Base Cartográfica Contínua

Nota metodológica n. 01

Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina, escala 1:25.000 (BC25_SC)

Versão 2020

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial do Tesouro e Orçamento

Esteves Pedro Colnago Júnior

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente

Eduardo Luiz G. Rios Neto

Diretora-Executiva

Marise Maria Ferreira

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas

Cimar Azeredo Pereira

Diretoria de Geociências

Claudio Stenner

Diretoria de Informática

Carlos Renato Pereira Cotovio

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Carmen Danielle Lins Mendes Macedo

Escola Nacional de Ciências Estatísticas

Maysa Sacramento de Magalhães

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Geociências

Coordenação de Cartografia

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Cartografia

Base Cartográfica Contínua

Nota metodológica n. 01

Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina, escala 1:25.000 (BC25_SC)

Versão 2020

IBGE
Rio de Janeiro
2021

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

© IBGE. 2021

Sumário

Apresentação ... 4

Introdução ... 5

Base Cartográfica Contínua ... 6

Histórico ... 6

BC25_SC ... 7

Padrões e Normas ... 9

Diretrizes do Processo de Produção ... 10

Insumos ... 10

Sistema de referência ... 11

Acurácia posicional ... 11

Vetorização ... 11

Fusão de elementos ... 12

Relacionamentos espaciais ... 12

Atributos comuns ... 12

Categorias e Classes ... 13

Energia e Comunicações (ENC) ... 14

Classe: est_gerad_energ_eletrica e classes agregadas (central_geradora_eolica, hidreletrica; termeletrica) ... 14

Classe: torre_energia ... 14

Classe: trecho_energia ... 14

Hidrografia (HID) ... 15

Classe: barragem ... 15

Classe: corredeira ... 15

Classe: ilha ... 15

Classe: massa_dagua ... 16

Classe: queda_dagua ... 16

Classe: quebramar_molhe ... 16

Classe: trecho_drenagem ... 16

Limites e Localidades (LML) ... 17

Classe: area_densamente_edificada ... 17

Classe: posic_geo_localidade (e suas classes agregadas) ... 17

Classe: municipio ... 18

Classe: unidade_federacao 18
Classe: area_politico_administrativa 18
Relevo (REL) 19
Classe: elemento_fisiografico_natural 19
Sistema de Transporte (TRA) 19
Classe: caminho_aereo 19
Classe: passagem_elevada_viaduto 19
Classe: ponte 20
Classe: tunel 20
Classe: obra_de_arte_viaria 20
Classe: passagem_nivel 21
Classe: travessia 21
Sistema de Transporte/Subsistema Aeroportuário (AER) 21
Classe: pista_ponto_pouso 21
Sistema de Transporte/Subsistema Dutos (DUT) 22
Classe: trecho_duto 22
Sistema de Transporte/Subsistema Ferroviário (FER) 22
Classe: trecho_ferroviario 22
Sistema de Transporte/Subsistema Hidroviário (HDV) 22
Classe: atracadouro_terminal 22
Classe: sinalizacao 23
Classe: trecho_hidroviario 23
Sistema de Transporte/Subsistema Rodoviário (ROD) 23
Classe: via_deslocamento (e suas classes agregadas) 23
Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE) 24
Classe: area_uso_especifico 24
Classe: cemiterio 24
Classe: deposito_geral 24
Edificações (EDF) 24
Classe: edif_constr_aeroportuaria 24
Classe: edif_constr_lazer 25
Classe: edif_constr_portuaria 25
Classe: edif_energia 25

Classe: edif_ensino 26
Classe: edif_metro_ferroviaria 26
Classe: edif_pub_civil 26
Classe: edif_pub_militar 26
Classe: edif_religiosa 27
Classe: edif_rodoviaria 27
Classe: edif_saude 27
Classe: edificacao 27
Cultura e Lazer (LAZ) 28
Classe: campo_quadra 28
Referências 29
Apêndice 30

Apresentação

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE apresenta a Nota Metodológica correspondente ao produto Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina, escala 1:25.000 - BC25_SC, versão 2020, como documentação complementar à referida base cartográfica, produto lançado pelo IBGE em 2020.

Esta Nota Metodológica apresenta a metodologia e os processos adotados para a construção da base cartográfica contínua, descreve as feições geoespaciais nela representadas, considerando a abordagem da estruturação dos dados, seus atributos semânticos (nomes geográficos, classificação, entre outros), critérios de aquisição, fontes de dados e demais especificidades técnicas, sob a perspectiva da prática realizada pelo IBGE em suas atividades de produção cartográfica.

Em linhas gerais, a abordagem deste documento objetiva dar visibilidade ao usuário sobre parâmetros e conceitos que norteiam o processo de construção de uma base cartográfica conforme as normas vigentes, proporcionando melhor aproveitamento de seu conteúdo. Também será útil para aqueles usuários que desejem utilizar a metodologia praticada no IBGE como orientação para produção cartográfica.

Os tópicos abordados no documento são: Introdução, contextualizando a nota metodológica no processo de elaboração do produto; Base Cartográfica Contínua**,** apresentando breve histórico sobre este produto, o histórico da BC25_SC e normativas técnicas de referência à sua produção; Diretrizes do Processo de Produção, apresentando as principais referências consideradas para sua construção, como insumos e requisitos técnicos; Categorias e Classes, detalhando os critérios de aquisição de cada uma das classes que compõem a base cartográfica; Referências, listando as referências bibliográficas citadas no documento e, por fim, o Apêndice, onde estão apresentados os fluxogramas do método de aquisição das classes da BC25_SC.

Claudio Stenner
Diretoria de Geociências

Introdução

O IBGE, como órgão integrante do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), vem aprimorando o desenvolvimento de seus produtos através de constante atualização metodológica, incorporando novas tecnologias e aperfeiçoando seus processos produtivos. Dessa forma, mantém a produção e a divulgação de bases cartográficas de referência do território, em diferentes escalas de mapeamento, seguindo modelos, padrões e recomendações nacionais e internacionais.

A Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina, escala de 1:25.000, versão 2020 (BC25_SC) foi concebida no âmbito do Projeto Bases Cartográficas Contínuas do IBGE, com o objetivo de produzir mapeamentos estruturados em bases de dados digitais que permitam uma visão integrada do território, em diferentes escalas e coberturas, e para diferentes aplicações, conforme a escala do produto.

O desenvolvimento da BC25_SC foi viabilizado por meio de Acordo de Cooperação Técnica entre o IBGE e o Governo do Estado de Santa Catarina, através da extinta Secretaria de Planejamento e Gestão, atual Diretoria de Desenvolvimento Urbano, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDE, que possibilitou o uso de diferentes insumos para sua composição.

Em linhas gerais, a BC25_SC foi gerada a partir de interpretação de ortofotos resultantes de cobertura aerofotogramétrica no estado, levantamentos em campo e por informações de órgãos setoriais parceiros. Além disso, utilizou-se de imagens de satélites de alta resolução, do acervo do IBGE.

A geração da BC25_SC também considerou, de forma pioneira e experimental, dados levantados pelas Agências de Coleta do IBGE no Estado de Santa Catarina para compor a base territorial do estado.

Embora a metodologia utilizada para construção da BC25_SC seja a mesma utilizada para as demais bases cartográficas contínuas, foram adotadas em seu desenvolvimento algumas abordagens inéditas e, por esse motivo, optou-se por detalhar a metodologia de sua construção.

Esta Nota Metodológica consolida uma necessidade de aprimoramento constante das documentações que acompanham as bases cartográficas contínuas, como forma de melhor orientar os usuários sobre seu conteúdo e como consumi-lo de forma mais otimizada para atendimento de suas necessidades.

Base Cartográfica Contínua

Histórico

Bases Cartográficas Contínuas podem ser definidas como conjuntos de dados geoespaciais de referência, estruturados em base de dados digitais única, permitindo uma visão integrada do território mapeado, em diferentes escalas e coberturas.

O primeiro produto elaborado pelo IBGE de acordo com esse conceito, foi a Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao Milionésimo - BCIM[1], lançada em 2003, cobrindo todo o território nacional. Em paralelo aos lançamentos de versões atualizadas da BCIM, foram iniciadas atividades para produção de outras bases seguindo o mesmo conceito, porém, em escalas de maior detalhamento. Assim, em 2013, foi lançada a primeira versão da Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000, BC250[2] cobrindo igualmente todo o território nacional, com lançamentos de versões atualizadas a cada dois anos. Em 2009, foi concebido o Projeto Bases Cartográficas Contínuas (BC), para mapeamento de unidades da federação nas escalas 1:100.000 e 1:25.000. Assim, em 2016 foi lançada a BC100_GODF[3], primeiro produto do Projeto na escala 1:100.000 (Projeto BC100), abrangendo o Estado de Goiás e o Distrito Federal e, em 2017, ocorreu a publicação da primeira base na escala 1:25.000, por meio do produto BC25_RJ[4], cobrindo o Estado do Rio de Janeiro.

Atualmente, o Projeto Bases Cartográficas Contínuas tem por objetivo principal o mapeamento das 27 unidades da federação na escala 1:100.000 (Projeto BC100), escala de maior detalhamento na sequência da escala 1:250.000.

Além da BC100_GODF, também estão mapeados na escala 1:100.000 os estados do Espírito Santo[5], Sergipe[6] e Rio Grande do Sul[7].

Assim, sintetizando, atualmente as escalas 1:1.000.000 e 1:250.000 cobrem todo o território nacional. Já as escalas 1:100.000 e 1:25.000, sendo esta a escala de maior detalhamento do mapeamento sistemático produzido no IBGE, são consideradas para mapeamento das unidades da federação. A BC25_SC, divulgada em 2020 e a qual se refere esta Nota Metodológica, foi a segunda base cartográfica contínua na escala 1:25.000 produzida no contexto do Projeto BC25.

.....

[1] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/

[2] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/

[3] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/go_df/

[4] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc25/rj/

[5] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/espirito_santo/

[6] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/sergipe/

[7] Disponível em:
https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/rio_grande_do_sul/

BC25_SC

O Acordo de Cooperação Técnica (ACT) entre o IBGE e o Governo do Estado de Santa Catarina, através da extinta Secretaria de Planejamento e Gestão, atual Diretoria de Desenvolvimento Urbano, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDE, teve por principal objetivo tratar de validação e atualização dos limites político-administrativos do estado. O conjunto de informações provenientes deste projeto mostrou potencial para servir como referência para um projeto maior de mapeamento e, dessa forma, foi concebido o projeto BC25_SC, para gerar a base cartográfica vetorial contínua do Estado de Santa Catarina na escala 1:25.000.

O projeto inédito de aerolevantamento realizado pelo Estado de Santa Catarina teve como principal objetivo criar um sistema estadual de informações hídricas. A cobertura aerofotogramétrica de todo o território catarinense foi realizada entre 2010 e 2012. A partir dessa cobertura, foram produzidos os mosaicos de fotografias aéreas ortorretificadas (ortofotos), na escala aproximada de 1:10.000, e modelos digitais de elevação, além da restituição de informações de hidrografia. As ortofotos cedidas para o IBGE no âmbito do ACT, foram usadas como fonte para a atualização dos limites municipais, trabalho concluído e publicado pelo IBGE em 2018.

Posteriormente, as ortofotos oriundas do aerolevantamento foram usadas como principal insumo de referência da base cartográfica, possibilitando a construção do mapeamento completo do estado na escala 1:25.000. A partir da fotointerpretação das ortofotos, foram adquiridas as feições correspondentes às classes que integram a base cartográfica continua, separadas por categorias, conforme preconiza a ET-EDGV 2.1.3 (CONCAR/CEMND, 2010). Aqui vale destacar que a base foi originalmente produzida naquela versão e, posteriormente, migrada para a versão atual, ET-EDGV 3.0 (CONCAR/CEMND, 2017). Ao todo, a BC25_SC é constituída por 13 categorias: Energia e Comunicações (ENC), Hidrografia (HID), Limites e Localidades (LML), Relevo (REL), Sistema de Transporte (TRA), Sistema de Transporte/Subsistema Aeroportuário (AER), Sistema de Transporte/Subsistema Dutos (DUT), Sistema de Transporte/Subsistema Ferroviário (FER), Sistema de Transporte/Subsistema Hidroviário (HDV), Sistema de Transporte/Subsistema Rodoviário (ROD), Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE), Edificações (EDF) e Cultura e Lazer (LAZ); totalizando 56 classes.

O ACT também viabilizou o acesso e utilização dos vetores oriundos da restituição, presentes no Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina (SIGSC), como insumo para os elementos das classes trecho de drenagem e massa d'água, da categoria Hidrografia. Como esses vetores são compatíveis com a escala 1:10.000, foi realizada generalização cartográfica para adequação dessas informações à escala nominal da base (1:25.000).

O projeto igualmente utilizou, de forma pioneira e experimental, dados coletados por equipes das agências do IBGE no estado para compor a base cartográfica de Santa Catarina. Embora sejam dados coletados para alimentar um mapeamento para fins estatísticos, foi possível dar rigor cartográfico aos dados levantados e o experimento se revelou extremamente útil para a aquisição de informações, já que, excepcionalmente, as atividades de reambulação não foram realizadas no desenvolvimento da BC25_SC. A reambulação consiste em levantamentos de campo que têm por finalidade complementar

e atualizar informações contidas nas bases cartográficas e outros insumos, previamente selecionadas em gabinete, no que tange à denominação e classificação de acidentes naturais e artificiais do território (elementos hipsográficos, hidrográficos, do sistema de transporte, de localidades, obras de engenharia em geral, marcos de divisas, dentre outros).

Para a aquisição de feições notáveis e de grande importância para o estado, que ainda não haviam sido construídas na época da cobertura fotogramétrica, como a Ponte Anita Garibaldi, em Laguna-SC, por exemplo, recorreu-se ao serviço de imagens de satélites de alta resolução contratado pelo IBGE. Os demais insumos oriundos de pesquisas e outros levantamentos realizados pelo IBGE, e aqueles obtidos em órgãos setoriais parceiros, estão detalhados nos tópicos “Diretrizes do Processo de Produção” e “Categorias e Classes”.

A BC25_SC visa prover a sociedade com informações relevantes ao planejamento regional, urbano e rural, à elaboração de planos diretores municipais, aplicações ambientais e diversos outros usos através de um conjunto de dados geoespaciais, estruturados seguindo as normas e padrões vigentes, conforme preconiza a ET-EDGV 3.0, que trata da estruturação de dados geoespaciais vetoriais no país. Através dos dados disponibilizados, é possível utilizá-los em Sistemas de Informação Geográfica, realizar análises e consultas geoespaciais, como suporte e apoio a tomada de decisão e gestão do território.

É sabido que, além de ser contínua no aspecto geográfico, as bases de dados geoespaciais precisam ser contínuas no tempo, uma vez que são retratados, nessas bases, fenômenos temporais. As informações publicadas dizem respeito a uma época específica, e o usuário, com o passar do tempo, sentirá a necessidade de acessar informações mais recentes. Por esse motivo, a área responsável pela publicação vem trabalhando em processos contínuos de melhoria e atualização da base, de forma que estão previstas novas versões, com atualização e inclusão de informações às classes publicadas bem como adição de novas classes que, sabe-se desde já, farão com que o conjunto de dados se torne mais completo. Podem ser citadas como exemplo as classes sumidouro/vertedouro e canal/vala, ausentes nesta versão da BC25_SC, que complementariam de forma mais coerente a categoria Hidrografia.

A BC25_SC compõe a série de bases cartográficas estaduais que vêm sendo produzida pelo IBGE e dará origem também, posteriormente, ao mapeamento 1:100.000 do estado, que será produzido a partir de técnicas de generalização cartográfica e de atualização de informações, conforme a escala do produto.

O conjunto de dados que compõem a BC25_SC, lançada pelo IBGE em 2020, está disponível nos seguintes endereços:

- *Download* dos dados vetoriais para uso em ambientes de Sistemas de Informação Geográfica:

  https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc25/sc/

- Plataforma Geográfica Interativa do IBGE

  https://www.ibge.gov.br/apps/basescartograficas/#/home/

Padrões e Normas

A Base Cartográfica Contínua do Estado de Santa Catarina, escala 1:25.000, como já dito, foi desenvolvida seguindo as normas da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), bem como de publicações institucionais do IBGE e de outros órgãos oficiais, a saber:

- Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, versão 2.1.3 (ET-EDGV 2.1.3), que define o modelo conceitual, incluindo definições lógicas, categorias de informação e classes de objeto (CONCAR/CEMND, 2010);
- Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, versão 3.0 (ET-EDGV 3.0), que define o modelo conceitual, incluindo definições lógicas, categorias de informação e classes de objeto (CONCAR/CEMND, 2017);
- Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais, versão 3.0 (ET-ADGV 3.0), que define as regras de aquisição de cada classe de objetos constante de ET-EDGV 3.0.(DCT, 2018);
- Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil – Perfil MGB, 2ª edição, que define os critérios para elaboração dos metadados (CONCAR/CEMG, 2011);
- *Avaliação da qualidade de dados geoespaciais*, da série **Manuais Técnicos em Geociências** (IBGE, 2017).

Além de servirem de referência para a produção das bases cartográficas pelo IBGE, os documentos citados anteriormente são também indispensáveis para o uso da base. Neste sentido, recomenda-se ainda, consulta às seguintes publicações da série **Manuais Técnicos em Geociências** do IBGE:

- *Noções básicas de cartografia*[8], divulgada em 1999. Apesar de data de sua divulgação, a publicação reúne informações importantes para melhor compreensão dos processos cartográficos;
- *Acesso e uso de dados geoespaciais*[9]*, divulgada em* 2019.

.....

[8] Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8595_v1.pdf

[9] Para informações mais detalhadas sobre o tema consultar: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf

Diretrizes do Processo de Produção

Insumos

As imagens de referência utilizadas no projeto foram as ortofotos do Projeto de Aerolevantamento de Santa Catarina, na escala 1:10.000. Também foram utilizados insumos de imagens auxiliares de alta resolução, principalmente para proceder à aquisição de feições inexistentes à época do aerolevantamento. Essas imagens são integrantes do serviço de imagens Maxar, contratado pelo IBGE

Além dos insumos de imagem, foram empregados diversos produtos de mapeamentos oficiais como cartas topográficas do próprio IBGE e da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG); malha municipal e malha de setores censitários do IBGE, bases de dados internas do IBGE oriundas de levantamentos e pesquisas realizadas pela instituição, como a Base Operacional Geográfica (BOG), o Banco de Estruturas Territoriais (BET), Sistema de Mapeamento (SISMAP) e dados do Censo Agropecuário de 2017 (Censo Agro).

Além dos insumos citados, também foram utilizados mapeamentos e informações específicas de outros órgãos setoriais das esferas de governo federal e estadual. Os insumos correspondentes à cada uma destas instituições, apresentadas a seguir, estão detalhados na descrição das classes adquiridas, no tópico “Categorias e Classes”.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico;

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil;

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica;

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres;

DCT - Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro;

DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil;

DEINFRA/SC - Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina, atual SIE - Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;

EPE - Empresa de Pesquisa Energética;

EPL - Empresa de Planejamento e Logística;

IMA - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina;

Ministério da Infraestrutura;

SIRHESC - Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina;

SNISB - Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

Sistema de referência

As informações foram produzidas em coordenadas geográficas, referenciadas ao SIRGAS2000, livres de qualquer tipo de projeção cartográfica e conforme sua caracterização, apresentada pela R.PR nº 01, de 25 de fevereiro de 2005 (IBGE, 2005).

Quando da necessidade de integração de informações não referenciadas ao SIRGAS2000, a conversão foi realizada utilizando os parâmetros e metodologias disponibilizadas pelo IBGE no documento supracitado. Por se tratar de uma base cartográfica planimétrica, não há vinculação ao referencial altimétrico.

Acurácia posicional

O conjunto de dados deve atender ao Padrão de Exatidão Cartográfica - PEC - Classe A, com base na classificação contida no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984 (BRASIL, 1984), que estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional. Para a Classe A na escala 1:25.000 devem ser obedecidos os seguintes requisitos para o PEC e Erro-padrão:

- 90% dos pontos bem definidos no documento cartográfico, quando forem confrontados com os valores de referência, não deverão apresentar erro planimétrico superior a 12,5m; e
- O erro-padrão correspondente não deve ser superior a 7,5m.

Vetorização

Foi adotado um padrão de escala de visualização para realizar a aquisição das feições. Tal padrão foi importante tanto para diminuir a subjetividade das interpretações, quanto para evitar excesso de vértices ao longo dos vetores. O excesso de vértices consome indevidamente os recursos envolvidos, como tempo e espaço de armazenamento, além de aumentar o tempo de produção e tornar a utilização dos dados em ambiente SIG mais lenta.

Conforme apresentam SAMPAIO e BRANDALIZE (2018), a Densidade de Vértices por Unidade Linear – DVUL, ou distância entre os vértices que compõem uma linha ou polígono, corresponde à complexidade observada na geometria desenhada e deve estar adequada à escala de trabalho. Tomando como parâmetro a qualidade gráfica associada à acuidade visual, a qual estabelece que pontos separados por uma distância inferior a 0,2mm são percebidos como um único ponto, a presença de feições com densidade de vértices superior a 0,2mm na escala é inadequada, e resulta em dificuldades no processamento e armazenamento dos dados. Por esse motivo, para a escala 1:25.000 foi preconizado que a distância entre os vértices de linhas e polígonos não fosse menor que 5 metros.

Estabelecer um padrão de escala de visualização/aquisição de informações permite, ainda que indiretamente, que se controle a distância mínima entre os vértices durante a aquisição dos vetores, além de minimizar subjetividade na interpretação das feições. Porém, a DVUL não é o único parâmetro a ser considerado. As características das imagens que serão utilizadas para a extração de feições também são importantes, como por exemplo: resolução, interpretabilidade e acurácia posicional.

Fusão de elementos

Foram adquiridos como uma única feição aqueles elementos de uma mesma classe que obedeciam a uma distância máxima entre si. Esse processo é chamado de fusão e tal artifício é útil para reduzir excesso de representações em uma área muito concentrada, o que pode descaracterizar a escala de mapeamento. Além disso, essa operação facilita a observação de elementos pouco representativos para a escala.

O resultado da fusão pode ser representado com qualquer primitiva geométrica. Por exemplo, se duas edificações estão muito próximas e são destinadas para a mesma finalidade e, ainda, a soma das áreas não atende ao critério de dimensão mínima para representação como polígono em determinada escala, tais elementos podem ser representados como apenas um ponto. Ou seja, quando se opta pela fusão, aplica-se o critério de dimensão para o resultado final, isto é, a soma dos elementos.

Com relação à distância mínima entre os elementos, essa é relacionada à escala e ao que preconiza a ET-ADGV. Elementos cuja distância é inferior ao limite podem ser representados com uma única geometria. Na escala 1:25.000, foi considerada a distância de 20m.

Relacionamentos espaciais

Os relacionamentos espaciais adotados seguem o padrão *International Organization for Standardization/ Open Geospatial Consortium*, INC. (ISO/OGC), ou seja, foram utilizados os seguintes conceitos como referência para os relacionamentos topológicos definidos na base contínua: *equal* (iguais); *disjoint* (disjuntos); *intersects* (interceptam); *touches* (tocam); *crosses* (cruzam); *within* (dentro de); *contains* (contém); *overlaps* (sobrepõem).

Atributos comuns

Algumas classes possuem atributos comuns entre si. Houve orientação quanto aos critérios de preenchimento desses atributos conforme abaixo:

- geometriaAproximada:
  - Não, para aquisição a partir das imagens de referência do projeto;
  - Sim, para os casos de:
    - a) aquisição em que se encontrou dificuldades em definir a geometria do elemento, ou;
    - b) acurácia posicional do insumo auxiliar desconhecida, ou;
    - c) acurácia posicional do insumo auxiliar conhecida, mas que não atendia ao PEC, Classe A, para a escala do mapeamento.
- atributos comuns para as classes da Categoria Edificações (nome, operacional, situacaoFisica, matConstr, alturaAproximada, turistica, cultura, administracao): foram preenchidos conforme ocorrência, sendo utilizado o valor '*Desconhecido*' sempre que não houvesse um insumo oficial ou o insumo oficial não contivesse a informação.

Categorias e Classes

Neste tópico são abordados os aspectos específicos quanto aos critérios de aquisição das categorias e classes. Conforme previsto na ET-ADGV 3.0 (DCT, 2018), optou-se pelo nível Personalizado de aquisição, onde é levantado um conjunto de classes e atributos de interesse do projeto. A ET-ADGV 3.0 reforça ainda que, independentemente do nível de aquisição adotado, os objetos são levantados de acordo com as especificações e necessidades de cada projeto, e assim foi feito para a BC25_SC.

Conforme a ET-ADGV 3.0, sempre que possível, o elemento deve ser adquirido na sua forma real, utilizando, para isso, a primitiva geométrica do tipo *polígono*. Porém, podem ser utilizadas outras formas de representação quando a aquisição da forma real não for possível e/ou quando não atender à dimensão mínima para a escala do mapeamento ou, ainda, quando for conveniente, em função das características dos insumos disponíveis. A aquisição excessivamente detalhada implica no aumento do tempo gasto na produção e, consequentemente, no custo do produto final.

Com base nesses aspectos, foi aplicado um critério de dimensão para cada classe. Porém, em casos específicos, optou-se por adotar um critério diferente, levando em consideração a relevância e a densidade de informações.

Ainda de acordo com a ET-ADGV, dentro do contexto de um projeto, a importância relativa de um objeto para a região onde está localizado, é fator determinante para aquisição de uma feição geográfica. A representação de um posto de combustível, por exemplo, é uma informação relevante para uma região onde os mesmos são escassos. No entanto, sua importância pode ser reduzida quando se trata de grandes centros urbanos. Outro exemplo é o de uma massa d'água cujas dimensões sejam inferiores às previstas para a aquisição, mas que é a única fonte de água disponível em uma determinada região. A escassez de informações em uma região pode determinar a aquisição de um objeto, o qual em uma situação normal seria ignorado.

Na ET-EDGV as categorias de informação são divididas em dois grupos. O primeiro apresenta as categorias usualmente extraídas nos mapeamentos topográficos de pequenas escalas (MapTopoPE), como é o caso do mapeamento na escala 1:25.000 e menores. O segundo grupo apresenta as categorias das classes de objetos que são normalmente adquiridas nos mapeamentos topográficos de grandes escalas (MapTopoGE), contemplando as escalas 1:10.000 e maiores.

Das 14 (quatorze) categorias de informação do MapTopoPE, a BC25_SC teve classes adquiridas em 10 (dez) categorias: Energia e Comunicações (ENC), Hidrografia (HID), Limites e Localidades (LML), Relevo (REL), Sistema de Transporte (TRA), Sistema de Transporte/Subsistema Aeroportuário (AER), Sistema de Transporte/Subsistema Dutos (DUT), Sistema de Transporte/Subsistema Ferroviário (FER), Sistema de Transporte/Subsistema Hidroviário (HDV) e Sistema de Transporte/Subsistema Rodoviário (ROD).

Para o grupo MapTopoGE, foram adquiridas classes em 3 (três) das 5 (cinco) categorias existentes: Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE), Edificações (EDF) e Cultura e Lazer (LAZ).

Os fluxogramas do método de aquisição das classes que integram cada categoria de informação estão disponíveis no Apêndice. Nos tópicos a seguir, estão apresentados detalhes da aquisição das classes disponibilizadas na BC25_SC, separadas por suas respectivas categorias.

Energia e Comunicações (ENC)

Classe: est_gerad_energ_eletrica e classes agregadas (central_geradora_eolica, hidreletrica; termeletrica)

Definição: Estação geradora de energia elétrica é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessários à geração de energia elétrica.

Insumos: ANEEL, EPE, SIRHESC (Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina)

Aquisição: Optou-se por desconsiderar as representações do tipo 'Polígono' em função da dificuldade em delimitar os campos eólicos. Por isso, foram representados apenas como um ponto, posicionado dentro do campo eólico. Os insumos foram utilizados como referência de localização das feições a serem mapeadas. Cada feição presente nos insumos foi localizada (quando possível) e adquirida conforme critérios de dimensão e topologia predefinidos. A aquisição de Pequenas Centrais Hidrelétricas, (PCHs) foi feita com certa dificuldade em razão da dimensão desse tipo de estrutura. Para auxiliar nessa identificação foram utilizadas informações adicionais, como por exemplo, o Cadastro de Usuários de Água, integrante do SIRHESC.

Classe: torre_energia

Definição: Torre de energia é uma construção destinada a sustentar cabos de transmissão de energia e outros elementos.

Insumos: ANEEL, EPE

Aquisição: Foram adquiridas todas as ocorrências identificáveis nas imagens ao longo das linhas de transmissão, desconsiderando as linhas de distribuição. As feições foram adquiridas individualmente, confirmando em imagem e descartando aquelas que se julgava serem referentes a linhas de distribuição de energia. Acredita-se haver omissões, já que esse tipo de feição é de difícil identificação em imagens em razão de suas dimensões e, por muitas vezes, ficar camuflado na vegetação.

Classe: trecho_energia

Definição: Trecho de energia é o meio físico por onde o processo de transmissão e distribuição de energia elétrica é efetuado.

Insumos: ANEEL, EPE

Aquisição: Foram adquiridas apenas as linhas de transmissão. As extremidades das linhas de trecho de energia tocam, sem exceção, estações geradoras de energia.

Hidrografia (HID)

Classe: barragem

Definição: Barragem é uma estrutura construída transversalmente a um curso d'água ou a um talvegue, com o objetivo de deter o fluxo da água parcialmente para sua acumulação ou elevação do nível de água.

Insumos: EPE, SNISB, ANA (Base de Dados de Massa d'água)

Aquisição: Foram adquiridas as ocorrências associadas a massas d'água, exceto as barragens em pequenos açudes destinados à irrigação ou dessedentação animal, em propriedades agrícolas, em função da dificuldade na identificação das mesmas a partir das imagens. A base da ANA, além de auxiliar na localização foi utilizada para garantir a consistência topológica, juntamente com a classe massa_dagua, uma vez que a barragem só deveria ser representada de houvesse também a representação do corpo hídrico associado. Em alguns casos, houve dificuldade na aferição das dimensões das barragens, já que os métodos construtivos diferem consideravelmente e pode ter ocorrido erro de interpretação quanto à forma correta de representação.

Classe: corredeira

Definição: Corredeira é um trecho inclinado de um rio onde a corrente avança com rapidez.

Insumos: SIGSC, Cartas Topográficas

Aquisição: Foram adquiridas apenas as corredeiras para os trechos de drenagem representados como polígono, ou seja, com largura maior que 20m. Foi realizada uma varredura para identificar as corredeiras existentes nessas feições, utilizando as cartas topográficas e o SIGSC como guias. É importante ressaltar que a identificação desses elementos sem utilização de dados mais precisos de altimetria e trabalhos de reambulação pode ser falha. Portanto, a classe é um retrato do momento da tomada das imagens e a realidade em campo pode variar, inclusive devido à variação do nível dos rios.

Classe: ilha

Definição: Ilha é uma porção de terra emersa circundada de água doce ou salgada por toda a sua periferia.

Insumos: SIGSC, Cartas Náuticas, Cartas Topográficas

Aquisição: Foram adquiridas todas as ocorrências. A partir dos dados do projeto SIGSC filtrados, foram eliminadas as ilhas com dimensões menores que a mínima representável na escala. Aquelas que possuíam nome foram preservadas, independentemente de sua dimensão em termos de área. O atributo nome também foi comparado, quando possível, com os topônimos presentes nas cartas náuticas e topográficas, e quando havia divergências, tal fato era relatado. Quando havia ausência do nome nos dados oriundos do SIGSC, mas havia nome nas cartas, o atributo também era preenchido. Convém citar que existe uma quantidade considerável de divergências

dos topônimos, em especial na região oceânica. Essas divergências deverão ser tratadas em trabalhos posteriores, em conjunto com outras instituições.

Classe: massa_dagua

Definição: Corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagunas e as represas/açudes.

Insumos: SIGSC, Cartas Náuticas, ANA (Base de Dados de Massa d'água)

Aquisição: Foram adquiridas as ocorrências identificadas compatíveis com a dimensão mínima para a escala.

Classe: queda_dagua

Definição: Queda d'água é um degrau, em um curso d'água, onde o desnível é acentuado.

Insumos: SIGSC: Foram adquiridas apenas as quedas d'água para os trechos de drenagem representados como polígono, ou seja, com largura maior que 20m.

Classe: quebramar_molhe

Definição: Quebramar é uma estrutura localizada em água, destinada a proteger praias, portos, fundeadouros, ancoradouros e bacias das vagas oceânicas. Quando enraizado em terra pode ser denominado molhe e servir de acostagem de embarcações no lado abrigado.

Insumos: Cartas Topográficas, Cartas Náuticas

Aquisição: Foram adquiridas através de varredura nas imagens de referência. Os insumos citados foram utilizados para identificação de nomes geográficos das estruturas. Em poucos casos, houve dificuldade em identificar os limites das estruturas através das imagens, e por isso pode ocorrer erros de representação e/ou classificação.

Classe: trecho_drenagem

Definição: Trecho de drenagem é uma representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.

Insumos: Cartas Topográficas; Cartas Náuticas; SIGSC

Aquisição: A classe teve a base inicial a partir da base de hidrografia do SIGSC, sendo que foi necessário realizar generalização cartográfica, uma vez que a escala nominal dos dados é 1:10.000. Também foi realizado um trabalho de verificação dos nomes geográficos, onde foram verificados e corrigidos todos os nomes citados em lei, de forma que a base de rios do estado ficasse coerente com a legislação de limites dos municípios. No processo de generalização não houve edição de feições existentes nem

aquisição de novos elementos, uma vez que não se dispunha de informações altimétricas compatíveis com o produto, que foi produzido a partir da restituição fotogramétrica.

Limites e Localidades (LML)

Classe: area_densamente_edificada

Definição: Polígono correspondente à área densamente edificada, cuja proximidade das estruturas não permite a sua representação individualizada e, sim, o contorno da área do conjunto

Insumos: Cartas Topográficas; Malha de setores censitários

Aquisição: As feições adquiridas para essa classe representam as áreas edificadas de forma contínua, sem relação com localidades. Ou seja, os polígonos podem cobrir áreas de mais de uma localidade, o que é comum ocorrer em metrópoles ou aglomerados próximos a limites municipais. Como a interpretação de áreas densamente edificadas em imagens de alta resolução é um processo relativamente complicado e dependente da escala de interpretação, foi determinado que todas as interpretações seriam realizadas na escala de visualização em tela de 1:20.000. Após a interpretação, os operadores aplicavam zoom mais detalhado, para ajustes de vértices e conferência de elementos.

Classe: posic_geo_localidade (e suas classes agregadas)

Definição: Posicionamento geográfico de localidade é um ponto, com coordenadas geográficas referentes à localidade.

Insumos: Folhas Topográficas, Malha de setores censitários[10], BET e BOG.

Aquisição: O arquivo de malha setorial forneceu as localidades representadas através da agregação de polígonos de setores censitários, porém todo objeto foi adquirido com a primitiva geométrica do tipo ponto. O tipo de localidade é diferenciado a partir de atributos específicos, associados aos setores censitários, por exemplo:

- Cidade: (por definição, área urbanizada do distrito sede). Uma especialização da classe “cidade” é a “capital”;
- Vila (por definição, sede dos distritos não-sede);
- Aglomerado Rural Isolado (lugarejos, núcleos, povoados);
- Nome Local (localidade identificada nas cartas topográficas e que representa apenas o nome de uma região, sem a presença de aglomerados rurais; quando confirmado a partir da imagem, pode estar classificado como “desconhecido”);

.....

[10] Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=28392&t=sobre

- Núcleo Urbano (ou área urbana isolada, corresponde a áreas definidas por lei municipal e separadas da sede municipal ou distrital por área rural ou por outro limite legal);
- Demais Localidades que não constam na malha de setores censitários, foram consideradas não-oficiais, por não constarem no BET. A aquisição foi feita por varredura nas cartas e imagens e podem estar classificadas como “desconhecido”;
- Classificadas como “desconhecido” (representam uma localidade instalada, caracterizada pela presença de domicílios e eventualmente, serviços básicos - igrejas, escolas, postos de saúde, comércios locais, entre outros, mas não constavam das bases oficiais);

A aquisição de todos os tipos de localidades foi feita sobre a imagem, localizando o ponto o mais próximo possível do centro histórico da localidade ou do bairro Centro da cidade, ou do centro geométrico do polígono gerado a partir da agregação dos setores censitários.

Classe: municipio

Definição: Município é um polígono referente à unidade político-administrativa, criada através de leis ordinárias das Assembleias Legislativas de cada Unidade da Federação

Insumos: Malha municipal[11],

Aquisição: Os limites municipais foram extraídos da base oficial do IBGE, versão 2018. Não houve edição vetorial.

Classe: unidade_federacao

Definição: Unidade da Federação é um polígono referente à unidade de maior hierarquia dentro da organização político-administrativa no Brasil, criada através de leis emanadas no Congresso Nacional.

Insumos: Arquivo de Unidades da Federação do IBGE

Aquisição: O limite da UF foi extraído da base oficial do IBGE, versão 2018. Não houve edição vetorial, apenas correção das inconsistências de geometria.

Classe: area_politico_administrativa

Definição: Área político-administrativa compreende o país, os estados federados, os municípios, os territórios federais e distritos.

.....

[11] Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/UFs/SC/SC.zip

Aquisição: Não houve aquisição porque, conforme a ET_EDGV, ela é considerada uma superclasse, construída dentro do banco de dados geoespacial, agregando as classes município e unidade_federacao.

Relevo (REL)

Classe: elemento_fisiografico_natural

Definição: Elemento fisiográfico natural é uma formação na superfície terrestre originada por fenômenos naturais.

Insumos: Cartas topográficas; Cartas Náuticas

Aquisição: Os elementos foram adquiridos com base nas informações disponibilizadas nas cartas topográficas e cartas náuticas, para os elementos presentes em regiões litorâneas. Após o lançamento da base, em 2020, foram detectadas inconsistências relativas a nomes geográficos, que serão tratadas em próxima edição da base.

Sistema de Transporte (TRA)

Classe: caminho_aereo

Definição: Caminho aéreo é uma via para deslocamento de veículo suspenso por um cabo de sustentação e movido por um cabo trator.

Insumos: Cartas Topográficas

Aquisição: Na ausência de um insumo oficial específico para essa classe, foram utilizadas as cartas topográficas para identificar possíveis ocorrências de feições. Em paralelo, foi realizada a consulta na internet para busca de dados mais atualizados assim como para auxílio de contato em áreas de provável existência (portos, indústrias e bondinhos).

Classe: passagem_elevada_viaduto

Definição: Passagem elevada ou viaduto é uma obra de arte cuja finalidade é permitir a transposição de um trecho de rodovia, trecho de arruamento, trecho de ferrovia, vales ou grotas em nível superior ao solo ou mesmo contornando encostas. Este tipo de obra de arte pode também ser utilizada para substituir a necessidade de aterros em obras viárias.

Insumos: Cartas Topográficas; Base do Censo Agro 2017; Arquivo de obras de arte especiais do DNIT

Aquisição: Nas rodovias federais e estaduais foram confirmados todos os elementos constantes nos insumos e foi realizada varredura, de forma que os elementos que não constavam nos insumos foram adquiridos com base nas imagens de referência. Para as

demais vias, foram conferidas e confirmadas as feições constantes da base do Censo Agro 2017, sem aquisição de novos elementos.

Classe: ponte

Definição: Ponte é uma obra de arte cuja finalidade é permitir a transposição de um curso d'água ou massa d'água.

Insumos: Cartas Topográficas; Base do Censo Agro 2017; Arquivo de obras de arte especiais do DNIT, Ministério da Infraestrutura.

Aquisição: Nas rodovias federais e estaduais foram confirmados todos os elementos constantes nos insumos e foi realizada varredura, de forma que os elementos que não constavam nos insumos foram adquiridos com base nas imagens de referência. Para as demais vias, foram conferidas e confirmadas as feições constantes da base do Censo Agro 2017, sem aquisição de novos elementos. Nos trechos ferroviários, foi utilizado o insumo do Banco de Infraestrutura de Transporte – BIT (Ministério da Infraestrutura) como insumo, e as feições confirmadas com os demais elementos (por exemplo, trecho de drenagem) foram confirmadas e adquiridas.

Classe: tunel

Definição: Túnel é uma passagem subterrânea em uma via e no seu sentido longitudinal (Rodovia, Ferrovia, Dutos).

Insumos: Cartas Topográficas; Base do Censo Agro 2017; Arquivo de obras de arte especiais do DNIT

Aquisição: Nas rodovias federais e estaduais foram confirmados todos os elementos constantes nos insumos e foi realizada varredura, de forma que os elementos que não constavam nos insumos foram adquiridos com base nas imagens de referência. Para as demais vias, foram conferidas e confirmadas as feições constantes da base do Censo Agro 2017, sem aquisição de novos elementos. Nos trechos ferroviários, foi utilizado o insumo do Banco de Infraestrutura de Transporte – BIT (Ministério da Infraestrutura) como insumo e inseridas todas as feições com base nas imagens de referência. Houve dificuldade para identificar alguns túneis utilizando apenas imagens.

Classe: obra_de_arte_viaria

Definição: Obra de arte viária é um conjunto de estruturas acessórias do sistema viário. Estas estruturas correspondem às pontes, passagens elevadas, viadutos e túneis

Aquisição: Não houve aquisição porque, conforme a ET_EDGV, ela é considerada uma superclasse, construída dentro do banco de dados geoespacial, agregando as classes passagem_elevada_viaduto, ponte e tunel.

Classe: passagem_nivel

Definição: Passagem em nível é o cruzamento de nível entre um trecho rodoviário e uma linha férrea ou trilho de bonde com pista própria.

Insumos: classes trecho_rodoviario e trecho_ferroviario

Aquisição: Com as classes trecho_rodoviario e trecho_ferroviario finalizadas, foram buscadas as interseções entre ambos. Foram utilizadas as imagens de referência para confirmar as passagens em nível e adquirir as feições.

Classe: travessia

Definição: Travessia é a navegação realizada transversalmente aos cursos dos rios e canais, ligando pontos das margens em lagos, lagoas, baías, angras e enseadas, sempre em águas interiores, como transporte sobre águas entre portos e localidades ou interligação de rodovias ou ferrovias, em território brasileiro, ou entre este e localidades em países limítrofes. (Resolução ANTAQ nº 1274, de 3 de fevereiro de 2009).

Insumos: Cartas Topográficas; Cartas Náuticas

Aquisição: A aquisição da camada Travessia foi realizada juntamente com a camada trecho_rodoviario. Os vetores iniciais foram copiados da base do Censo Agro 2017 e durante a aquisição dos trechos, conforme era identificada uma possível travessia, ela era confirmada e ajustada ou adquirida com base nas imagens de referência.

Sistema de Transporte/Subsistema Aeroportuário (AER)

Classe: pista_ponto_pouso

Definição: Pista ou ponto de pouso é uma pista ou plataforma destinada ao pouso e à decolagem ou ao taxiamento de aeronaves de asa fixa ou móvel.

Insumos: Cartas Topográficas; Listas de Aeródromos Públicos e Privados da ANAC; Flight Market

Aquisição: É necessário atentar para a diferença de definição entre aeroporto e aeródromo, segundo a ANAC (Aeroporto é o aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves, embarque e desembarque de pessoas e cargas, enquanto aeródromo é a área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves). Foram adquiridas com base nas imagens de referência, todas as pistas (taxiamento e pouso) e helipontos apresentados pelos insumos. Aqueles identificados na imagem e que não constavam em nenhum insumo tiveram seus atributos preenchidos com o valor “desconhecido”

Sistema de Transporte/Subsistema Dutos (DUT)

Classe: trecho_duto

Definição: Trecho de duto é um segmento de um duto cuja finalidade é conduzir sólidos, gases, líquidos entre os quais combustíveis, água e efluentes.

Insumos: Cartas Topográficas; ANTT e EPL - Ministério dos Transportes

Aquisição: Em alguns trechos, houve certa dificuldade de identificar a posição correta do duto, já que o mesmo se encontra em subsuperfície. Em áreas vegetadas, o manejo que é realizado periodicamente no entorno do duto facilita a visualização, mas em áreas urbanas, por exemplo, nem sempre é possível. Como não foram realizados trabalhos de reambulação, esses elementos foram representados com geometria aproximada.

Sistema de Transporte/Subsistema Ferroviário (FER)

Classe: trecho_ferroviario

Definição: Trecho ferroviário é um conjunto de duas ou mais fiadas de trilhos assentados e fixadas paralelamente sobre dormentes, de acordo com as bitolas, constituindo a superfície de rolamento. Um trecho ferroviário é estabelecido entre dois pontos ferroviários os quais coincidem com um entroncamento ferroviário.

Insumos: Cartas Topográficas; ANTT e Ministério da Infraestrutura

Aquisição: Houve certa dificuldade em identificar a posição correta das ferrovias apenas com base nos insumos e imagem. Nesses casos, os elementos foram representados com geometria aproximada.

Sistema de Transporte/Subsistema Hidroviário (HDV)

Classe: atracadouro_terminal

Definição: Atracadouro/Terminal é o local em uma massa d'água ou em um curso d'água, onde se atracam embarcações.

Insumos: Arquivo em formato shapefile de Hidrovias extraído do Banco de Informações de Transporte – BIT (Ministério da Infraestrutura)

Aquisição: O insumo foi utilizado como indicador das feições que tiveram sua forma adquirida conforme as imagens de referência. Além disso, foi realizada a varredura ao longo das hidrovias adquiridas a fim de identificar se havia atracadouros que não constavam no insumo. Nessa varredura também foram utilizadas as imagens complementares da Maxar.

Classe: sinalizacao

Definição: Sinalização é um conjunto de elementos instalados em terra ou na água, cujo objetivo é o de proporcionar orientação e segurança à navegação.

Insumos: Cartas Topográficas e Cartas Náuticas

Aquisição: Foram adquiridas as informações de farol e farolete, indicados nas cartas náuticas da região.

Classe: trecho_hidroviario

Definição: Trecho hidroviário é um segmento de uma hidrovia, uma rota predeterminada para o tráfego aquático.

Insumos: Cartas Topográficas; Arquivo em formato shapefile de Hidrovias extraído do Banco de Informações de Transporte – BIT (Ministério da Infraestrutura).

Aquisição: Foram adquiridas apenas as hidrovias oficiais indicadas pelo insumo que estivessem operacionais, ou seja, onde havia indícios de trecho hidroviário efetivamente instalado. Todas as indicações trazidas pelo insumo foram analisadas. Houve dificuldade em finalizar a classe, uma vez que, apesar de o insumo trazer inclusive informação sobre navegação inexpressiva, observou-se que em muitos casos a hidrovia estava sequer instalada.

Sistema de Transporte/Subsistema Rodoviário (ROD)

Classe: via_deslocamento (e suas classes agregadas)

Definição: Via deslocamento é a via de trânsito terrestre destinada a veículos automotores, exceto o caminho carroçável e aqueles pertencentes ao Sistema Ferroviário.

Insumos: Cartas Topográficas; DEINFRA; DNIT; Órgãos estaduais de Infraestrutura; Base de dados do SISMAP (IBGE)

Aquisição: A classe agregada trecho_arruamento (CBGE) não foi trabalhada nesta versão. Optou-se por aguardar os resultados do preparo da base do Censo Demográfico, pois nesse seria feito um trabalho mais focado nas áreas urbanas. No caso da classe agregada trecho_rodoviario todas as ocorrências foram trabalhadas, procurando evitar trechos em propriedades particulares, sempre que era possível identificar tal situação. As rodovias estaduais e federais foram adquiridas a partir dos insumos DEINFRA e DNIT. Os demais trechos foram obtidos a partir da base do Censo Agro 2017, que utilizou o mesmo conjunto de imagens de referência que a BC25_SC. A partir dessa carga inicial de informações, foi efetuada uma varredura nas imagens a fim de identificar qualquer trecho rodoviário que tivesse importância para as localidades do entorno e que porventura ainda não estivesse representado. Dessa forma, espera-se ter representado as principais ligações e fluxos entre localidades, municípios, grandes rodovias e atividades agroindustriais ou similares. Os trechos estaduais e federais tiveram seu nome e jurisdição preenchidos conforme os insumos. Aqueles oriundos da base do censo ou identificados

visualmente não tiveram seus nomes preenchidos por falta de insumo oficial e a jurisdição foi preenchida como “Desconhecido”.

Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE)

Classe: area_uso_especifico

Definição: Área de uso específico é um polígono que envolve uma área delimitadora com fins específicos. No caso da base BC25SC, está relacionada a área de subestações de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Insumos: Cartas Topográficas; ANEEL; EPE, Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram identificados nos insumos as subestações de transmissão e distribuição de energia elétrica e, a partir das imagens de referência, foram adquiridos os polígonos das áreas em que se encontram a subestação com seu conjunto de equipamentos.

Classe: cemiterio

Definição: Cemitério é um terreno ou recinto onde se guardam restos mortais.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base de dados do Censo Agro 2017 e realizada uma varredura nas imagens para identificar elementos que porventura não tivessem sido levantados. Nessa varredura, as cartas topográficas também foram utilizadas para sinalizar algumas feições.

Classe: deposito_geral

Definição: Depósito geral é uma edificação destinada ao armazenamento de insumos, bens e produtos, entre outros. No caso da base BC25_SC, está relacionada a aterros sanitários.

Insumos: Cartas Topográficas; Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina

Aquisição: Dados adquiridos através do insumo disponibilizado pelo IMA. Para cada aterro indicado pelo insumo, a localização foi investigada nas imagens de referência, já que o insumo apresentava baixa acurácia em alguns casos, e o elemento adquirido conforme identificado na imagem.

Edificações (EDF)

Classe: edif_constr_aeroportuaria

Definição: Edificação ou construção aeroportuária é uma edificação ou construção onde se exercem atividades de natureza aeroviária.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017; ANAC

Aquisição: Baseado nas pistas identificadas na classe pista_ponto_pouso, foram buscadas estruturas aeroportuárias próximas que servem de apoio (hangares, terminais dentre outras). Nos casos em que a quantidade de edificações era relativamente grande, ou havia a existência de algumas com dimensões muito pequenas, optou-se por representar apenas as que foram consideradas mais relevantes. Também foi adotado um critério de fusão para a aquisição do vetor, quando edificações estavam próximas até 15m entre si, e tinham a mesma finalidade (ex. hangares). Houve muita dificuldade de encontrar as informações para preenchimento dos atributos, de forma que, em muitos casos, eles foram mantidos como “Desconhecido”.

Classe: edif_constr_lazer

Definição: Edificação ou construção de lazer é aquela cujas atividades estão ligadas ao lazer, recreação, esporte e/ou cultura.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base do Censo Agro e realizada uma varredura nas imagens para identificar elementos que porventura não tivessem sido levantados para o Censo Agro. Nessa varredura, as cartas topográficas também foram utilizadas para sinalizar algumas feições.

Classe: edif_constr_portuaria

Definição: Edificação ou construção portuária é aquela onde se exercem atividades de natureza portuária.

Insumos: Cartas Topográficas; Cartas Náuticas; Base Censo Agro 2017; Banco de Informações de Transporte – BIT (Ministério da Infraestrutura)

Aquisição: Foram confirmados nas ortofotos os elementos constantes nos insumos. Utilizou-se o critério de fusão para edificações distantes de até 15m entre si e que tivessem a mesma finalidade. Como foram observadas muitas modificações nas áreas dos portos desde a tomada das ortofotos até a aquisição dos elementos para a base, utilizou-se insumos complementares de imagem, com data de tomada mais recente.

Classe: edif_energia

Definição: Edificação de energia é uma edificação componente de um sistema de geração, transmissão e/ou de distribuição de energia.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: As edificações foram adquiridas em conjunto com o mapeamento de subestações e linhas de transmissão. Procurou-se mapear tanto as edificações destinadas a administração quanto a operação, como geradores e similares. Foi adotado critério de fusão para edificações que distavam até 15m entre si. Houve dificuldade no mapeamento

das edificações associadas às PCHs em função de suas dimensões e de como se localizam no terreno, pois como não houve trabalho de reambulação, não havia certeza de que as edificações encontradas estavam de fato associadas àquela pequena central.

Classe: edif_ensino

Definição: Edificação de Ensino é aquela cujas atividades estão relacionadas à formação e/ou aperfeiçoamento e/ou pesquisa de cunho educacional.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base do Censo Agro 2017 e realizada uma varredura nas cartas topográficas a fim de identificar novos elementos que não constassem da base do Censo Agro. Em consulta a base de dados da Secretaria Estadual de Ensino, bem como a dados da Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PENSE), percebeu-se que há a existência de mais escolas que o mapeamento foi capaz de encontrar com tal metodologia, porém a grande maioria não dispõe de boa referência espacial, de forma que um mapeamento mais completo será realizado em uma nova versão da base.

Classe: edif_metro_ferroviaria

Definição: Edificação metro-ferroviária é aquela onde se exercem atividades de apoio às vias férreas.

Insumos: Cartas Topográficas; ANTT

Aquisição: Os insumos traziam apenas as edificações do tipo “Estação ferroviária” e por esse motivo, esse foi o foco do mapeamento nessa classe. Em alguns casos, houve dificuldade de identificação da edificação, já que o insumo não trazia a posição exata. Houve também dificuldade em identificar a situação física e se a estação se encontrava operante, e nesses casos, os atributos foram preenchidos como “Desconhecido”.

Classe: edif_pub_civil

Definição: Edificação pública civil é aquela sob jurisdição do Executivo ou Legislativo ou Judiciário, no âmbito das esferas da administração pública, de caráter civil.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017; Malha de setores censitários

Aquisição: Foram confirmadas as informações constantes da base do censo agro e também aquelas indicadas nas cartas topográficas. A malha de setores censitários também foi utilizada para confirmação/aquisição dos presídios, filtrando-se os setores=6.

Classe: edif_pub_militar

Definição: Edificação pública militar é aquela sob jurisdição do Executivo no âmbito Estadual ou Federal, relacionada às atividades de caráter militar.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017; Malha de setores censitários

Aquisição: Da mesma forma que para as edificações publicas civis, as edificações militares foram confirmadas as informações constantes da base do censo agro e aquelas indicadas nas cartas topográficas, porém a malha de setores censitários foi utilizada para confirmação/aquisição de quartéis e bases militares, filtrando-se os setores=2.

Classe: edif_religiosa

Definição: Edificação religiosa é aquela destinada a culto e/ou reuniões de caráter religioso.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base do Censo Agro e realizada uma varredura nas imagens para identificar elementos que porventura não tivessem sido levantados para o Censo Agro. Nessa varredura, as cartas topográficas também foram utilizadas para sinalizar algumas feições.

Classe: edif_rodoviaria

Definição: Edificação rodoviária é aquela onde são exercidas atividades de natureza rodoviária.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base do Censo Agro e realizada uma varredura nas imagens para identificar elementos que porventura não tivessem sido levantados para o Censo Agro. Nessa varredura, as cartas topográficas também foram utilizadas para sinalizar algumas feições.

Classe: edif_saude

Definição: Edificação de saúde é aquela cujas atividades estão relacionadas ao atendimento médico e/ou pesquisa no campo de saúde.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017; Malha de setores censitários

Aquisição: Foram confirmadas as informações constantes da base do censo agro e aquelas indicadas nas cartas topográficas. A malha de setores censitários também foi utilizada para confirmação/aquisição de hospitais, filtrando-se os setores=7.

Classe: edificacao

Definição: É uma construção destinada a diversos fins.

Aquisição: Não houve aquisição porque, conforme a ET_EDGV, ela é considerada uma superclasse, construída dentro do banco de dados geoespacial, agregando todas as edificações.

Cultura e Lazer (LAZ)

Classe: campo_quadra

Definição: Campo e/ou quadra é o local destinado à prática desportiva e recreação.

Insumos: Cartas Topográficas; Base Censo Agro 2017

Aquisição: Foram confirmados os elementos constantes da base do Censo Agro e realizada uma varredura nas imagens para identificar elementos que porventura não tivessem sido levantados para o Censo Agro. Nessa varredura, as cartas topográficas também foram utilizadas para sinalizar algumas feições.

Referências

BRASIL. Decreto n. 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 1984. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm>. Acesso em 01 de dezembro de 2021.

CONCAR/CEMG. Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), 2ª edição. 2011. Disponível em <https://inde.gov.br/pdf/Perfil_MGB_homologado_nov2009_v1.pdf>. Acesso em 15 de dezembro 2021.

CONCAR/CEMND. Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais- EDGV, (Versão 2.1.3). 2010. Disponível em < https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/edgv/ET_EDGV_Vs_2_1_3.pdf>. Acesso em 07 de dezembro 2021.

CONCAR/CEMND. Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais- EDGV, (Versão 3.0). 2017. Disponível em <https://inde.gov.br/pdf/ET-EDGV_versao_3.0_2018_05_20.pdf>. Acesso em 01 de dezembro 2021.

DCT. Norma da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais, versão 3.0 (ET_ADGV 3.0), 1ª Edição. Brasilia, 2018. Disponível em < https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/adgv/ET-ADGV_3.0_211218.pdf>. Acesso em 02 de dezembro de 2021.

IBGE. Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005. Estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS). Rio de Janeiro. IBGE, Diretoria de Geociências, 2005. Disponível em <http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf>. Acesso em 02 de dezembro de 2021

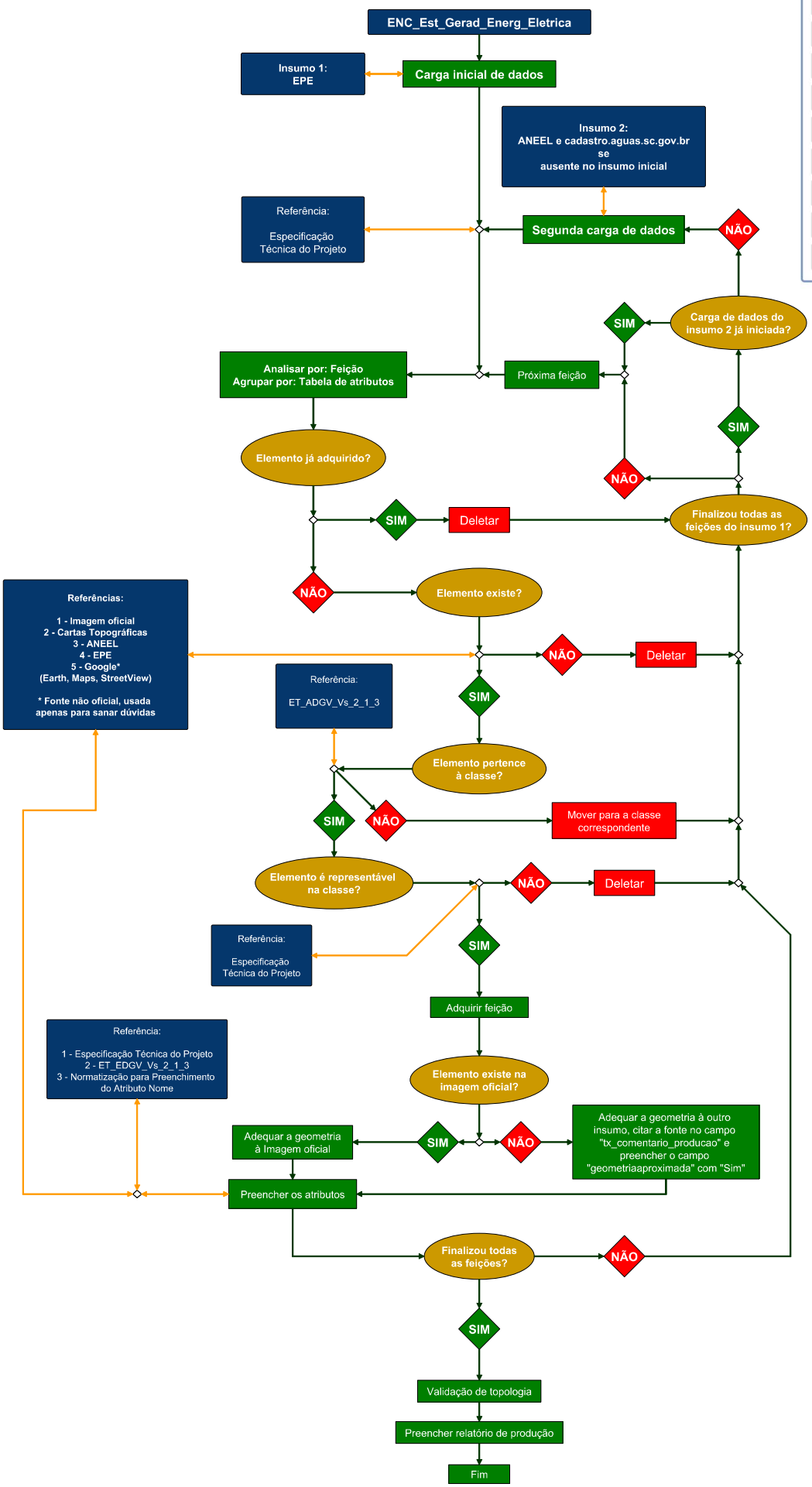
IBGE. Avaliação da qualidade de dados geoespaciais. Rio de Janeiro: IBGE, Manuais Técnicos em Geociências n. 13, 1.ed. 2017 < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101152.pdf> Acesso em 01 de dezembro de 2021.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. Série Geotecnologias: teoria e prática – Cartografia Geral, Digital e Temática (Vol. 1). 1ª Edição. Curitiba, 2018.

Apêndice

1. Fluxogramas do método de aquisição das classes

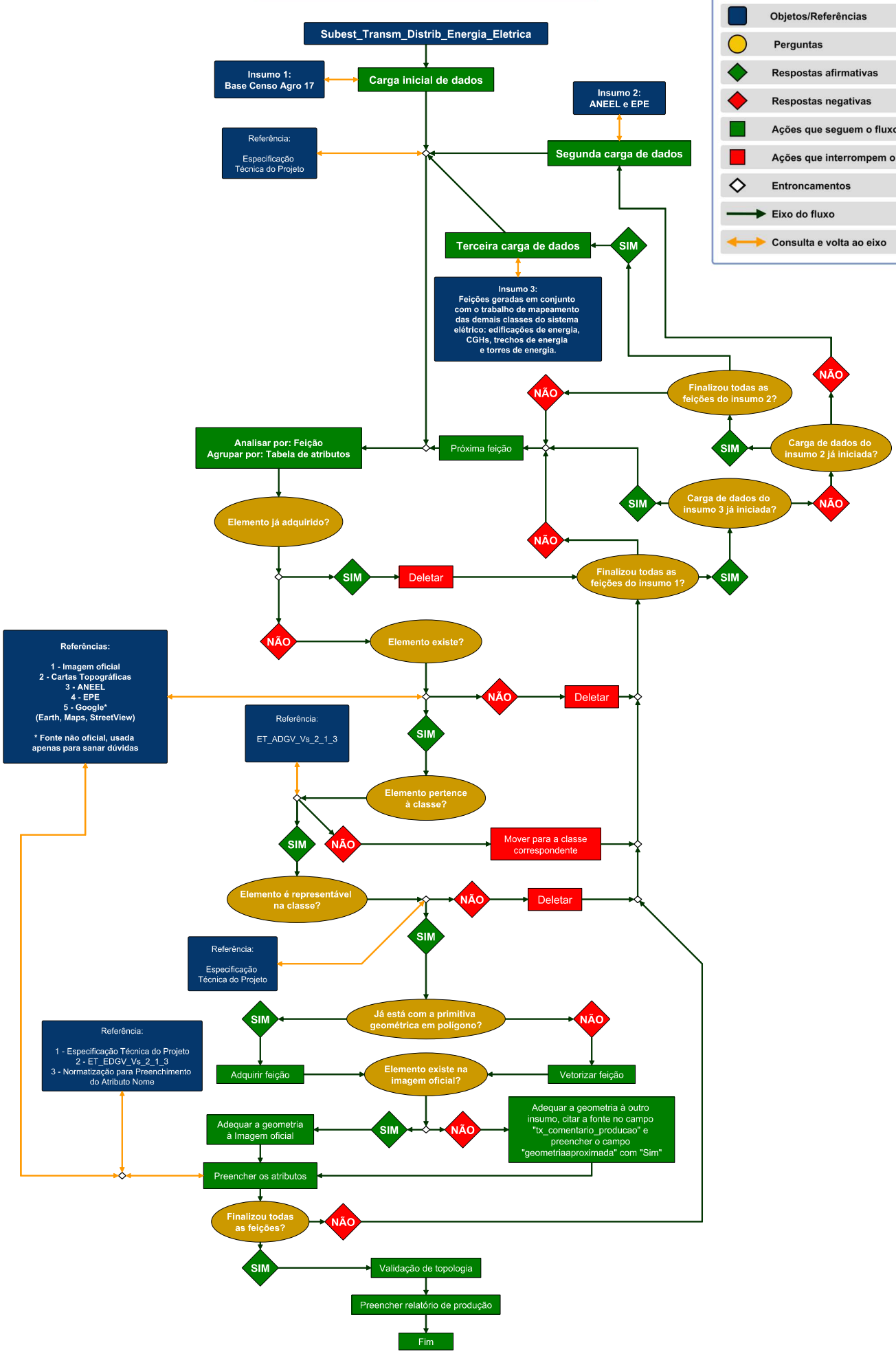
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



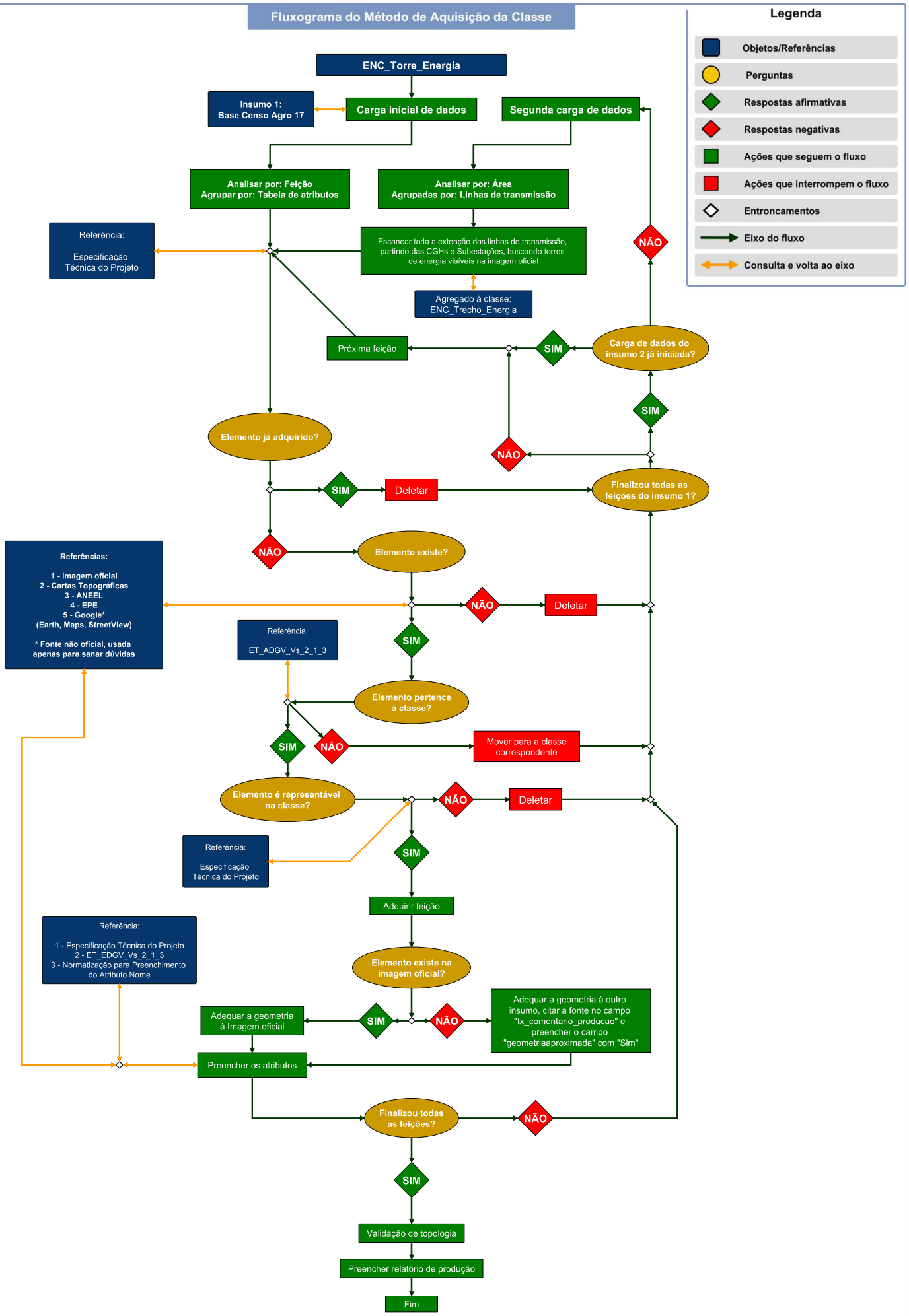
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

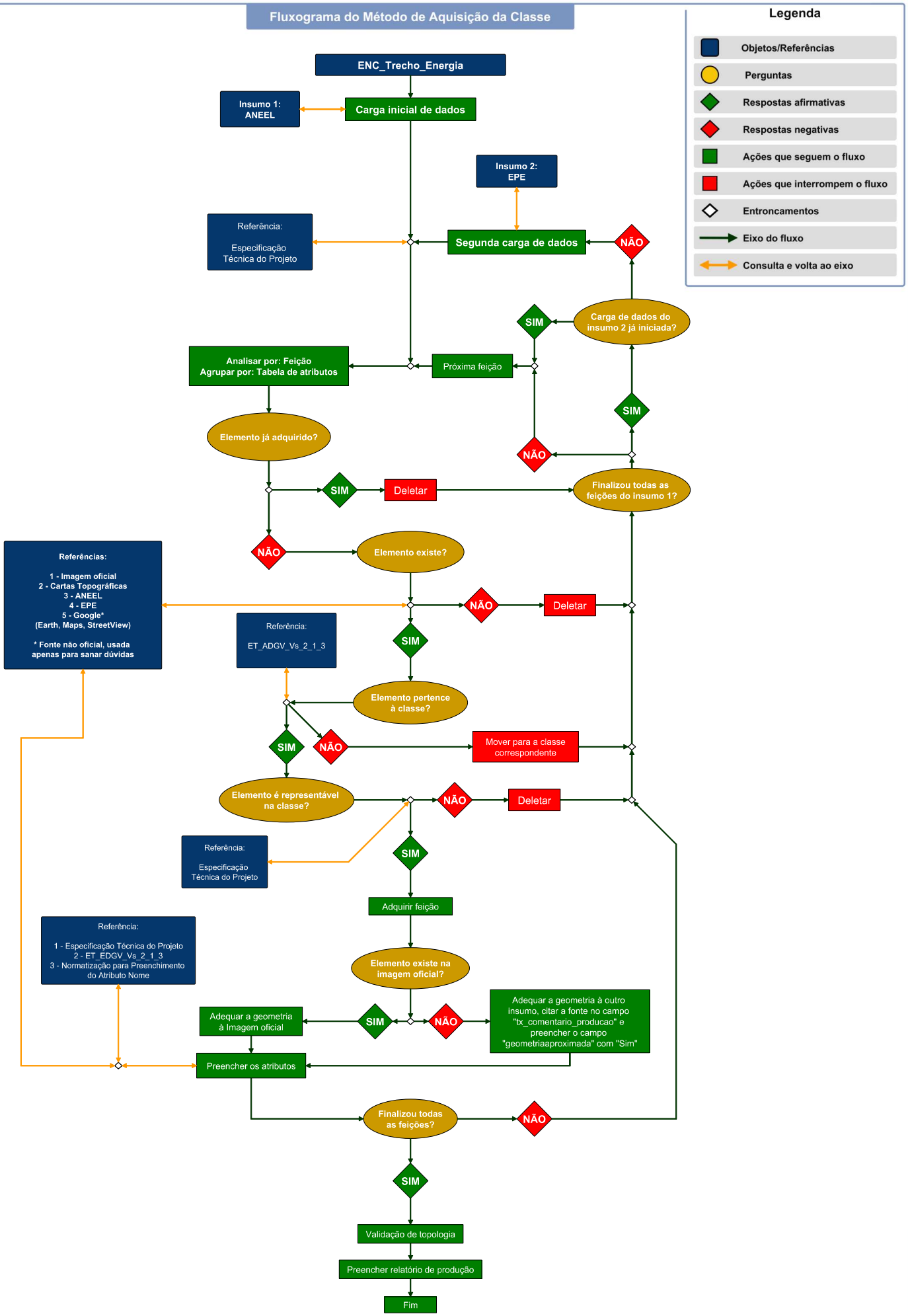
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



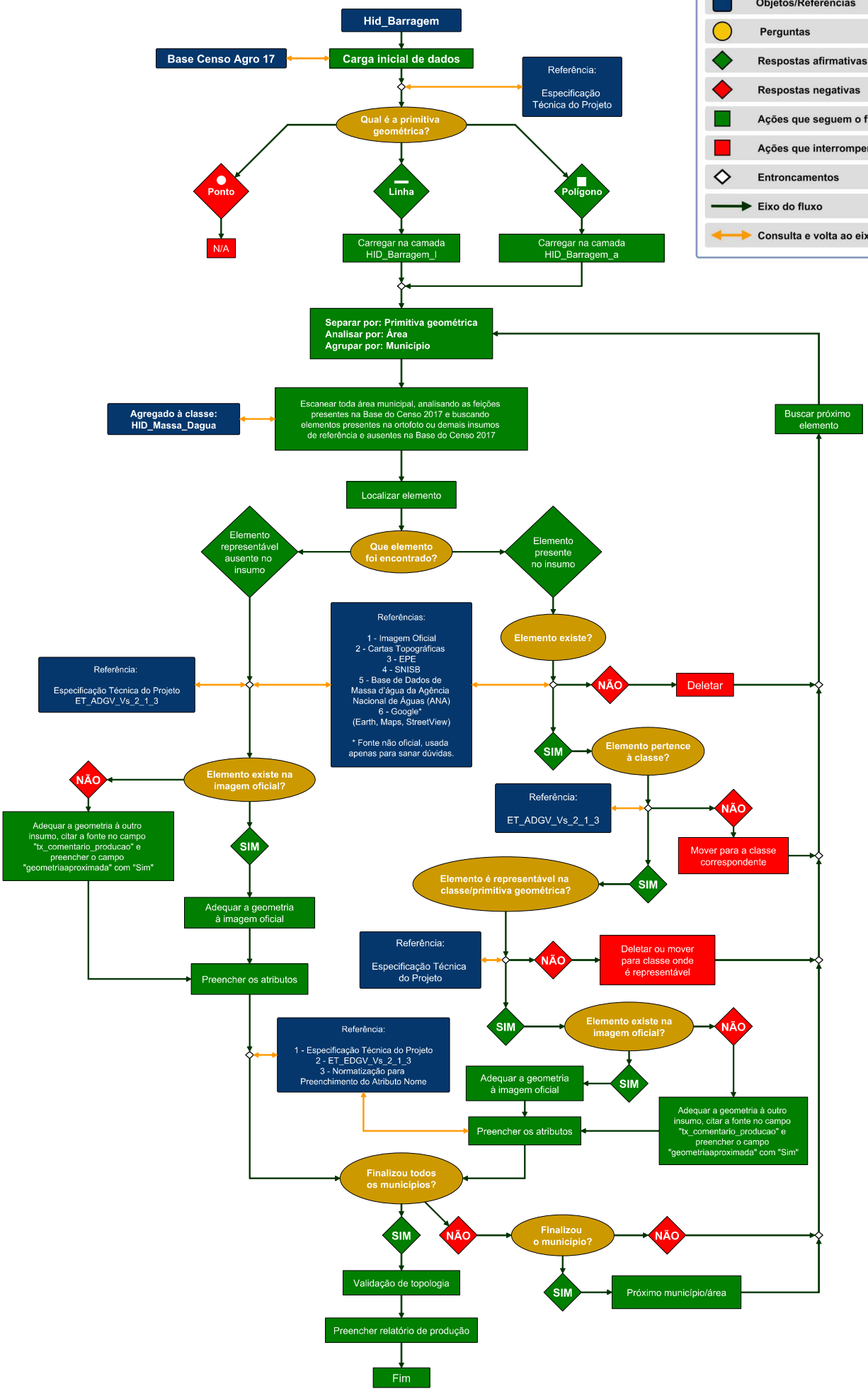
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



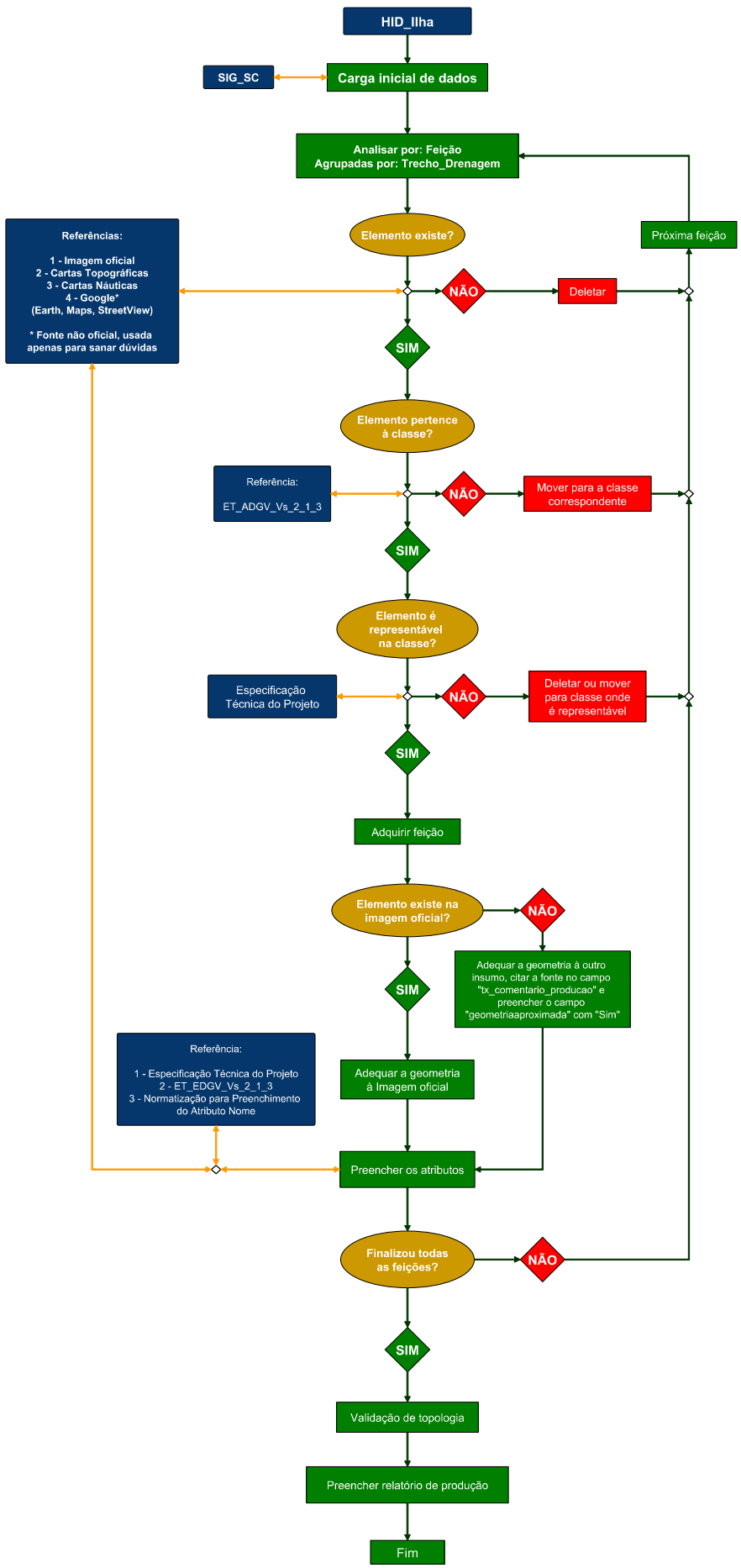
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



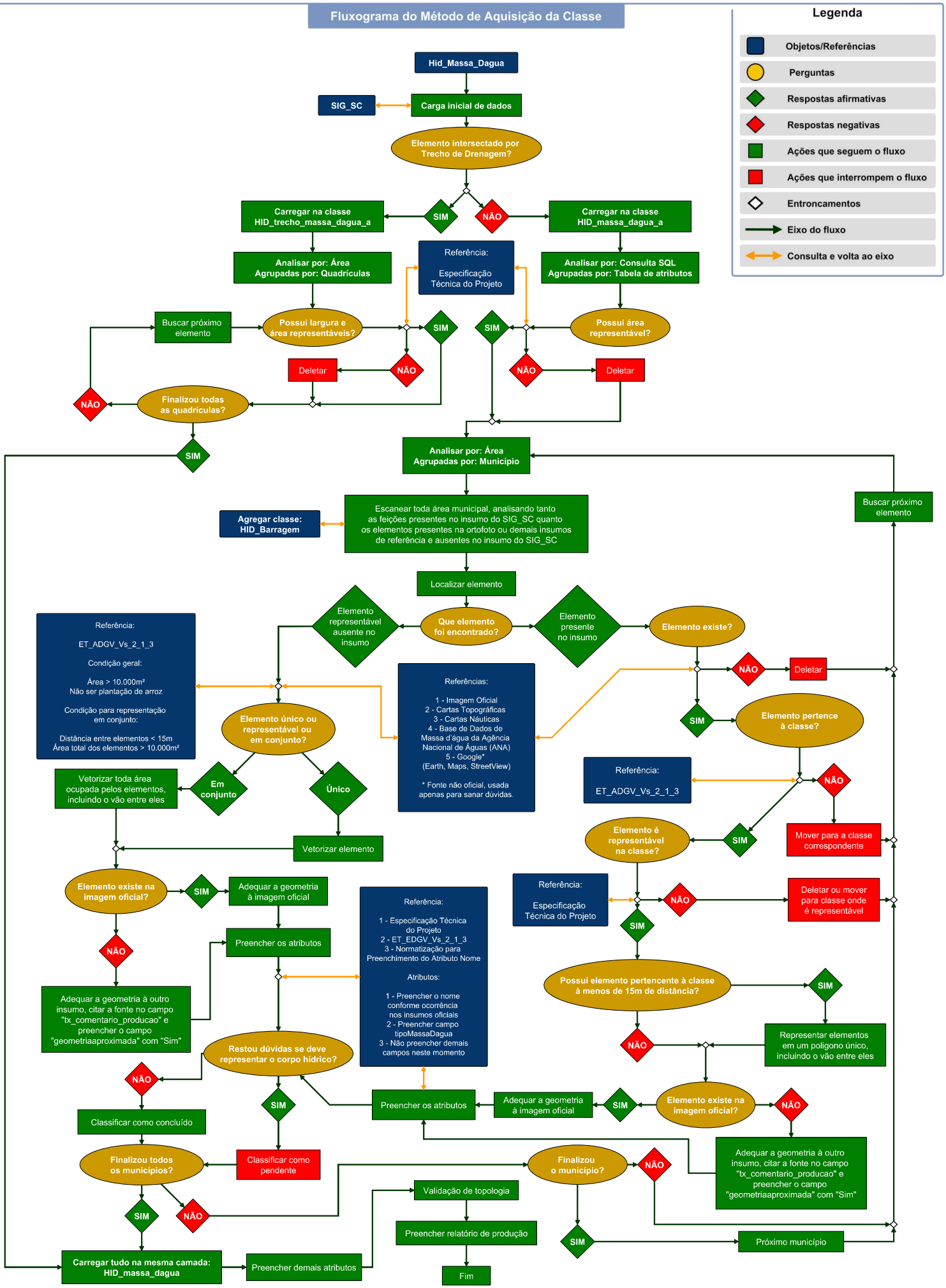
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



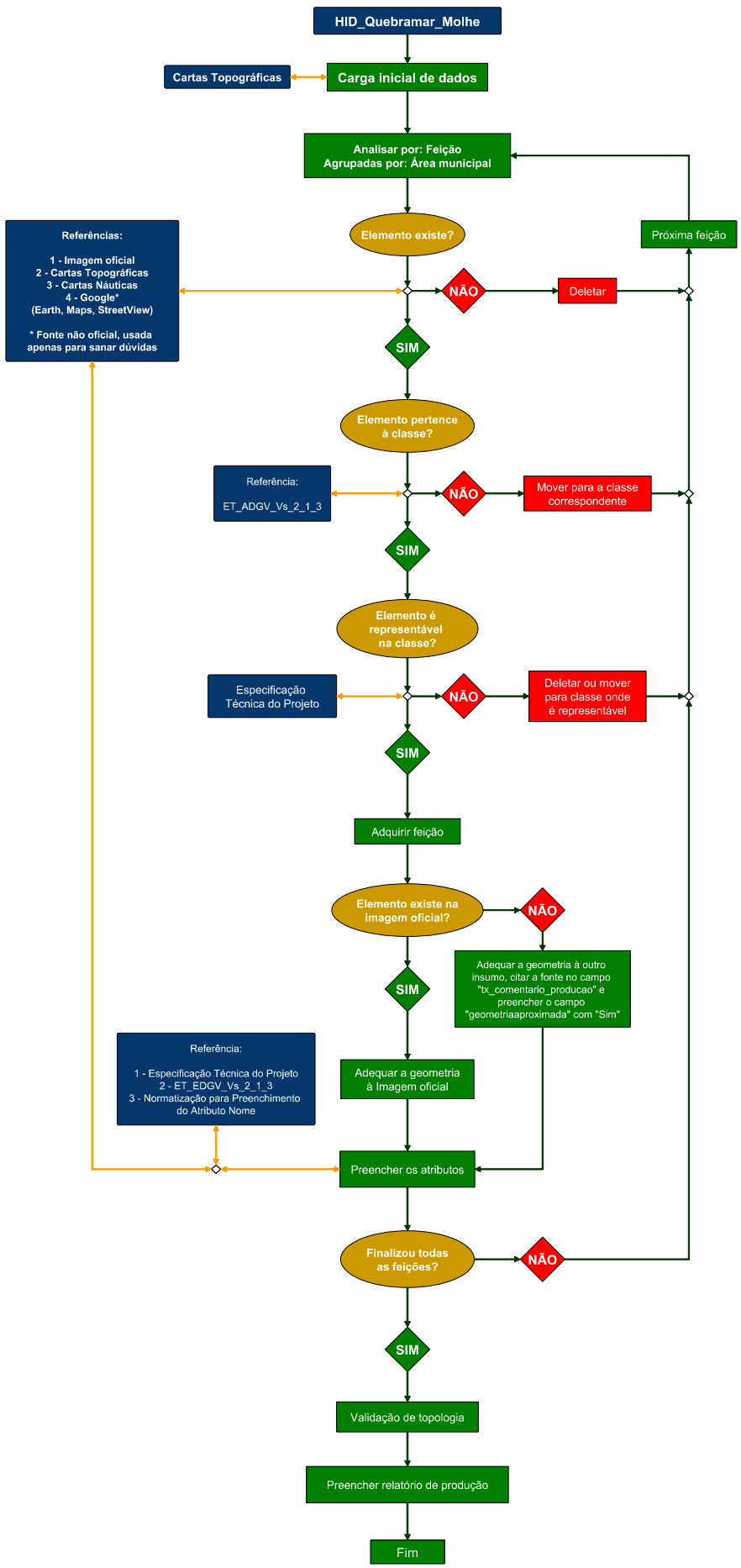
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



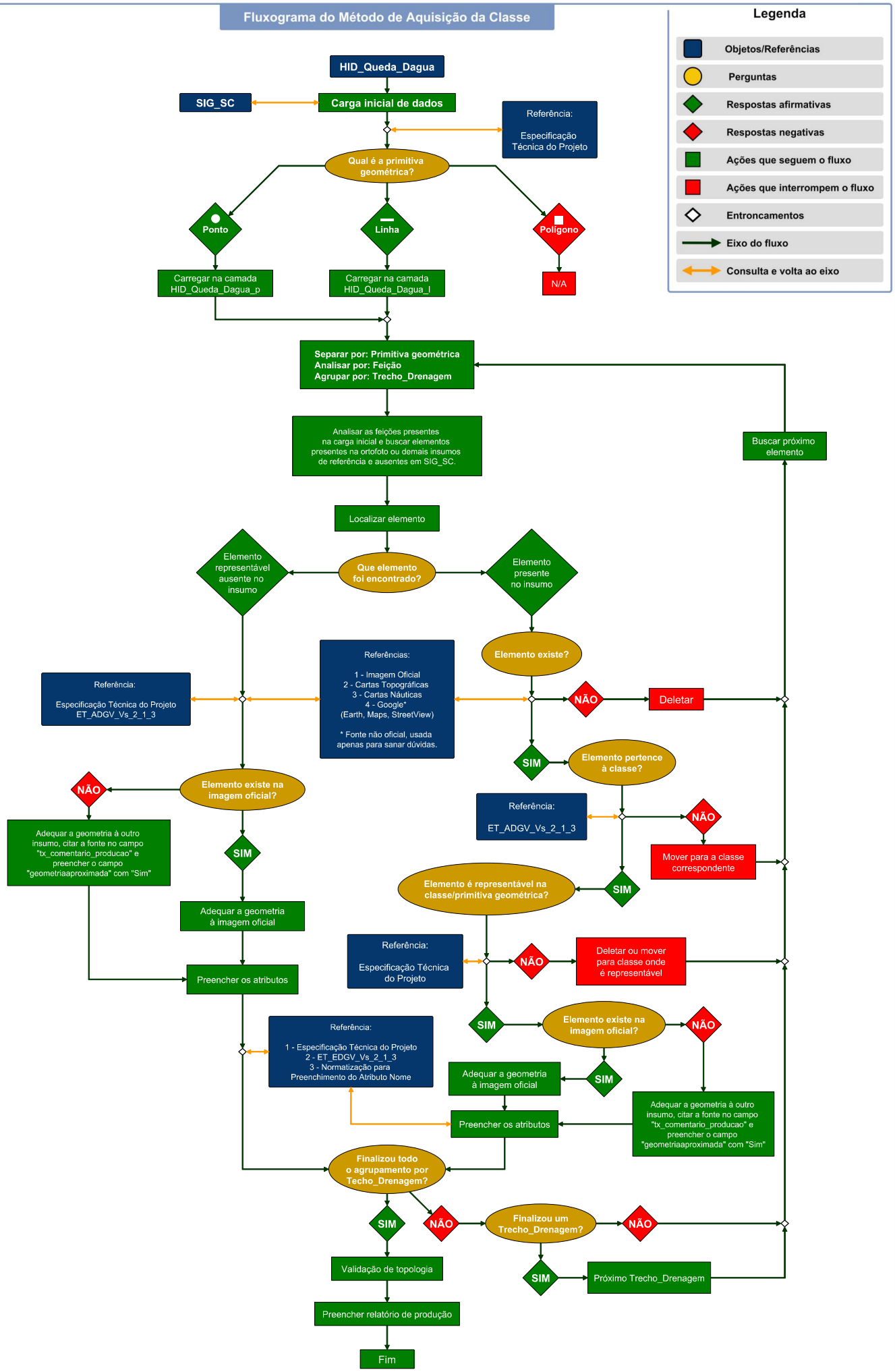
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



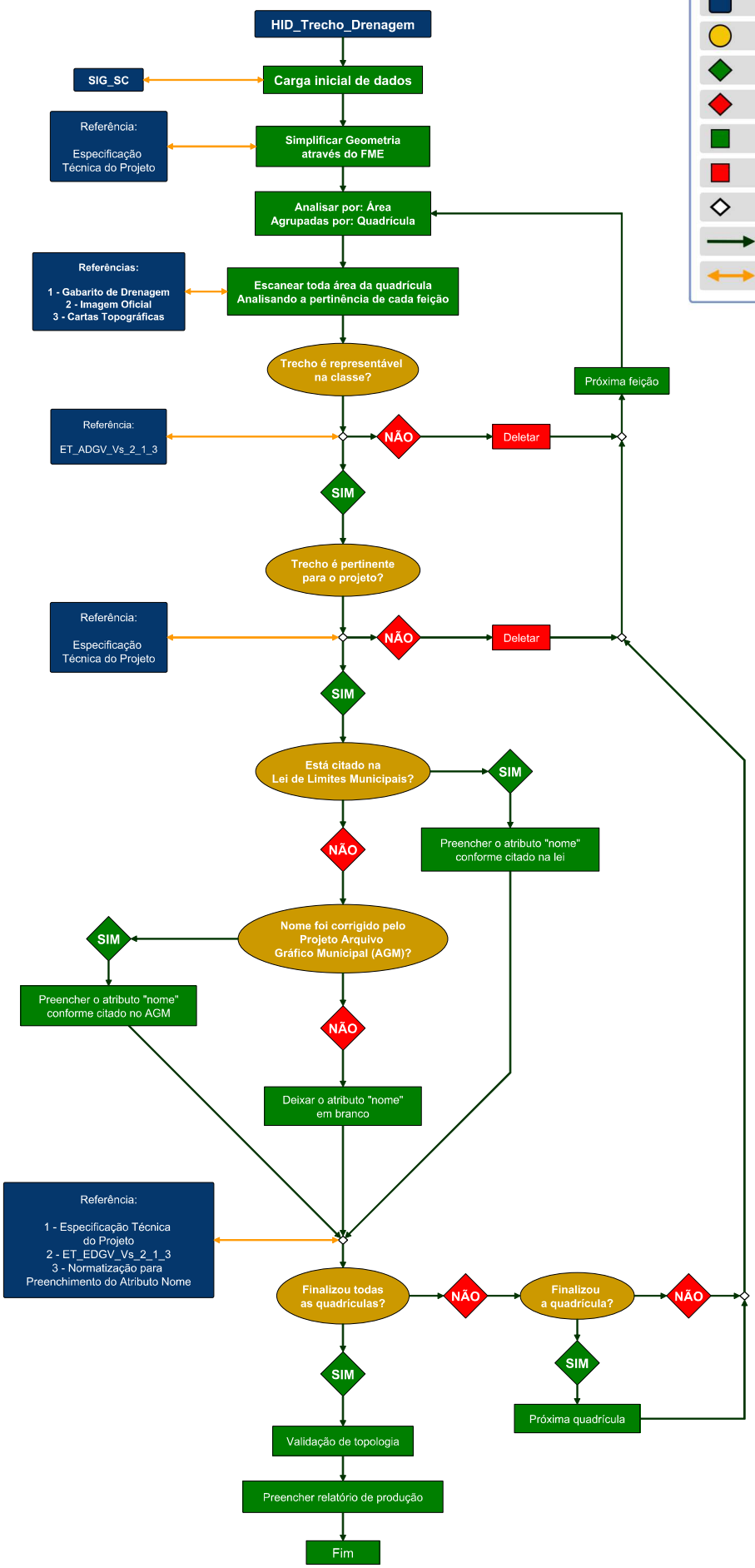
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



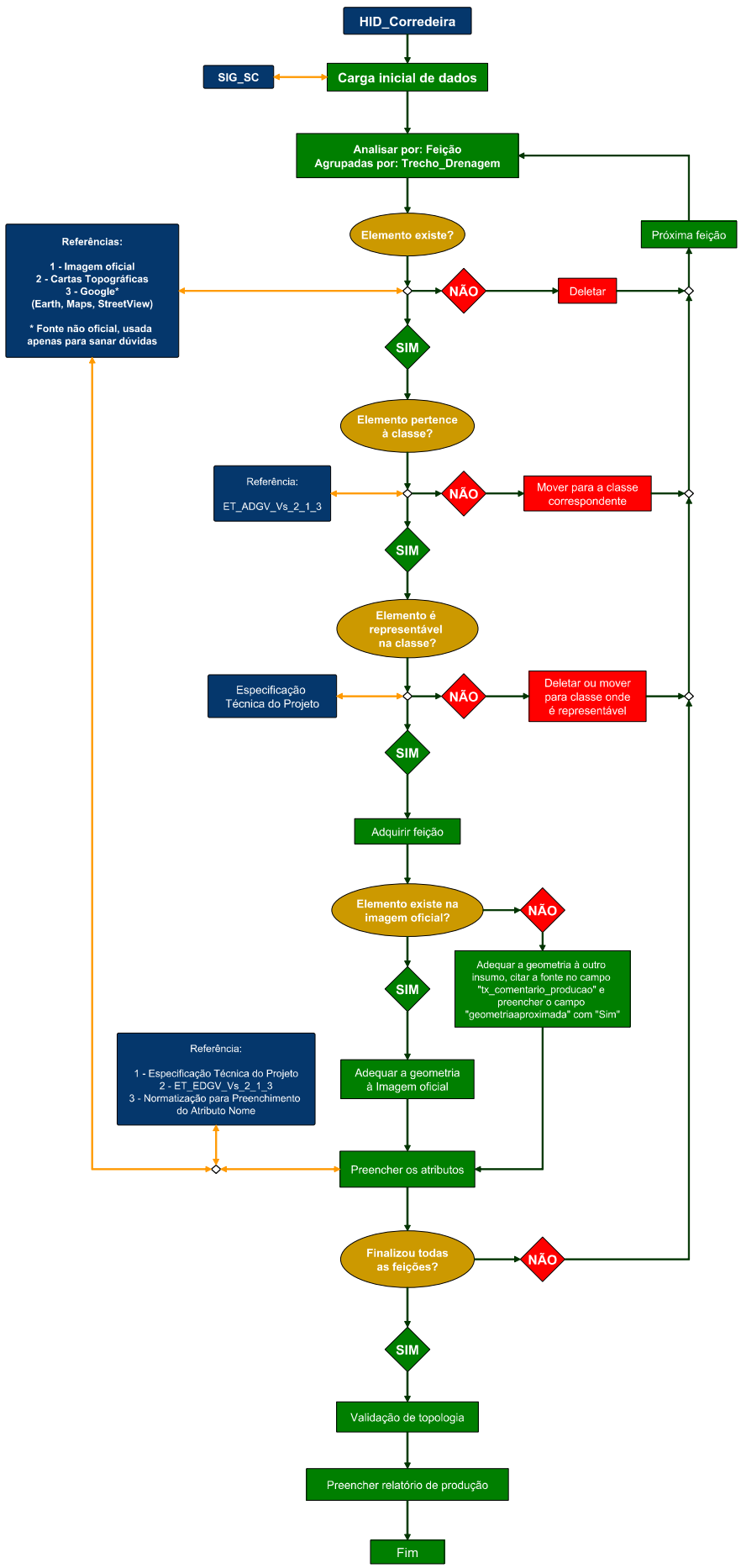
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

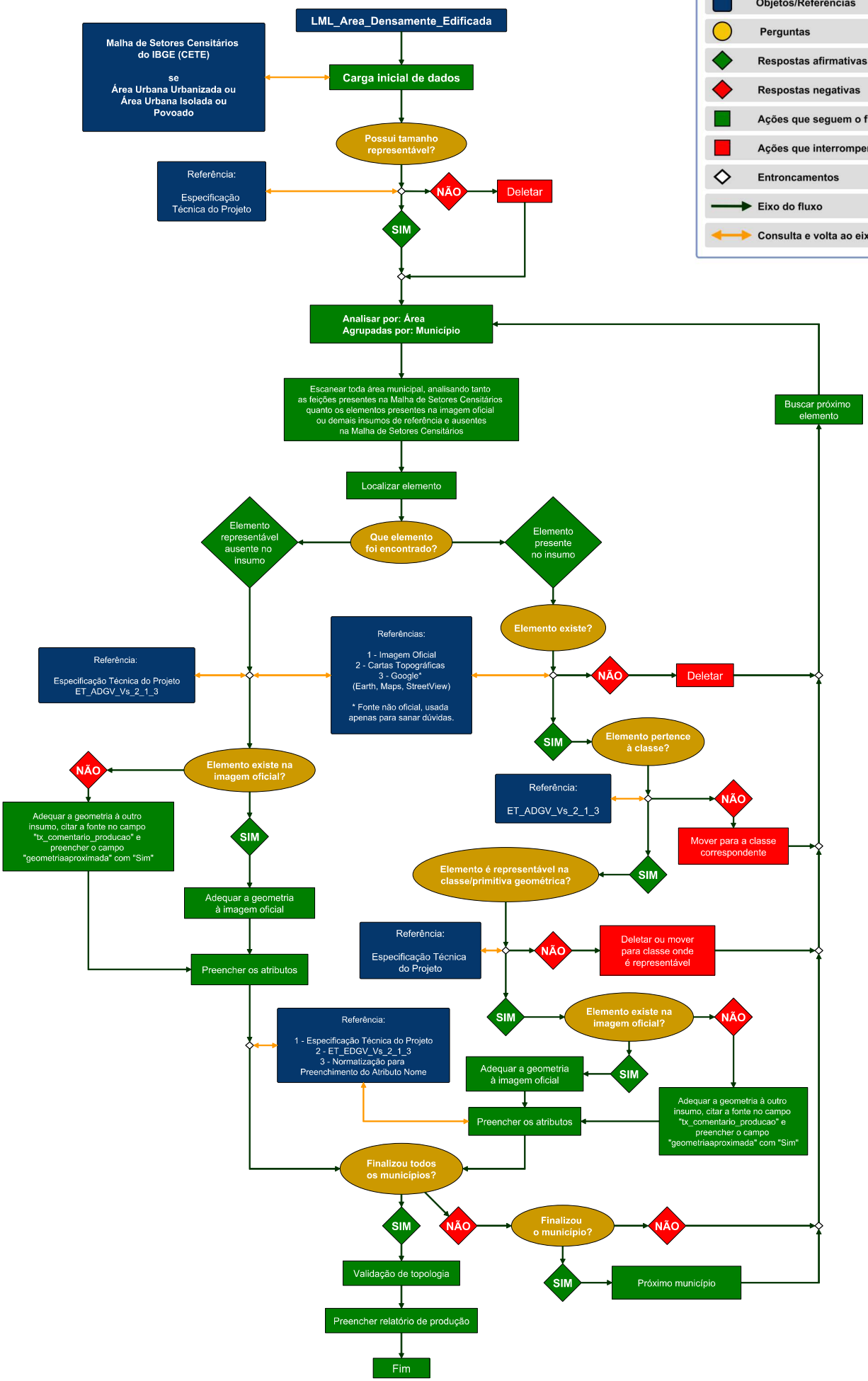
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



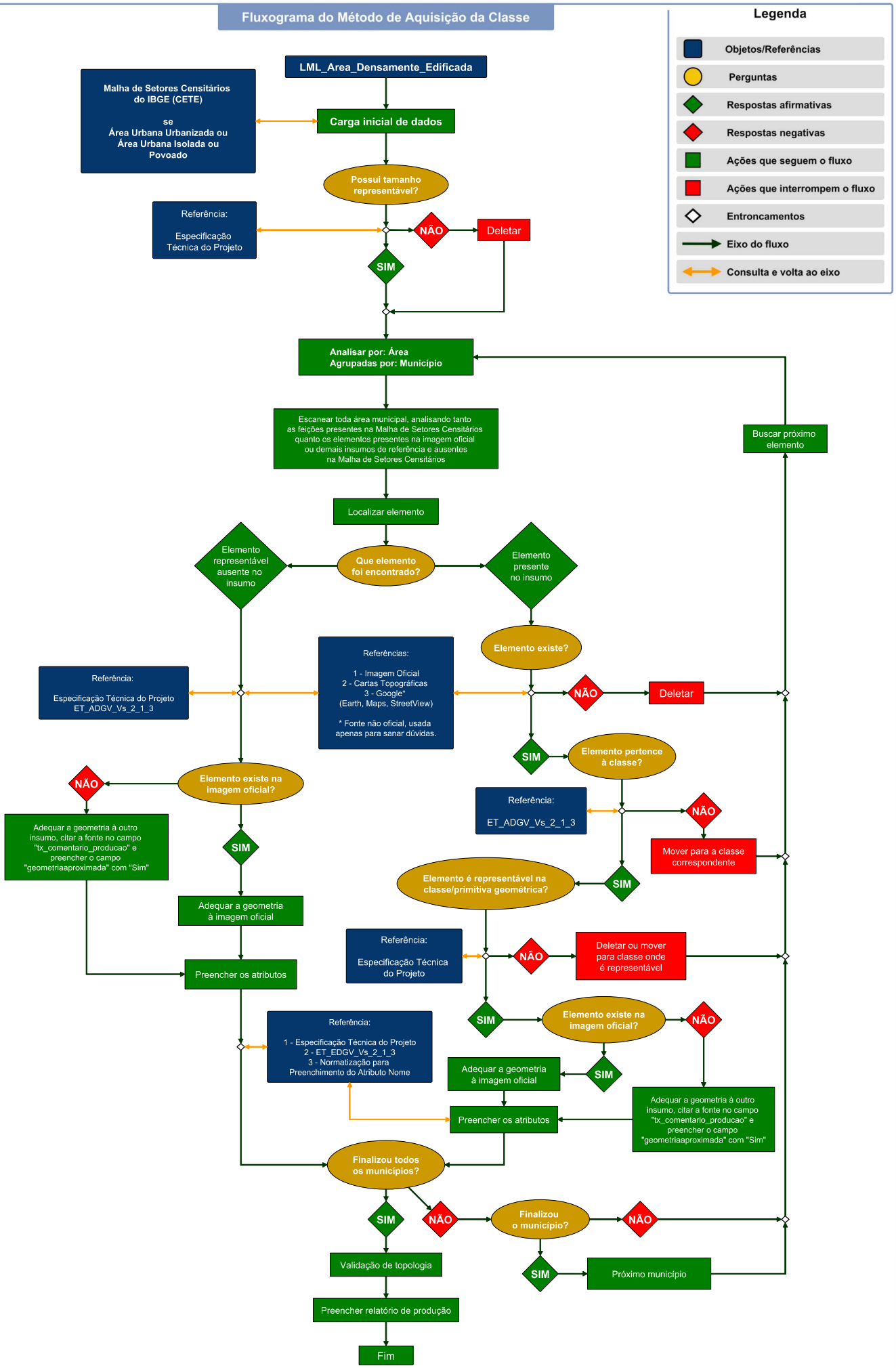
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

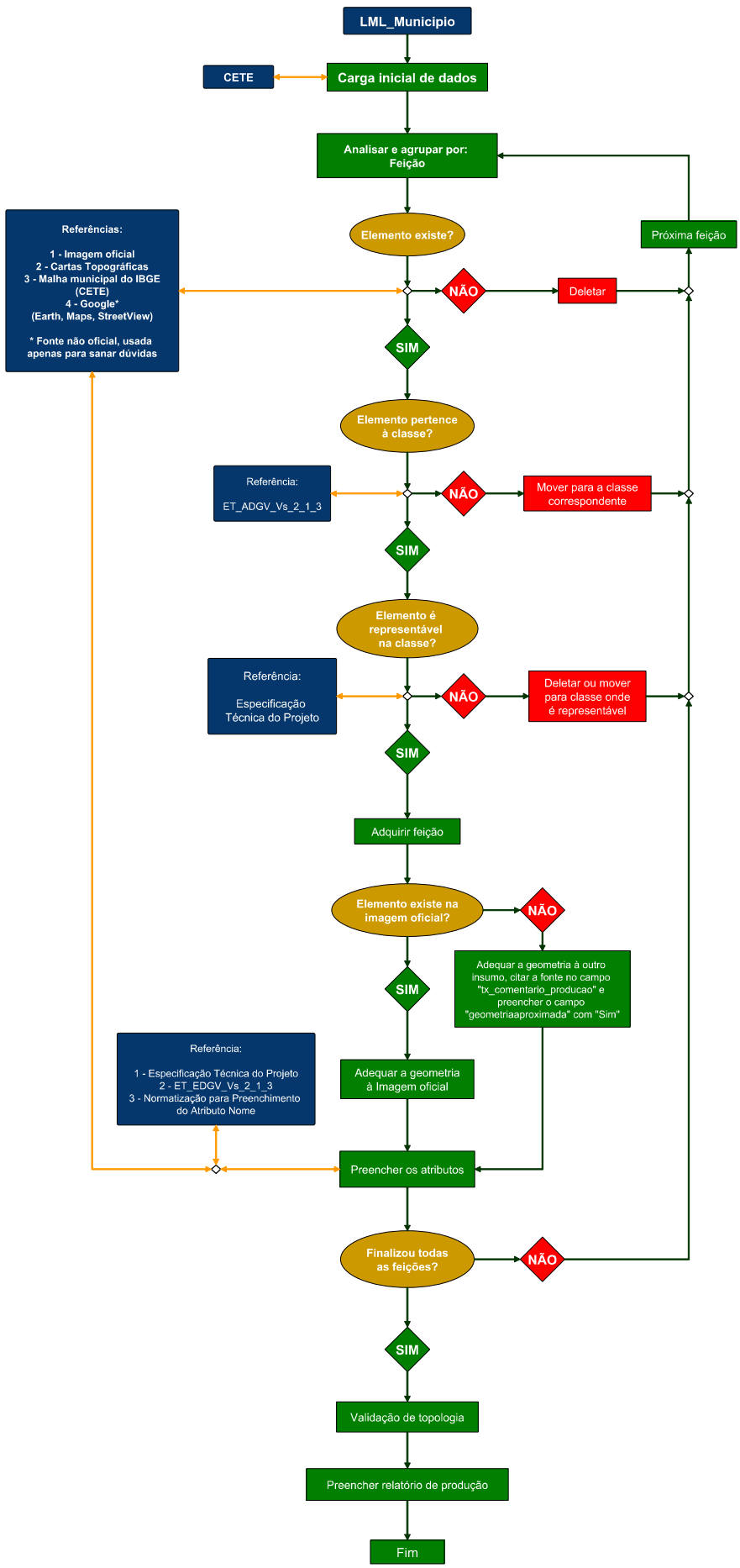
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



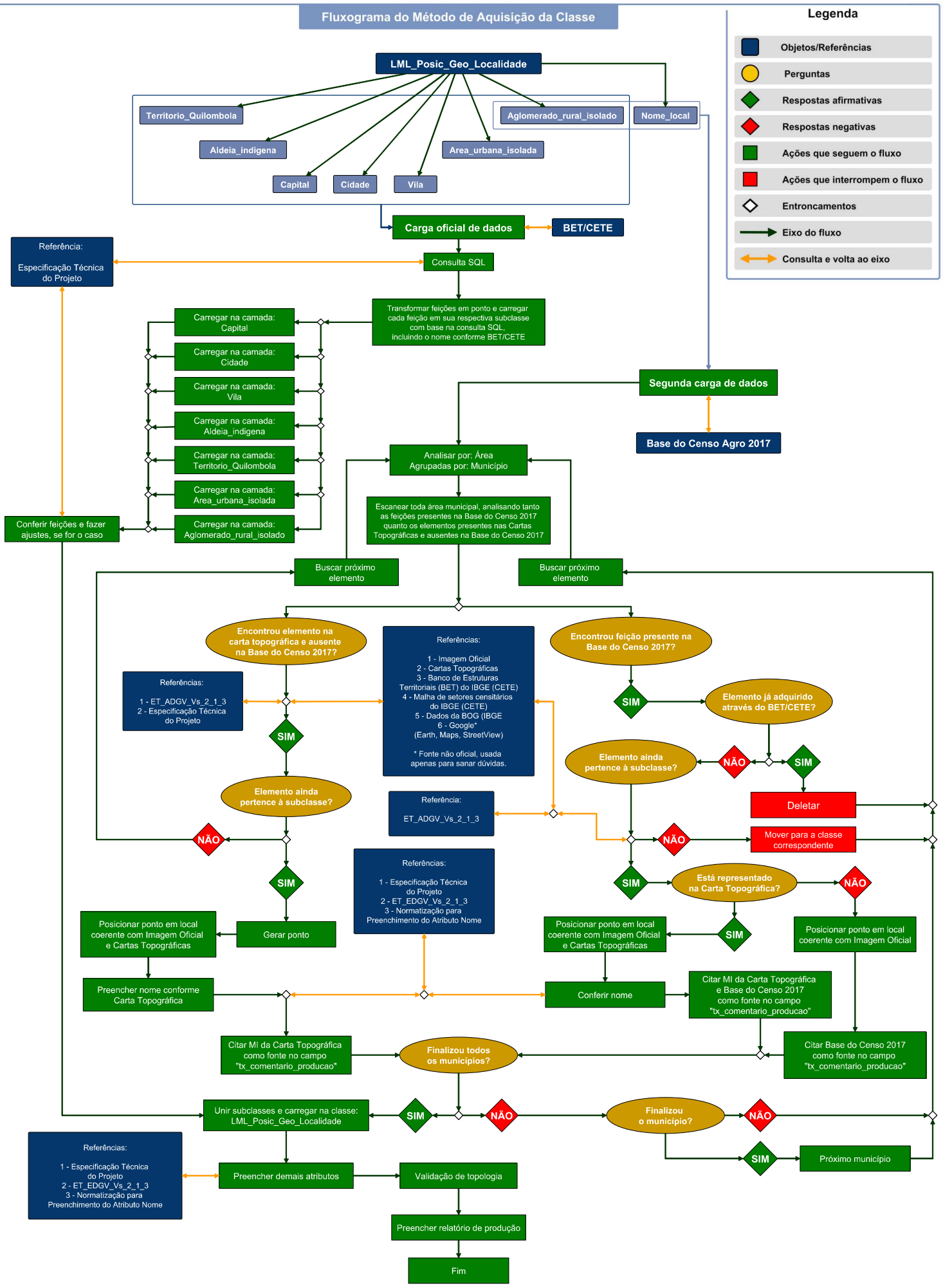
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



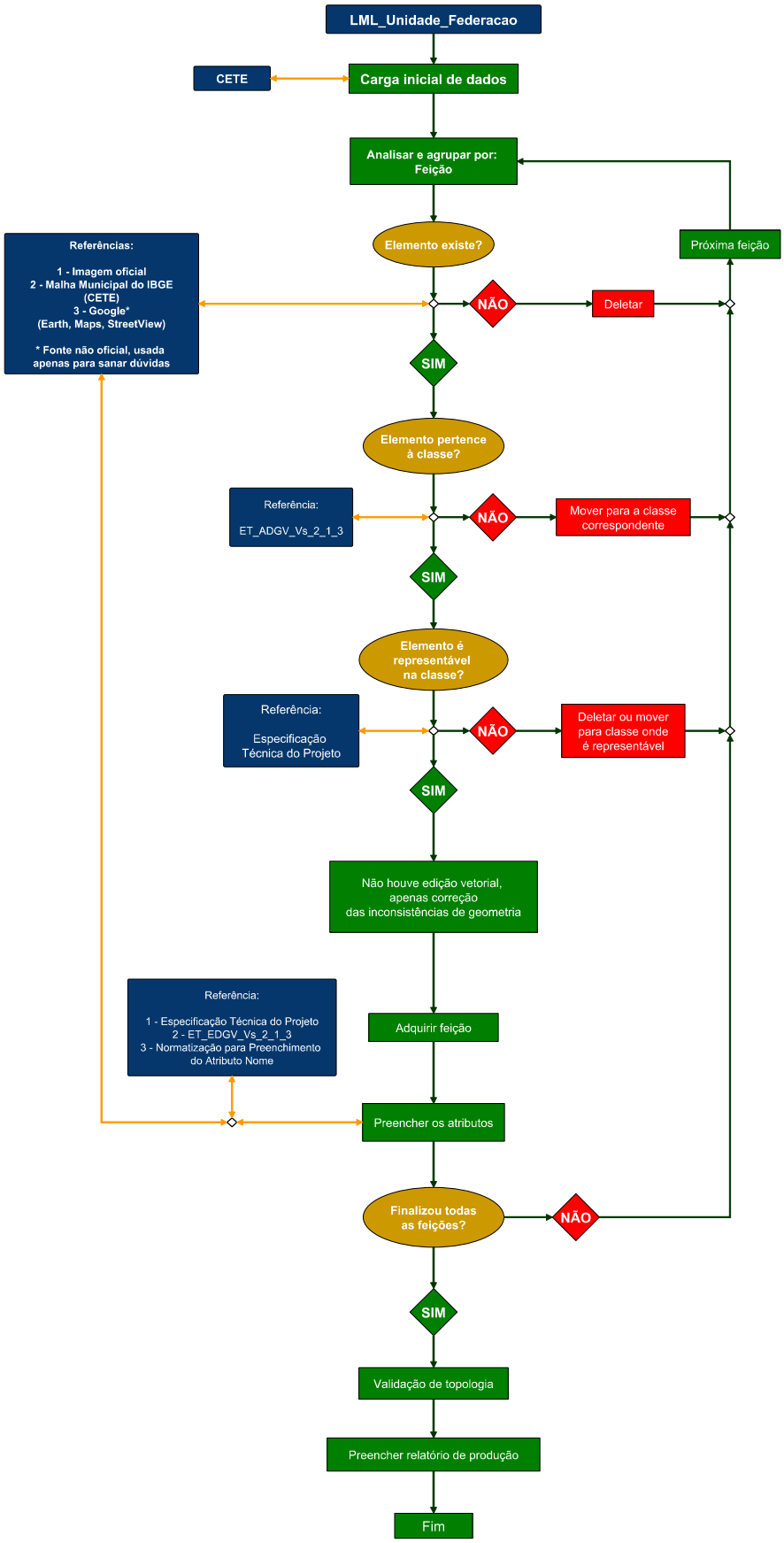
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



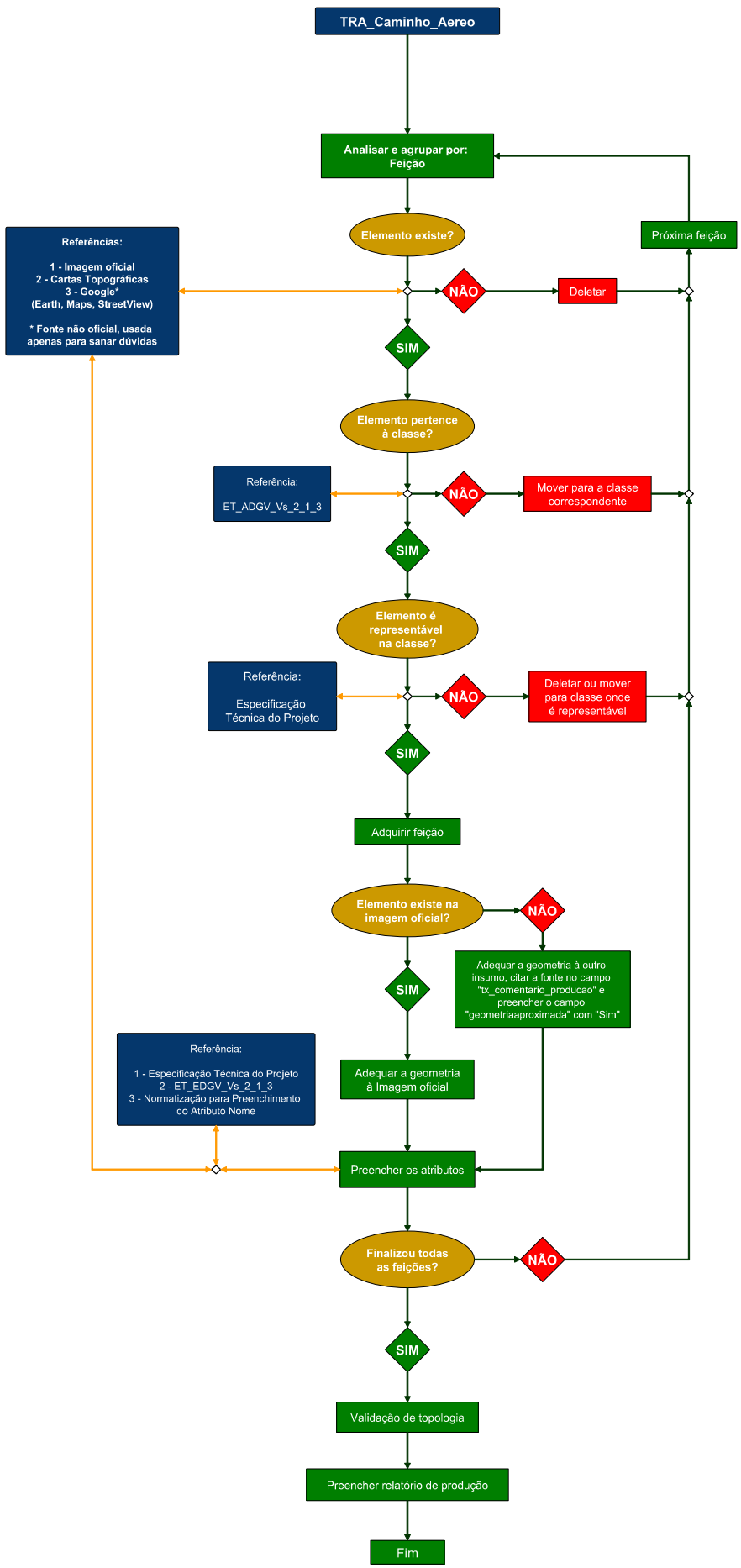
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

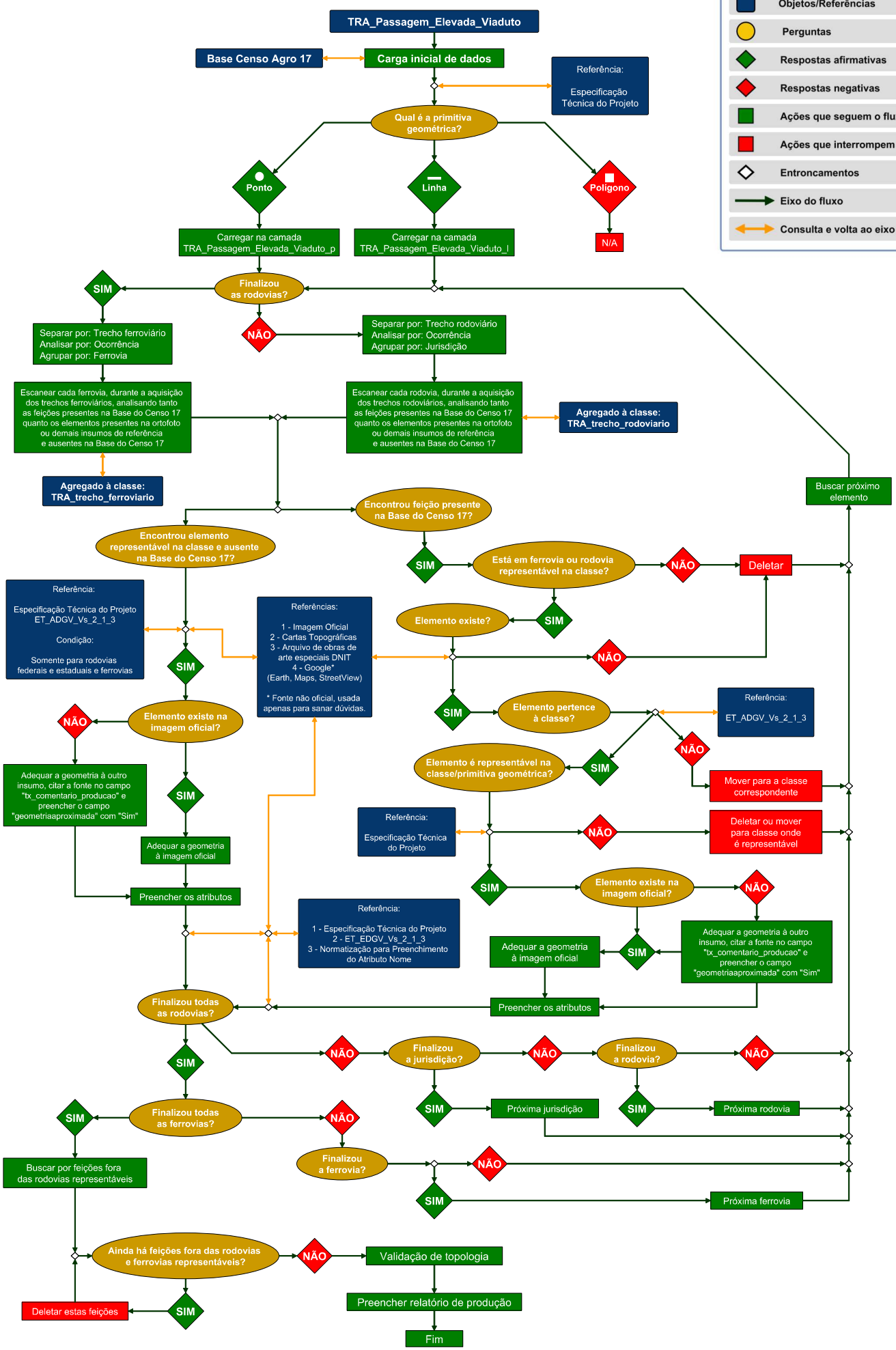
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



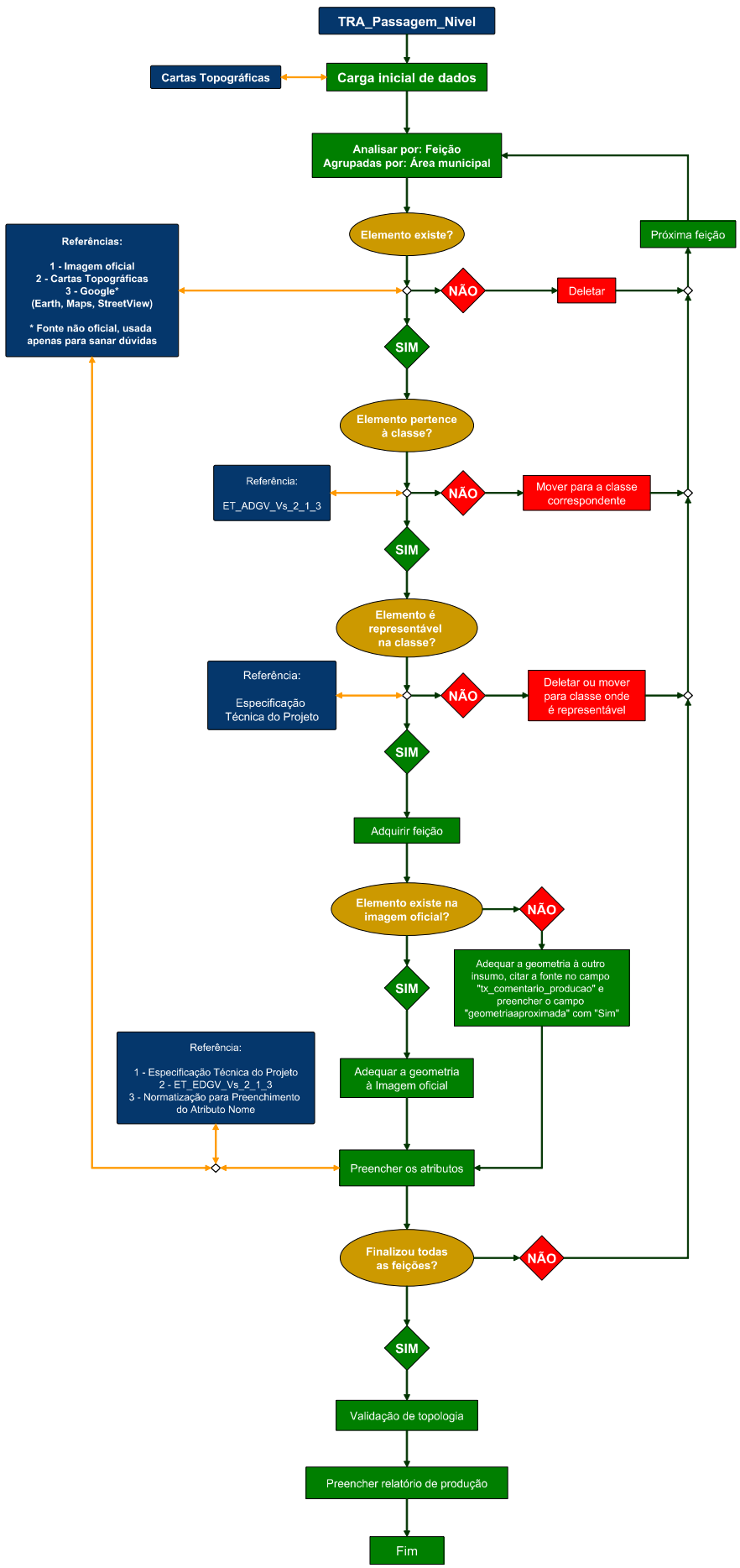
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



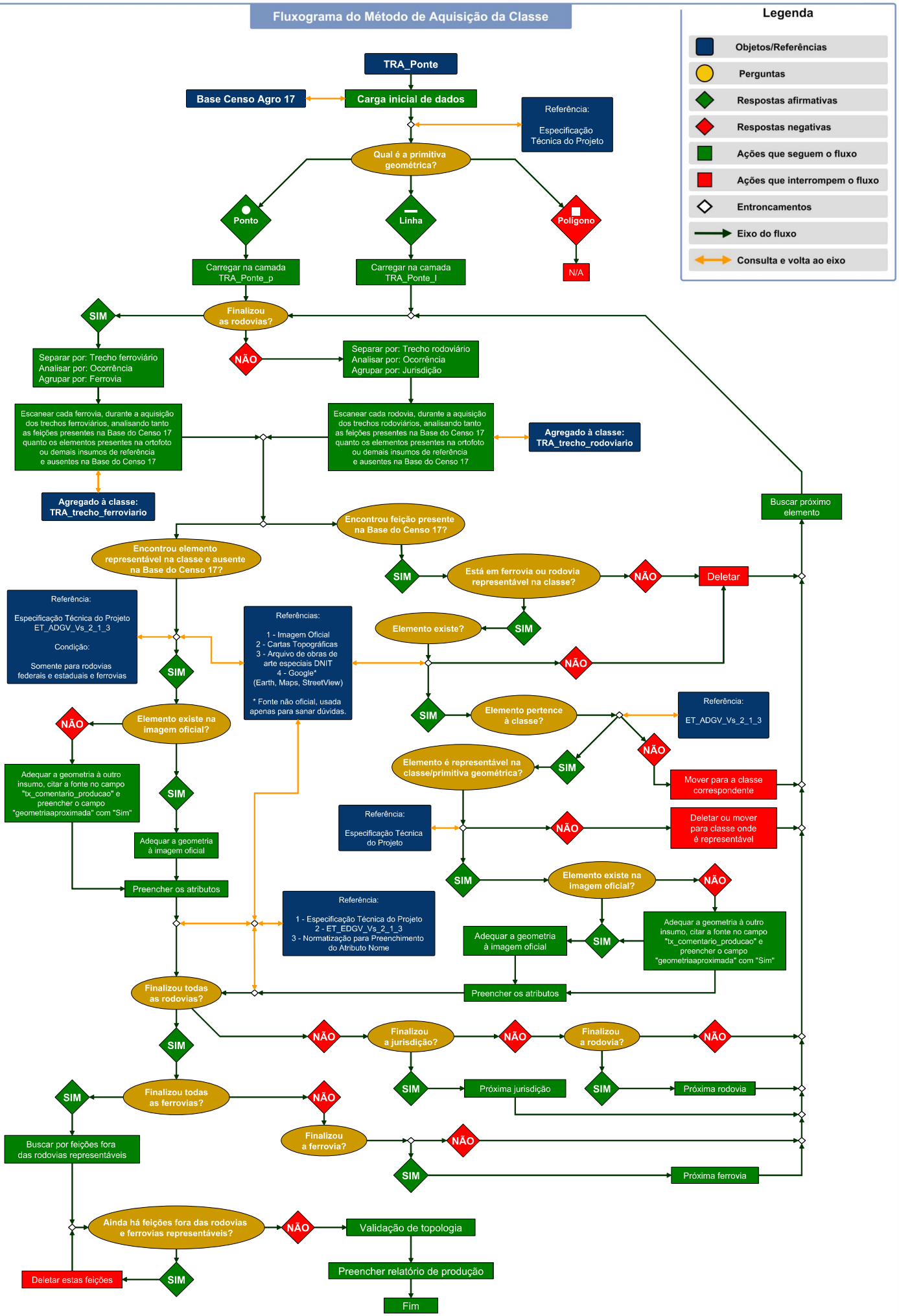
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



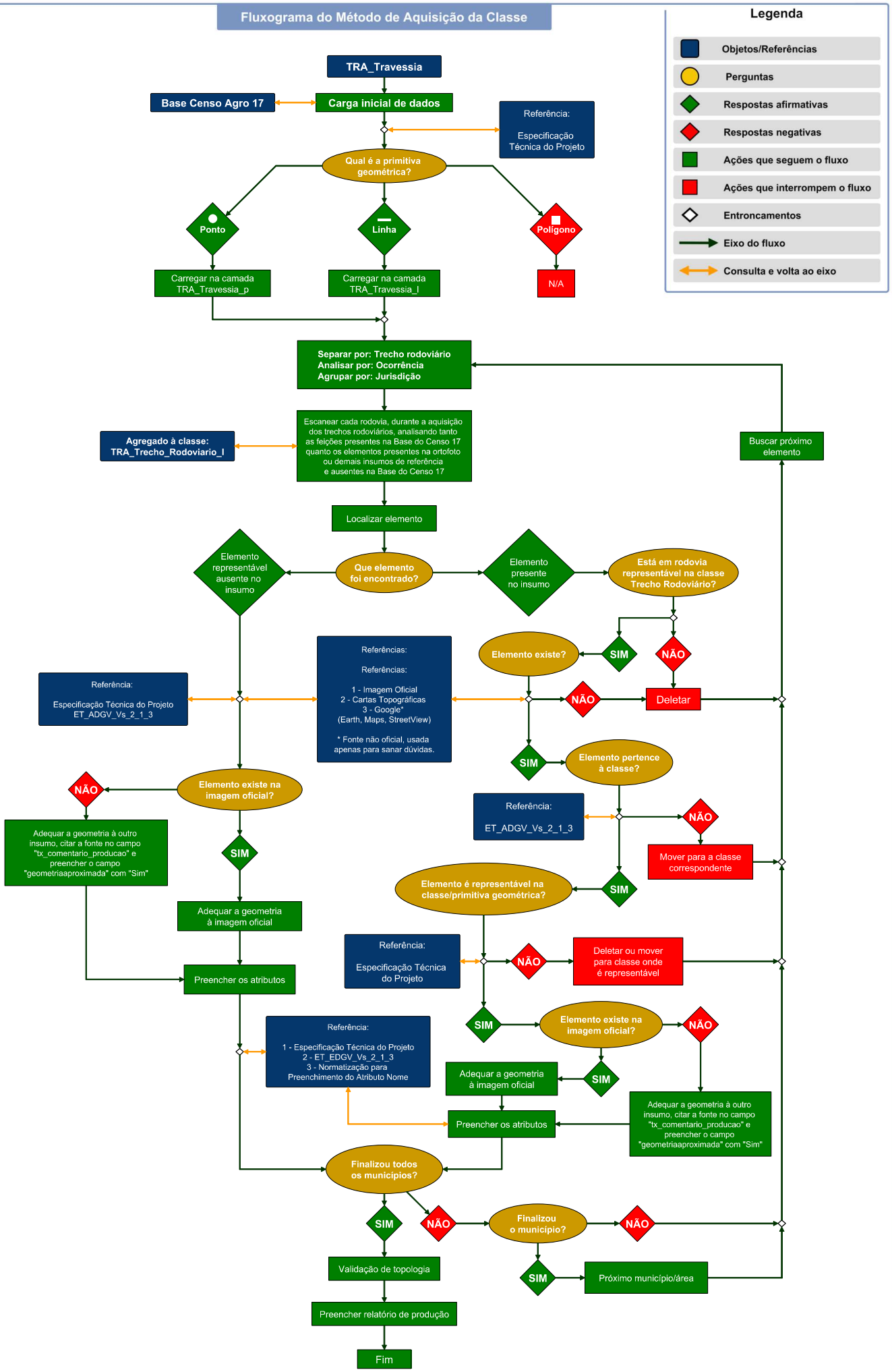
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

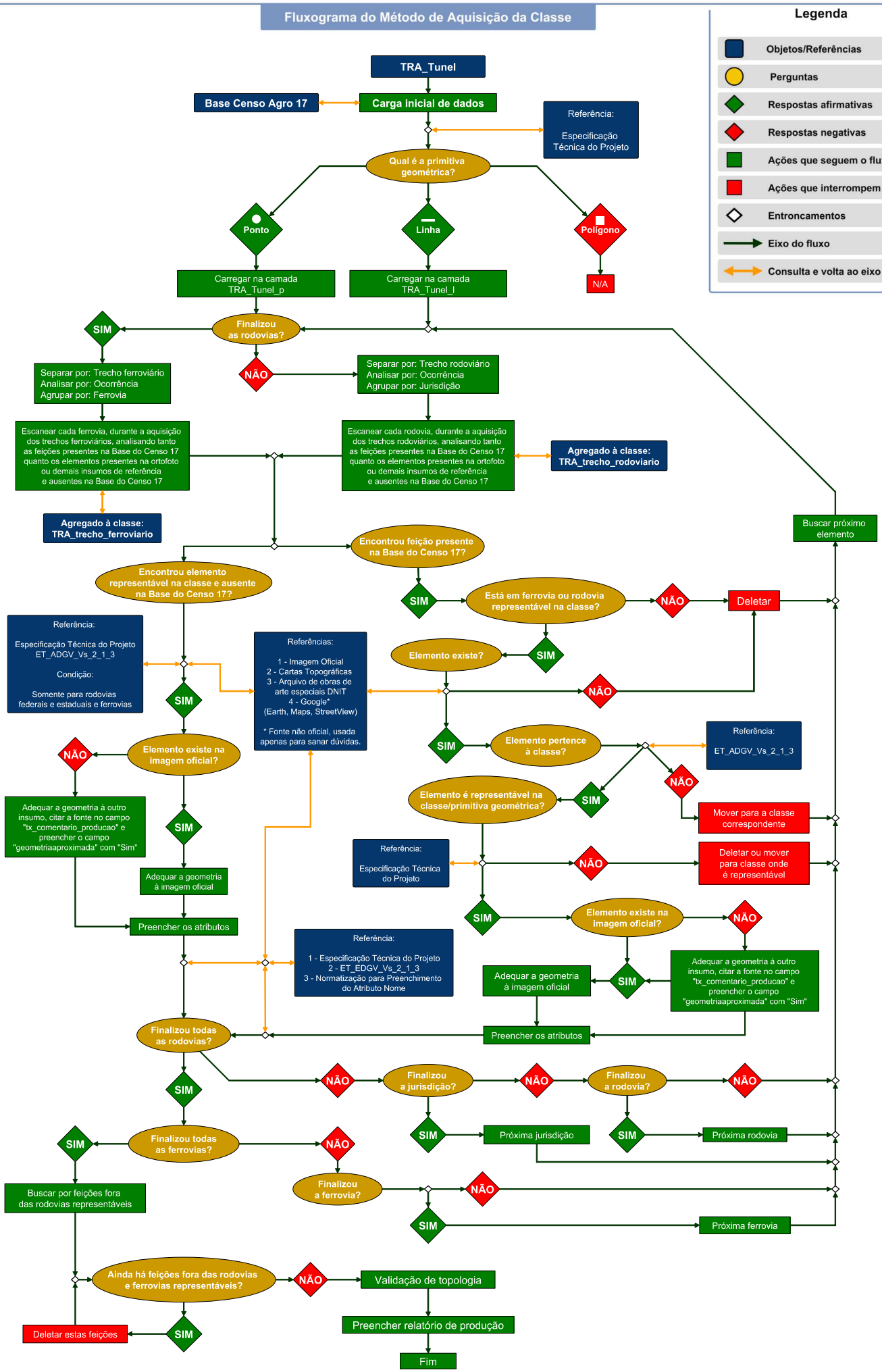
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



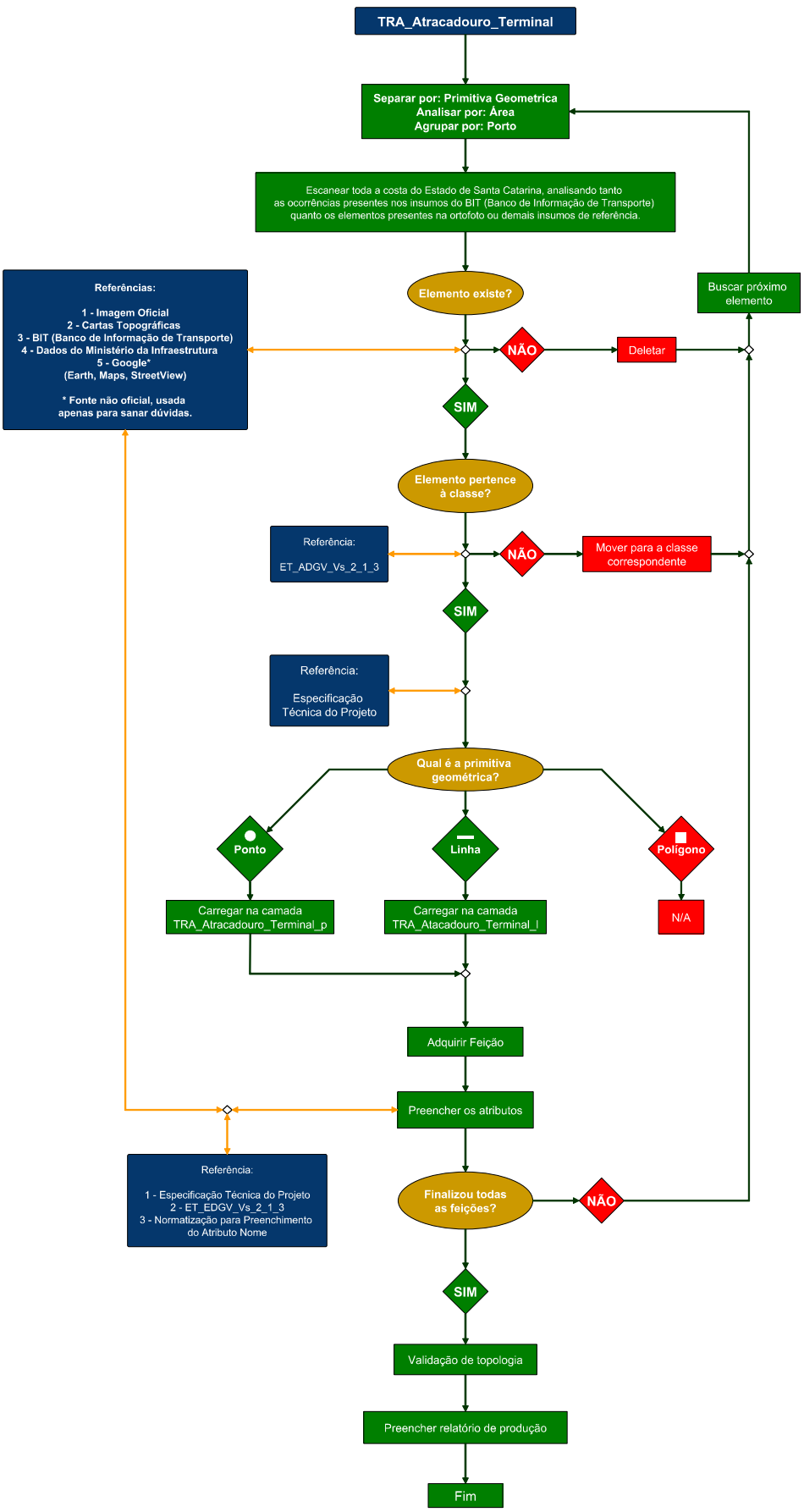
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



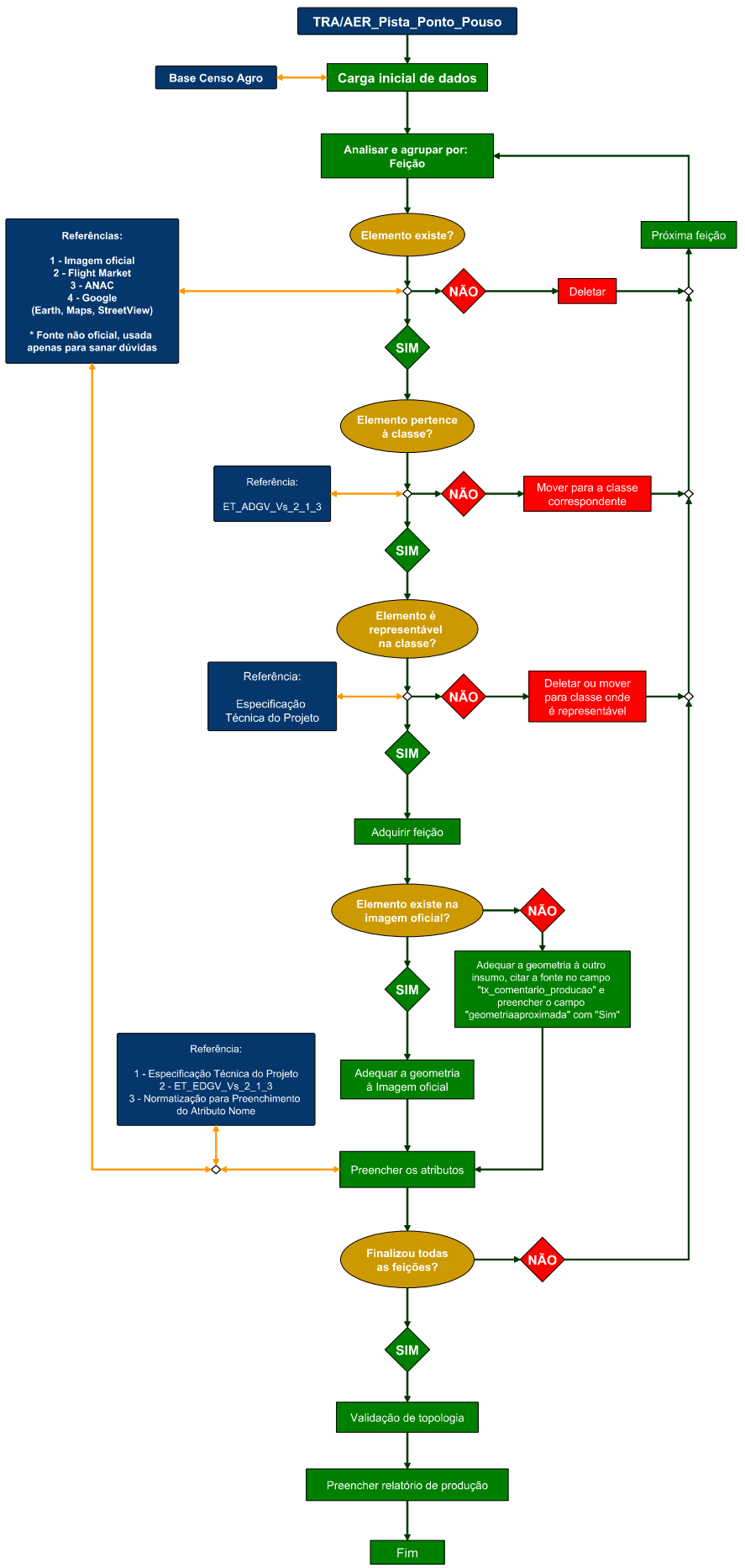
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

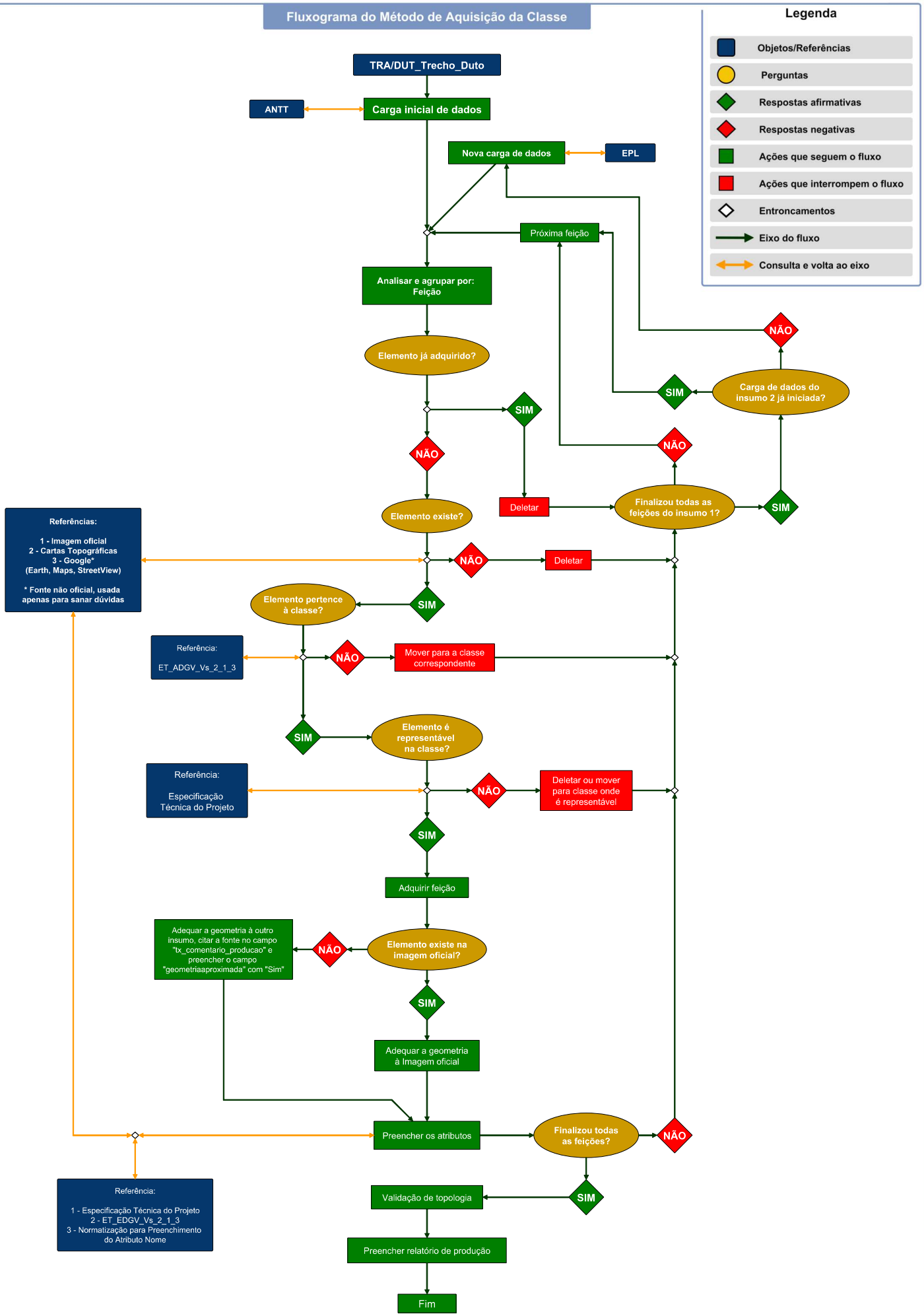
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



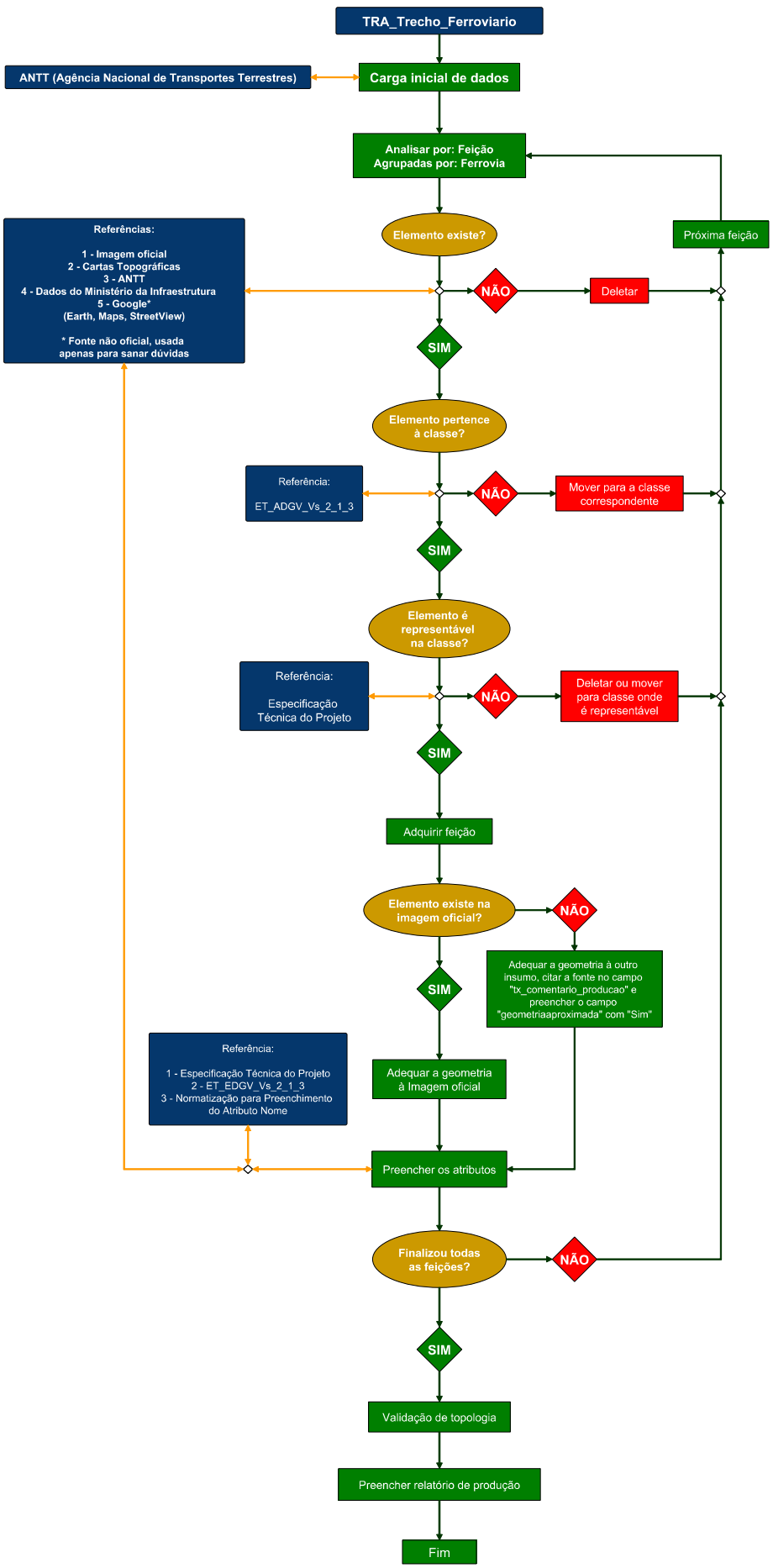
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



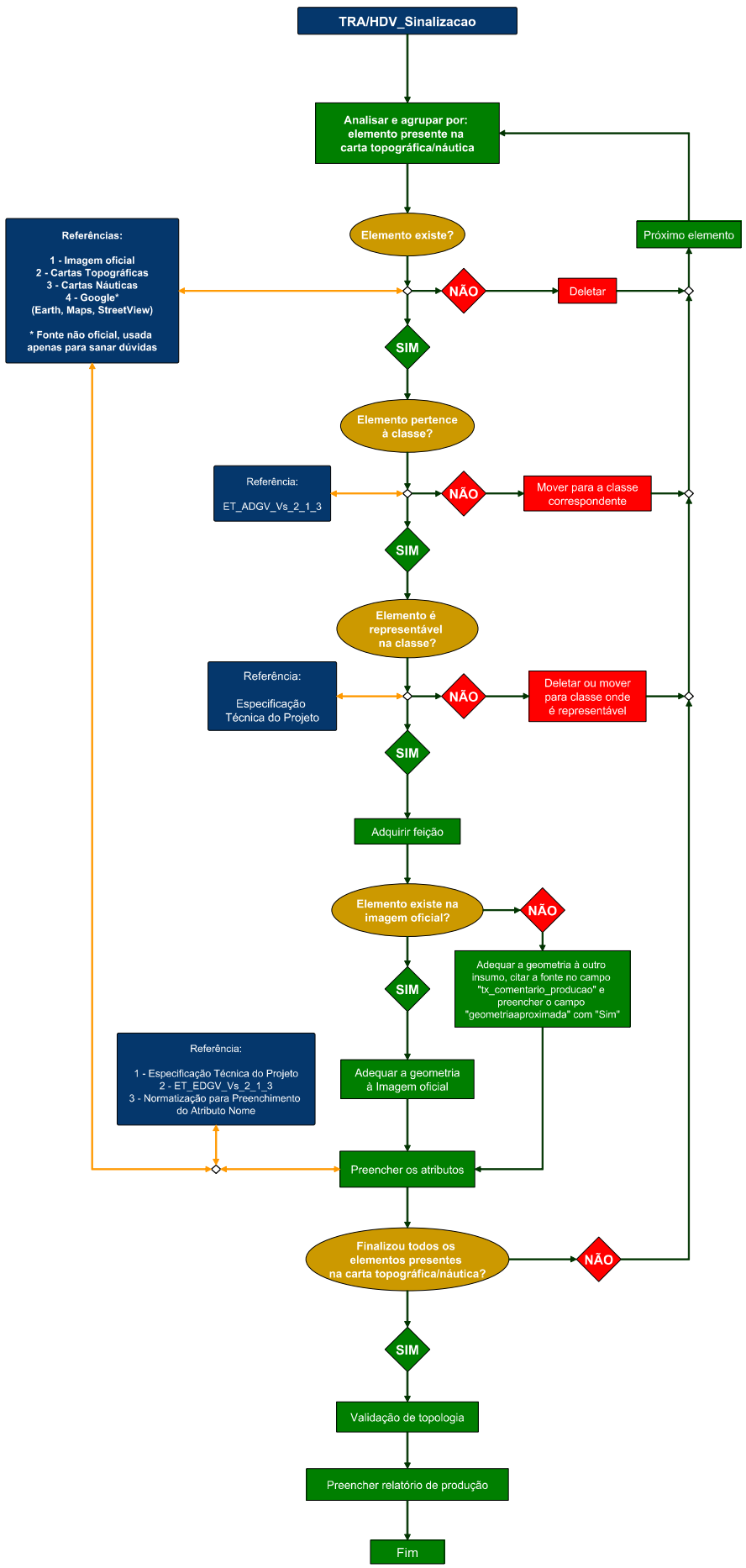
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

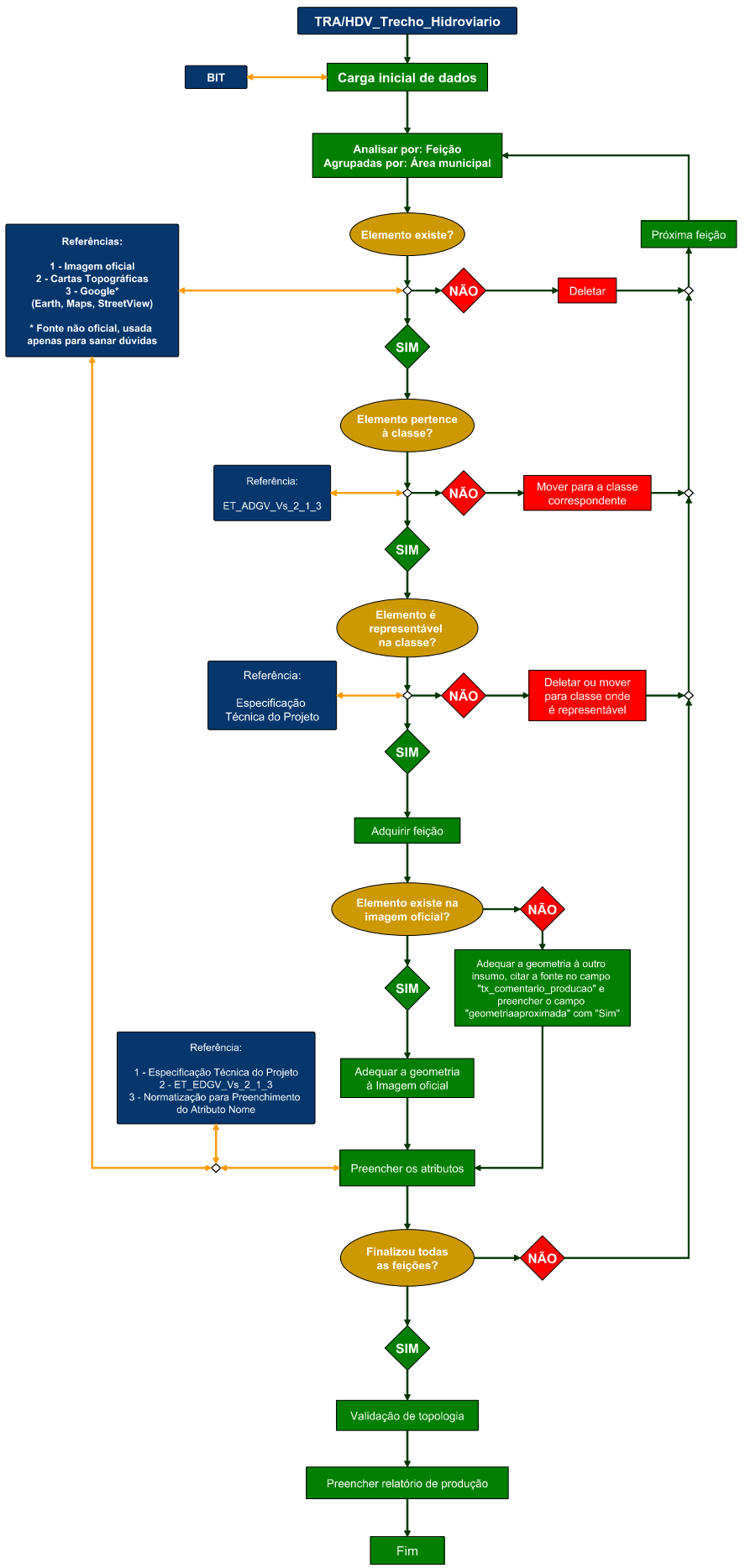
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

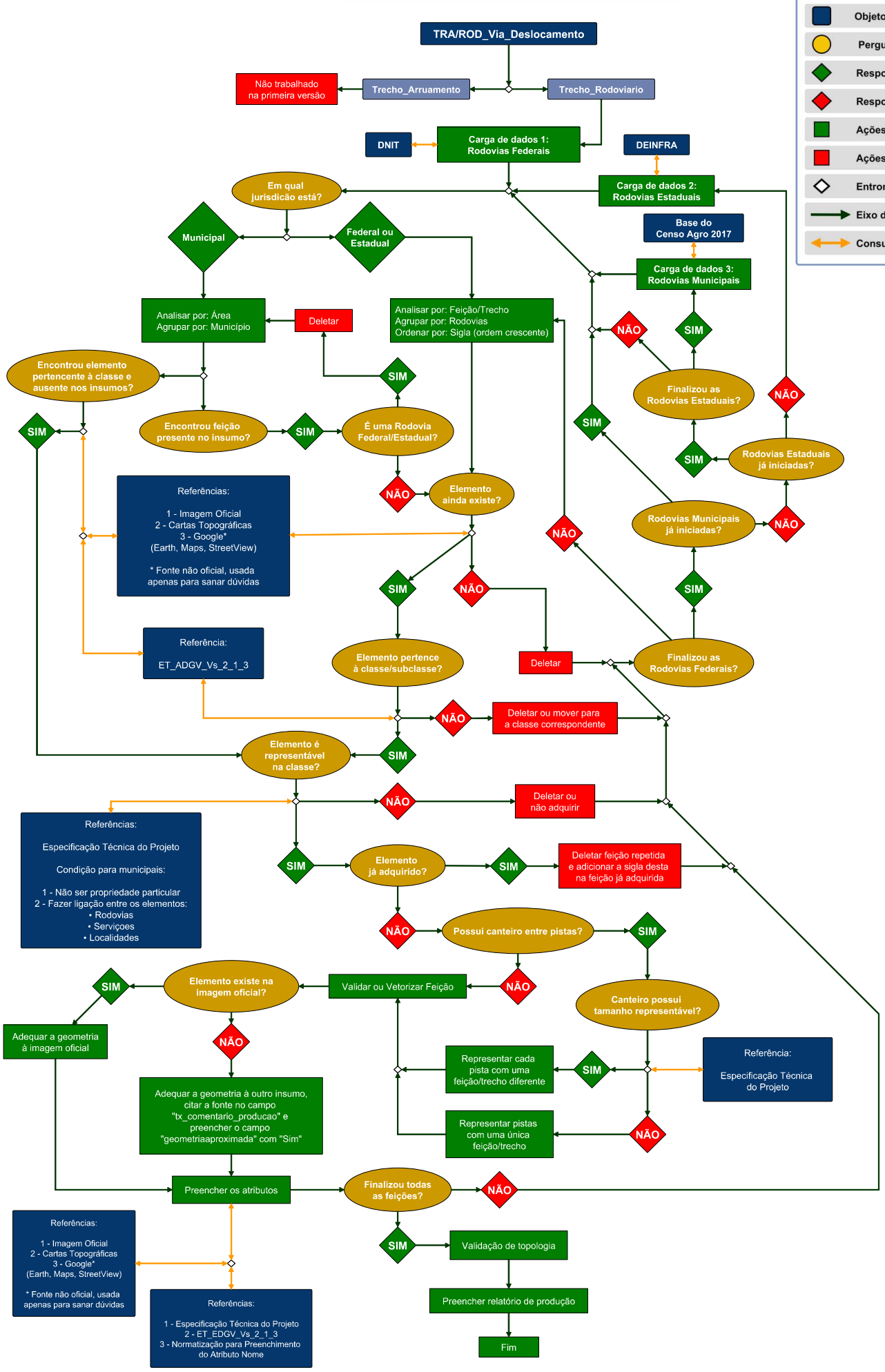
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



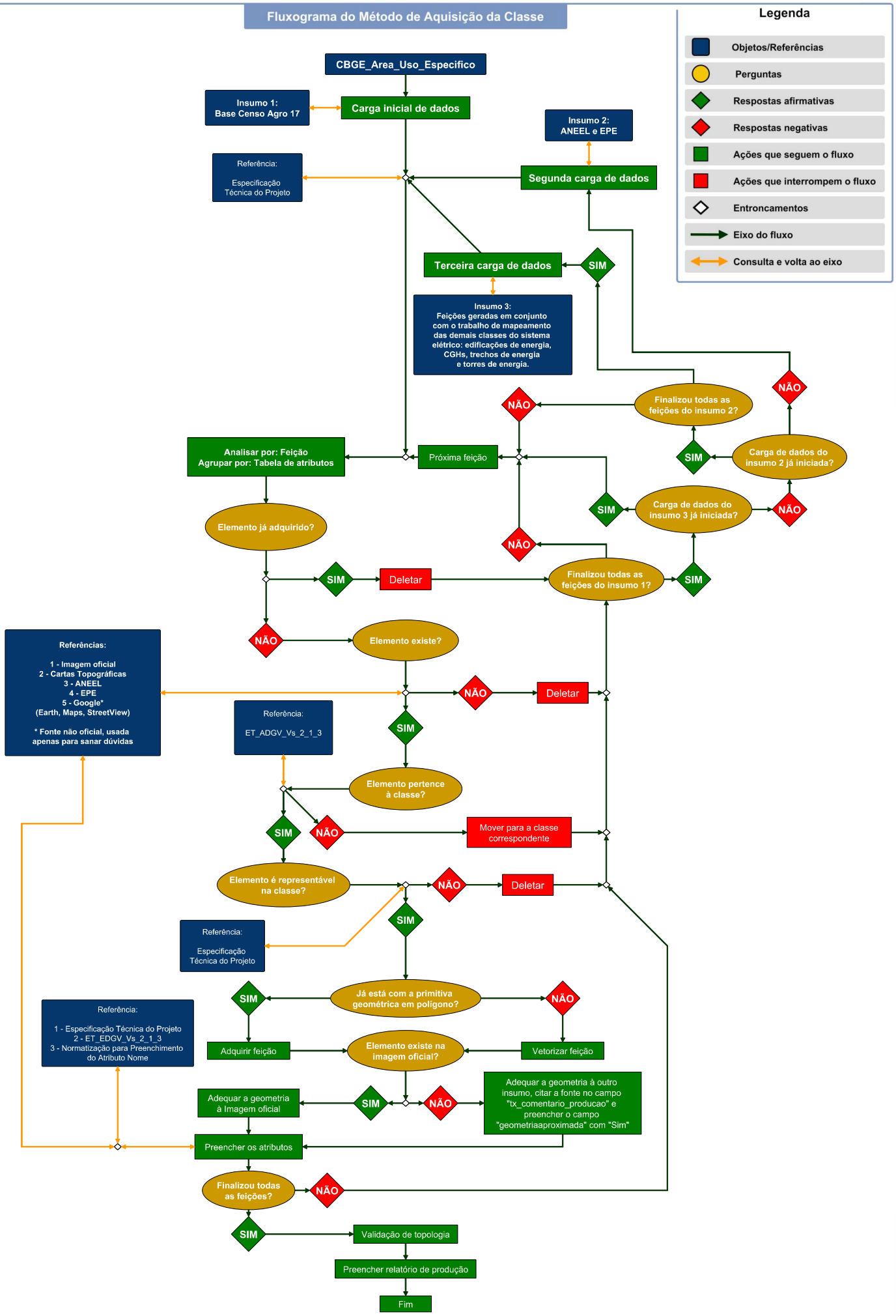
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

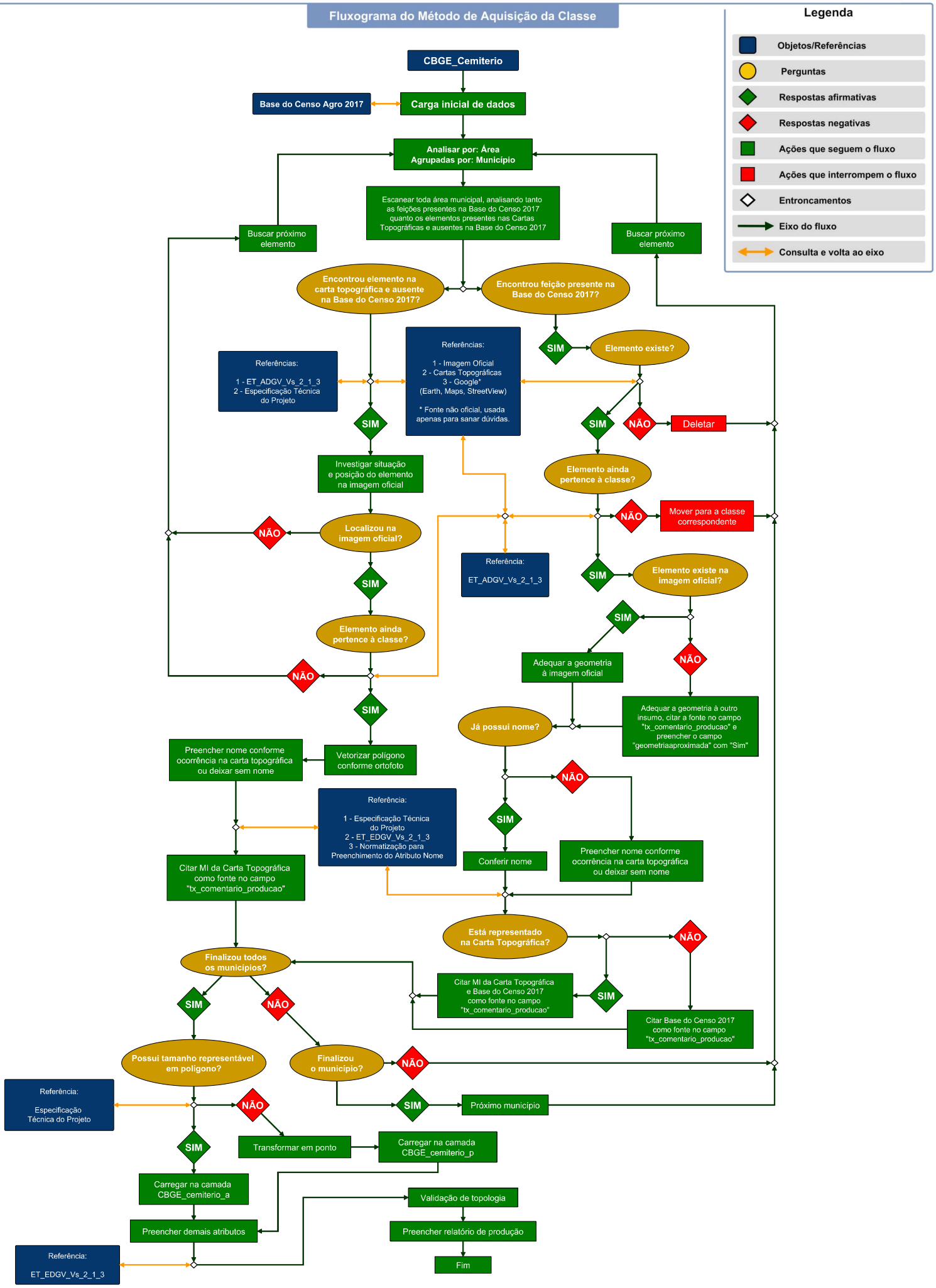
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



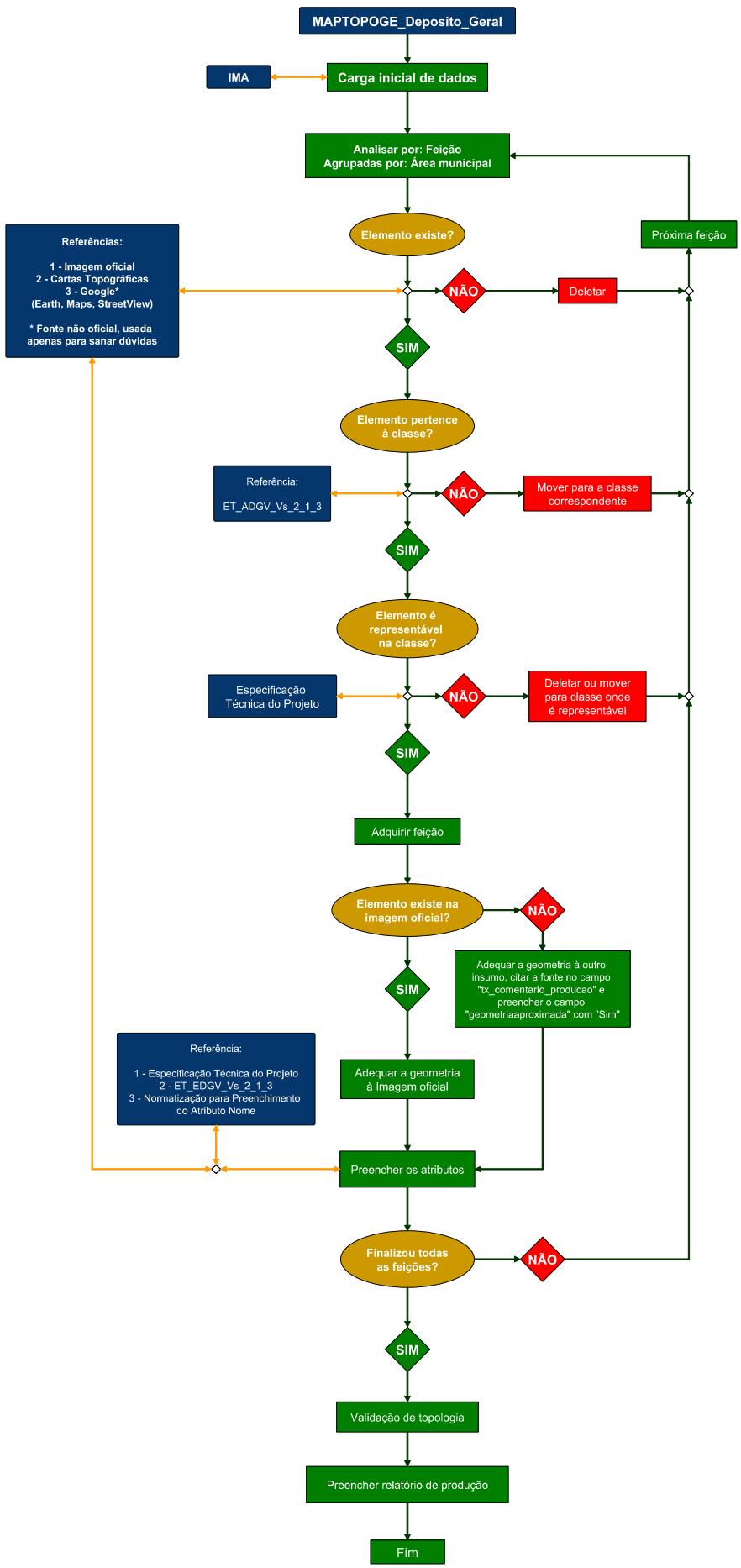
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



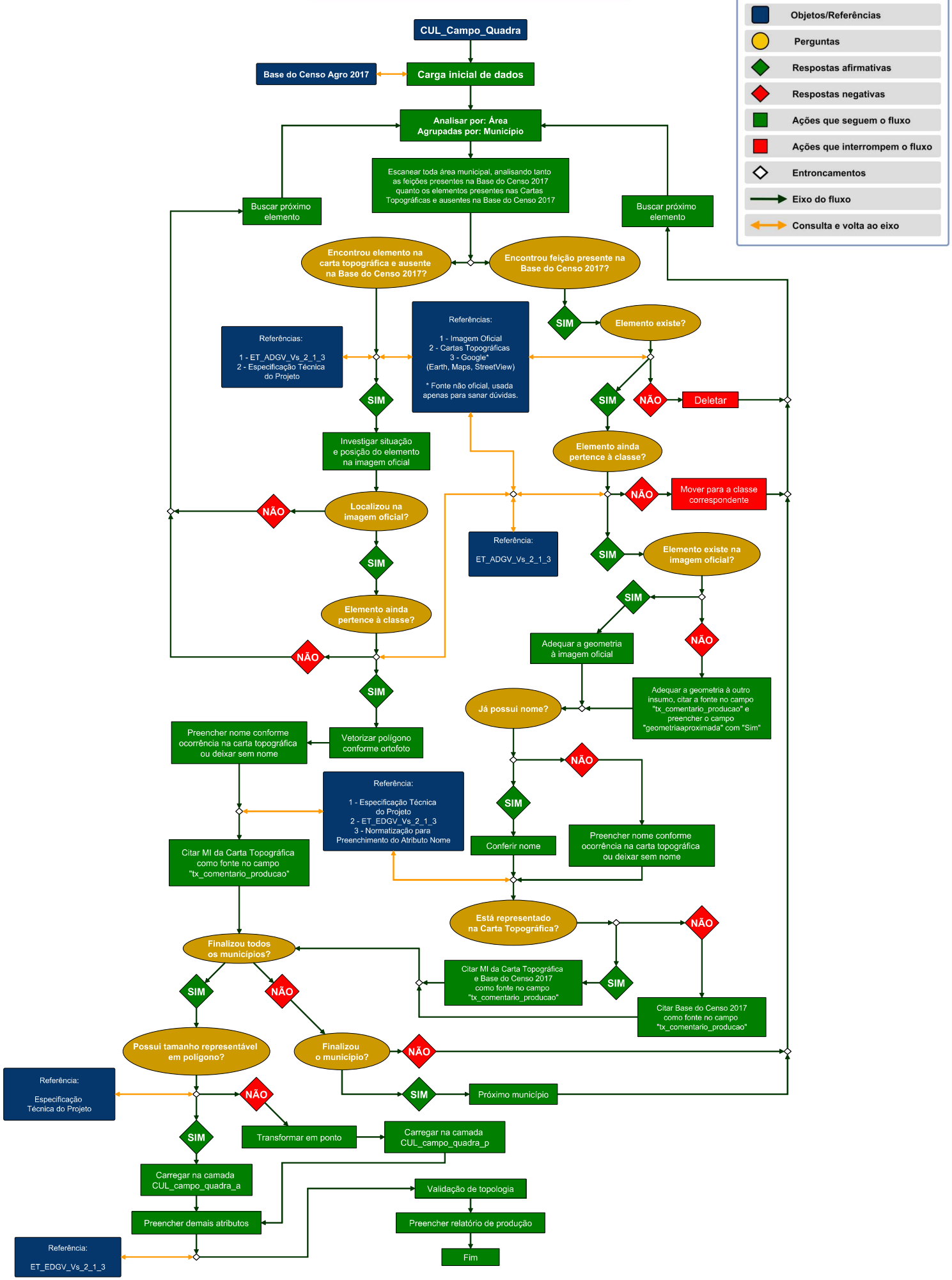
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



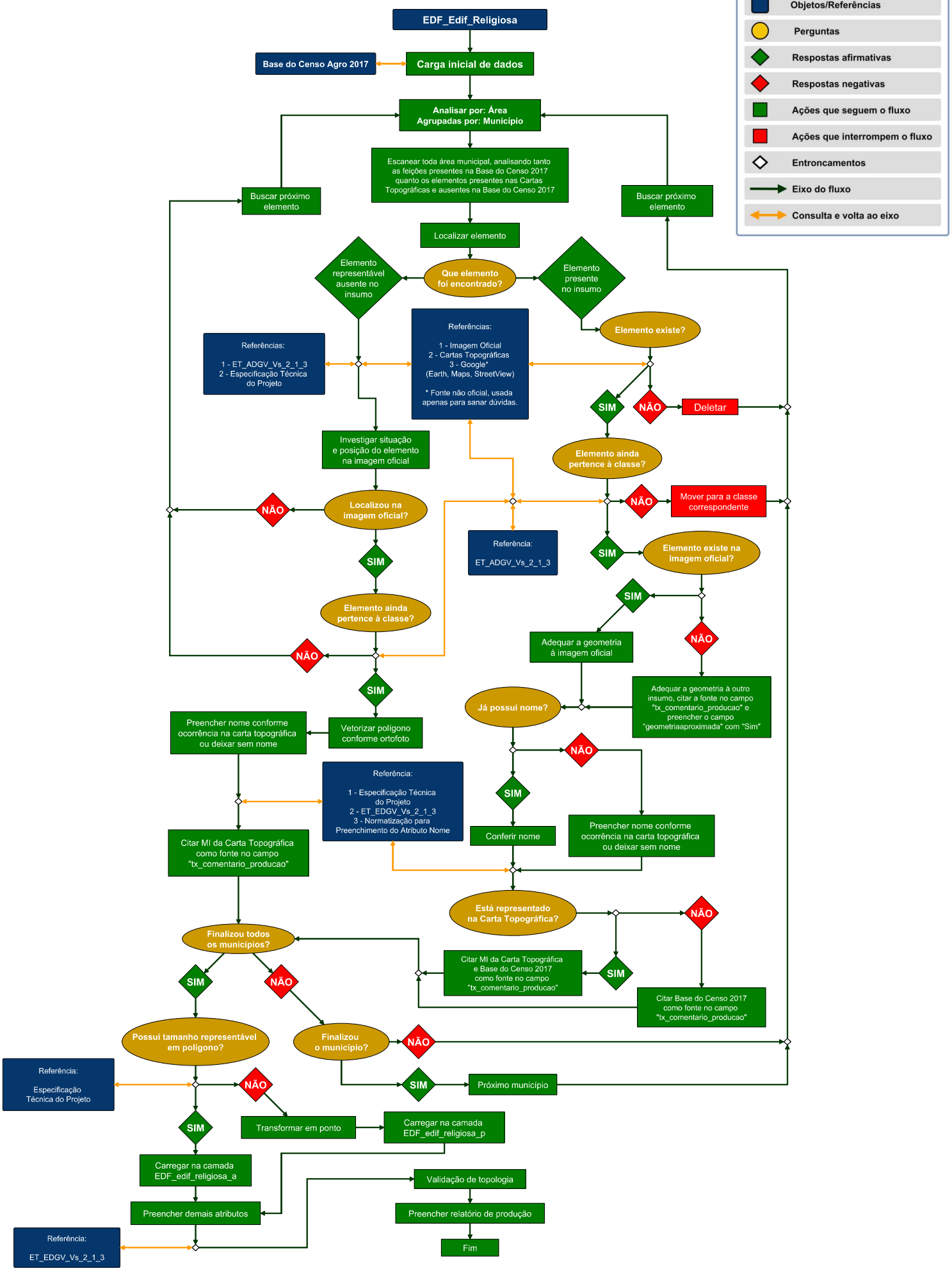
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

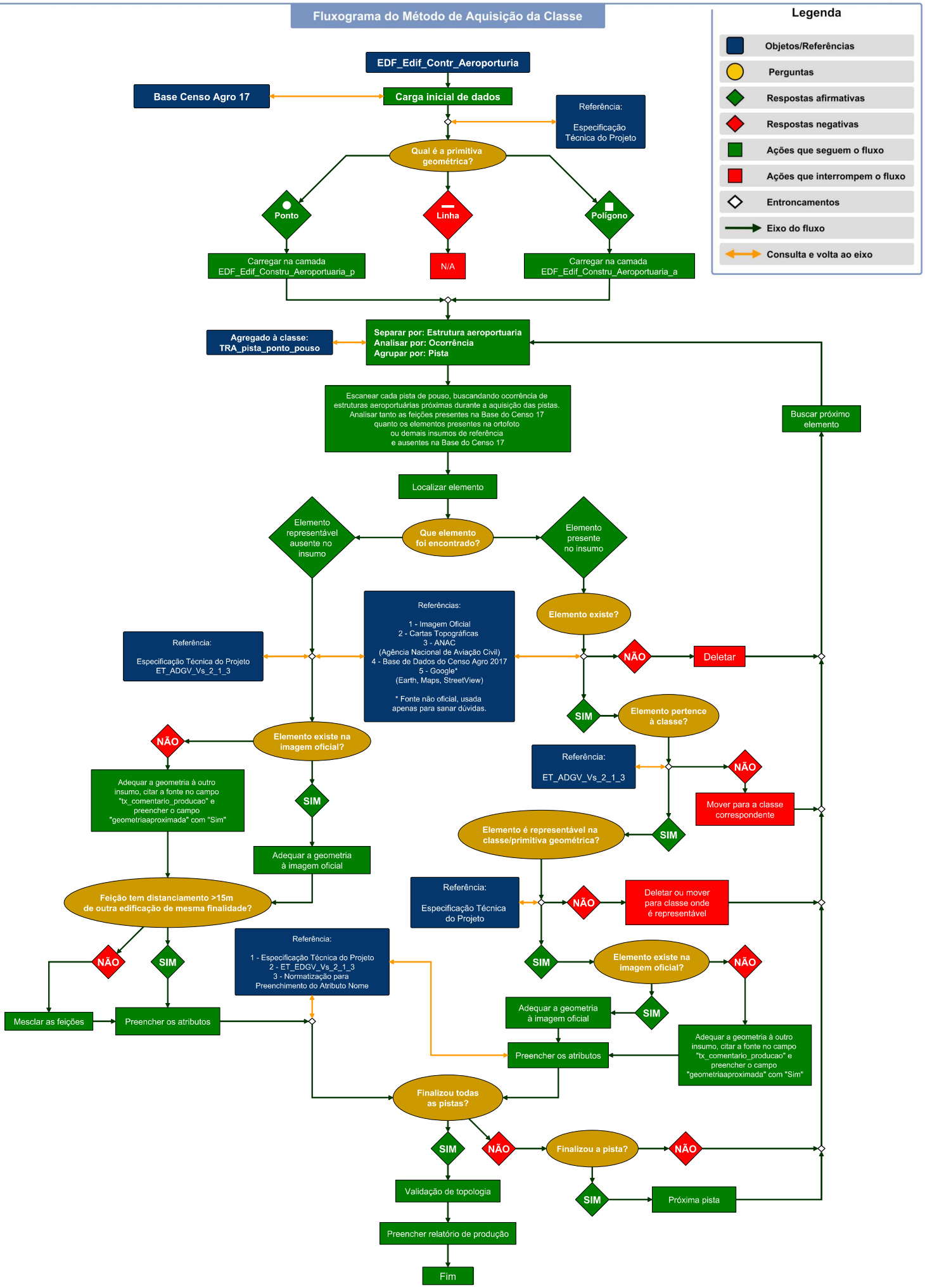
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



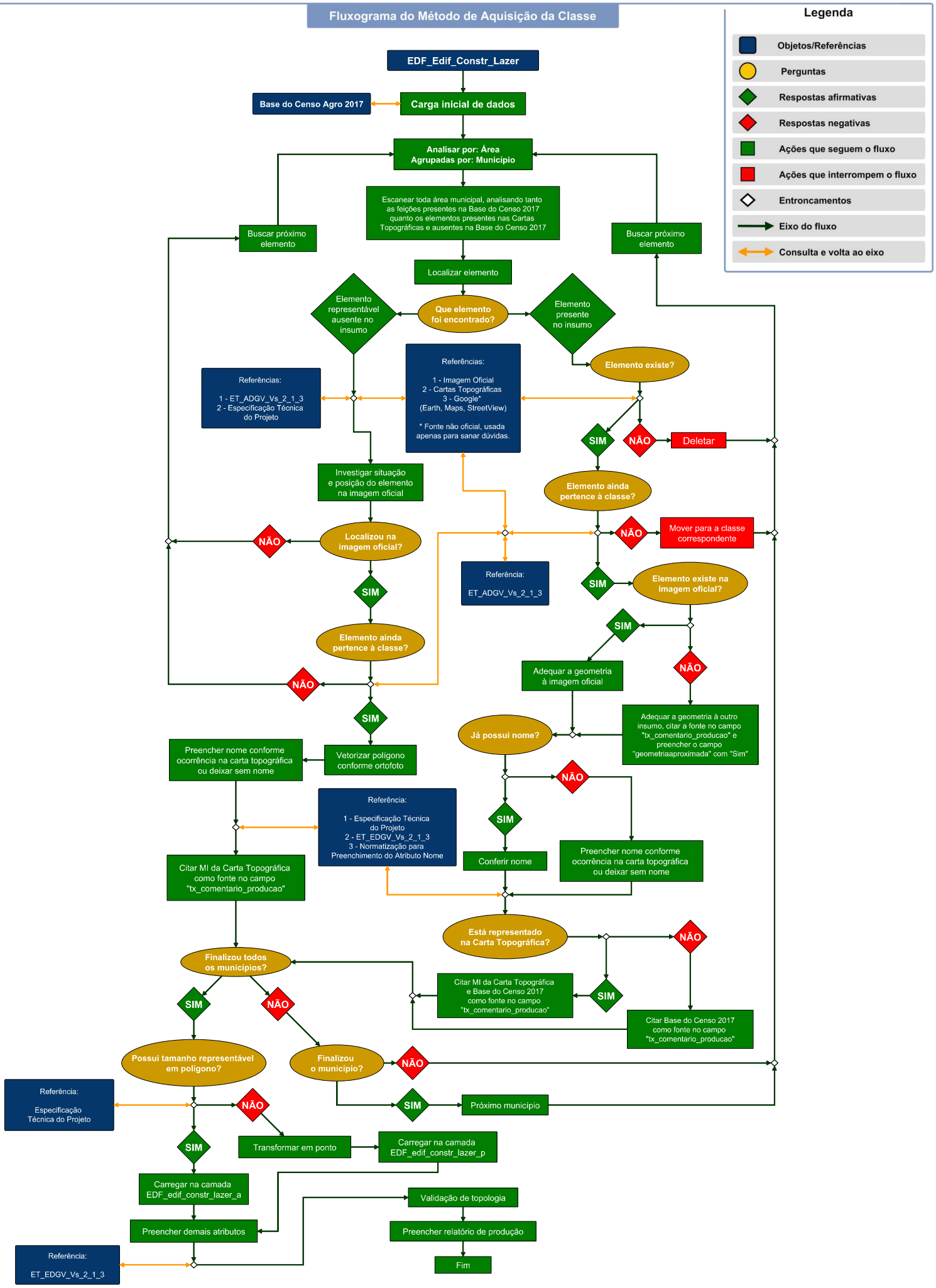
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



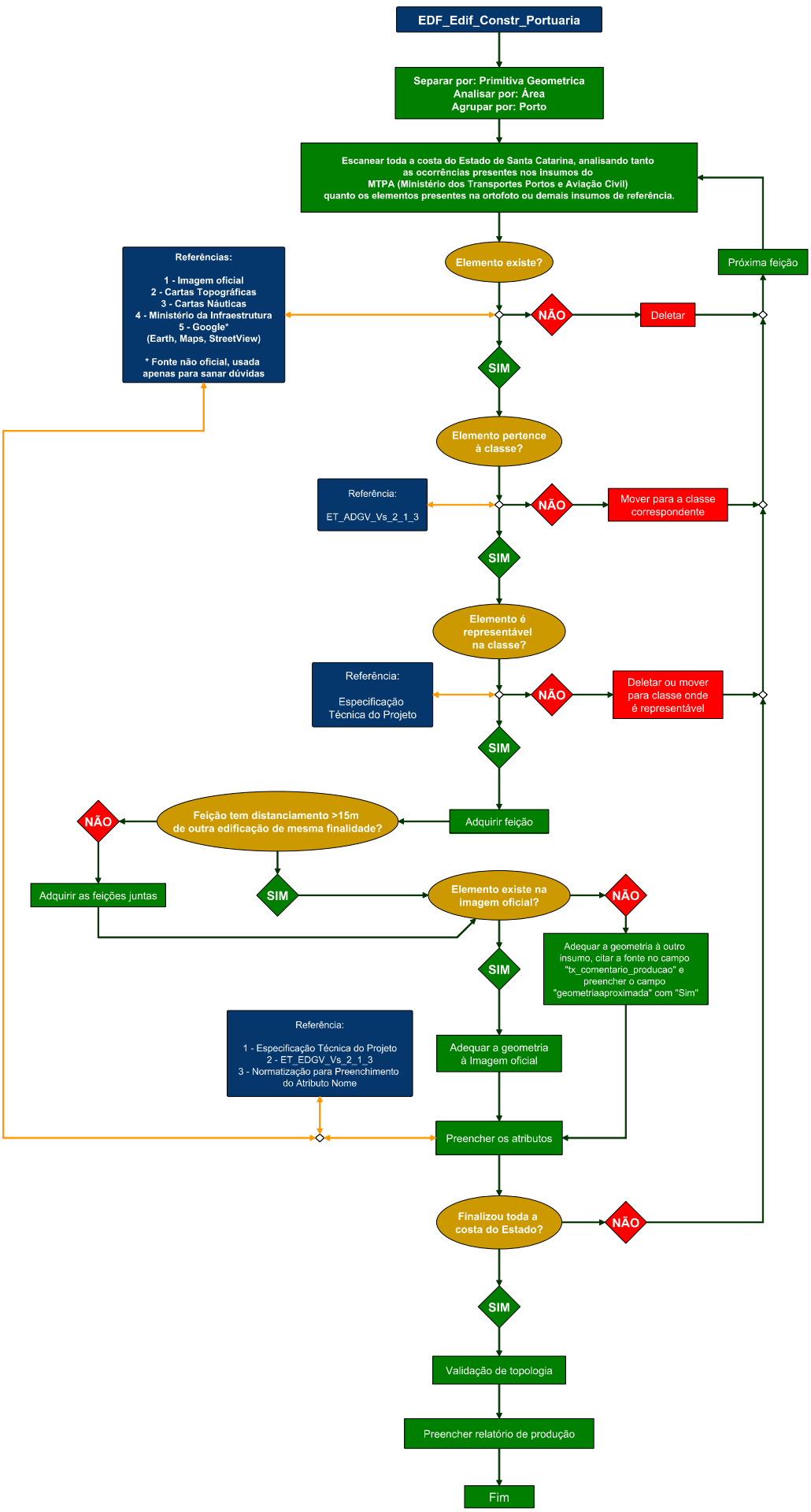
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



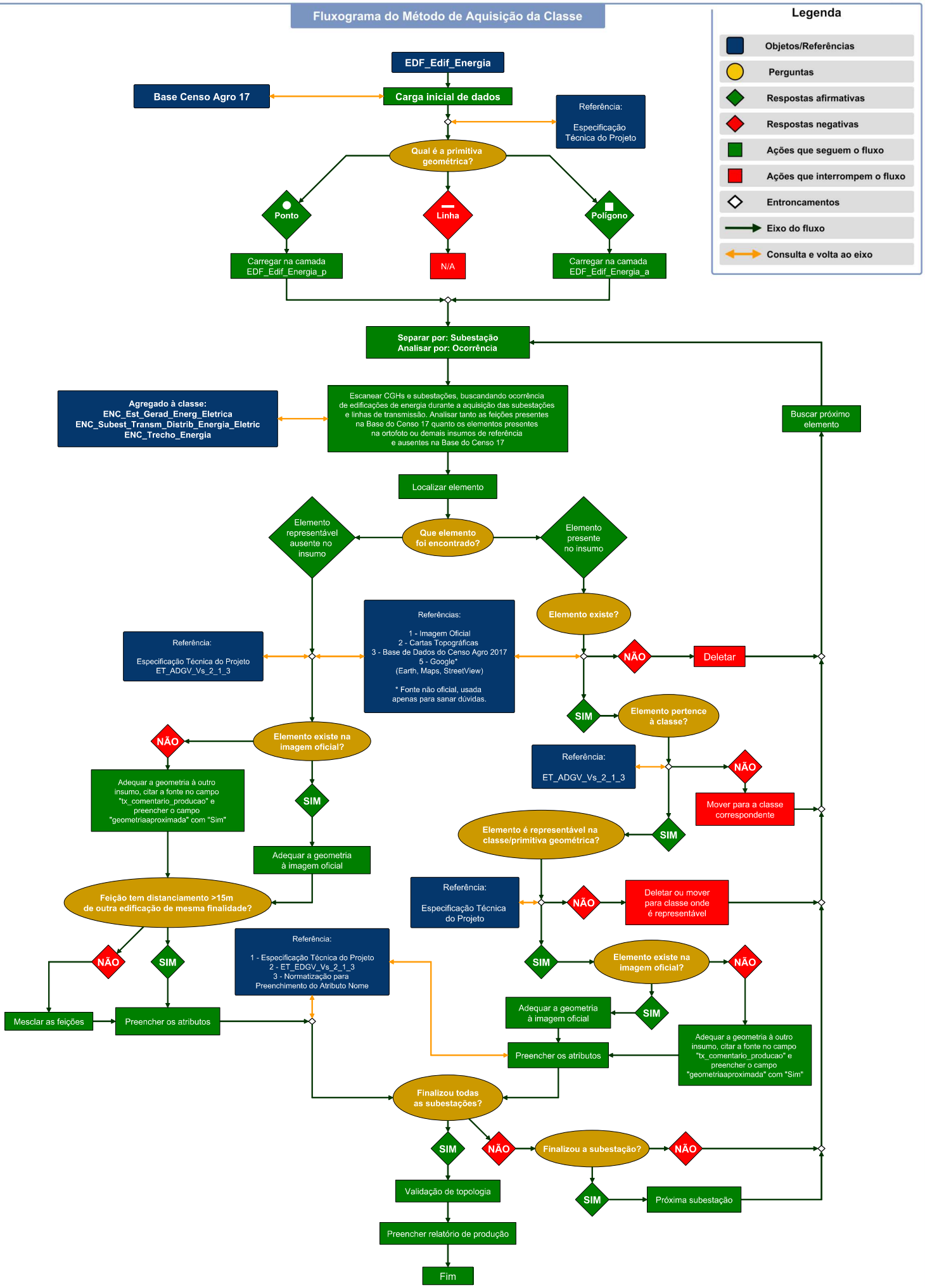
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



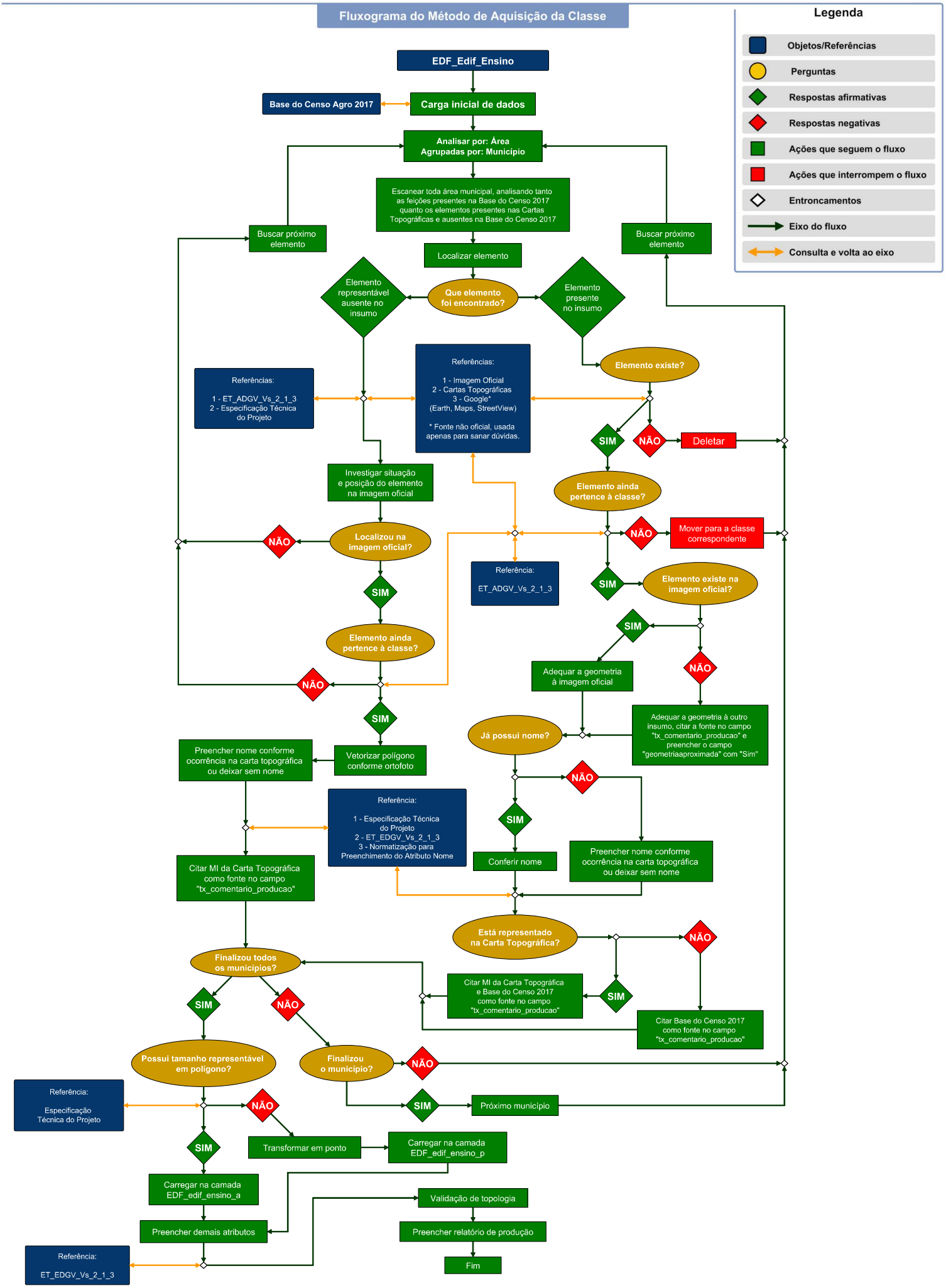
Legenda

- Objetos/Referências
- Perguntas
- Respostas afirmativas
- Respostas negativas
- Ações que seguem o fluxo
- Ações que interrompem o fluxo
- Entroncamentos
- Eixo do fluxo
- Consulta e volta ao eixo

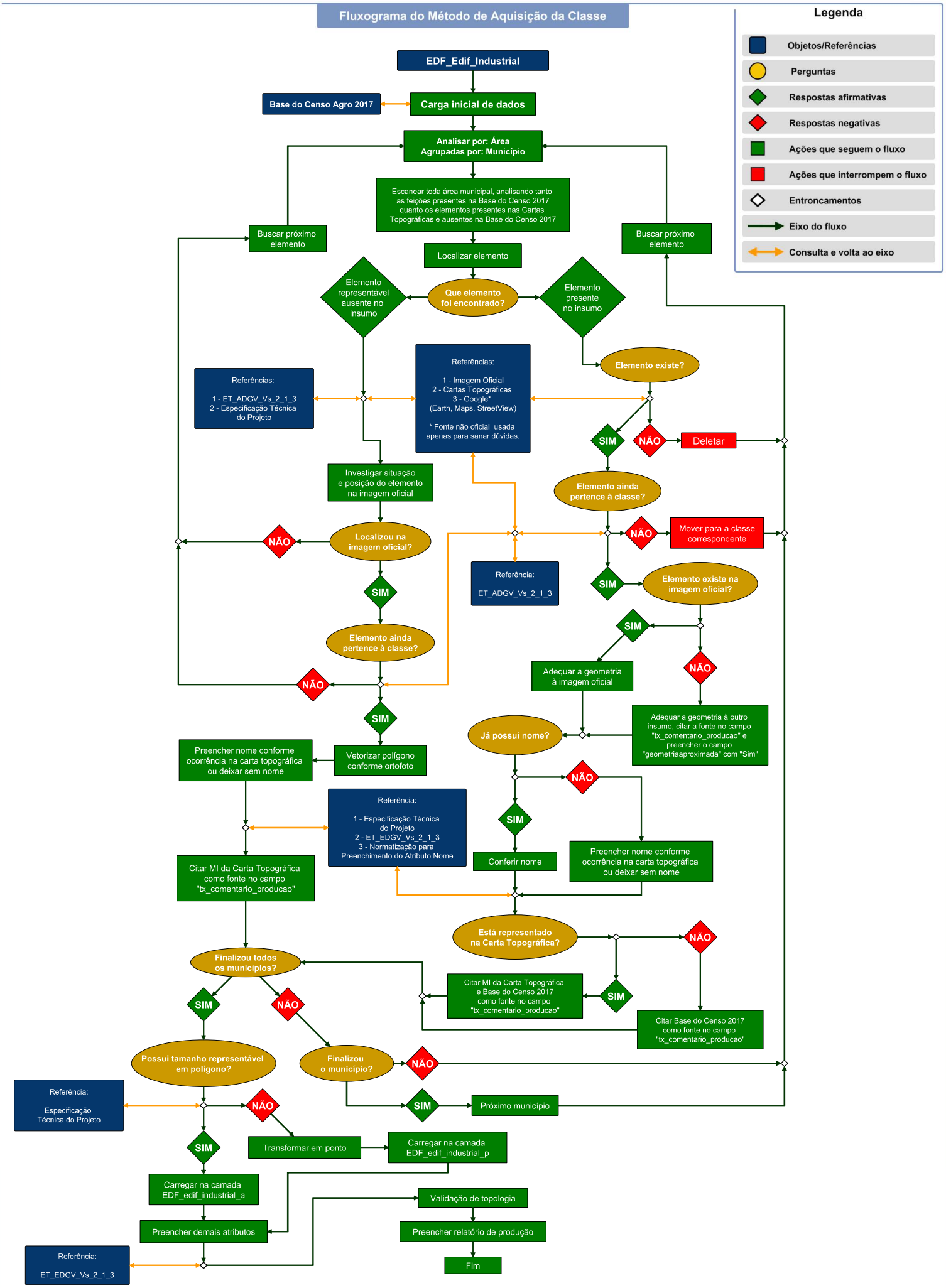
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



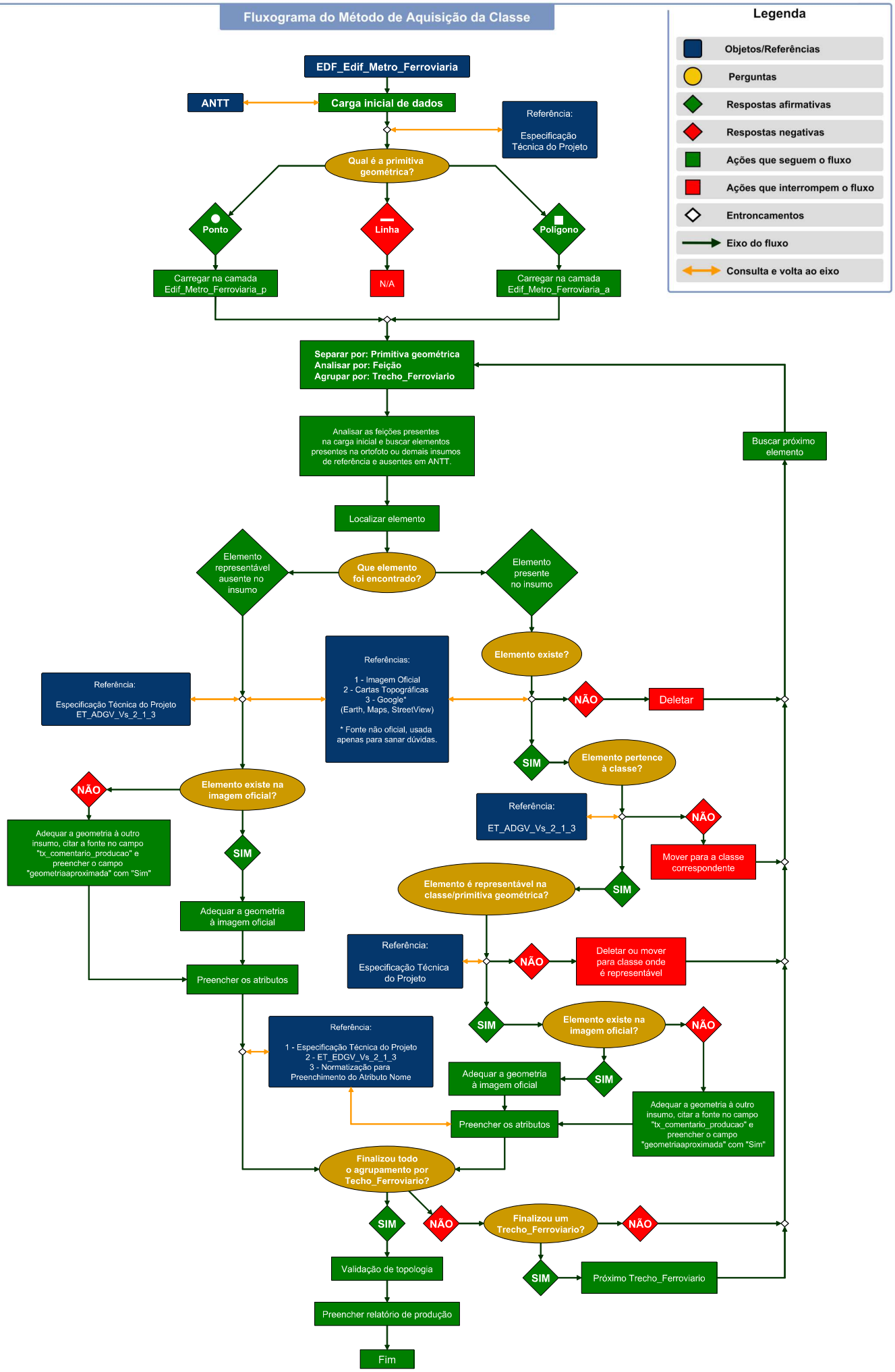
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



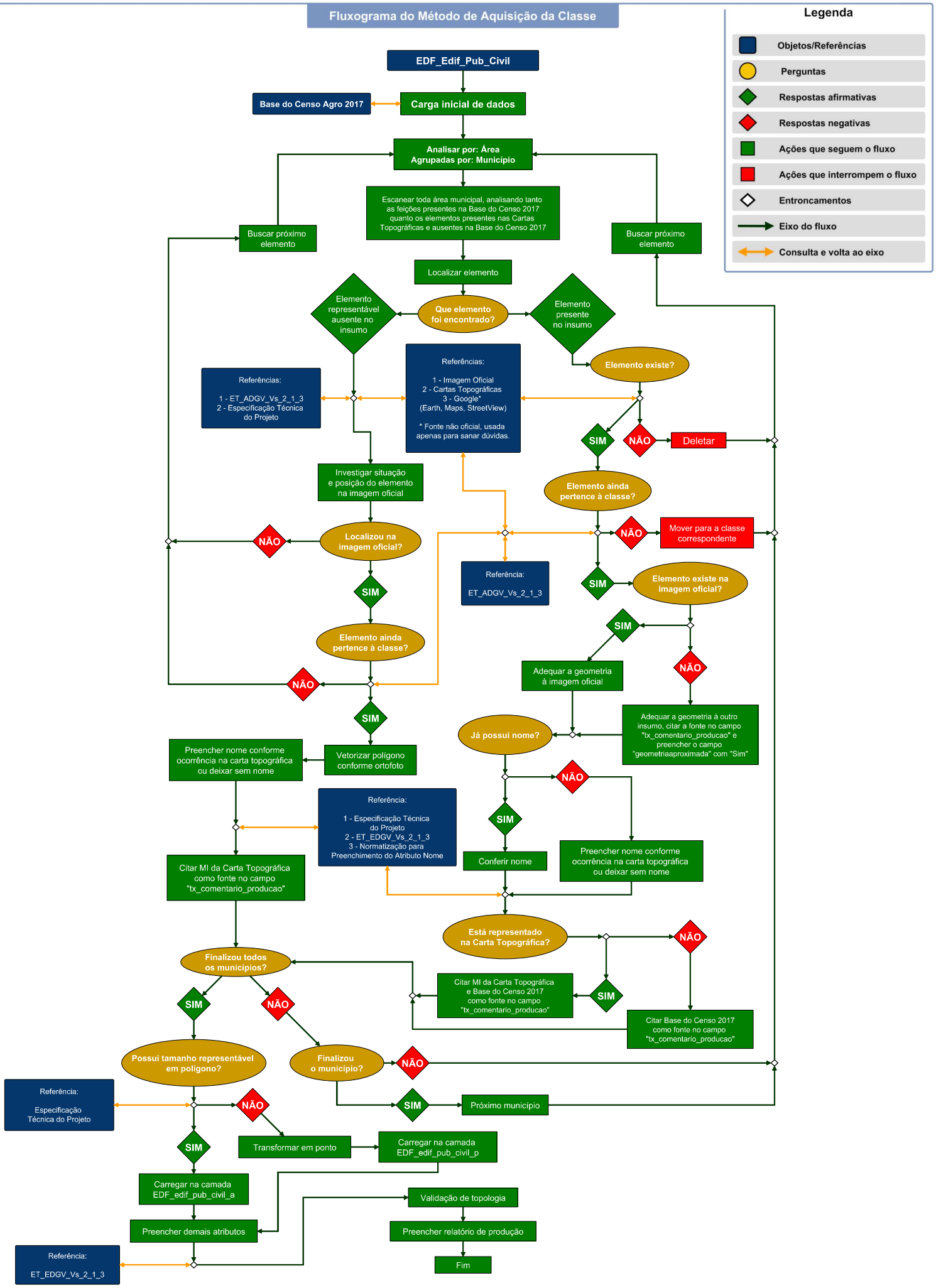
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



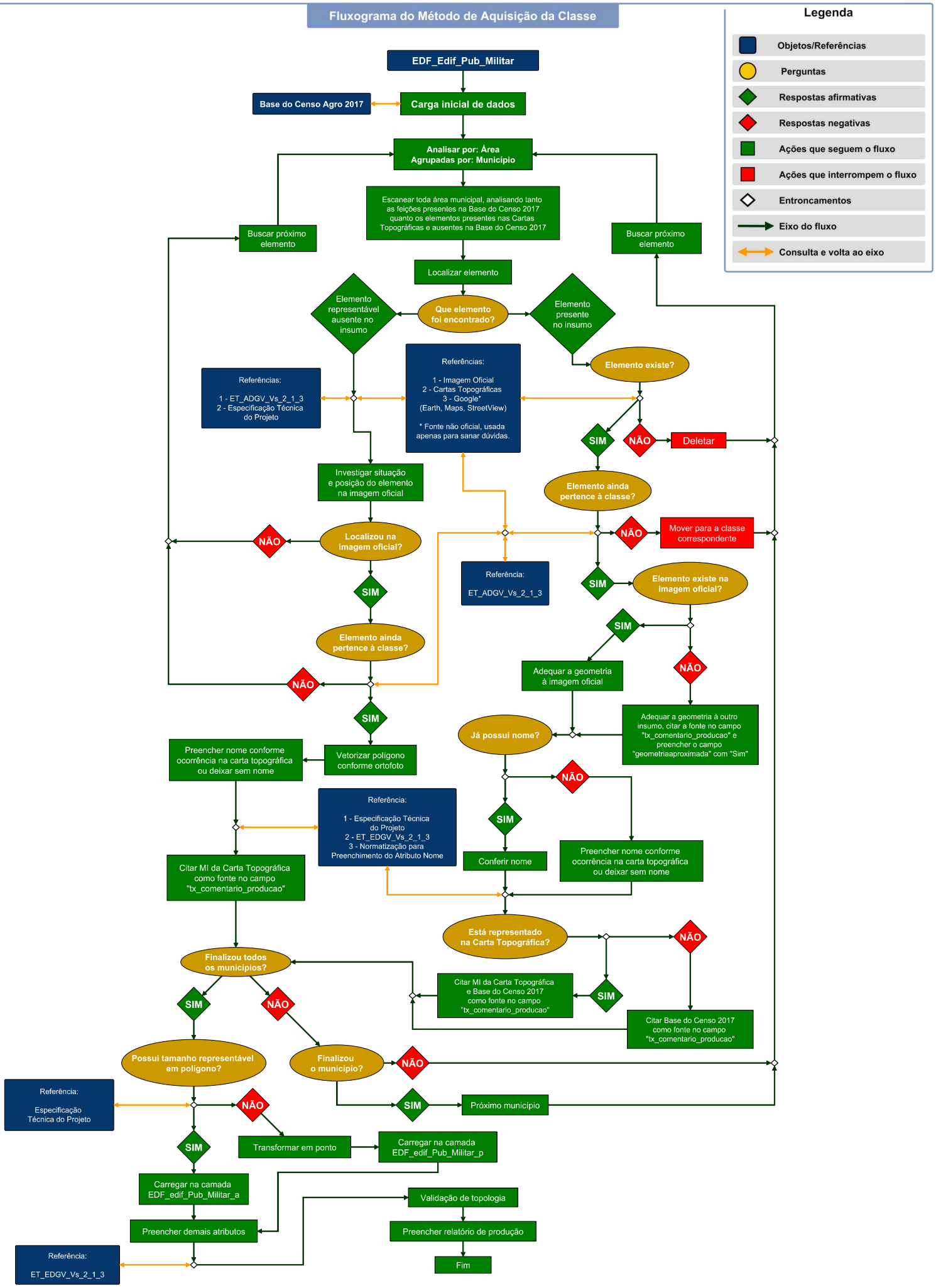
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



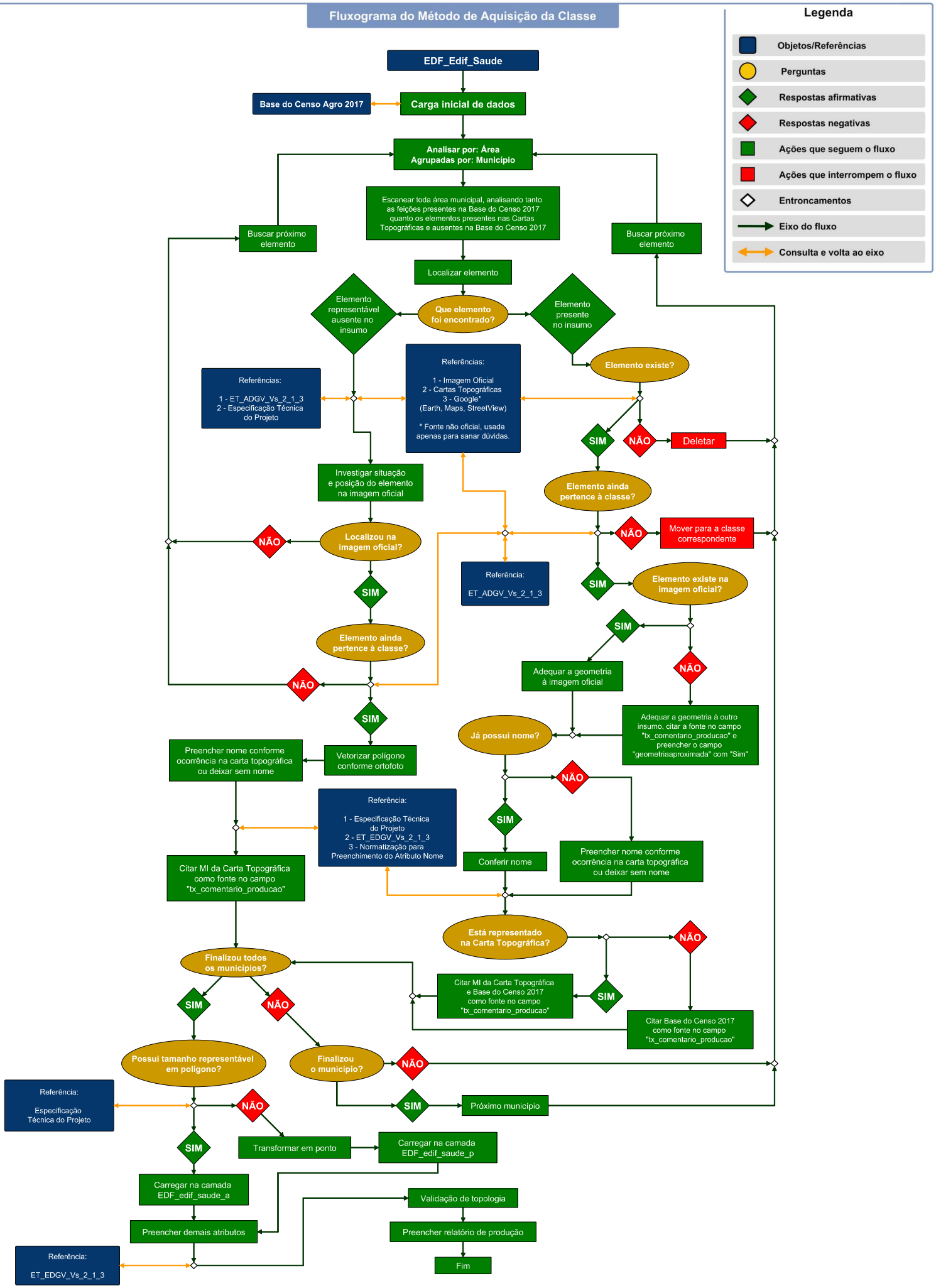
Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Fluxograma do Método de Aquisição da Classe



Equipe Técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Cartografia

Coordenação Executiva

Marcelo Rodrigues de Albuquerque Maranhão
Leila Freitas de Oliveira
Leonardo Scharth Loureiro Silva

Unidade Estadual do IBGE em Santa Catarina (UE/SC)

Roberto Kern Gomes

Gerência de Geodésia e Cartografia

Juliane Christine Silveira

Supervisão de Cartografia

Renato José Furigo Lélis

Equipe Técnica

Alexandre Mendonça Scheidt
Emanuele Wunderwald
Flavia de Paiva Brandão Gava
Julia Carolina Peixoto
Leonardo da Silva Orilhana
Luiz Fernando Abonízio Guerreiro
Matheus Mendes de Almeida
Natã Bordignon
Rafael Machado da Cruz
Renan Moraes
Sergio Murilo Ramada Junior

Estagiários

Arthur Bechtel
Giorgia Caliman
Janine Falco
João Tigê Guerra
Jonas Gonçalves
Melissa Carpes
Theo Miqueluze

Colaboradores

Alex da Silva Santos
Ana Cristina da Rocha Berenger Resende
Beatriz Cristina Pereira de Souza Pinto
Darlan Miranda Nunes
Evaldo Pires
Evandro Araujo de Sousa
Graciosa Rainha Moreira
Leila Freitas de Oliveira
Leonardo Scharth Loureiro Silva
Odair Gonçalves Martins Junior
Patrícia do Amorim Vida Costa
Renan de Alcantara Soares
Viviane Barbosa Diniz

Agradecimentos

Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA)

Diego Hemkemeier Silva

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDE)

Thobias Leôncio Rotta Furlanetti