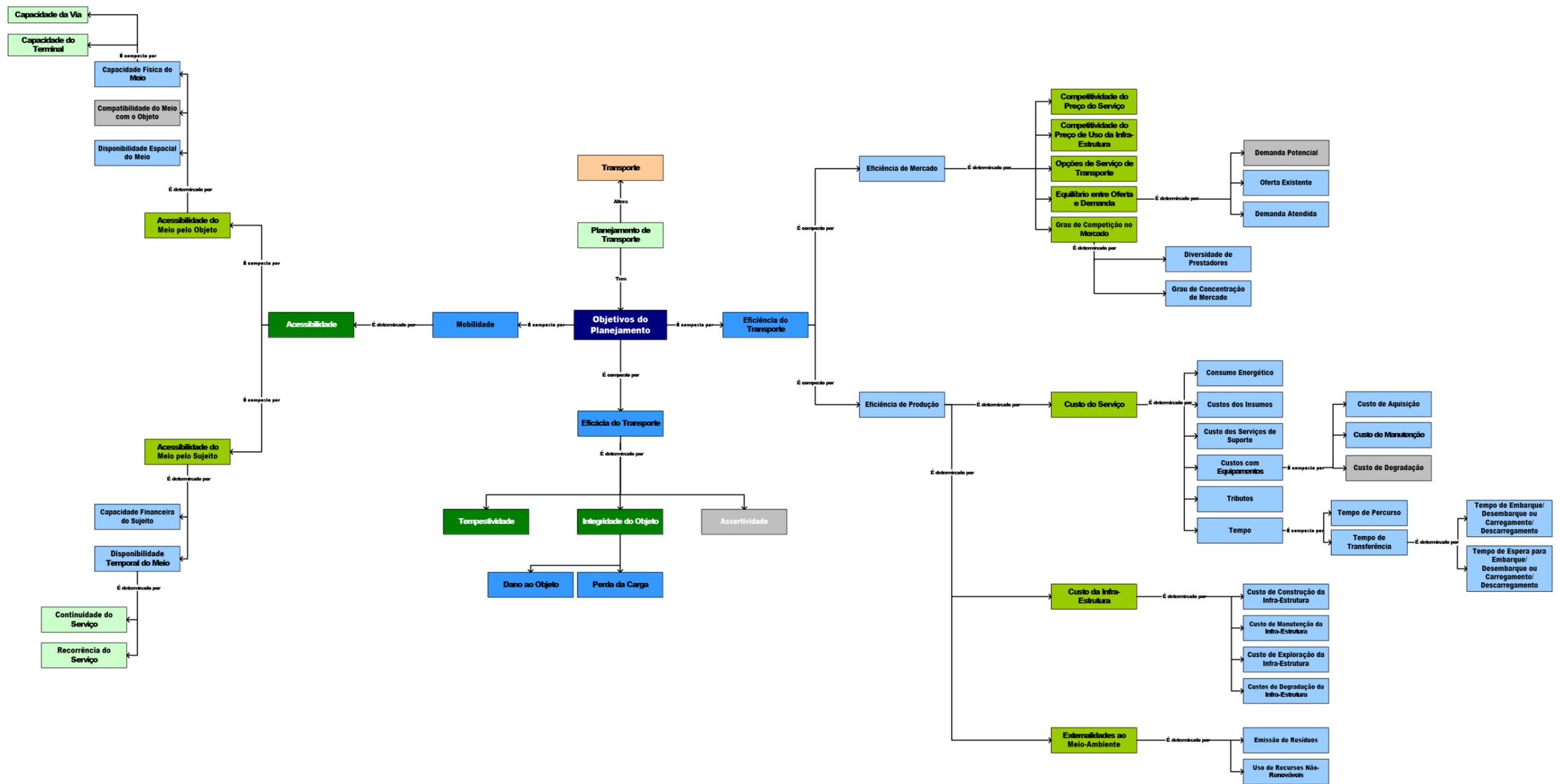


Fonte: Autoria própria (2020).



ANEXO I

Figura 17 – Rede Semântica do Transporte.
 Rede Semântica Planejamento de Transporte (v1.0)
 CEFTRU/UnB Ministério dos Transportes



Fonte: Ministério dos Transportes (2007).



UnB



faunb