



Estudos Especiais

Atendimento Integral dos Distritos e Localidades



**Cachoeiro
de Itapemirim**

**Cachoeiro de Itapemirim-ES
2021**

REALIZAÇÃO



EXECUÇÃO



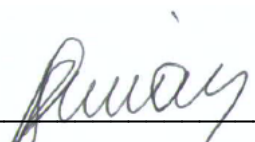
LAGESA



Fundação Espírito-santense de Tecnologia
Fundação de apoio à Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte constitutiva das etapas para a Elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto e do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMAE/PMGIRS) e refere-se aos “Estudos Especiais” propostos para a elaboração dos referidos planos para o município de Cachoeiro de Itapemirim, com ênfase no estudo de atendimento integral dos distritos e localidades.



Renato Ribeiro Siman
Coordenador Geral do Projeto

Versão	Entrega
00	29/01/2021
01	30/03/2021
02	03/05/2021
03	16/07/2021

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Geral

Renato Ribeiro Siman – Engenheiro Químico – DSc. Hidráulica e Saneamento Básico

Gerenciamento do Projeto

Renato Meira de Sousa Dutra – Engenheiro Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Especialistas

Carolina Ibelli Bianco – Biotecnologista - DSc. Hidráulica e Saneamento

Carolina Wassem Galvão – Engenheira Ambiental – MSc. Engenharia Ambiental

Diane Mara Varanda Rangel - Farmacêutica e Bioquímica - MSc. Políticas Públicas e Gestão Ambiental

Diogo Costa Buarque – Engenheiro Civil – DSc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Ednilson Silva Felipe – Economista – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia

João Depoli Barrozo de Souza – Engenheiro Ambiental

Jorge Luiz dos Santos Junior – Economista – DSc. Ciências Sociais

Larisse Suzy Silva de Oliveira – Engenharia Sanitarista e Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Lorena Gregório Puppim – Oceanógrafa – MSc. Engenharia Ambiental

Lorena Miossi Alves Cabral – Engenheira Ambiental

Equipe Adicional

Roberta Sousa Menequini – Engenheira Ambiental

Suzana das Neves Silva – Estagiária em Engenharia Ambiental

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1 – Informações sobre a capacidade de tratamento das ETEs existentes no município.	8
Quadro 2-2 – Estimativas de produção de esgoto pela população de Cachoeiro de Itapemirim.....	9
Quadro 2-3 – Extensão de arruamento com rede de esgoto indisponível.....	10

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	ATENDIMENTO INTEGRAL DOS DISTRITOS E LOCALIDADES.....	8
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
	ANEXO	13

1 INTRODUÇÃO

Com a intenção de potencializar a resolução de problemas comuns, qualificar os resultados e otimizar a aplicação de recursos, a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com interveniência da Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST), conduziu a elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo relativo à revisão do Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) e à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Cachoeiro de Itapemirim.

A elaboração destes chamados Estudos Especiais se deu em consonância com o Termo de Referência disponibilizado pelo município (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2017) e apoiou-se na metodologia proposta pelo Plano de Trabalho devidamente aprovado pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Além de ter empregado bancos de dados oficiais, trabalhos científicos, estudos de caso e experiências desenvolvidas no âmbito deste município e de outros, o levantamento das informações aqui expostas foi feito mediante solicitação direta ao município, à concessionária de saneamento básico e à população (via reuniões de mobilização social). Também foram conduzidas visitas de campo para análises expeditas, registro fotográfico e georreferenciamento de pontos de interesse.

Além dos aspectos preconizados nas Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos (instituídas e regulamentadas respectivamente pelas Leis Federais n.º 11.445/2007 e 12.305/2010 e pelos Decretos Federais n.º 7.217/2010 e 7.404/2010), também foram abordadas questões de natureza complementar, tais como: jurídico-legais, administrativas, institucionais, modelos de gestão entre outras, de modo a estabelecer horizontes para melhoria da gestão e institucionalização da política de saneamento e seus respectivos instrumentos: sistemas de saneamentos, conselho de saneamento, órgãos de regulação, gestão e planejamento, fundo de saneamento, dentre outras.

O gerenciamento deste trabalho foi conduzido pelo Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental da UFES (LAGESA), que por sua vez foi instituído pela Portaria UFES n.º 1310/2014 com objetivo de desempenhar atividades de apoio à elaboração de políticas públicas (planos, programas, projetos e ações) relativas ao

1 saneamento ambiental. No âmbito da FEST, esta foi responsável pelas atividades de
2 apoio de cunho administrativo e financeiro do projeto, como pagamento da equipe,
3 compra de materiais e demais procedimentos necessários.

4 Com o objetivo de identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento
5 básico das áreas urbanas e rurais de Cachoeiro de Itapemirim, a seguir estão
6 descritos os estudos desenvolvidos para esta etapa do trabalho. Ressalta-se, no
7 entanto, que o presente relatório é um extrato do documento completo, abrangendo
8 apenas o estudo de atendimento integral dos distritos e localidades.

2 ATENDIMENTO INTEGRAL DOS DISTRITOS E LOCALIDADES

O sistema de esgotamento sanitário operado pela BRK Ambiental em Cachoeiro de Itapemirim é composto por 11 ETEs localizadas na sede e nos demais distritos, com exceção de Gruta. Considerando a capacidade de tratamento e a vazão média de operação observada em cada uma delas, é possível constatar que elas operam abaixo de sua vazão nominal, possuindo, portanto, disponibilidade para atendimento de um número maior de moradores, conforme pode ser observado no Quadro 2-1.

Quadro 2-1 – Informações sobre a capacidade de tratamento das ETEs existentes no município.

Distrito		Capacidade de tratamento da ETE (L/s) - (BRK Ambiental, 2020)	Vazão de operação da ETE (L/s) - (BRK Ambiental, 2020)	Capacidade de tratamento ociosa da ETE (L/s)	Pop. atendida c/ coleta e trat. de esgoto (BRK Ambiental, 2020) - hab.
Burarama		2	0,44	1,56	403
Córrego dos Monos		3,3	1,31	1,99	1.477
Conduru		5	1,53	3,47	1.921
Coutinho		3	0,74	2,26	729
Gironda + Santana		3	0,32	2,68	387
Itaoca + Alto Moledo	Itaoca	13	4,6	8,4	4.688
	Alto Moledo	1	0,09	0,91	
Pacotuba		2	0,9	1,1	989
São Vicente		1	0,02	0,98	29
Sede		289,4	205,56	83,84	192.054
Soturno		10	2,35	7,65	2.387

Fonte: BRK Ambiental (2020).

Para identificar a vazão de esgoto que seria encaminhada à ETE se toda a população de cada distrito fosse atendida com coleta e tratamento de esgoto, foram consideradas as vazões de operação, os dados de população atendida com coleta e tratamento de esgoto e os valores da projeção populacional.

As vazões de cada ETE estão apresentadas adiante, no Quadro 2-2, onde a vazão estimada para atendimento integral do distrito disposta em sua quinta coluna considera o *per capita* de esgoto específico, de acordo com a respectiva vazão de operação da ETE e a população atendida no distrito. Já a vazão estimada para atendimento integral do distrito disposta na sexta coluna considera o *per capita* de esgoto com base no consumo *per capita* de água no município (120,9 L/s) e no coeficiente de retorno de esgoto de 80%.

Quadro 2-2 – Estimativas de produção de esgoto pela população de Cachoeiro de Itapemirim.

Distrito	Capacidade de tratamento da ETE (L/s) - (BRK Ambiental, 2020)	Projeção Populacional (IBGE, 2020) - hab.	Vazão per capta estimada (L/s)	Qat_esgoto (L/s)	Qat_água (L/s)
Burarama	2	1.548	94,33	1,69	1,73
Córrego dos Monos	3,3	2.500	76,63	2,22	2,80
Conduru	5	3.035	68,81	2,42	3,40
Coutinho	3	1.410	87,70	1,43	1,58
Gironda + Santana	3	2.895	71,44	2,39	3,24
Itaoca + Alto Moledo	14	6.034	86,44	6,04	6,75
Pacotuba	2	2.953	78,62	2,69	3,31
São Vicente	1	1.665	59,59	1,15	1,86
Sede	289,4	199.263*	92,48	213,28	223,06
Soturno	10	4.873	85,06	4,80	5,46

*Qat_agua: Vazão estimada para atendimento integral do distrito – per capta água

**Qat_esgoto: Vazão estimada para atendimento integral do distrito – per capta esgoto

***Para o distrito Sede, como a estimativa da população atendida com coleta e tratamento de esgoto (192.054 hab.) foi superior à projeção populacional (182.509 hab.), foi considerado como população total a estimativa de população atendida com abastecimento de água (199.263 hab.).
Fonte: BRK Ambiental (2020); IBGE (2020); Autoria Própria.

Pela análise do Quadro 2-2, verifica-se que as ETEs implantadas possuem potencial para atendimento de toda a população distrital, com exceção dos distritos de Gironda, Pacotuba e São Vicente. Contudo, a existência de economias isoladas e distantes dos perímetros urbanos inviabiliza o atendimento de toda a população por rede de coleta de esgoto. Sendo assim, propõe-se a extensão de rede coletora de esgoto no arruamento do perímetro urbano dos distritos, a fim de aproveitar a capacidade de tratamento ociosa das ETEs existentes, além de reduzir lançamentos irregulares de esgoto – seja na rede de drenagem pluvial ou diretamente em cursos d'água.

Com base no mapeamento de redes de esgoto nos distritos, no mapeamento de áreas urbanizadas realizado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) e no perímetro de concessão da BRK Ambiental, foi possível estimar a extensão do arruamento em que não há rede de esgoto disponível, conforme é exposto no Quadro 2-3 a seguir. O mapeamento das áreas descritas no referido quadro encontra-se em Anexo ao final deste relatório.

A partir deste estudo, percebe-se que a área de concessão da BRK nos distritos de Córrego dos Monos, Conduru e Itaoca coincide com o mapeamento da área urbanizada. Assim sendo, a estimativa de redes a serem construídas foi idêntica, enquanto que nos demais distritos não houve essa coincidência. Ainda, a área urbanizada nos distritos de Coutinho e São Vicente não foi mapeada pelo IJSN, de modo que a estimativa de redes a serem construídas foi feita somente com base na área de concessão.

Para a localidade de Alto Moledo, apesar desta contar com rede de coleta e transporte de esgoto e ETE operadas pela BRK, não foi mapeada em sua área de concessão, tão pouco foi mapeada pelo IJSN como área urbanizada. Diante disto, a análise da ampliação de redes foi feita com auxílio de imagens de satélite provenientes do Google Earth. Ressalta-se ainda que, apesar de pertencer ao distrito de Gironda, Alto Moledo é administrada em conjunto com o sistema do distrito de Itaoca, o que também ocorre com a localidade de Santana, que é contabilizada no distrito de Gironda, porém pertence ao município de Vargem Alta.

Quadro 2-3 – Extensão de arruamento com rede de esgoto indisponível.

Distrito		Extensão de rede existente (m) – (BRK Ambiental, 2020)	Extensão de arruamento com rede de esgoto indisponível (m) – área concessão BRK Ambiental	Incremento em relação à rede existente (%) – área concessão BRK Ambiental	Extensão de arruamento com rede de esgoto indisponível (m) – área urbanizada	Incremento em relação à rede existente (%) – área urbanizada
Burarama		1.306	922	71%	1.094	84%
Córrego dos Monos		7.077	1.537	22%	1.537	22%
Conduru		4.957	3.591	72%	3.591	72%
Coutinho		2.875	1.744	61%	-	-
Gironda		2.977	4.117	138%	3.733	125%
Itaoca + Alto Moledo	Itaoca	16.094	7.021	44%	7.021	44%
	Alto Moledo		0		0	
Pacotuba		4.072	0	0%	0	0%
São Vicente		417	214	51%	-	-
Sede		493.621	161.327	33%	74.778	15%
Soturno		8.628	8.698	101%	11.186	130%

Fonte: Autoria Própria.

Como pode ser observado no Quadro 2-3, não há necessidade de ampliação de redes em Pacotuba e Alto Moledo, visto que as redes existentes abrangem toda a

1 área proposta. Desse modo, apesar de suas ETEs possuírem capacidade de
2 tratamento ociosa, atualmente estas já atendem aos potenciais usuários.

3 Para as ETEs de Gironda e São Vicente, embora estas não contem com capacidade
4 suficiente para o atendimento de toda a população distrital, este estudo identificou a
5 necessidade de ampliação da rede de esgotamento sanitário existente. Cabe
6 lembrar que a população do distrito de São Vicente é predominantemente rural, de
7 modo que pode se inferir que sua ETE tem capacidade para atender a população
8 residente no aglomerado urbano, composto por poucas residências, sendo
9 necessário cerca de 214 metros de rede coletora para abranger todo o arruamento
10 sem rede disponível.

11 Já no distrito de Gironda, a ampliação de redes de esgotamento poderia beneficiar
12 um número maior de moradores da área urbana, visto que a ETE possui capacidade
13 para atendimento de cerca de 2.680 pessoas – se considerado o consumo *per capita*
14 de água observado no município de 120,9 L/s e o coeficiente de retorno de esgoto
15 de 80%. Desse modo, com base na população atendida com coleta e tratamento de
16 esgoto no ano de 2020 e na projeção populacional do distrito, pode-se inferir que
17 sua estação tem capacidade para atender a população residente na área
18 urbanizada. Contudo é necessário quantificar a população do município de Vargem
19 Alta que é, ou possa vir a ser, contemplada pelo sistema existente em Gironda.

20 Por fim, verifica-se que o valor obtido na estimativa de arruamento sem rede de
21 esgoto disponível na sede municipal para o perímetro sob concessão da BRK foi de
22 cerca de 161 km, o qual justifica-se pela área de concessão de 221 km². Diante
23 disto, recomenda-se a ampliação da rede de esgotamento apenas na área
24 urbanizada, visto que o perímetro de concessão engloba zonas com poucas
25 economias, para as quais podem ser aplicadas as soluções alternativas descritas
26 anteriormente, no estudo especial voltado à zona rural.

1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

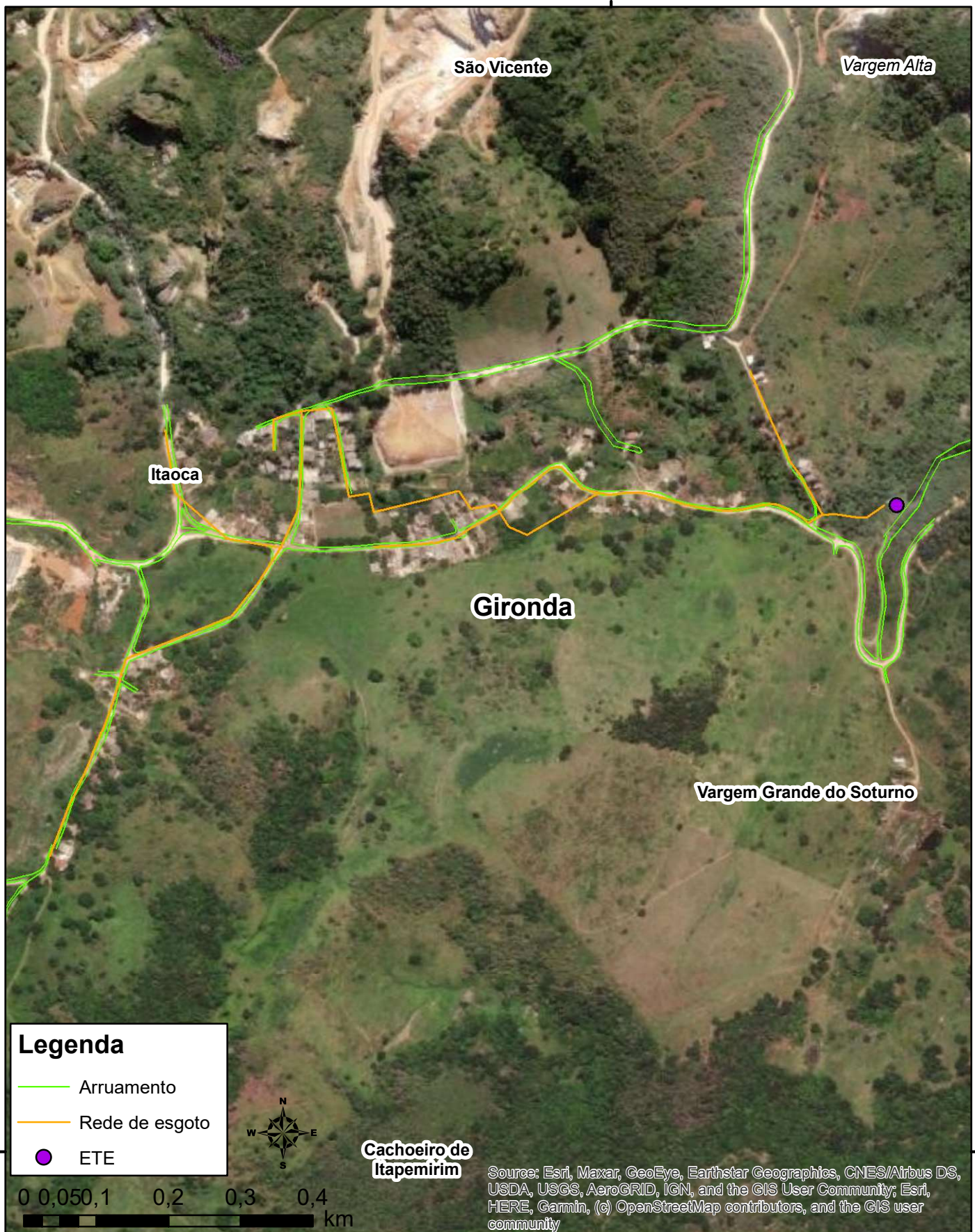
- 2 BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445,**
3 **de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o**
4 **saneamento básico, e dá outras providências.** Brasília, 2010.
- 5 BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº**
6 **12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos**
7 **Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos**
8 **e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa,**
9 **e dá outras providências.** Brasília, 2010.
- 10 BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de**
11 **Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras**
12 **providências.** Publicado no DOU de 3.8.2010. Brasília, 2010.
- 13 BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais**
14 **para o saneamento básico.** Brasília, 2007.
- 15 BRK Ambiental. **Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e**
16 **esgotamento sanitário.** 2020.
- 17 CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. **Termo de Referência para Elaboração do Plano**
18 **Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos e Revisão do Plano Municipal**
19 **de Água e Esgoto – PMAE.** Cachoeiro de Itapemirim: 2017.
- 20 CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. **Termo de Referência para Elaboração do Plano**
21 **Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos e Revisão do Plano Municipal**
22 **de Água e Esgoto – PMAE.** Cachoeiro de Itapemirim: 2017.
- 23 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas**
24 **de população publicadas no DOU: Tabelas de estimativas populacionais para**
25 **os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2020.**
26 2020. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados)
27 [estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados)>. Acesso em: 13 de janeiro de 2021.
- 28 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Portaria nº 1310, de 09 de junho
29 de 2014. **Institui o Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA).**
30 Vitória, 2014.

1 ANEXO

2 - Mapas da extensão do arruamento em que não há rede de esgoto disponível 3 no perímetro de concessão da BRK Ambiental:

- 4 • Alto Moledo;
- 5 • Burarama;
- 6 • Conduru;
- 7 • Córrego dos Monos;
- 8 • Coutinho;
- 9 • Gironda;
- 10 • Itaoca;
- 11 • Pacotuba;
- 12 • São Vicente;
- 13 • Sede;
- 14 • Vargem Grande do Soturno.

281000



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

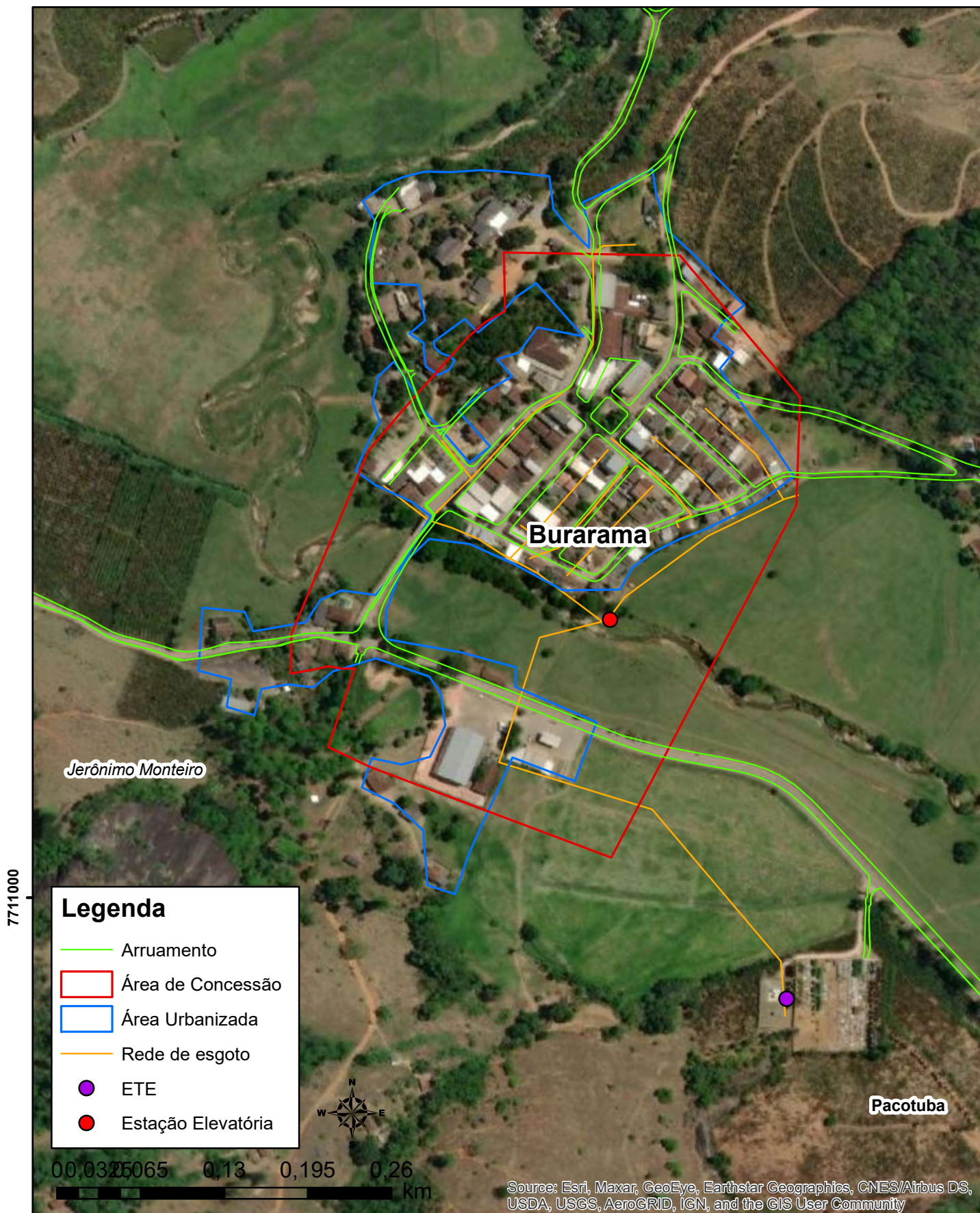


Referencial:

Área Urbanizada..... IJSN
 Arruamento..... IJSN
 Área de Concessão..... BRK Ambiental
 Rede de esgoto..... AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000



Referencial:

Área Urbanizada..... IJSN
 Arruamento..... IJSN
 Área de Concessão..... BRK Ambiental
 Rede de esgoto..... AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

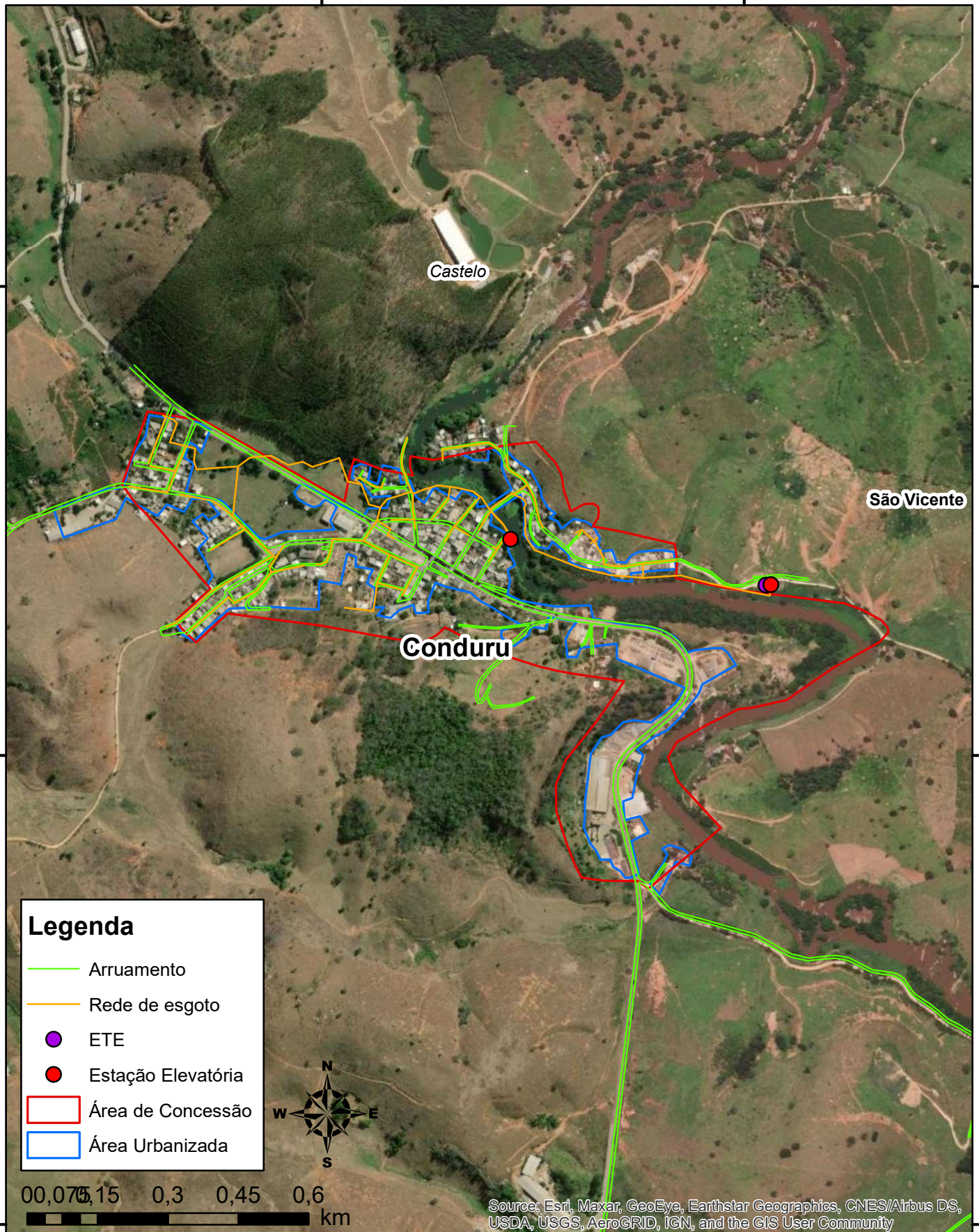
270100

271000

7713000

7712000

7711000

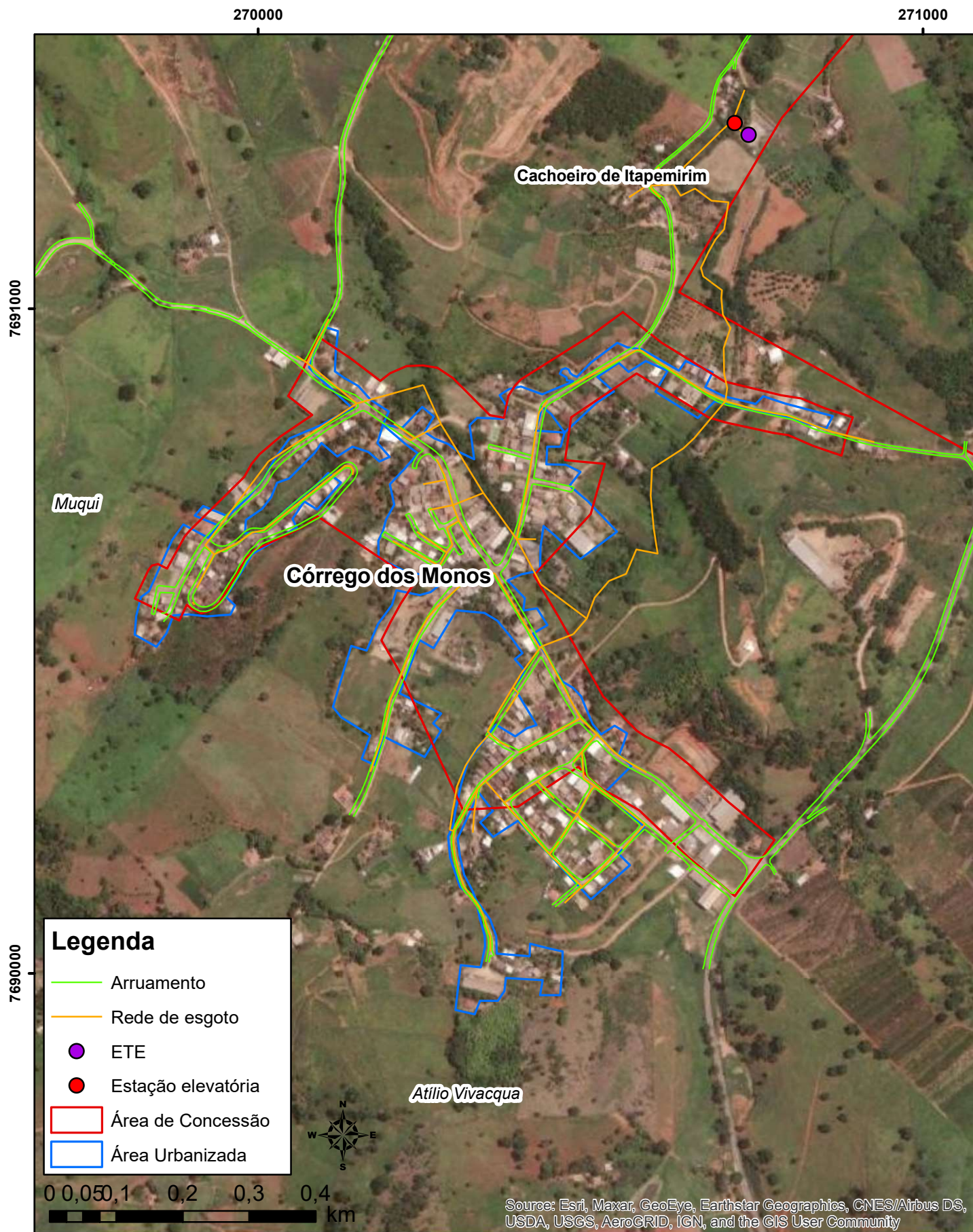


Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000



Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

271000

272000

7704000

7703000

Conduru

Itaoca

Coutinho

Cachoeiro de Itapemirim

Legenda

- Arruamento
- Rede de esgoto
- ETE
- Estação elevatória
- Área de Concessão



0 0,0750,15 0,3 0,45 0,6 km

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

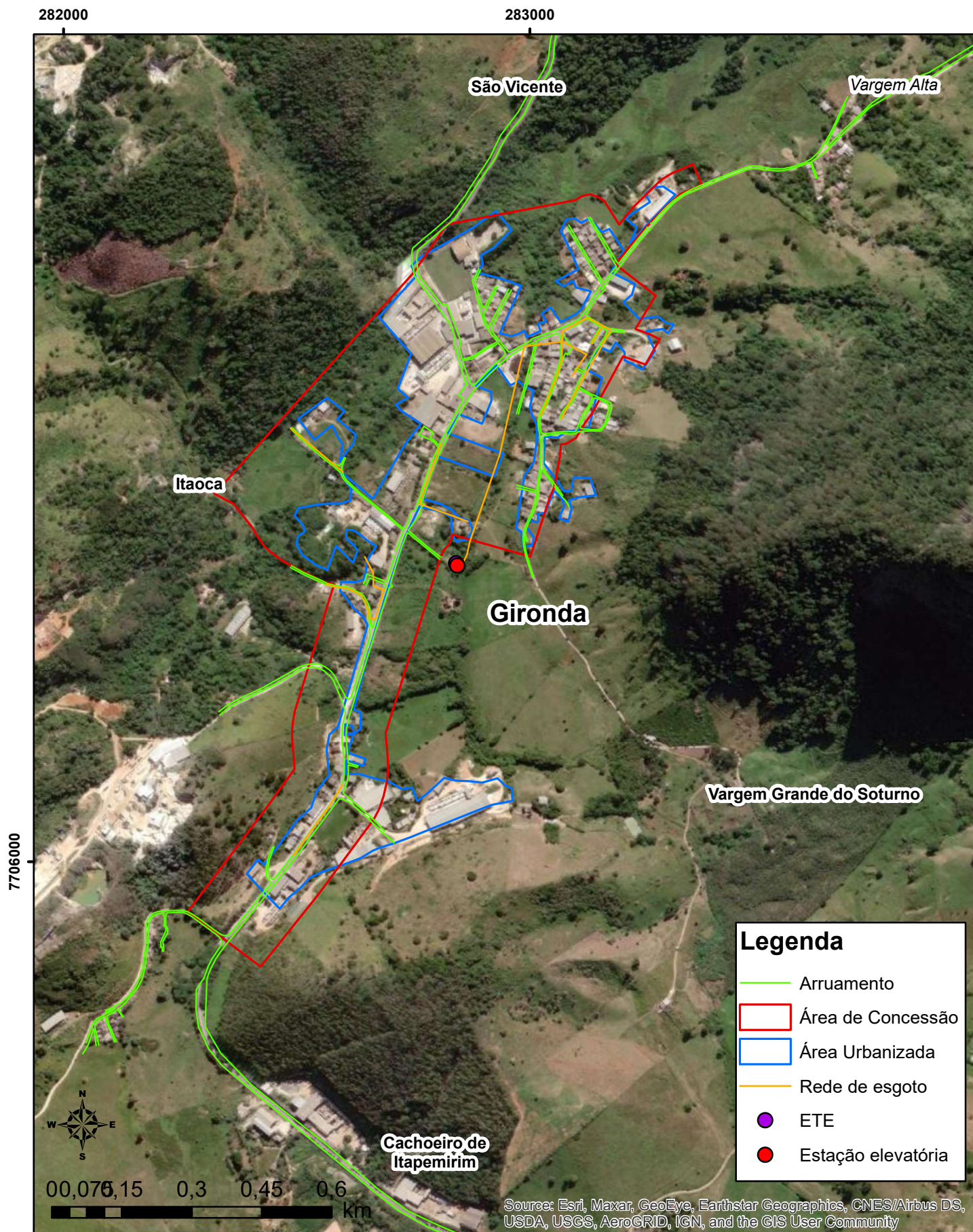


Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

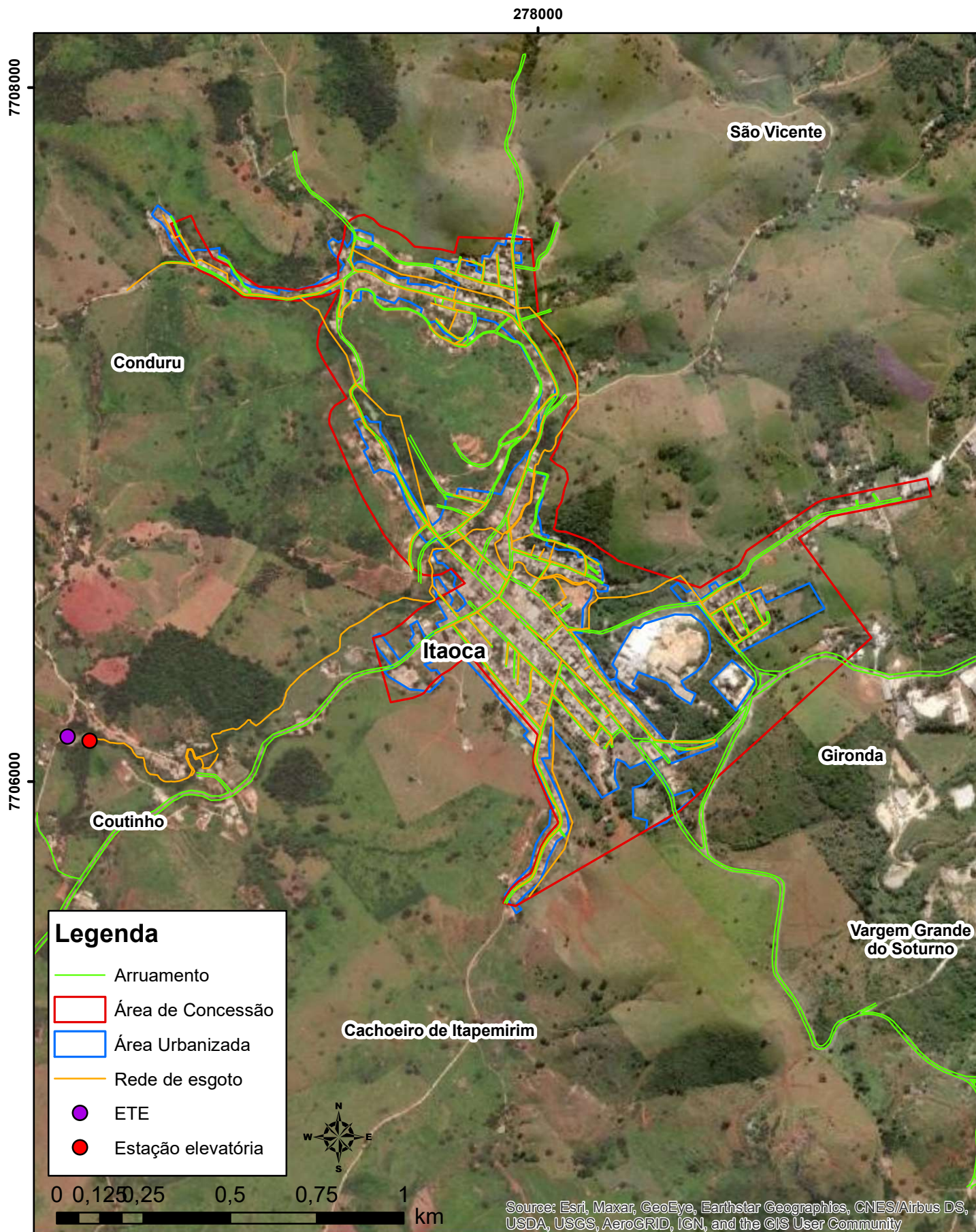


Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

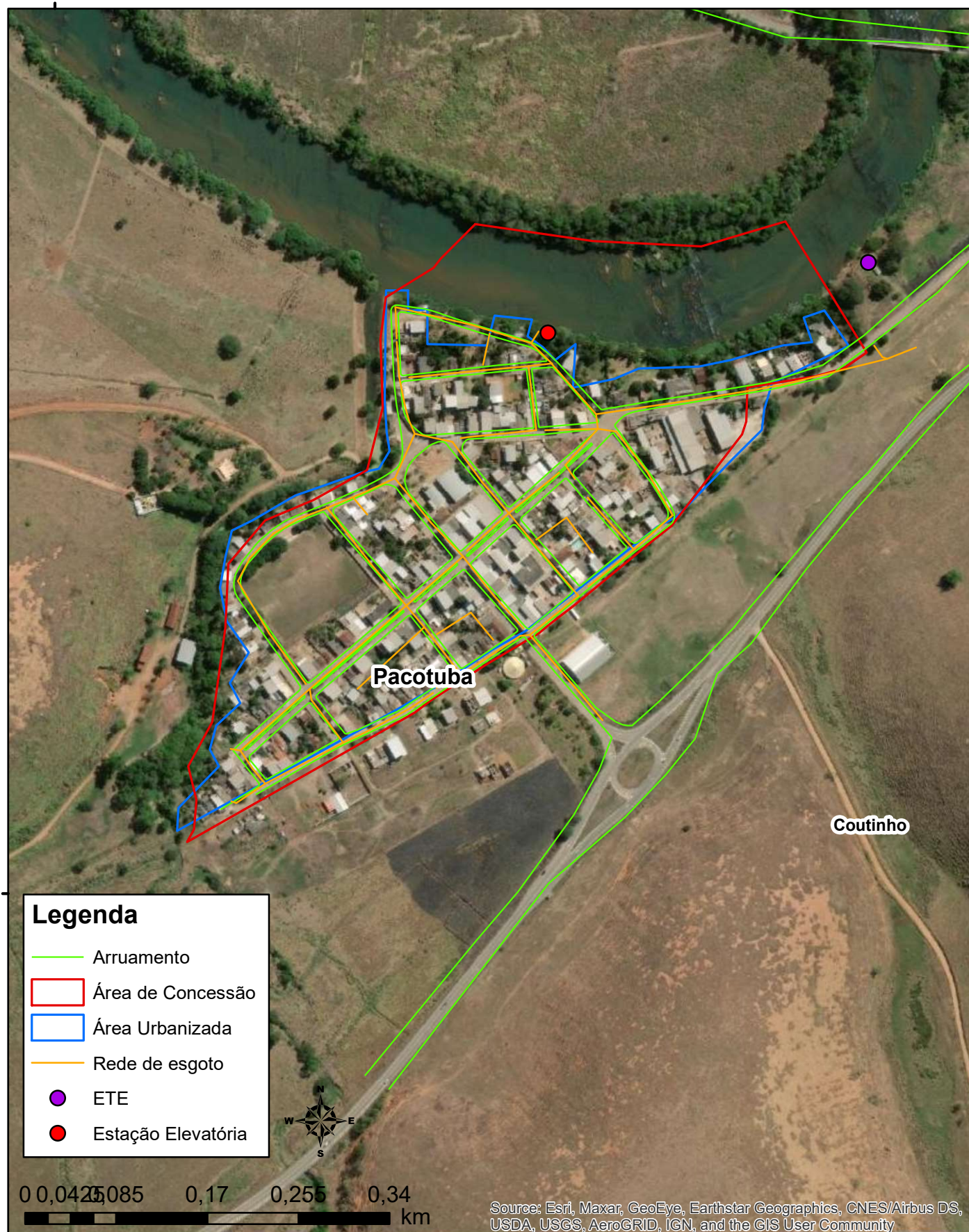


Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000



Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000

282000

Castelo

São Vicente

Vargem Alta

Legenda

- Arruamento
- Área de Concessão
- Rede de esgoto
- ETE
- Estação Elevatória



00,0475095 0,19 0,285 0,38
Itaoca
km

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

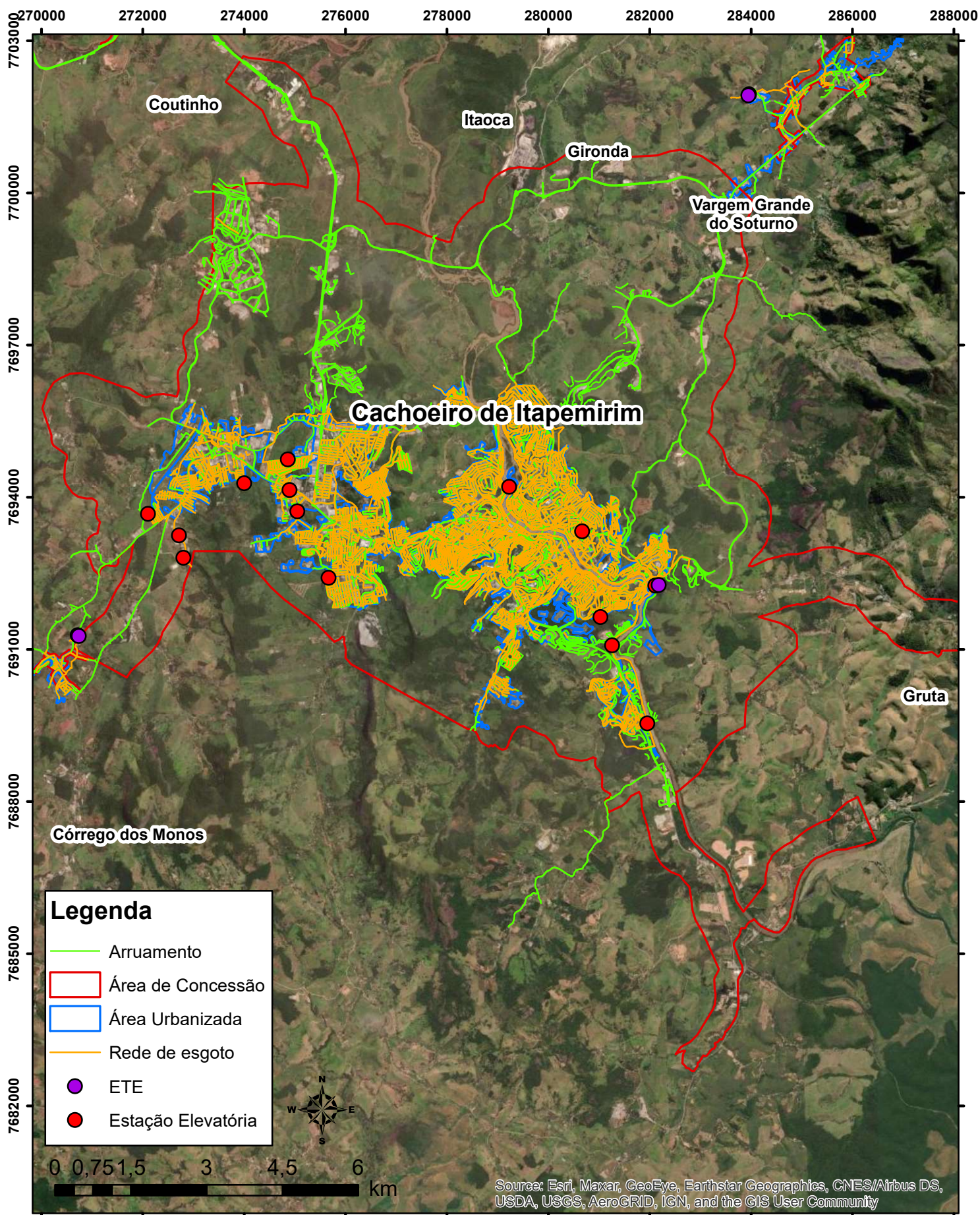


Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
Arruamento.....IJSN
Área de Concessão.....BRK Ambiental
Rede de esgoto.....AGERSA
Data: 10/03/2021
Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
Projection: Transverse Mercator
Datum: SIRGAS 2000

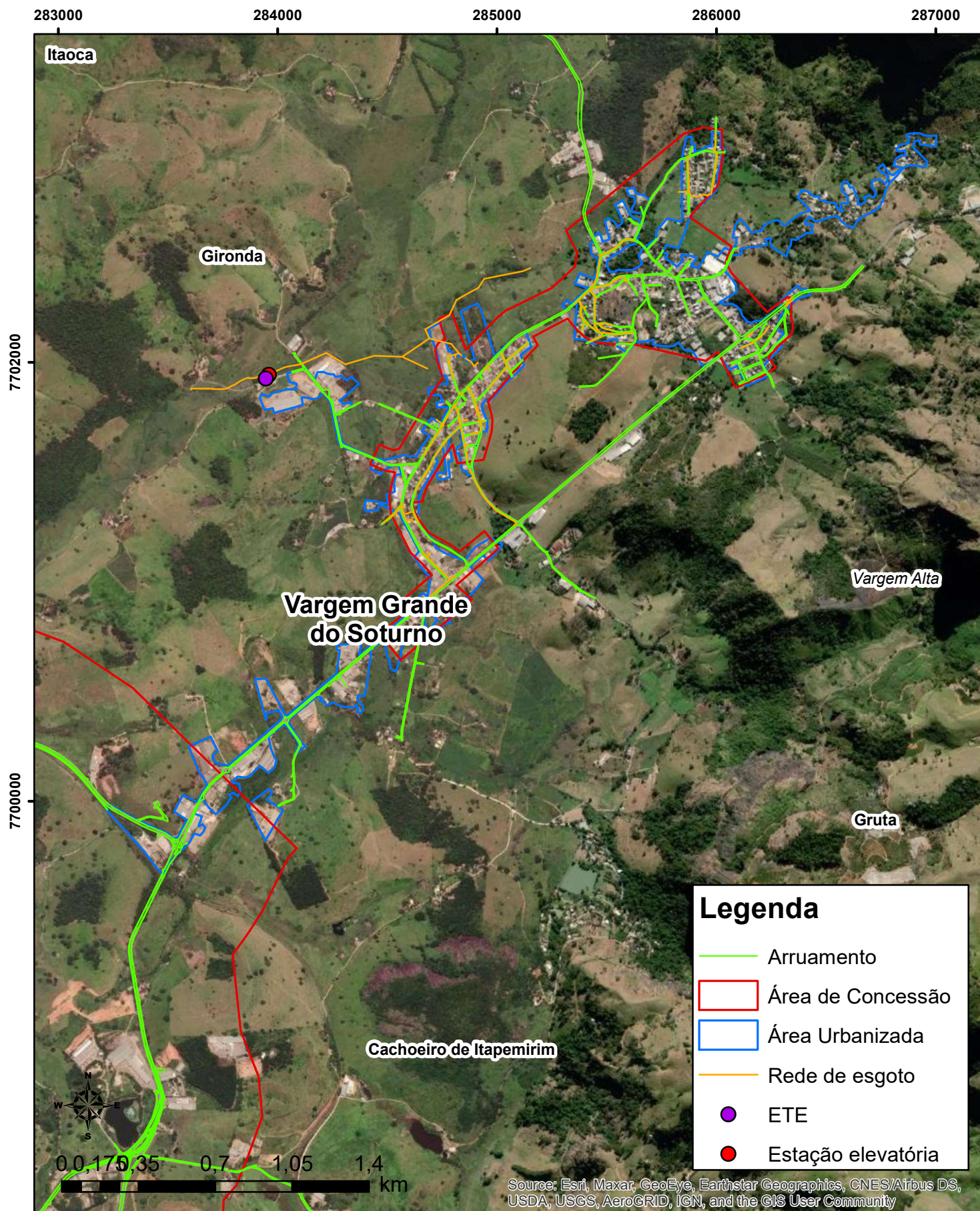


Referencial:

Área Urbanizada..... IJSN
 Arruamento..... IJSN
 Área de Concessão..... BRK Ambiental
 Rede de esgoto..... AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wasseem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000



Referencial:

Área Urbanizada.....IJSN
 Arruamento.....IJSN
 Área de Concessão.....BRK Ambiental
 Rede de esgoto.....AGERSA
 Data: 10/03/2021
 Autor: Carolina Wassem Galvão

Georreferenciamento:

Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000