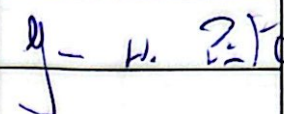

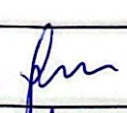
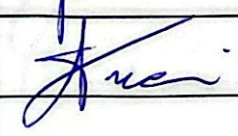

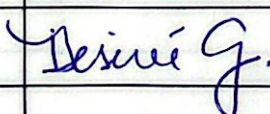


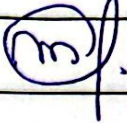
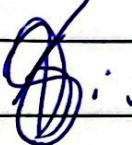

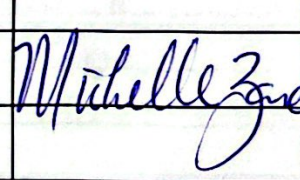
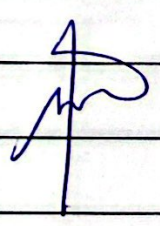
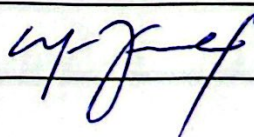


1 **ATA 09/2024 REUNIÃO ORDINÁRIA. 1. DATA, LOCAL, QUORUM** - Ao vigésimo nono dia
2 do mês de julho de dois mil e vinte e quatro, com início às 8h45min, sendo presidida pelo Presidente
3 Thiago Bana Schuba, a reunião ordinária foi realizada presencialmente com os conselheiros nas
4 dependências do Sindicato Rural de Toledo, na Av. Min. Cirne Lima, 3804 - Bairro Tocantins,
5 conforme lista de presença em anexo. **2. ABERTURA E LEITURA DOS EXPEDIENTES E DAS**
6 **COMUNICAÇÕES DA ORDEM DO DIA:** O Presidente realizou a leitura do Relatório de
7 Fiscalização Ambiental encaminhado pela Secretaria do Meio Ambiente (Júnior Henrique Pinto),
8 seguindo com a leitura do Relatório Técnico, ambos em resposta ao Ofício 08/2024, solicitando
9 esclarecimentos em relação a retirada das árvores na Casa da Cultura. Após a leitura dos relatórios
10 o secretário do Meio Ambiente, Junior, e o secretário de Infraestrutura Urbana e Rural e de Serviços
11 Públicos, Maicon Bruno Stuani, complementam os esclarecimentos referente a retirada das árvores,
12 detalhando o trabalho da empresa contratada e destacando que já foi realizado o plantio de novas
13 espécies no local pela secretaria responsável, ressaltou que os troncos das árvores foram deixados
14 no local para que sejam feitas esculturas com os mesmos em trabalho conjunto com a Secretaria da
15 Cultura. **3. INFORMAÇÃO SOBRE O SALDO DO FUNDO MUNICIPAL DO MEIO**
16 **AMBIENTE E FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL:**
17 Posteriormente foi informado o saldo do Fundo Municipal do Meio Ambiente, correspondente à
18 R\$ 3.854.650,37, o Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental, correspondente à
19 R\$ 619.642,84, e Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (Plus) correspondente à
20 R\$ 13.061.279,90. **4. APROVAÇÃO DA ATA 08/2024:** O presidente realizou a leitura da ATA
21 08/2024, acrescentando a chegada do conselheiro Sr. Darci Jose Backes (Sindicato Rural) às
22 09h13min, seguindo com a aprovação nominal dos conselheiros com direito a voto, sendo aprovada
23 por unanimidade. **5. FALA SOBRE AS ATIVIDADES DO ATERRO SANITÁRIO NO**
24 **MUNICÍPIO DE TOLEDO:** Posteriormente o secretário Junior Henrique Pinto realizou a
25 apresentação sobre as atividades do aterro sanitário evidenciando as melhorias ocorridas e trazendo
26 informações na sua apresentação com laudos e imagens para a explicação da recuperação da
27 drenagem do antigo aterro, seguindo com as próximas etapas referentes ao encerramento do antigo
28 aterro sanitário, destacou a organização do novo aterro sanitário, apresentou e descreveu os custos
29 de investimento das obras e protocolo de licença de operação do novo aterro junto ao Instituto Água
30 e Terra (IAT), finalizando com a gestão dos resíduos sólidos. Após a apresentação, houve
31 questionamento sobre a durabilidade do novo aterro, como resposta, o secretário Junior evidenciou
32 os devidos esclarecimentos, com colaboração do presidente do conselho que destacou que 05 (cinco)
33 anos é de apenas uma célula, sendo previsto 27 anos de durabilidade do novo aterro. Os conselheiros
34 Wellington Trajano Donatel e Maicon Bruno Stuani, parabenizaram a gestão da secretaria pela
35 concretização da obra do novo aterro. **6. FALA SOBRE O PLANO DE ARBORIZAÇÃO**
36 **URBANA DE TOLEDO:** a apresentação foi conduzida pelo Secretário do Meio Ambiente,
37 seguindo com a contribuição de Karoline Baggio e Lilian Queli Ferreira Cardoso Borges sobre a
38 Revisão do Plano de Arborização, a bióloga Lilian destacou a ampliação e modificação dos
39 participantes da composição da Comissão de Revisão do Plano, destacou a contratação da empresa
40 contratada pelo município para realizar o censo de todas as árvores do município, na sequência
41 falou sobre a VI Reunião da Comissão na qual foi realizada uma conversa com a equipe de São José
42 dos Campos - SP, para falar via *meet* sobre como funcionou o plano de arborização do respectivo
43 município. A bióloga Karoline seguiu a apresentação falando sobre a criação de uma nova lei
44 municipal para contribuir com a arborização urbana e demais contribuições da última reunião. **7.**
45 **FALA SOBRE O ANDAMENTO DO PROJETO CIDADES INTELIGENTES:** O professor da
46 Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Edson Camargo apresentou o programa
47 cidades inteligentes, apresentou a implantação de 06 (seis) antenas constituindo uma instalação de

48 rede, no qual em primeiro momento 21/07/2022 possibilitou o rastreamento em tempo real dos
49 caminhões da coleta seletiva, adendo às 10h10min eu, Carla Michelin Ribeiro, me ausentei da
50 reunião, seguindo a redação da ATA com o segundo secretário Silvio Bender. Na sequência, o
51 professor Dr. Edson encerrou sua palestra e houve alguns questionamentos pelos conselheiros,
52 sendo respondido prontamente pelo professor palestrante. Em seguida, o Secretário do Meio
53 Ambiente, por fim, esclareceu que através de um contrato poderá ser dado andamento no Projeto,
54 em relação a segunda Etapa do Projeto, desde que previamente avaliado e destacou a importância
55 da parceria com a UTFPR de Toledo, ressaltando a importância desse trabalho. Na sequência o
56 Presidente do Conselho destacou a importância do Projeto enfatizou a necessidade que esse trabalho
57 chegue ao conhecimento dos municípios e finalmente, agradeceu o palestrante. **8. PALAVRA**
58 **FRANCA:** Não houve manifestação dos conselheiros quanto a palavra franca. **9.**
59 **ENCERRAMENTO:** O Presidente Thiago Bana Schuba, agradeceu aos presentes e encerrou a
60 reunião ordinária às 10h25min. Desse modo, eu, Carla Michelin Ribeiro, Primeira Secretária e
61 Silvio Bender, Segundo Secretário da gestão 2023-2025, lavramos a presente ata, seguindo anexa a
62 lista dos presentes.

LISTA DE PRESEÇA DE MEBROS DO CONSELHO DO MEIO AMBIENTE 29/07/2024					
	INSTITUIÇÃO	CONTATO	REPRESENTANTES		ASSINATURA
1	SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E SANEAMENTO	Junior Henrique Pinto	Junior Henrique Pinto	TITULAR	
		Secretario do Meio Ambiente	Scheila Talmara da Silva	SUPLENTE	
2	SECRETARIA DA EDUCAÇÃO	Dirce Maria Kulzer	Carla Michelin Ribeiro	TITULAR	
			Sandra Inês Reisdorfer Kopeginski	SUPLENTE	
3	SECRETARIA DA SAÚDE	Gabriela Almeida Kucharski Ravache		TITULAR	
			Ivanilde Aguiar da Silva Prado	SUPLENTE	
4	SECRETARIA DE INFRA ESTRUTURA RURAL, URBANA E DE SERVIÇOS PUBLICOS	Maicon Bruno Stuani	Maicon Bruno Stuani	TITULAR	
			Anna Lucia Gualume	SUPLENTE	
5	SECRETARIA DO AGRONEGOCIO, INOVACAO, TURISMO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO	Diego Bonaldo	Diego Bonaldo	TITULAR	
			Amir Kanitz	SUPLENTE	
6	SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, HABITACAO E URBANISMO	Norisvaldo Penteado de Souza	Norisvaldo Penteado de Souza	TITULAR	
			Desirée Nicole dos Reis Giordani	SUPLENTE	
7	IDR	Ivan Decker Raupp	Diego Fernandes	SUPLENTE	
		9.9134-8157	Luiz Roberto Faganello		
	IAT	Luiz Henrique Fiorucci	Silvio Bender	TITULAR	
			Elizandra Fereti Rodrigues	SUPLENTE	
8	SANEPAR	Eduardo Luiz Arrosi	Eduardo Luiz Arrosi	TITULAR	
			Joao Carlos Lopes	SUPLENTE	
SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA					
	INSTITUIÇÃO	CONTATO	REPRESENTANTES		ASSINATURA

1	ACIT	Anaide Holzbach de Araújo (Jussara)	Rafael Pastrello Hirata	TITULAR	
		institucional@acit.org.br	Marcus Vinicius Malacarne	SUPLENTE	
2	LIONS CLUB	Adenilson de Faria (Toledo)	Marco André Pazzuk Manfio		
		Gilmar Malacarne (Cidade)	Aline Ramos Marchetti		
	LOJA MAÇ. ESTRELA DO OESTE	Claudiocir Cezar Camargo	Eloir Sebastiao Pape		
			Carlinhos Luiz Fornari		
	LOJA MAÇ. TRÍPLICE ALIANÇA	Roberto Costa	Carlos Alberto Dulaba		
		9.9921-5000	Roberto Borges da Costa		
	LOJA MAÇ. UNIVERSITARIA	Thiago Schuba	Thiago Bana Schuba	TITULAR	
		9.9919-2940	Felipe Gustavo Isernhagen		
	LOJA MAÇ. WILLY BARTH	Gilmar Baumgartner	Adilson Scaliante Verri	SUPLENTE	
		9.8801-0264	Alynton Moço Faidiga		
	ROTARY CLUB ALIANÇA	Norton Emmel Muhlbeier	Nanci Teste		
			Vicente de Paulo Fernandes Valerio		
	ROTARY CLUB CENTENARIO	Gabriela	Marcio Pimentel		
		9.9993-5537			
ROTARY CLUB INTEGRAÇÃO	Ricardo Fregati	Ricardo Fregati			
	9.9103-3700	Gleuber Marcos Maschi			
ROTARY CLUB LAGO	PEDIU DESLIGAMENTO DO CMMA VIA OFICIO	Neudir Schumacher			
		9.9801-0077			
ROTARY CLUB PIONEIRO	PEDIU DESLIGAMENTO DO CMMA VIA WHATSAPP	Diego			
		9.9950-9579			

3	SINDICATO RURAL	Nelson Gafuri	Darci Jose Backes	TITULAR	
		rural@sindicatouraldetoledo.org.br			
	SIND. TRAB. RURAIS	Delvo Baldin	Dayro Donin Gennari	SUPLENTE	
		sttoledo@fetaep.org.br			
4	UTAM	Artulino Hesper	Vilmar Luckmann	TITULAR	
			Rodrigo Cristiano Oliveira de Souza	SUPLENTE	
5	ENTIDADES CIVIS				
6	UNIOESTE	Remi Schorn	Camilo Freddy Mendoza Morejon	SUPLENTE	
	UTFPR	Elder Elisandro Schemberger	Michelle Maria Detoni Zanette	TITULAR	
7	FAG	diretortoledo@fag.edu.br	Gilmar José Camargo		
	PUC	Pedro Guena Espinha	João Edson Kafer	TITULAR	
			Valter Freitas		
UNIPAR	Robson Recalcatti	Andressa Caroline Ruschel	SUPLENTE		
		Robson Recalcatti			
8	ASSOC. ENG. E ARQ.	Charles Ferri	Wellington Trajano Donadel	TITULAR	
			Turibio Serpa Holsbach		
	ASSOC. ENG AGR.	Leodacir Francisco Zuffo	Leodacir Francisco Zuffo	SUPLENTE	
			Marcus Vinicius Schutz		

ASSOC. OESTE PARANAENSE ENG. AMBIENTAIS	Rafael Rick Niklevicz	Guilherme Miola de Castro		
		Bruna Thaise Klais		
OUTROS PARTICIPANTES				
NOTÓRIO SABER	NOME		ASSINATURA	
	André Dalanhol (BRF)			
	Ana Paula Soares Berté (SMMA)		<i>Ana Paula S. Berté</i>	
	Maria do Socorro Tenório Baumgartner (PROF.)		<i>Maria Baumgartner</i>	
	Lilian Queli Ferreira Cardoso Borges (SMMA)		<i>Lilian</i>	
	Marta Cecato Armando (SMMA)			
	Donizete dos Reis Oliveira Júnior (SMMA)		<i>Donizete dos R. O. - Júnior</i>	
<i>PROF. EDSON TAVARES DE CAMARGO (UTFPR)</i>				
<i>ALVARO RICIÉRI CASTRO E SOUZA (UTFPR)</i>				
<i>Thaiza Dullius (SMMA)</i>				
<i>Kandima Ap. Baggio (SMMA)</i>				



GOVERNO MUNICIPAL
TOLEDO

ATERRO SANITARIO

Junior Henrique - Secretário do Meio Ambiente
SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE



✓ ATERRO SANITARIO EXISTENTE

✓ NOVO ATERRO SANITARIO

MELHORIAS

Aterro Sanitário Existente

Estudo de estabilidade dos taludes

Conclusão Drenagem Horizontal e Vertical (chorume)

Estudo Hidrogeológico / indicação de novos poços de monitoramento

jun/2022

dez/2022

jan/2023

nov/2023

dez/2023

jan/2024

Ampliação da rede elétrica

Manutenção das balanças rodoviárias

Troca da geomembrana da Lagoa

Monitoramento Ambiental dos poços

Laudo de Estabilidade dos taludes

Aterro Sanitário Existente

RESUMO EXECUTIVO

O presente documento técnico apresenta o parecer acerca da verificação de estabilidade de taludes construídos em resíduos sólidos urbanos, em área do Aterro Sanitário, localizado na Rodovia Toledo – Ouro Verde do Oeste, Km 10 – PR 317, no município de Toledo – PR.

O estudo se faz necessário uma vez que o projeto original do Aterro sanitário previa 6 camadas de 3 metros cada, e atualmente, encontra-se operando com 9 camadas, configurando um volume de resíduos adicional, podendo gerar instabilidade dos taludes projetados.

As análises de estabilidade foram realizadas utilizando-se o método de Bishop Simplificado (1955). A metodologia criada por Bishop, baseada no método das fatias, foi o primeiro menos rigoroso capaz de analisar superfícies potenciais de ruptura com forma circular. Neste método, o equilíbrio completo das forças e momentos são verificados.

A partir deste método, foi desenvolvido uma nova metodologia, o qual adotou uma simplificação, conhecida como método de Bishop Simplificado. Essa nova simplificação considera que as forças de interação entre as fatias são horizontais e se anulam, desconsiderando as forças tangenciais entre elas. O equilíbrio das forças é realizado na vertical, fazendo com que o método satisfaça a mais uma condição de equilíbrio, além do equilíbrio de momentos em relação ao centro do ponto médio da base da fatia.

Considera-se que os taludes atuais do Aterro Sanitário de Toledo, sujeitos as apresentam situação de **ESTABILIDADE GLOBAL ADEQUADA** aos níveis de segurança recomendados pela NBR 11.682/09 para taludes com elevado potencial de Graves Danos Ambientais associados a eventos de ruptura.

Verificou-se também a viabilidade de adição de uma camada adicional ao Aterro Sanitário. De acordo com os estudos realizados, uma camada adicional de Resíduos Sólidos Urbanos apresenta **ESTABILIDADE GLOBAL ADEQUADA** e uma vida útil de 13 meses.



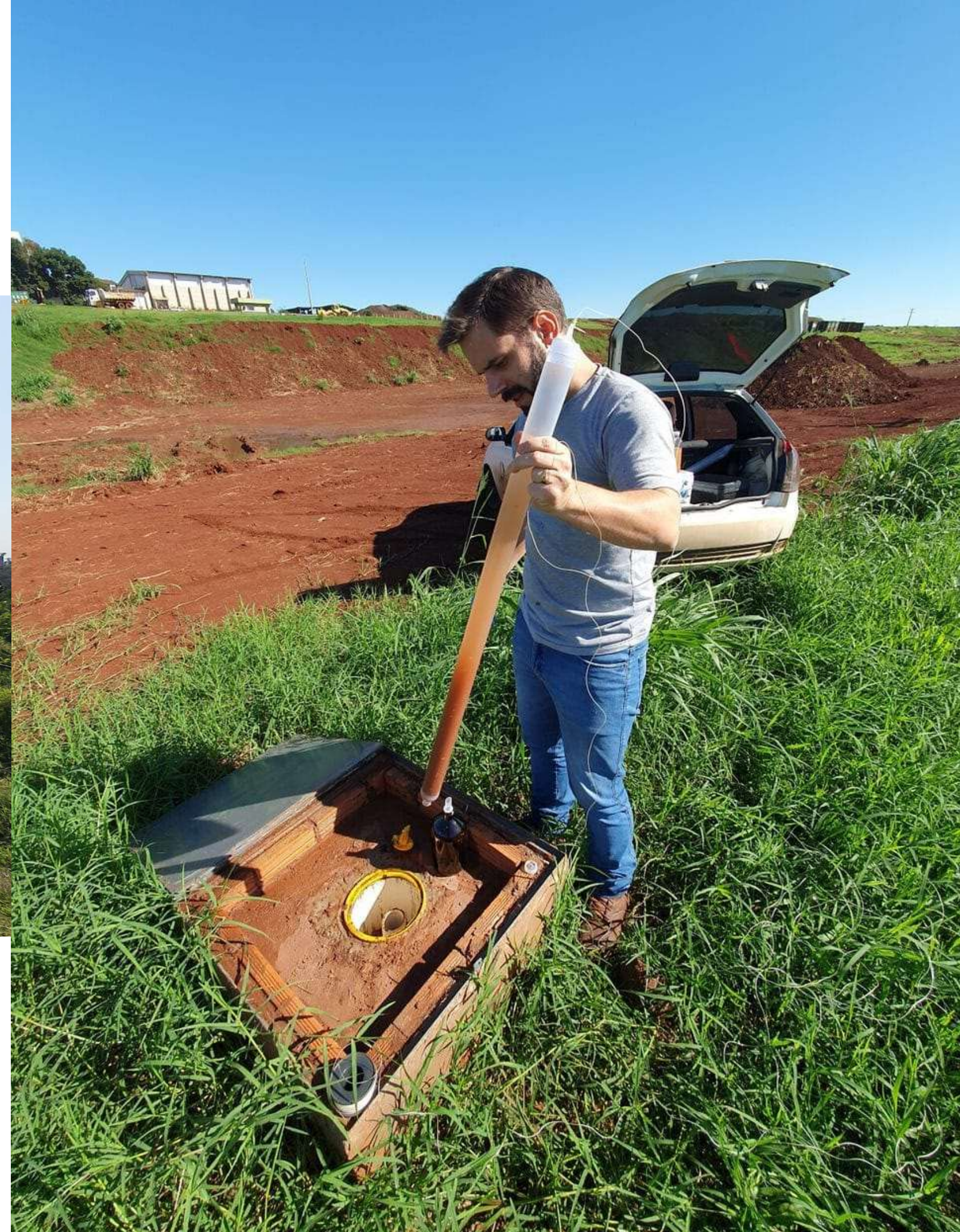




25 de mai de 2023 15:41:56
22J 216069 7260165
Estrada sem nome
Toledo



25 de mai. de 202
-24°44'47"S -5
Aterro sanitário de



Próximas Etapas

Aterro Sanitário Existente

1

Implantação dos novos
poços de monitoramento

2

Plano de encerramento
(conforme exigência do IAT)

3

Execução do Sistema de
Monitoramento Geotécnico

4

Retaludamento das
camadas

5

Drenagem das águas pluviais

Novo Aterro Sanitário



Célula de disposição de RSU

- Etapa 1: 2 camadas
- Vida útil (etapa 01): 4 anos e 8 meses
- Capacidade (V): 149.731,20m³

ETE

Dissipador de A.P.

Dissipador de A.P.

Estradas de acesso

Bota-fora/ solo de recobrimento

Lagoa de águas pluviais







Adensador de Lodo

Decantador secundário

Leito de
secagem

Tanque de aeração



24.743729, -53.76612

Bra



24.741967, -53.80203

Bra





Investimentos

Ultima medição: 22/05/2024

Previsão de término da obra: 09/07/24



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO ESTADO DO PARANÁ

ACOMPANHAMENTO DE CONTRATOS

MODALIDADE DO OBJETO: Concorrência nº 004/2022 LOTE :
(Execução Global - material e mão de obra) de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (Resíduos Classe II) com Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

Contratante ou Órgão repassador dos recursos financeiros: Recursos Próprios

Data da assinatura: 06/06/2022 **Número do Contrato:** 494/2022
Ordem de Serviço: 27/07/2022

Prazo de entrega: 300 dias Dia: 23/05/2023

Prorrogação de prazo:

Prazo:	60 dias	Dia: 13/07/2023
	60 dias	Dia: 13/09/2023
	90 dias	Dia: 12/12/2023
	90 dias	Dia: 09/07/2024
	120 dias	

Valor do contrato: R\$ 12.664.748,68 **Valor final** R\$ 15.312.975,79

Aditivo Metafísica/glosa:

- Aditivo I: R\$ 1.240.144,81
- Aditivo III: R\$ 324.923,83
- Reajuste: R\$ 659.485,53
- Aditivo V: R\$ 72.826,73
- Aditivo VI: R\$ 350.846,21

	15ª MEDIÇÃO	16ª MEDIÇÃO	17ª MEDIÇÃO	18ª MEDIÇÃO	DADOS COMPLEMENTARES
PERÍODO	09/12/2023 18/01/2024	19/01/2024 26/02/2024	27/02/2024 15/04/2024	16/04/2024 22/05/2024	Logradouro: Rodovia Toledo - Ouro Verde do Oeste, Km 10 - PR 317, município de Toledo/PR C. E. P. - Matricula nº: 17.351 Nome do Registro de Imóveis: 2º Serviço de Registro de Imóveis
Valor R\$	R\$ 1.012.020,21	R\$ 1.270.162,40	R\$ 356.983,21	R\$ 235.478,14	
Aditivo R\$	R\$ 99.875,88	R\$ 32.827,04	R\$ 112.086,01	R\$ 321.665,04	
Reajuste	R\$ 377.914,43	R\$ 84.042,82	R\$ 30.254,97	R\$ 15.702,53	
Acumulado	R\$ 10.982.331,88	12.369.364,14	12.868.688,33	R\$ 13.441.534,04	
Porcent.	9,73%	9,06%	3,26%	3,74%	
Acumulado	71,72%	80,78%	84,04%	87,78%	

Data da medição: 22/05/2024

Empresa Contratada: MEIOESTE AMBIENTAL LTDA
CNPJ: 11.201.681/0001-72

MARCIO ANDRÉ WATHIER
Engenheiro Eletricista - CREA PR nº 136874/D
FISCAL DA OBRA

Ofício nº 265/2024 – INFRA

Toledo, datado e assinado eletronicamente.

Ao Senhor,
JUNIOR HENRIQUE PINTO
Secretário do Meio Ambiente
Toledo, PR

Assunto: Resposta ao Ofício nº094/2024 – SMMA- Entrega Parcial da Obra

Prezado Senhor,

Considerando a solicitação nº5356/2024 E-Processo, apresentado o Ofício nº 094/2024 – SMMA, referente ao Contato nº 494/2022 - (Execução Global - material e mão de obra) de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (Resíduos Classe II) com Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), temos as seguintes considerações:

- A Solicitação de Entrega Parcial da Célula de Disposição dos Resíduos foi realizada pela SMMA em 26 de março de 2024;
- Após a ciência desta solicitação, o Corpo Fiscal manifestou na Reunião semanal realizada no Gabinete do Prefeito Municipal de Toledo quais serviços deveriam estar concluídos para o aceite quanto a liberação da Entrega Parcial dos serviços da Célula da Base 01 do Aterro Sanitário, possibilitando a sua operação para disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), desde que tenha a liberação da Licença de Operação junto ao Instituto Água e Terra (IAT);
- Contudo somente na presente data a Contratada finalizou os serviços condicionantes para o aceite da Entrega Parcial, sendo eles:
 - TERRAPLANAGEM DA BASE;
 - ESTABILIZAÇÃO DO SOLO - ESTUDO GEOTÉCNICO;
 - DIQUE DE CONTEÇÃO;
 - IMPERMEABILIZAÇÃO COM GEOMEMBRANA;
 - COLCHÃO DRENANTE – Dreno de Talude + Dreno Principal + Dreno Secundário + Caixa de Passagem de Chorume (CPC 01) (CPC 02) (CPC 03) (CPC 04) + Caixa Coletora de Chorume (CC03) (CC04) (CC06) + Ligação hidráulica CPC – CC + Ligação hidráulica CC – CC;
 - DRENAGEM DE GÁS (08 UNIDADES);

- DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - Canaletas meia cana 30 CM (TIPO C-1) + Canaletas meia cana 60 CM (TIPO C-2);

Diante do exposto, após vistoria realizada *in loco* na data de 21/05/2024, e analisando-se as informações apresentadas no Ofício nº094/2024 – SMMA, o Corpo Fiscal conclui que os serviços contratados que impactam na utilização da Célula de Disposição dos Resíduos foram executados, não havendo mais intervenções naquela área por parte da Contratada. Sendo assim, o Corpo Fiscal **NÃO SE OPÕE** à entrega parcial desta área, desde que mantidas as devidas garantias e obrigações da Contratada e do Contratante, quanto a utilização e manutenção desta área, previstas em Contrato.

Atenciosamente,

(assinatura eletrônica)
MAURICIO POZZOLO BATISTA
Eng. Civil – CREA/PR 74.655/D
Fiscal da Obra

(assinatura eletrônica)
MARCIO ANDRÉ WATHIER
Eng. Eletricista – CREA/PR nº 136.874/D
Fiscal da Obra

(assinatura eletrônica)
FLÁVIO AUGUSTO SCHERER
Eng. Civil – CREA/PR nº 34.386/D
Fiscal da Obra

(assinatura eletrônica)
MAICON BRUNO STUANI
Secretário de Infraestrutura Rural e Urbana e de Serviços Públicos
Portaria nº 001, de 01 de janeiro de 2022

Protocolo de Licença de Operação junto ao IAT

Novo Aterro Sanitário

1

Protocolado em 17/01/2024
(nº 21.585.717-4)

2

Solicitação de complementação
em: 29/04/2024

- Projeto executivo;
- Relatório dos poços de monitoramento;

3

• Laudo de conclusão de obra
Envio da complementação em:
03/06/2024

4

Vistoria do IAT em: 14/06/2024

5

Solicitação de complementação
em: 18/06/2024

- Alternativa para armazenamento temporário e disposição do chorume

6

Concessão da LO em:
21/06/2024

Protocolo de Licença de Operação junto ao IAT

Novo Aterro Sanitário

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL		 INSTITUTO ÁGUA E TERRA	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável - SEDDS I Instituto Água e Terra	Número de Protocolo 21.585.717-4
			LICENÇA DE OPERAÇÃO	Número de Documento 324172
				Data de Emissão 21/12/2025

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o conteúdo do expediente protocolado sob o nº 21.585.717-4, concedeu LO - Licença de Operação nas condições e restrições abaixo especificadas.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

CPF/CNPJ 78.206.808/0001-33	Nome Razão Social MUNICÍPIO DE TOLEDO		
RG/Inscrição Estadual 0000211028	Logradouro e Número Rua Raimundo Leonardi, 1586	Município / UF Toledo/PR	CCP 85.900-110
Endereço Centro			

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Atividade Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos	Porta Grande		
Atividade Específica Aterro sanitário, Aterro de resíduos sólidos não perigosos			
Detalhes da Atividade ---			
Coordenadas UTM (E-N) 216228,2 - 7260448,0	Logradouro e Número Rodovia Toledo - Ouro Verde do Oeste (PR-317), s/nº	Município / UF Toledo/PR	CCP 85.900-000
Decl. Hidrográfica Paraná 3	Estado Paraná		

3. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 ÁGUA UTILIZADA

Origem Água	Tipo de Uso	Volume (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)
Rede Pública	Humano	0,01	---	---

3.2 EFLUENTES LÍQUIDOS

Origem Efluente	Forma Tratamento	Destino Final	Vazão (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)
Líquido percolado (chorume)	ETE-P	Reuso no Processo	0,26	---	---

3.3 CONDIÇÕES PARA LANÇAMENTO DE EFUENTES

a) pH entre 5 a 9

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura

c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagoas e lagoões, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes

d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Código e Descrição	Quant./Dia	Destino Final
161002 - Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 161001	5.451,84 l	Reutilização/recuperação interna

Obs.: As informações das tabelas 1, 2 e 3 são de responsabilidade do requerente.

4. CONDICIONANTES

- A presente Licença foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigos 8º, Inciso III da Resolução Nº 237/97 - CONAMA, e 3º, Inciso VII da Resolução Nº 107/2020 - CEMA, 09 de Setembro de 2020, e autoriza a operação propriamente dita do empreendimento e atividade, devendo ser observados rigorosamente, durante sua operação, os itens abaixo listados, bem como outros eventuais, constantes de fases anteriores do licenciamento ambiental.
- A presente Licença de Operação refere-se ao Aterro Sanitário do Município de Toledo, contemplando as seguintes instalações principais:
 - Célula para disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Toledo
 - Estação de Tratamento de Efluente Percolado (chorume)
 - Instalações de apoio
- O empreendimento está licenciado para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Toledo.
- Esta Licença foi concedida com base nas informações apresentadas pelo requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.
- A presente Licença de Operação, em conformidade com o que consta do Artigo 19 da Resolução CONAMA Nº 237/97 poderá ser suspensa ou cancelada, na ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, bem como na superveniência de graves riscos ambientais e de saúde, sendo assim deverão ser apresentados os documentos e atendidos os condicionantes acima estabelecidos, caso contrário, a presente Licença de Operação será cancelada.
- As ampliações ou alterações nos processos de produção ou volumes produzidos, ora licenciados, de conformidade com o estabelecido pela Resolução CEMA nº 107, 09 de Setembro de 2020, ensejarão novos licenciamentos, prévio, de instalação e de operação, para a parte ampliada ou alterada.
- A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.
- O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, e seus decretos regulamentadores
- É ônus do projetista e da contratante o cumprimento na íntegra dos projetos apresentados e a perfeita instalação e operação do empreendimento.
- Os critérios adotados para emissão da presente Licença de Operação poderão ser reformulados e/ou complementados de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental.
- Protocolar pedido de Autorização Ambiental para encerramento da célula antiga no prazo de 180 dias.
- O empreendimento deverá contemplar todas as medidas técnicas necessárias para evitar contaminação do solo, subsolo, lençol freático, bem como controle de emissões atmosféricas, isolamento da área e demais medidas cabíveis.
- Em atendimento ao estabelecido na Licença Prévia nº 42163, protocolo 13.325.537-0, em um prazo de 60 (sessenta) dias deverá:

Étapas para o início de Operação do Novo Aterro Sanitário

- Contrato com a empresa de coleta de RSU;
 - Pregão 210/2019. Vigente até 30/12/2024
- Contrato com a empresa para disposição final dos RSU
 - Dispensa nº 02/2024 - EMDUR. Assinado em 25/02/2024
- Contrato com empresa para Operação da ETE
 - Dispensa nº 15/2024 (24 meses). Assinado em 11/04/2024
- Treinamento da operacionalização da da ETE;
 - Processo de inexigibilidade nº 03/2024. Assinado em 27/03/2024
- Contrato para vigilância e monitoramento do Aterro Sanitário
 - Pregão nº 26/2024 (24 meses). Em fase de assinatura contratual.

Gestão dos Resíduos Sólidos





Obrigado!

Junior Henrique
Secretário Municipal do Meio Ambiente

VI Reunião Comissão de Revisão do Plano de Arborização



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

VII Reunião da Comissão de Arborização

5 DE JULHO DE 2024
Sala de Reuniões do Gabinete às 8h

Pauta
1 - Apresentação:
"Como a Arborização impactou na Certificação como Cidade Sustentável de São José dos Campos-SP"



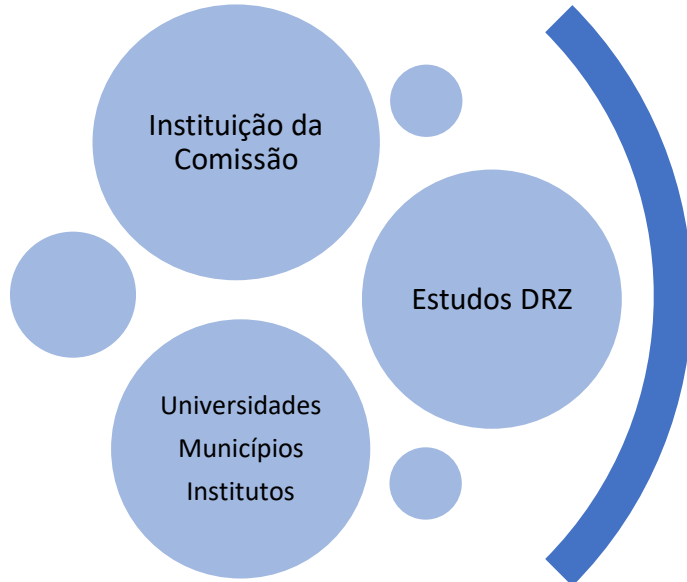
Fabianne Freitas Pereira (Nanny)
Biól. Especialista em Arborização Urbana - Pref. S.J. dos Campos



Antonio Carlos Carrillo
Eng. Agr. Chefe da Divisão de Parques Verdes - S.J. dos Campos

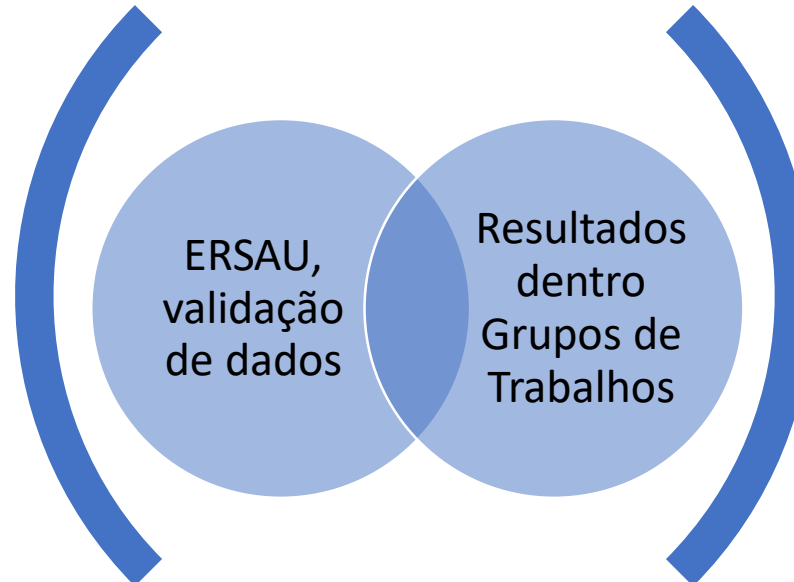
2 - Cronograma da Revisão do Plano de Arborização

FASE 1



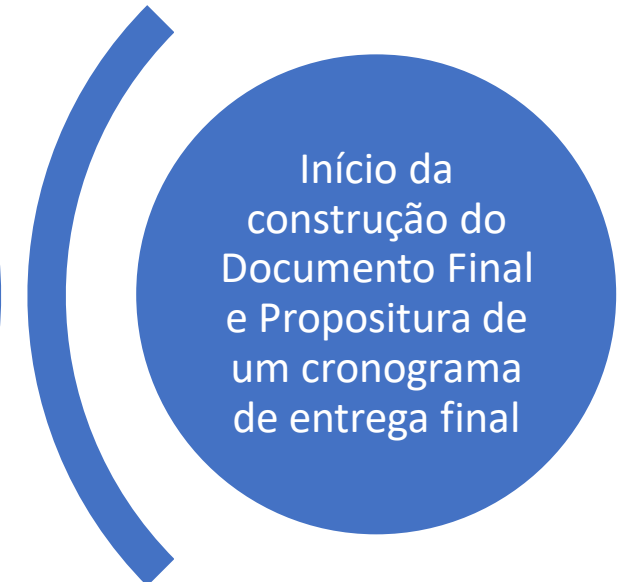
Const. metodológica,
articulação interinstitucional e
formalização dos processos

FASE 2



Pesquisa e
Desenvolvimento

FASE 3



Sistematização dos Dados

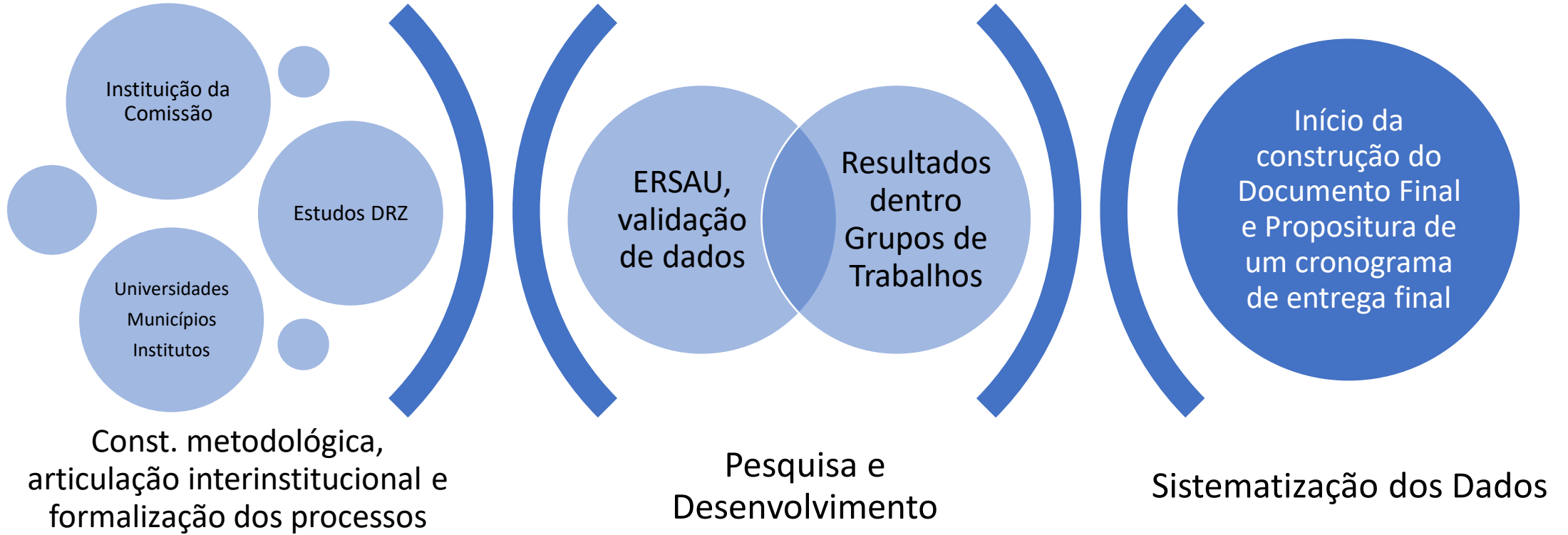


Onde estamos?

FASE 1

FASE 2

FASE 3



Cronograma

Atividades	Ago/2024	Out/2024	Dez/24	Abr/ 25	Ago/25
Educação Ambiental					
Diagnóstico (DRZ ?)					
Espécies					
Viveiro					
Legislação					
Viabilização do gerenciamento Dotação orçamentária					
Cronograma de implantação					
Sistematização do Plano					

Próxima reunião 29/08 às 9h, local a informar

Projeto Cidades Inteligentes

Prof. Dr. Edson Camargo

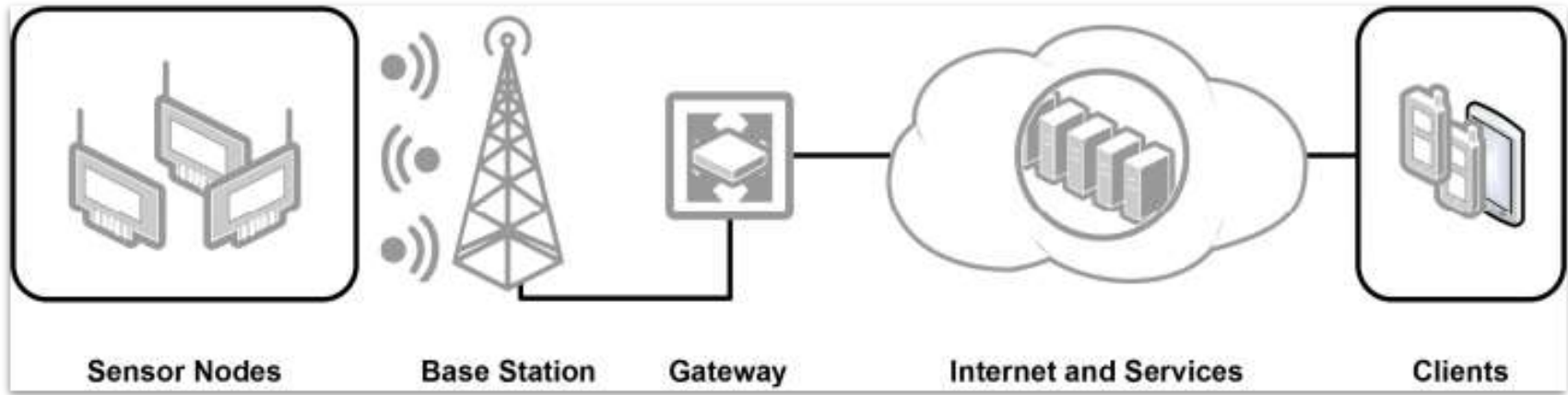


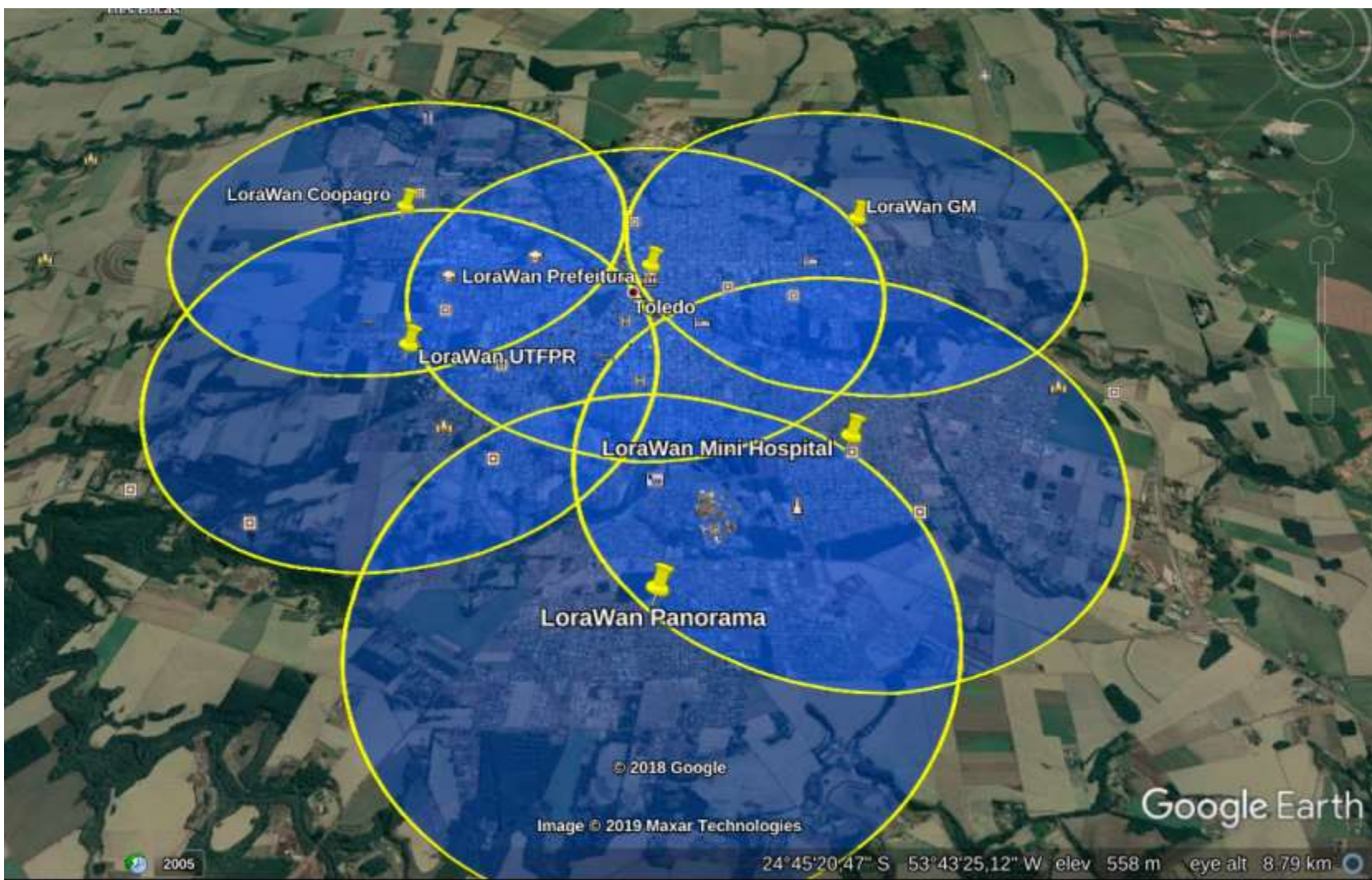
Objetivo inicial

Constitui objeto do presente Acordo de Cooperação Técnica o apoio institucional para realização do Programa Cidades Inteligentes, a ser desenvolvido no município de Toledo, compreendendo o projeto, implantação e manutenção de uma rede de longo alcance e baixa potência, com a tecnologia LoRaWAN, na área urbana do município (...) Acordo de Cooperação Técnica 001/2020 UTFPR/Toledo/Funtef

O Programa Cidades Inteligentes propõe o projeto e desenvolvimento de sistemas para **monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos superficiais**, o **monitoramento dos parâmetros de qualidade do ar**, o **rastreamento de odores** e o **monitoramento dos caminhões da coleta seletiva**.

Arquitetura da Rede





LoraWan Coopagro

LoraWan GM

LoraWan Prefeitura

Toledo

LoraWan UTFPR

LoraWan Mini Hospital

LoraWan Panorama

© 2018 Google

Image © 2019 Maxar Technologies

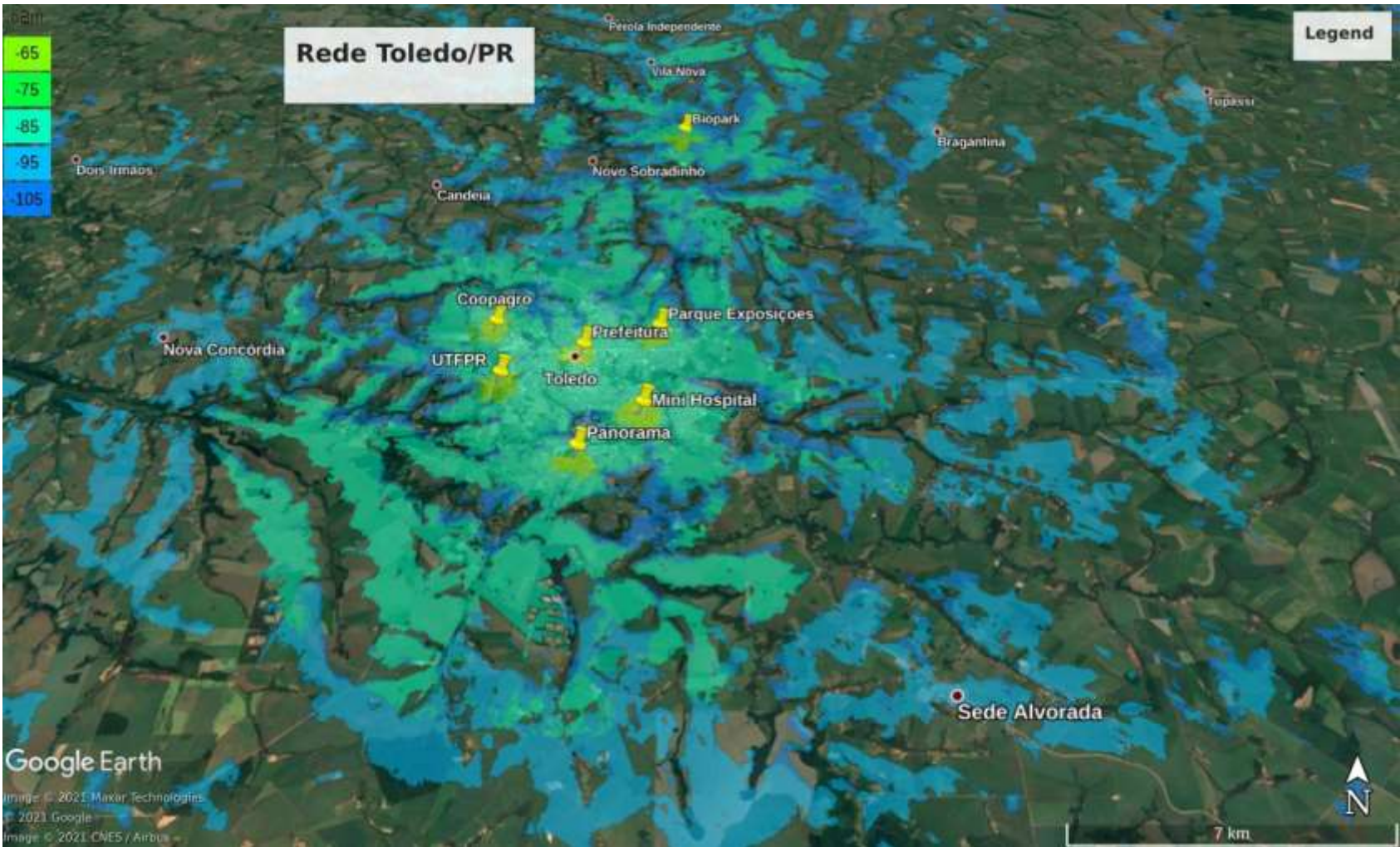
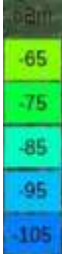
Google Earth

2005

24°45'20,47" S 53°43'25,12" W elev 558 m eye alt 8.79 km

Rede Toledo/PR

Legend



Google Earth

Image © 2021 Maxar Technologies
© 2021 Google
Image © 2021 CNES / Airbus



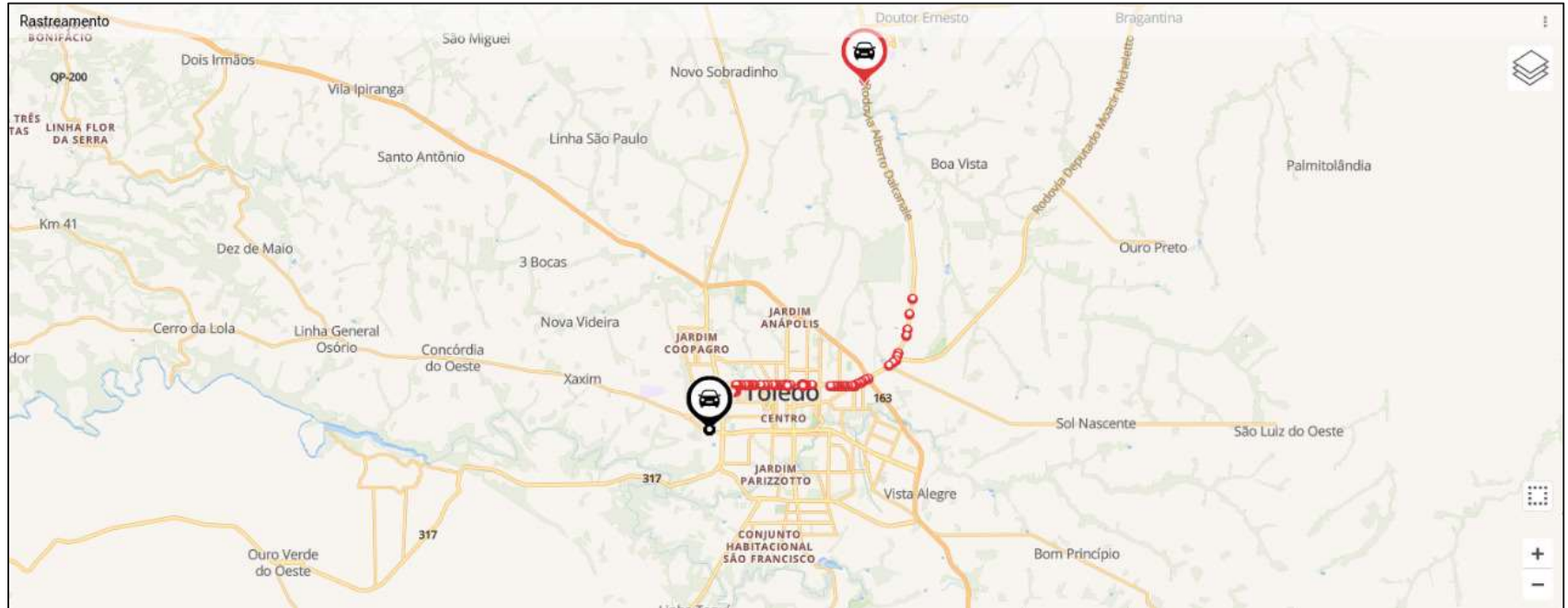
Resultados da Implantação da Rede e Rastreamento dos Caminhões da Coleta Seletiva

Gateways (5)					Search	Claim gateway	+ Add gateway
ID	Name	Gateway EUI	Status	Created at			
eui-b827ebfffe429889-v3	Gateway Prefeitura - Unidade Social São Francisco	B8 27 EB FF FE 42 98 89	Connected	Dec 14, 2021			
eui-b827ebfffe21d6c3-v3	Gateway Prefeitura - Centro da Juventude Coopagro	B8 27 EB FF FE 21 D6 C3	Connected	Oct 27, 2021			
eui-b827ebfffe9e70c-v3	Gateway Prefeitura - Guarda Municipal	B8 27 EB FF FE B9 E7 0C	Connected	Sep 15, 2021			
gateway-utfpr-campus-toledo	Rede LoRaWAN da UTFPR - Campus Toledo	CC ED EA AF AA ED FE CC	Connected	Sep 14, 2021			
eui-b827ebfffe4d7604-v3	Gateway Prefeitura - Capela Mortuária	B8 27 EB FF FE 4D 76 04	Connected	Aug 14, 2021			

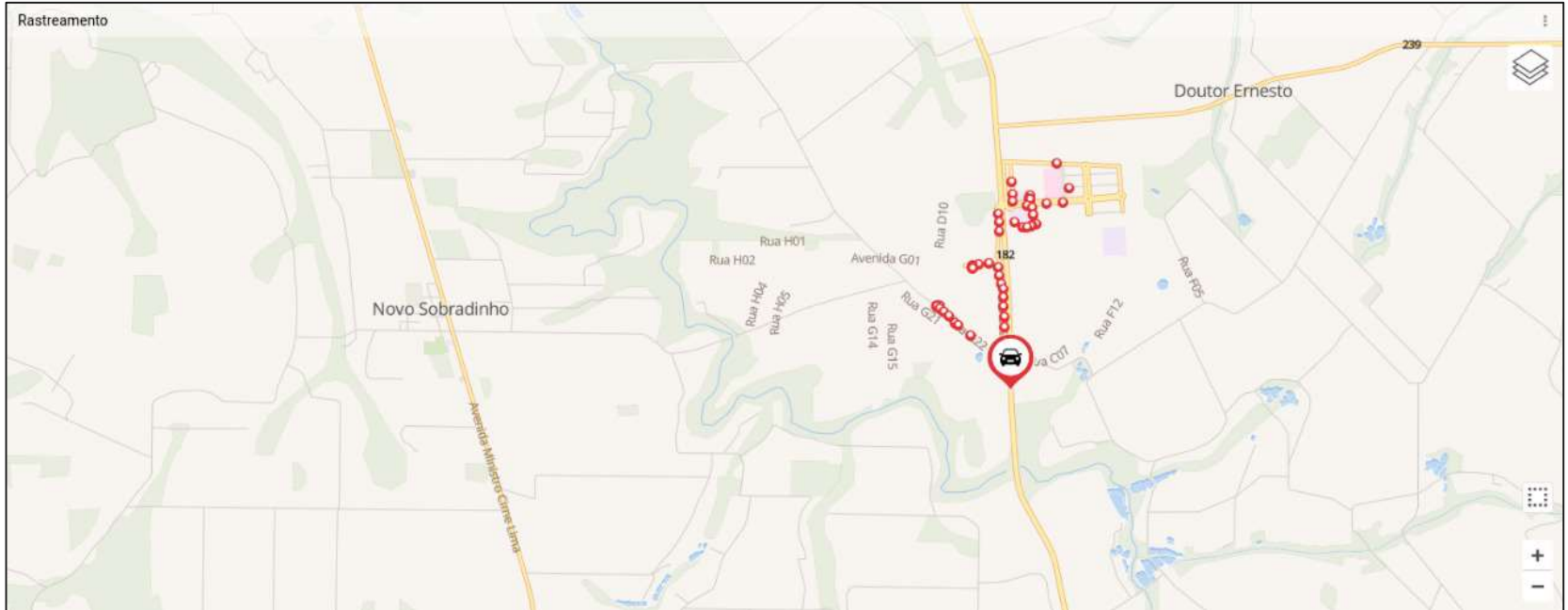
- **Instalação da Rede (agosto de 2022)**

- 5 gateways operam em uma rede pública
- 1 gateway em uma rede privada (parceria com TCTEC Telecom)

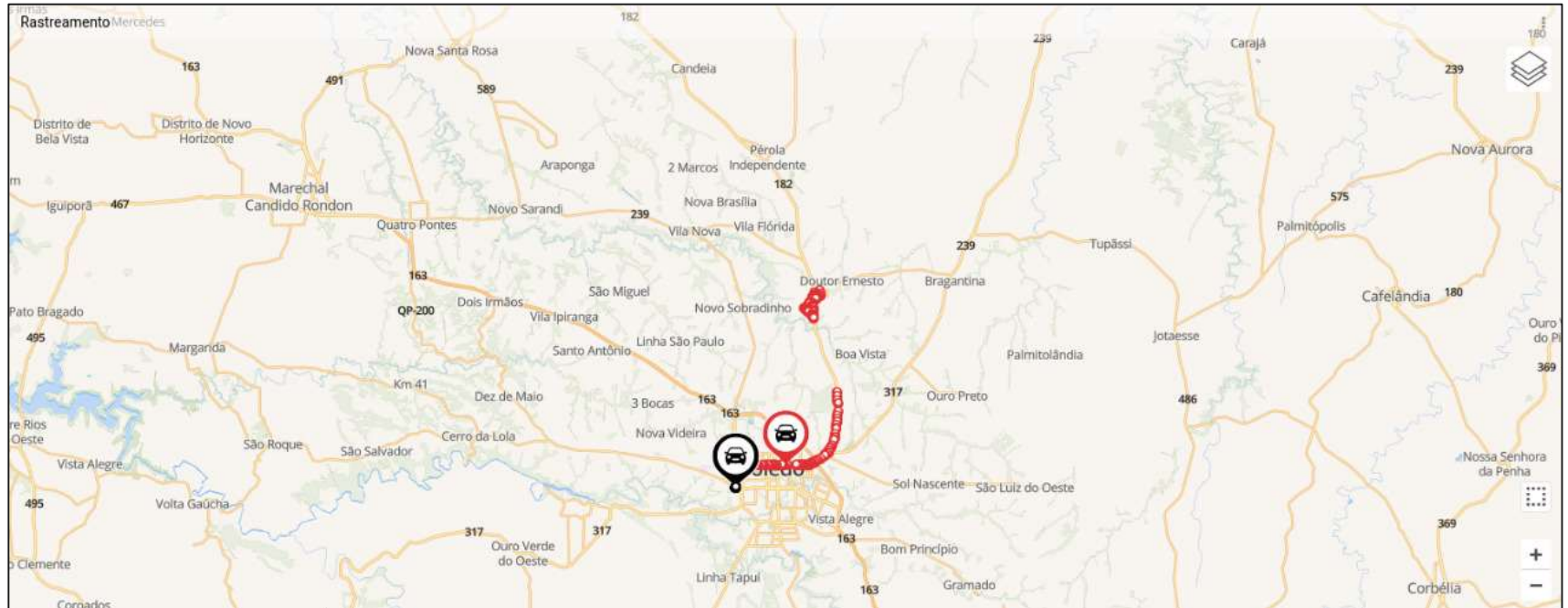
Rastreamento da coleta seletiva (21/07/2022)



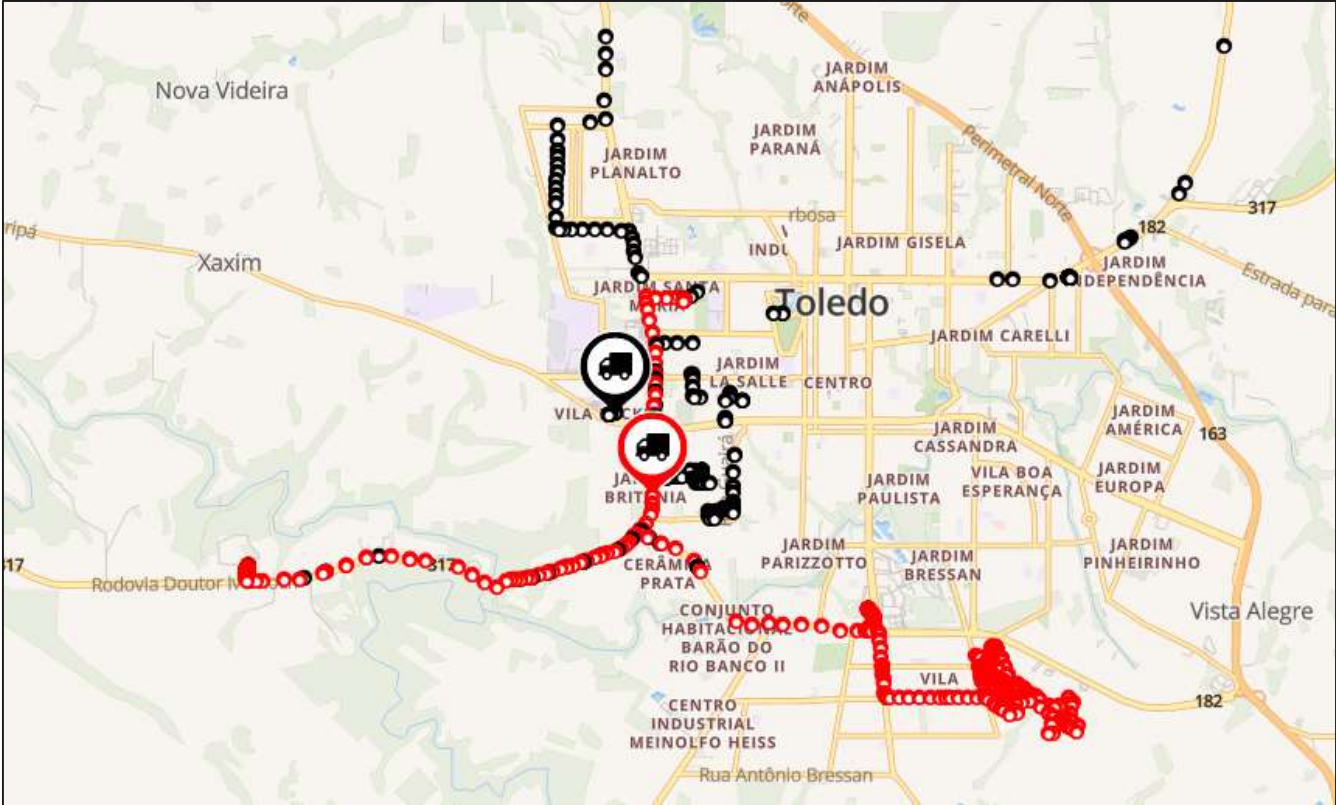
Rastreamento da coleta seletiva (21/07/2022)



Rastreamento da coleta seletiva (21/07/2022)



Dois caminhões em movimento (21/07/2022)





Trabalho de Conclusão de Curso em 2022

MATHEUS LAGO FRETE 

**SISTEMA PARA GERENCIAMENTO E VISUALIZAÇÃO
DE ROTAS DOS CAMINHÕES DA COLETA
SELETIVA DA CIDADE DE TOLEDO-PR**

**SYSTEM FOR MANAGING AND VISUALIZING
TRUCK ROUTES OF THE SELECTIVE WASTE
COLLECTION FROM THE CITY OF TOLEDO-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Riciéri Castro e Souza 
Coorientador: Prof. Dr. Edson Tavares de Camargo 

TOLEDO

2022



Este Trabalho de Conclusão de Curso está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Situação dos Gateways (28/07/2024)

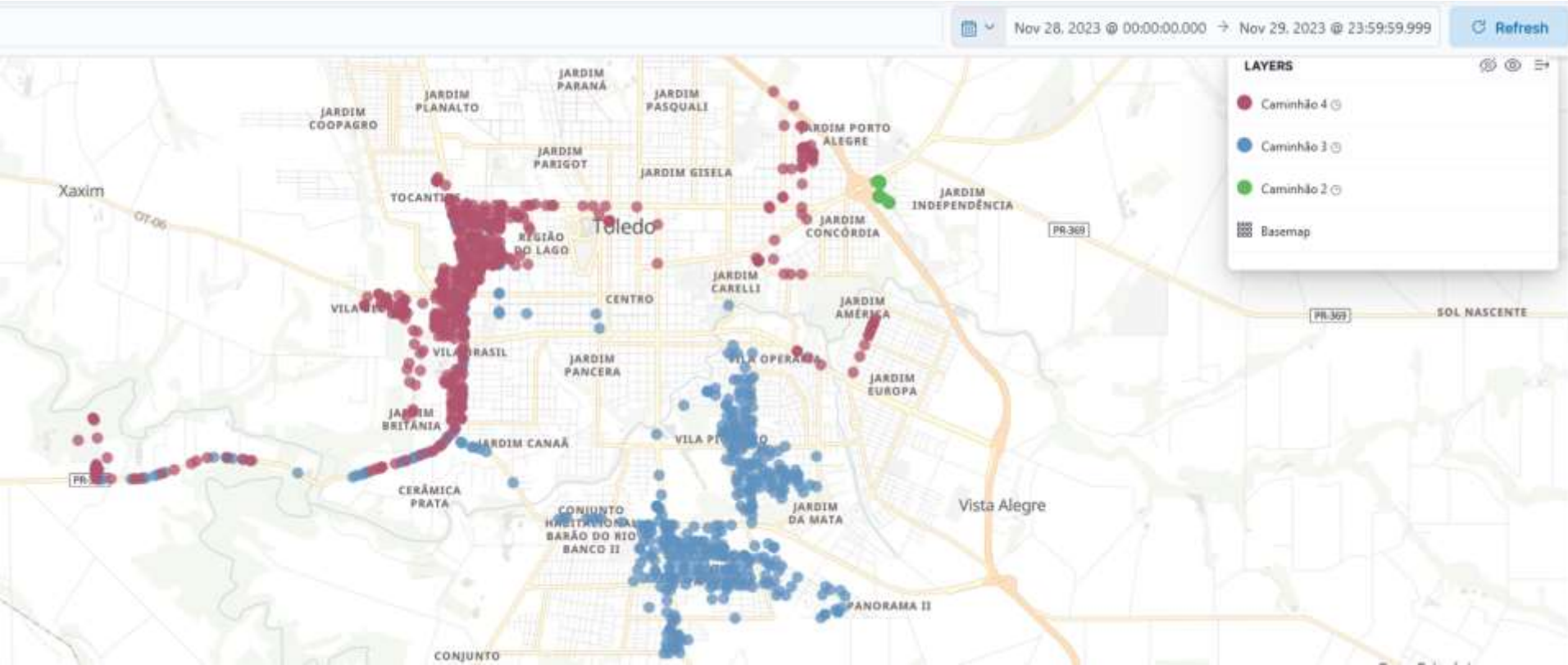
Gateways (6)

Search

+ Register gateway

ID	Nome	Gateway EUI	Status	Created at
unioeste-lsc	Unioeste LSC	B8 27 EB FF FE B2 37 56	• Connected	Feb 3, 2022
eui-b827ebffe429889-v3	Gateway Prefeitura - Unidade Social São Francisco	B8 27 EB FF FE 42 98 89	• Connected	Dec 14, 2021
eui-b827ebffe21d6c3-v3	Gateway Prefeitura - Centro da Juventude Coopagro	B8 27 EB FF FE 21 D6 C3	• Connected	Oct 27, 2021
eui-b827ebffeb9e70c-v3	Gateway Prefeitura - Guarda Municipal	B8 27 EB FF FE B9 E7 0C	• Connected	Sep 15, 2021
gateway-utfpr-campus-toledo	Rede LoRaWAN da UTFPR - Campus Toledo	CC ED EA AF AA ED FE CC	• Disconnected	Sep 14, 2021
eui-b827ebffe4d7604-v3	Gateway Prefeitura - Capela Mortuária	B8 27 EB FF FE 4D 76 04	• Disconnected	Aug 14, 2021

Rastreamento (segundo semestre de 2023)



Avaliação da Rede (segundo semestre de 2023)



RAFAEL HISASHI OTSUKA

ANÁLISE DA QUALIDADE DE COBERTURA DA REDE LORAWAN NO
PROJETO DE CIDADES INTELIGENTES DA CIDADE DE TOLEDO, PARANÁ

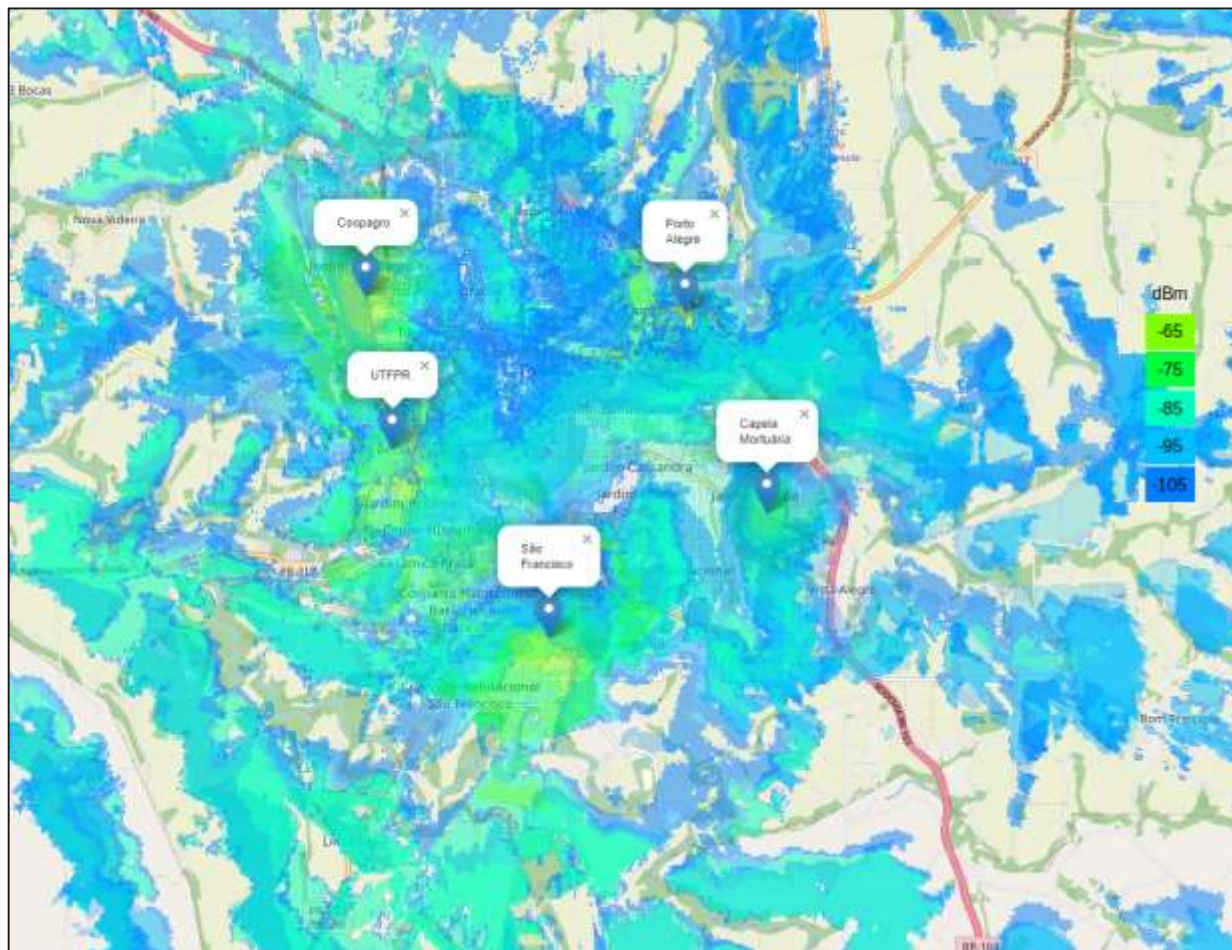
LoRaWAN Network Coverage Quality Analysis in the Smart Cities Project of
the City of Toledo, Paraná

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de
Computação do Curso de Bacharelado em
Engenharia de Computação da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

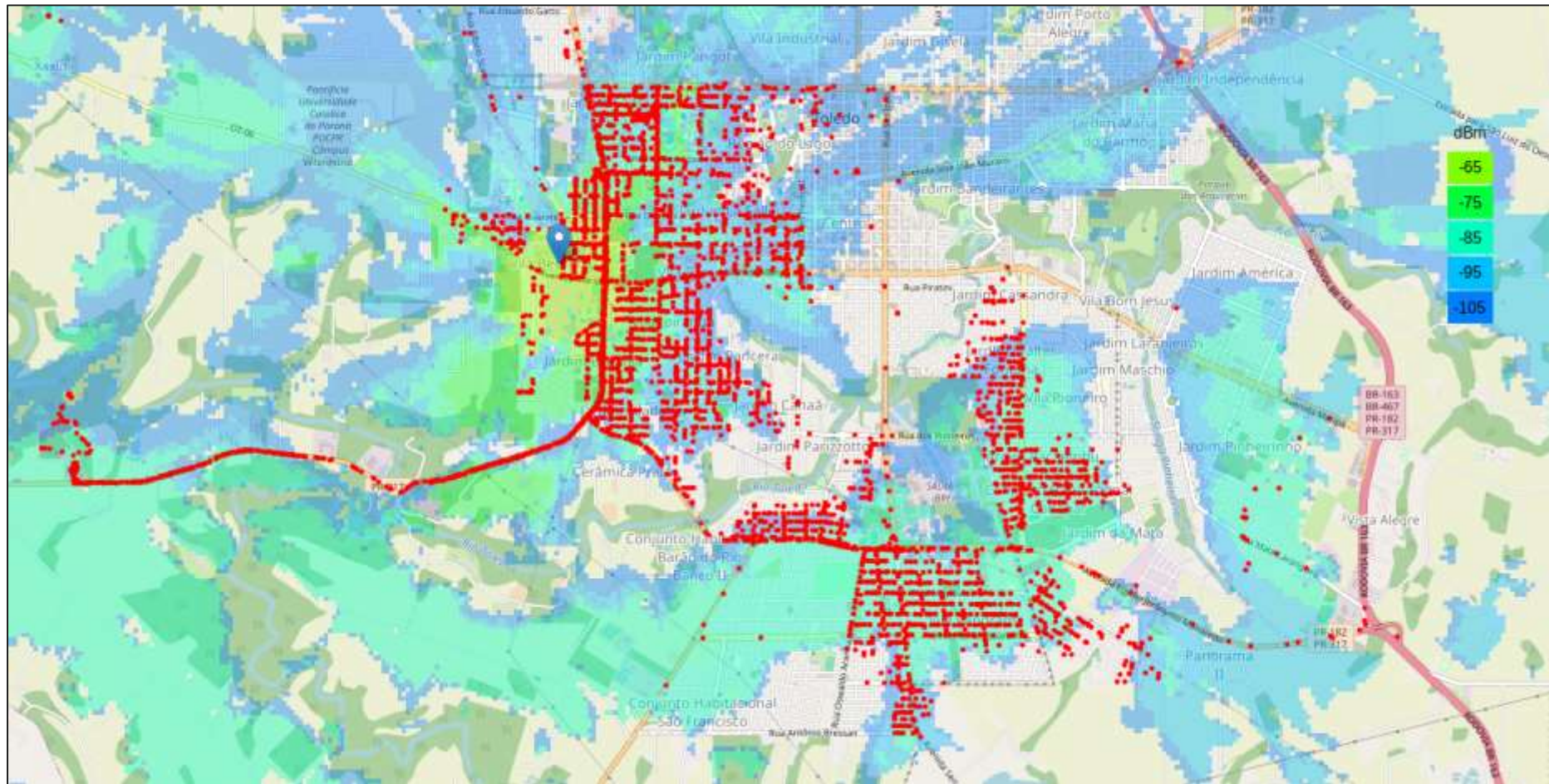
Orientador: Prof. Dr. Álvaro Rieker Castro e
Souza

TOLEDO
2023

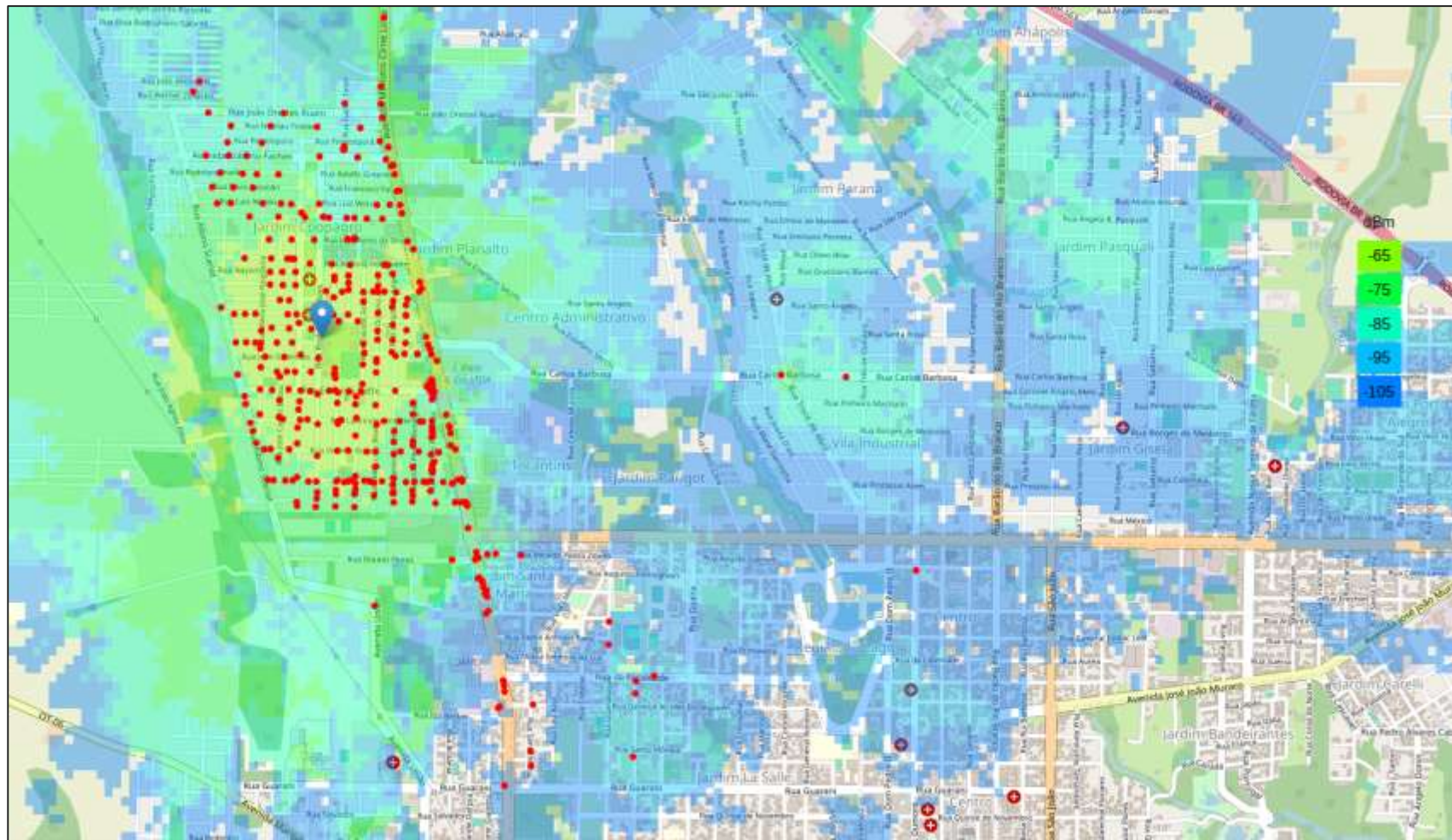
Cobertura estimada com a instalação dos gateways no projeto de expansão da rede LoRaWAN em Toledo, desconsiderando o gateway da Prefeitura.



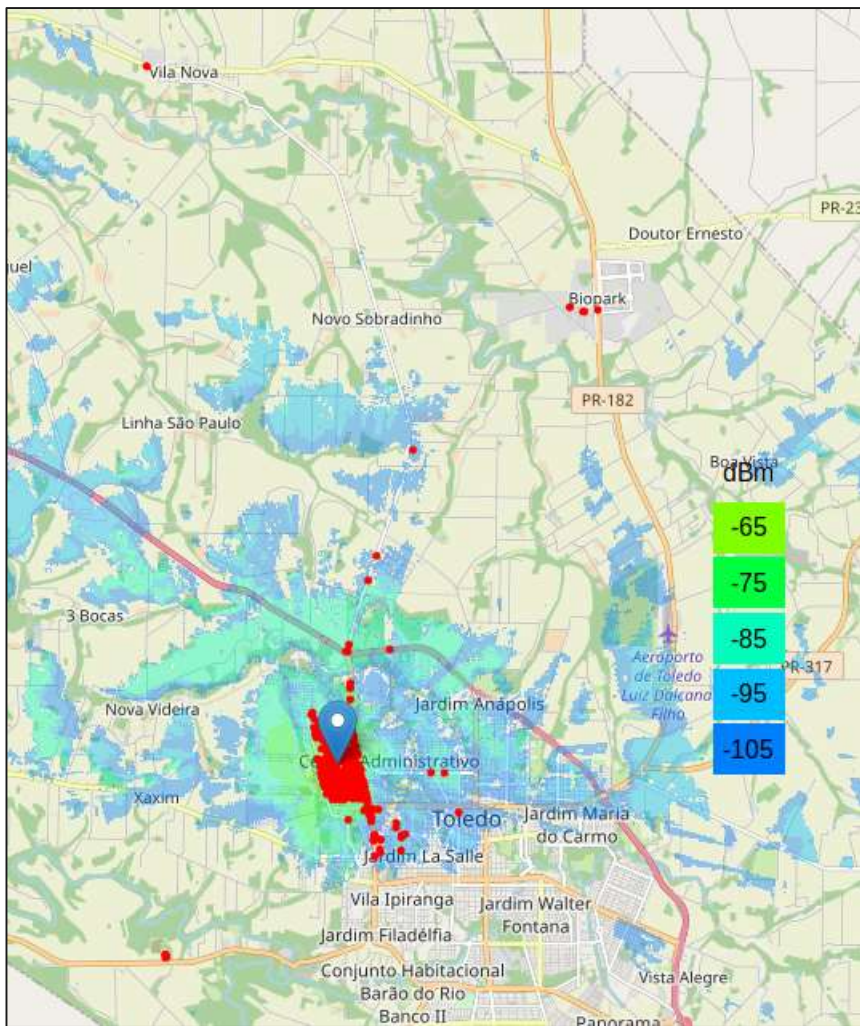
Área de cobertura simulada e pontos registrados de transmissão do gateway da UTFPR



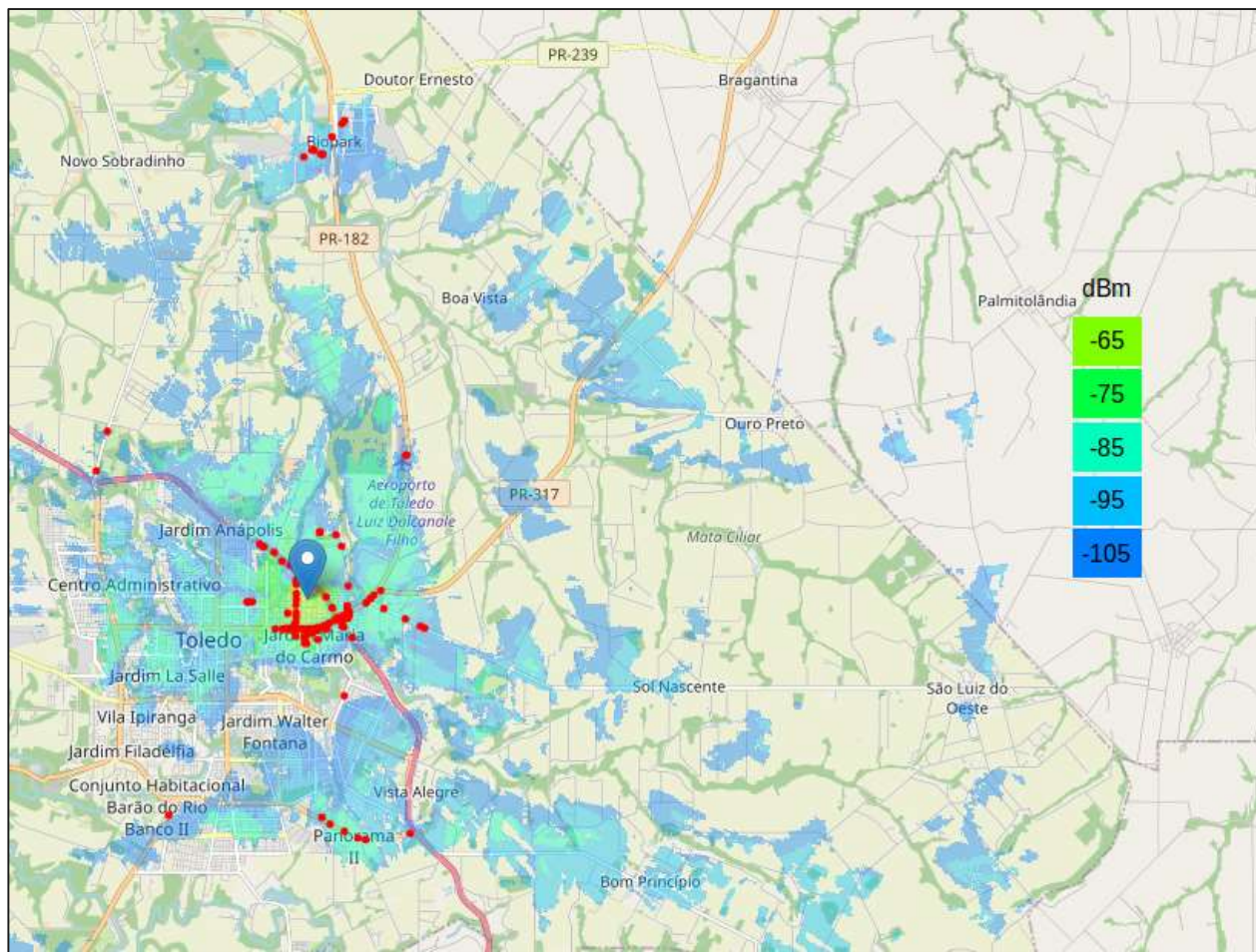
Área de cobertura simulada e pontos recebidos no gateway do Jardim Coopagro



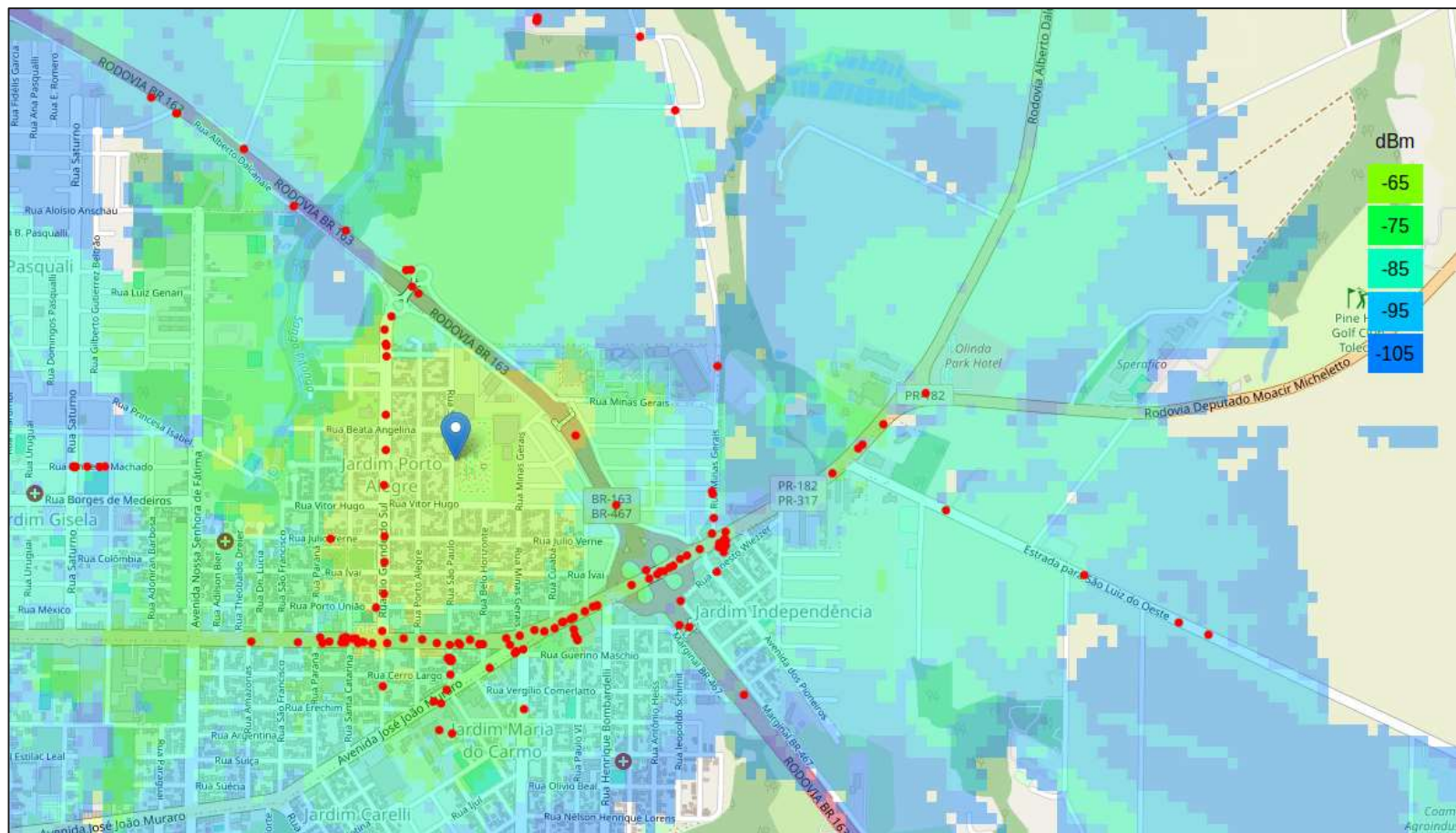
Visão afastada da área de cobertura simulada e pontos recebidos no gateway do Jardim Coopagro



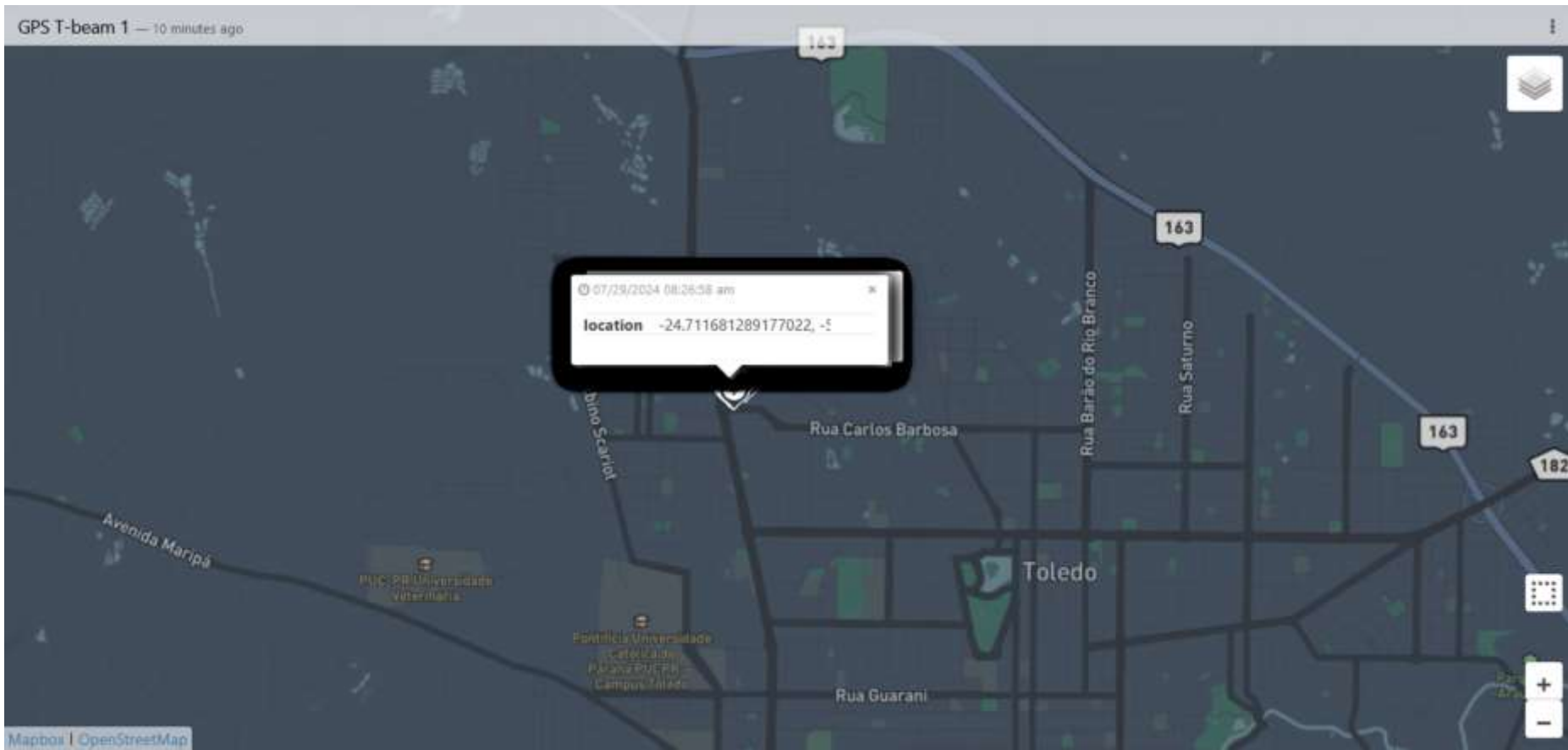
Área de cobertura simulada e pontos registrados de transmissão do gateway do Porto Alegre



Área ampliada de cobertura simulada e pontos registrados de transmissão do gateway do Porto Alegre.



Monitoramento em 29/07/2024 - Sindicato Rural



Trabalhos atuais envolvendo a rede e o rastreamento

An angular position-based tracking algorithm for geolocation in smart cities applications

Jamerson A. Meira¹, Ricardo de Castro Paula¹, Edson T. de Camargo^{1†}

¹ Federal Technology University of Paraná (UTFPR) – Toledo, Brazil

[†] Institute Program in Computer Science – State University of Maracá (UNIRIOBITE) – Caracas, Brazil
Email: jamerson@ufpr.br; ricardo.paula@ufpr.br; edson@ufpr.br

Abstract—Tracking a vehicle in real time usually requires the transmission of the geographical coordinates of its route to the Internet. As part of a partnership in developing smart cities applications, a prototype vehicle tracking system has been developed and evaluated. The algorithm records the geolocation of the vehicle every 30 seconds, which can lead to unnecessary coordinates being sent and the communication network being overwhelmed. The aim of this work is to develop an algorithm that is able to determine the location of a moving object based on its angular position. The proposed algorithm was an inertial measurement unit sensor in operation that changes of direction and is able to correctly determine the route even if a coordinate is lost. We conducted an experimental study comparing the proposed approach with angular position-based approach as a route of a public bus in the city of Toledo. The results show that the angular-based algorithm reduces the number of transmitted coordinates by up to 30%.

Index Terms—Smart cities, Geolocation, Internet of Things, LoRaWAN, Tracking.

1. INTRODUCTION

Although there is an universally accepted definition for the concept of smart cities. For many authors the focus of the definition of smart cities is on improving the quality of life of residents. To achieve this goal, the definition of smart cities also include information and communication technology to improve the way the city works [1], [2]. In other words, smart cities use digital technologies, communication technologies and data analytics to create an efficient and effective service environment that improves urban quality of life and promotes sustainability [3]. In this context, technologies such as the Internet of Things (IoT) stand out [4], [5].

A partnership between the local university and the municipality of Toledo, a medium-sized city in the interior of the Brazilian state of Paraná, aims to implement the concept of smart cities in the city. To this end, a LoRaWAN network was set up in the urban area [6], [8]. LoRaWAN is a low-power wide area network protocol designed to selectively connect battery-powered electronic devices to the Internet in regional, national or global networks, targeting key requirements of the Internet of Things (IoT) such as bi-directional communication, end-to-end security, mobility and localization services [9]. Applications such as real-time monitoring of air quality [10], water quality [11], [12] and cities [13] as well as vehicle tracking [14] with low-cost sensors are under development.

The vehicle tracking application serves a city initiative that focuses on the selective collection of recyclable waste [15]. In this initiative, trucks collect recyclable waste in front of houses and send it for sorting and separation. On the one hand, citizens separate their recyclable waste to prepare for the collection. On the other hand, the municipality is responsible for collecting and transporting the waste with the trucks. The aim of the application is to inform citizens and the municipality in real time about the route of the vehicle.

For this purpose, an IoT device consisting of a Global Positioning System (GPS) and a LoRaWAN transmitter is attached to the vehicle. Based on the stored geolocation, it is possible to answer citizens' questions about the vehicle's route, create alerts when the vehicle is approaching a house and optimize the route. For example, Figure 1 shows the one-way route of three garbage trucks. The yellow dot indicates that the truck returned parked during the work. The coverage of the LoRaWAN network proved to be good enough to transmit a large part of the geophysical coordinates generated by the trucks to the Internet.

One of the problems faced by any vehicle tracking application is the volume of transmitted and stored coordinates. The algorithm responsible for recording the route regularly sends the coordinates every 30 seconds, which leads to unnecessary transmission of coordinates and has a negative impact on the traffic of the communication network and the energy consumption of the IoT device. For example, the coordinates are also sent when the vehicle is stopped at a traffic light or in a parking lot or is driving on a straight line without changing its position.

Systems equipped with GPS and a LoRaWAN transmitter have been investigated in many studies, e.g., to enable geolocation [16], [17], real-time traffic analysis [18], [19], [20], vehicle tracking [21], [22], and fleet telematics [23]. However, to our knowledge, we have not found any study focusing on optimizing the number of transmitted data to identify a vehicle route in an urban area equipped with a LoRaWAN network.

The aim of this work is to develop an algorithm capable of deriving the geolocation of a mobile object based on the change of angular measurement in the horizontal plane. An angular measurement in the horizontal plane means an angular change to the left or right. In other words: If the object remains on a straight line, only the coordinates of the entry

FERNANDO GABRIEL

USO DE RETRANSMISORES PARA AUMENTO DE COBERTURA EM REDES LORAWAN: UMA ANÁLISE DA LITERATURA

Deployment of relays to coverage increase in LoRaWAN networks: A literature analysis

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Aivaldo Ricioti Castro e Souza

TOLEDO
2022



Este trabalho permite compartilhamento, cópia, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos aos(s) autor(es). Condições elaboradas por terceiros, cláusulas e referências desta obra não são cobertas pela licença.

LUIZ HENRIQUE FREIBERGER

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE ATUALIZAÇÃO REMOTA DE FIRMWARE EM DISPOSITIVOS LORAWAN

An Investigation into Remote Firmware Update on LoRaWAN Devices

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação do Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Edson T. de Camargo

TOLEDO
2024



Este trabalho permite compartilhamento, cópia, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos aos(s) autor(es). Condições elaboradas por terceiros, cláusulas e referências desta obra não são cobertas pela licença.

Próximos passos



- Reativar os gateways da Capela Mortuária e São Francisco
- Encontrar uma estratégia para utilizar o gateway instalado na Prefeitura, para complementação da cobertura atual
- Aplicativo ou site para população fazer consultas no sistema de rastreamento em tempo real (histórico, posição do caminhão)
- Dispositivos de rastreamento estão sendo usados no transporte escolar
- Como continuar?
 - Acordo de cooperação voltado ao uso do que foi desenvolvido
 - Contratação de estagiários
 - Transferência de tecnologia
 - Licitação para serviços (reposicionar os gateways, subir nos postes...)



Qualidade do ar, água e odor

Qualidade da água



Nº 17/2021
DOCUMENTO ANEXADO DA
AÇÃO DE FOMENTO

CP 17/2021 - PROGRAMA PARANAENSE DE PESQUISAS EM SANEAMENTO AMBIENTAL (PPPSA) Fundação Araucária / Sanepar

Protocolo Nº: SAN2021251000024

Monitoramento em tempo real da qualidade da água através de dispositivos eletrônicos de baixo custo no contexto de Internet das Coisas

Edson Tavares de Camargo - edson@utfpr.edu.br

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

• TÍTULO DO PROJETO

Monitoramento em tempo real da qualidade da água através de dispositivos eletrônicos de baixo custo no contexto de Internet das Coisas

• ÁREA DO CONHECIMENTO

*Os itens em negrito são os selecionados.

- Ciências Exatas e da Terra
 - **Ciência da Computação**
 - Sistemas de Computação
- Engenharias
 - Engenharia Elétrica
 - Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos

Biblioteca Virtual da FAPESP

Fonte referencial de informação para a Pesquisa Apoiada pela FAPESP



para Difusão do Acordos e Sobre a Converse com a
Conhecimento Convênios BV FAPESP FAPESP



Todos

Busca avançada

Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity

Processo: 20/05135-5

Modalidade de apoio: [Auxílio à Pesquisa - Regular](#)

Vigência: 01 de fevereiro de 2021 - 31 de outubro de 2023

Área do conhecimento: [Interdisciplinar](#)

Convênio/Acordo: [MCT/MC](#)

Pesquisador responsável: [Leila Drozdzinska Martins](#)

Beneficiário: [Leila Drozdzinska Martins](#)

Instituição Sede: [Campus Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná \(UTFPR\), Ministério da Educação \(Brasil\), Londrina, SP Brasil](#)

Pesquisadores associados: [Alessandro Bobello Bevo](#); [Cleber Antonio Lindino](#); [Edson Tavares de Camargo](#); [Fabio Alexandre Sparhol](#); [Jorge Alberto Martins](#); [Maicio Seiji Oyama](#); [Marcelo Vinícius Bueno de Moraes](#); [Maria de Fátima Andrade](#); [Paulo Cesar Gonçalves](#)

Bolsa(s) vinculada(s): [22/06195-4 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BR/TT](#)
[22/06249-0 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BR/TT](#)
[22/06379-2 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BR/TT](#)
[+ mais bolsas vinculadas](#)

Qualidade da água

Felipe Natã de Camargo Xavier

Desenvolvimento de um dispositivo IoT de baixo custo para monitoramento em tempo real da qualidade da água

Development of a low-cost IoT device for water quality monitoring

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Toledo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador(a) Prof. Edison Tavares de Camargo
Coorientador(a) Prof. Fábio Rimental Continho
Coorientador(a) Prof^a. Leila Ursprünchinski Martins

Toledo
2022



CC BY-NC-SA

Esta licença permite que outros analisem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, com crédito atribuído ao autor. De qualquer modo, não é permitido que trabalhos derivados sob os mesmos termos estabelecidos pelo autor do trabalho original.

MARCOS VINICIUS ROCHA DA SILVA

DESENVOLVIMENTO DE UM SENSOR DE BAIXO CUSTO DE TURBIDEZ

Development of a turbidity sensor for IoT

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador Prof. Dr. Edison Tavares de Camargo

TOLEDO
2023



CC BY-NC-SA

Esta licença permite compartilhamento, revisão, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(a) autor(es). Conteúdo elaborado por terceiros, citados e referenciados neste obra não são de direito pelo licenciado.

Qualidade da água

Low-Cost Water Quality Sensors for IoT: A Systematic Review

by Edson Tavares de Camargo ^{1,2,*}, Fabio Alexandre Spanhol ^{1,2,†}, Juliano Scholz Slongo ^{1,†}, Marcos Vinicius Rocha da Silva ¹, Jaqueline Pazinato ¹, Adriana Vechal de Lima Lobo ^{3,4}, Fábio Rizental Coutinho ¹, Felipe Walter Dafico Pfrimer ¹, Cleber Antonio Lindino ⁵, Marcio Seiji Oyamada ² and Leila Droprinchinski Martins ^{6,†}

¹ Federal University of Technology—Parana (UTFPR), Toledo 85902-490, Brazil

² Graduate Program in Computer Science, Western Paraná State University (UNIOESTE), Cascavel 85819-110, Brazil

³ Sanitation Company of Paraná (SANEPAR), Curitiba 80215-900, Brazil

⁴ Federal University of Parana (UFPR), Curitiba 80210-170, Brazil

⁵ Western Paraná State University (UNIOESTE), Toledo 85903-000, Brazil

⁶ Federal University of Technology—Parana (UTFPR), Londrina 86036-370, Brazil

* Author to whom correspondence should be addressed.

† These authors contributed equally to this work.

Sensors **2023**, *23*(9), 4424; <https://doi.org/10.3390/s23094424>

Submission received: 28 March 2023 / Revised: 20 April 2023 / Accepted: 25 April 2023 /

Published: 30 April 2023

Home > Environmental Monitoring and Assessment > Article

Evaluation of low-cost sensors to integrate in a water quality monitor for real-time measurements

Research | Published: 05 July 2024
Volume 196, article number 76, (2024) | [View this article](#)

[Download PDF](#) | Access provided by UNIFESP/Springer

Juliano Slongo, Cleber Lindino, Leila D. Martins, Fabio A. Spanhol, Edipo Carneiro & Edson T. Camargo

[1322 Access](#) | [Explore all metrics](#)

Abstract

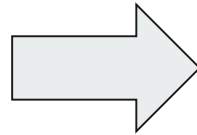
Low-cost sensors integrated with the Internet of Things can enable real-time environmental monitoring networks and provide valuable water quality information to the public. However, the accuracy and precision of the values measured by the sensors are critical for widespread adoption. In this study, 10 different low-cost sensors, commonly found in the literature, from four different manufacturers are tested for measuring five water quality parameters: pH, dissolved oxygen, oxidation–reduction potential, turbidity, and temperature. The low-cost sensors are evaluated for each parameter by calculating the error and precision compared to a typical multiparameter probe assumed as a reference. The comparison was performed in a controlled environment with simultaneous

Sections | **Figures** | **References**

- [Abstract](#)
- [Introduction](#)
- [Materials and methods](#)
- [Results and discussion](#)
- [Conclusion](#)
- [Availability of data and materials](#)
- [Code availability](#)
- [References](#)
- [Acknowledgments](#)




Use our pre-submission checklist →
Avoid common mistakes on your manuscript.

Qualidade da água



Qualidade da água - Próximos Passos

- Avaliar a plataforma v2 e o Drone
- Aplicar aprendizado de máquina para aumentar a precisão e acurácia das medidas
- Investigar a construção de sensores (turbidez...)

CHAMADA PÚBLICA 01/2024
PROGRAMA FUNDO VERDE – APOIO PARA PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS E CLIMÁTICOS
FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA / SETI-PR / BRDE

Anexo I – Roteiro Descritivo da Proposta

1 IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Título:	Aprendizado de Máquina Aplicado ao Monitoramento da Qualidade da Água através de Sensores de Baixo Custo
Objeto, Tensões (e) (contorno item 3 de CF)	a) Sustentabilidade e proteção da água; b) Prevenção e controle de poluição
Instituição Proponente:	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Toledo
Identificação e vínculo institucional do coordenador da proposta:	Prof. Dr. Edison Tavares de Camargo (UTFPR)
Link do Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/34340119548758314
E-mail do coordenador:	edison@utfpr.edu.br
Telefone do coordenador:	(41) 33796032 e (41) 9 9143 5968
Áreas prioritárias de ação projeto:	FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DA ÁREA: <input checked="" type="checkbox"/> Transformação Digital; <input type="checkbox"/> Desenvolvimento Sustentável; <input checked="" type="checkbox"/> Agricultura & Agropecuária; <input type="checkbox"/> Biotecnologia & Saúde; <input type="checkbox"/> Energias Renováveis; <input checked="" type="checkbox"/> Ciências Interdisciplinares; <input type="checkbox"/> Sociedade, educação e economia

2 EQUIPE EXECUTORA (LISTAR TODOS OS PARTICIPANTES)

Nome	IES	Título	Função no Projeto	Link do currículo Lattes
Alessandro Sato de Souza	UTFPR-Londrina	Doutor	Análise dos dados e aprendizado de máquina	http://lattes.cnpq.br/306294141072668
Cleber Antonio Lindini	UNICESTE Toledo	Doutor	Validação dos sensores e análises estatísticas	http://lattes.cnpq.br/1882517192054908
Edison Tavares de Camargo	UTFPR Toledo	Doutor	Coordenador, Auxiliar na comunicação de dados entre o dispositivo de baixo custo e a plataforma de software	http://lattes.cnpq.br/34340119548758314

Qualidade do ar

Biblioteca Virtual da FAPESP
Fonte referencial de informação para a Pesquisa Apoiada pela FAPESP

FAPESP

para **Difusão do Conhecimento** **Acordos e Convênios** **Sobre a BV FAPESP** **Converse com a FAPESP**

Busca avançada

Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity

Processo: 20/05135-5
Modalidade de apoio: [Auxílio à Pesquisa - Regular](#)
Vigência: 01 de fevereiro de 2021 - 31 de outubro de 2023
Área de conhecimento: [Interdisciplinar](#)
Convênio/Acordo: [MCT/ME](#)

Pesquisador responsável: [Letia Drozdzinska Martins](#) 
Beneficiário: [Letia Drozdzinska Martins](#) 

Instituição Sede: [Campus Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná \(UTFPR\), Ministério da Educação \(Brasil\), Londrina, SP, Brasil](#)

Pesquisadores associados: [Alessandro Botelho Bevo](#); [Cláudio Antonio Lindino](#); [Edson Tavares de Camargo](#); [Fabio Alexandre Spanhol](#); [Jorge Alberto Martins](#); [Marcio Seiji Oyama](#); [Marcelo Vinicius Bueno de Moraes](#); [Mariana Fátima Andrade](#); [Paulo Cesar Gonçalves](#)

Bolsa(s) vinculada(s): [22/08195-4 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BRTT](#)
[22/06249-0 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BRTT](#)
[22/08279-2 - Desenvolvimento de rede de monitoramento da qualidade ambiental em cidades inteligentes - EnvCity, BRTT](#)
[+ mais bolsas vinculadas](#)



Qualidade do ar

André Francisco Pastório

DustAI: Monitor de Baixo Custo de Material Particulado com Calibração na Nuvem via Aprendizado de Máquina

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGComp) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, campus de Cascavel.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste – Cascavel
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPGComp

Orientador: Dr. Edson Tavares de Camargo

Coorientadores:

Dr. Fábio Alexandre Spagnol
Dra. Letia Drozdzinski Martins

Cascavel-PR
2023

Marcos Maruka Romaglio

Dispositivo de baixo custo para monitoramento da qualidade do ar

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGComp) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, campus de Cascavel.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste – Cascavel
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPGComp

Orientador: Marcio Seiji Oyama

Coorientador: Edson Tavares de Camargo

Cascavel-PR
2023

Qualidade do ar

- **Estação de qualidade do ar**
 - Comunicação via LoRA: monitoramento online via WEB
 - Sensores de baixo custo:
 - Monóxido de carbono (CO)
 - Ozônio (OX)
 - SO2 (Dióxido de enxofre)
 - NO2 (Dióxido de nitrogênio)
 - Material particulado
 - Temperatura e Umidade

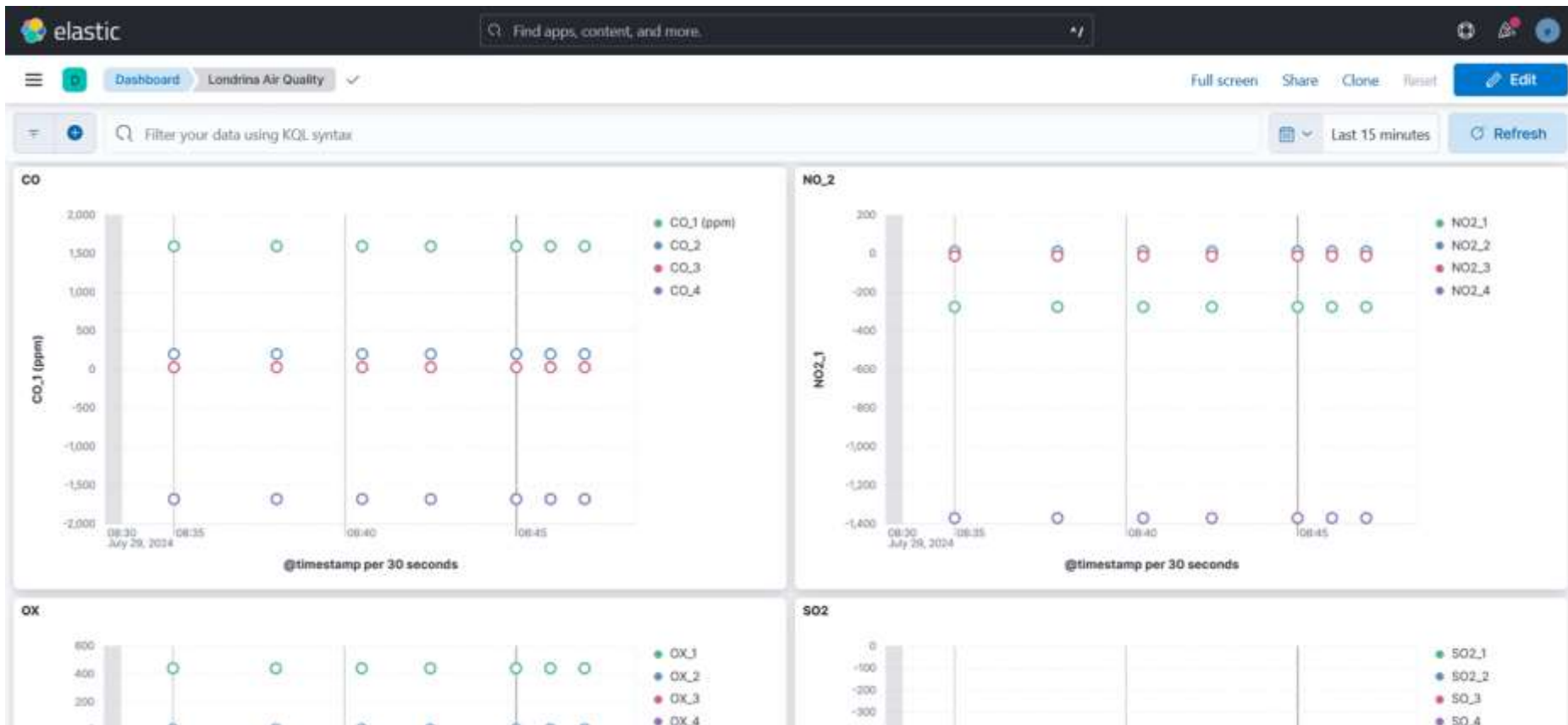


Qualidade do ar

- **DustAI - Monitor de material particulado em desenvolvimento**
 - Comunicação via LoRA: monitoramento online via WEB
 - Sensores de baixo custo:
 - MP 10
 - MP 2,5
 - Temperatura
 - Umidade



Monitoramento em 29/07/2024 - Londrina



Qualidade do ar - Próximos Passos

- Replicar diversas unidades para avaliação de longo prazo
- Montar uma rede de monitoramento
- Investigar durabilidade do sensor e da sua calibração



Odor

Biblioteca Virtual da FAPESP

Fonte referencial de informação para a Pesquisa Apoiada pela FAPESP

para Difusão do Conhecimento Acordos e Convênios Sobre a BV FAPESP Converse com a FAPESP

Q Todos Busca avançada

Desenvolvimento de uma estação de baixo custo de monitoramento de odor para cidades inteligentes

Processo: 22/14592-6

Modalidade de apoio: [Auxílio à Pesquisa - Prioridade para Inovação Tecnológica - PITE](#)

Vigência: 01 de julho de 2023 - 30 de junho de 2025

Área do conhecimento: [Ciências Exatas e da Terra - Ciência da Computação - Sistemas de Computação](#)

Convênio/Acordo: [MCT/MC](#)

Pesquisador responsável: [Edison Tavares de Camargo](#)

Beneficiário: [Edison Tavares de Camargo](#)

Instituição Sede: [Campus Toledo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná \(UTFPR\), Ministério da Educação \(Brasil\), Toledo, SP \(Brasil\)](#)

Município: Toledo

Instituição parceira: UNIDADE NÃO MAPEADA

Pesquisadores associados: [Cleber Antonio Lindino](#); [Edmilson Dias de Freitas](#); [Fábio Alexandre Spanhol](#); [Leila Dobreinichinski Martins](#); [Márcio Seiji Oyamada](#)

Assunto(s): [Cidades inteligentes](#); [Internet das coisas](#); [Monitoramento ambiental](#); [Poluição ambiental](#); [Sensores](#); [Odores](#)

Palavra(s)-Chave do Pesquisador: [Cidades Inteligentes](#); [Internet das Coisas](#); [odor](#); [Sensores de Baixo Custo](#); [Internet das Coisas e Cidades Inteligentes](#)



Odor

Low-cost sensors for odor monitoring: the state of the art and challenges

1st Letia Dlugoszewska¹ Martins
Department of Chemistry
Federal University of Technology –
Paraná
Londrina, Brazil
ledamartins@ufpr.edu.br; 0000-0003-
2179-6534

2nd Edson Tavares de Carvalho
Department of Informatics
Federal University of Technology –
Paraná
Tolosa, Brazil
0000-0002-6520-9142

3rd Marcos Vinício B. de Melo
Department of Urban Civils
Universidade Católica Del Monte
Tolosa, Chile
0000-0002-2968-7621

Abstract— Low-cost sensors and the Internet of Things (IoT) are technologies that have been exponentially increasing their development and applications in the last few years. They could be very useful for environmental applications in filling up the gaps in air quality monitoring, especially in low-middle-income countries. However, odor monitoring is a challenge since the low-cost sensors have a limitation on the qualification limit, and few low-cost IoT devices are available. Besides that, and mainly, these instruments have yet to arrive at all levels of environment managers (city halls, environmental agencies, etc.), especially in low-middle countries that are recognized as those with more health disease outcomes due to the air quality levels. The price (or the destination) of even those compact monitor systems and the lack of human capabilities at the local level are still major issues.

Keywords— odor device, air quality, Internet of Things, odor analysis.

1. INTRODUCTION

Classically the air quality of large urban areas is recognized with the region more impacted due to the large concentration of human activities, highlighting the vehicular, industrial activities, energy generation, and biomass burning sources [e.g., 1]. The effects on health are recognized through several studies and summarized by World Health Organization [2-3]. Many studies were made during the largest world real experiment imposed by COVID-19 on air quality and the air pollution levels decreased in large urban areas due to lockdowns [e.g., 4].

measure the air quality and inspect the emissions by sources. It is important to remember that besides the classical pollutants (i.e., O₃, PM₁₀, CO, etc.) there are several contaminants (or pollutants) which can cause several nuisances and damage to health, such as odors (e.g., H₂S, NH₃, CH₃SH, VOC - volatile organic compound, etc.) and other substances, including organic compounds from pesticides.

The big issue for these medium and small cities that usually are surrounded by rural activities is the large cost associated with the monitoring system (equipment, maintenance, transmission, management, treatment of data, and making the information available to society). As an alternative, have been emerged, approximately in the last 10 years, the development and application of low-cost sensors and devices for indoor and outdoor air quality to use at home, for education, and for other applications. However, until now these developments do not arrive at local managers even in medium-income countries such as Brazil. At the same time, few information about low-cost sensors for odors measurements is available, which are a mix of gases and semi-volatile organic compounds that cause great nuisance for the population and even could cause damage to health. The regulation concerning air quality for odors is not very incipient or nonexistent in many countries. Therefore, we addressed a literature review pointing to the state of the art of low-cost sensors and devices for odor monitoring available and that have been applied to measure the odor's nuisance. This review focuses on answering the following questions: Which low-cost sensors have been used to measure odors? Which odor "low-cost" IoT devices are commercially available? Are the solutions enough to fill the gap in odor

Odor



Odor - Próximos Passos

- Aquisição de uma estação profissional
- Avaliação do protótipo em campo

Patented Technology

Works on innovative e-Breathing technology for higher data accuracy



Solar Powered

Capable of running independently on solar power



Network Agnostic

Wide range of connectivity options like GSM / WiFi / LoRa / NBiot / Ethernet



Over-The-Air Update

Automatically upgradeable from a central server without any onsite visit



Compact

Light-weight and compact system installed at 12-15 feet (3.5-5 m) height



Real-Time Data

Continuous monitoring and real-time data transfer at configurable intervals



Weatherproof

IP66 grade enclosure for endurance against harsh weather conditions



3-Level Calibration

The third-party nodal agency, reference station co-location & spot calibration

Resultados até o momento



Artigos em periódicos internacional	4
Capítulos de livros	1
Artigos em eventos nacionais	14
Dissertações de mestrado concluídas	3
Dissertações de mestrado em andamento	3
Trabalhos de conclusão de curso em andamento	2
Trabalhos de conclusão de curso concluídos	10
Projetos Financiados (FAPESP, Fundação Araucária	3

Projeto Cidades Inteligentes

OBRIGADO!

Prof. Dr. Edson Camargo