

# A influência do polo industrial de Camaçari na cartografia sob a ótica da reambulação

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o processo de coleta de campo de dados cartográficos, conhecido como reambulação. Para isso, considerou-se a experiência do 3º Centro de Geoinformação (3º CGEO), organização militar subordinada à Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) no Projeto de Mapeamento do Estado da Bahia. Neste trabalho é apresentado os métodos, processos e geotecnologias utilizadas na coleta de dados no mapeamento de uma área de elevada complexidade correspondente ao Polo Industrial de Camaçari (PIC). Para subsidiar o desenvolvimento deste trabalho, são abordadas as técnicas empregadas em cada fase do processo de reambulação, relacionando-se os documentos, *softwares* e equipamentos necessários. O resultado desse trabalho identifica e justifica a quantidade de objetos instanciados nas classes da modelagem de banco de dados da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 2.1.3) com as feições existentes na área do PIC. Além disso, foram documentadas as observações e experiências sobre a reambulação nessa área, com o intuito de compartilhá-las com outras organizações nacionais produtoras de dados geoespaciais, sejam da própria DSG, do IBGE, ou até mesmo organizações internacionais, levando em consideração as peculiaridades do mapeamento realizado em áreas industriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reambulação. Produção cartográfica. Coleta de dados Geoespaciais. Polo industrial. Camaçari. ET-EDGV 2.1.3.

Joel Borges dos Passos  
[joel.passos@ufpe.br](mailto:joel.passos@ufpe.br)  
[orcid.org/0000-0001-9191-1691](https://orcid.org/0000-0001-9191-1691)  
3º Centro de Geoinformação (3º CGEO),  
Olinda, Pernambuco, Brasil.  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

Leandro Luiz Silva de França  
[franca.leandro@eb.mil.br](mailto:franca.leandro@eb.mil.br)  
[orcid.org/0000-0003-0863-1926](https://orcid.org/0000-0003-0863-1926)  
3º Centro de Geoinformação (3º CGEO),  
Olinda, Pernambuco, Brasil.  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

Ana Cláudia Bezerra de Albuquerque  
Borborema de Andrade  
[anaborborema.albuquerque@eb.mil.br](mailto:anaborborema.albuquerque@eb.mil.br)  
[orcid.org/0000-0002-9103-7583](https://orcid.org/0000-0002-9103-7583)  
3º Centro de Geoinformação (3º CGEO),  
Olinda, Pernambuco, Brasil.  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

Lucas Lago de Lima  
[delima.lucas@eb.mil.br](mailto:delima.lucas@eb.mil.br)  
[orcid.org/0000-0001-8152-0363](https://orcid.org/0000-0001-8152-0363)  
Diretoria de Serviço Geográfico do  
Exército (DSG), Brasília, Distrito Federal,  
Brasil.

Ana Lucia Bezerra Candeias  
[ana.candeias@ufpe.br](mailto:ana.candeias@ufpe.br)  
[orcid.org/0000-0002-9021-7603](https://orcid.org/0000-0002-9021-7603)  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil

## INTRODUÇÃO

O Polo Industrial de Camaçari (PIC), localizado no município de Camaçari, no Estado da Bahia, iniciou suas operações em 29 de junho de 1978, sendo o primeiro complexo petroquímico planejado do País. Segundo dados do Comitê de Fomento Industrial de Camaçari (COFIC), o PIC se consolidou como o maior complexo industrial do Hemisfério Sul (COFIC, 2020).

Este polo conta com mais de 90 empresas químicas e petroquímicas, metalmeccânica, automotiva, agroquímicas e empresas pertencentes a outros ramos de atividade como celulose, metalurgia do cobre, têxtil, energia eólica, fármacos, bebidas e serviços.

As empresas do PIC são divididas em zonas embasadas principalmente pela estrutura hidrogeológica da região, relacionando a estrutura da ocupação a parâmetros ambientais e funcionais já preestabelecidos ou pretendidos pelo planejamento, direcionando e ordenando as áreas prioritárias e futuras para ocupação ou áreas de importância ambiental, dirigidas à requalificação e manutenção (SICM, 2013).

A partir desta estrutura, diversas empresas se desenvolveram completando uma rede de serviços especializados e relacionados às diversas tipologias industriais.

A única carta topográfica oficial da área ocupada pelo PIC estava na escala 1:100.000, sendo datada de 1970. Essa carta, cujo índice de nomenclatura SD.24-X-A-V e denominação Salvador, foi publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo seus metadados criados no ano 2000. Esta carta não teve uma atualização a partir do Sistema Cartográfico Nacional (SCN) desde a sua publicação, que ocorreu antes da implantação do polo industrial.

Uma atualização cartográfica dessa área era uma demanda não apenas para localizar o polo, com sua reestruturação, mas, também para atualizar às alterações, antrópicas ou não, do uso e ocupação do solo.

Nesse contexto, a atualização da carta topográfica dessa região foi elaborada a partir do Projeto de Mapeamento do Estado da Bahia, sob responsabilidade do 3º Centro de Geoinformação (3º CGEO), com a finalidade de elaborar Cartas Topográficas nas escalas de 1:25.000 e 1:50.000, de acordo com as normas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) (FRANÇA et al., 2017; JORGE NETO et al., 2014).

As cartas topográficas foram geradas a partir de um longo processo de produção cartográfica, que, no Projeto de Mapeamento da Bahia, é compreendido de forma resumida em: voo fotogramétrico, processamento dos dados brutos, aquisição vetorial das entidades geométricas, reambulação, estruturação e validação, geração de base contínua, edição e revisão.

Este artigo é direcionado para a fase de reambulação que tem por finalidade a execução do trabalho de campo para a coleta de topônimos, informações e dados relativos aos acidentes naturais e artificiais do terreno e a confirmação da correspondência entre as feições que foram interpretadas pelo operador e/ou classificadas por técnicas de processamento digital e a confirmando sua veracidade no terreno, alimentando um banco de dados geoespaciais com todas as instâncias das classes previstas nas especificações vigentes (PASSOS; FRANÇA, 2018).

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é apresentar a metodologia de reambulação aplicada na carta topográfica de Camaçari, descrevendo as inovações tecnológicas aplicadas para a coleta de dados geoespaciais desenvolvidos pela DSG e analisando o relacionamento entre a quantidade e especificidade das entidades geográficas coletadas considerando-se a influência do polo industrial nessa região.

## ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, apresentada pela Figura 1, compreende as folhas de Mapa Índice (MI) 1959-1-NE, 1959-1-SE, 1959-2-NO, e 1959-2-SO, que após finalizadas irão se articular com as folhas (MI) 1959-1-NO, 1959-1-SO, 1959-2-NE, e 1959-2-SE e servirão de base para formar as cartas 1959-1 e 1959-2 em escala 1:50.000, generalizada a partir das cartas citadas. Apresenta-se nesse artigo o que foi desenvolvido com base na folha MI 1959-1-SE (SD-24-X-A-VI-1-SE) por representar a maior concentração das fábricas instaladas no PIC.

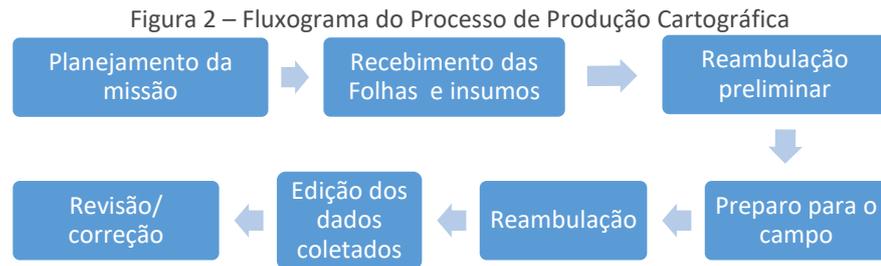
Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Autoria própria (2018)

## METODOLOGIA

A fase de reambulação apresentada neste trabalho está inserida no Processo de Produção Cartográfica e compreende a junção de diversas subfases de acordo com o fluxograma da Figura 2.



Fonte: Adaptado de DSG (2017).

## PLANEJAMENTO DA MISSÃO

A fase de planejamento da missão realizada para execução da atividade de reambulação envolve a definição das áreas de trabalho, materiais, equipamentos, grupo de trabalho e medidas administrativas.

No desenvolvimento do processo de reambulação foram utilizados os seguintes equipamentos: GPS de navegação *eTrex Vista HCx*, máquina fotográfica, laptop, rádio veicular e inversor de corrente veicular. Além desses equipamentos foram usados os seguintes *softwares* e aplicativos: *Franson GpsGate 2.6*, *Track Maker*, *QGIS versão 2.18* e *PostgreSQL* com sua extensão espacial *PostGIS*.

Os materiais técnicos e de consulta foram: as Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, baseados em DSG e CONCAR (DSG, 2011; CONCAR, 2010). Além dessas especificações, foram utilizadas a Metodologia de Reambulação da DSG (2017) e notas técnicas do projeto.

Maiores detalhes sobre as especificações dos equipamentos e dos materiais técnicos podem ser encontrados no trabalho “Processo de reambulação no mapeamento topográfico” (PASSOS; FRANÇA, 2018).

## RECEBIMENTO DAS FOLHAS E INSUMOS

Após a fase de planejamento da missão, inicia-se a fase de recebimento das folhas e insumos. Nesta fase o reambulador (técnico responsável pela coleta de dados de campo), recebe uma pasta de dados digitais, contendo os insumos necessários para execução do trabalho, como o banco de dados oriundo da aquisição, metodologias, notas técnicas, relatórios, imagens e outros insumos externos.

O banco de dados é gerado no início da Aquisição Vetorial, sendo estruturado conforme a modelagem prevista na Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 2.1.3). Neste trabalho, utilizou-se um banco de dados do *PostgreSQL*.

Os insumos de imagens recebidos para este trabalho foram: a carta topográfica matricial na escala de 1:100.000 (SALVADOR-SD-24-X-A-VI) e ortofotos coloridas com GSD 80 cm, precisão na escala de 1:10.000 (PEC Classe A) oriunda de voo fotogramétrico realizado em 2010 (FRANÇA et al., 2019).

Além de outros insumos externos (geralmente arquivos no formato *shapefile* das feições que compreende as categorias de informação da EDGV) obtidos com

órgãos públicos, conforme mostrado no trabalho de Passos e França. Esses insumos servem como fontes de informação e devem ser devidamente homologados e conhecidos seus metadados.

Além desses insumos, recebidos da coordenação técnica do projeto, também foram utilizados outros insumos adquiridos durante a reambulação, provenientes de órgãos públicos ou empresas idôneas, tais quais: Carta da Região Metropolitana de Salvador (RMS) e suas periferias na escala de 1:100.000 de 1996, Carta de Camaçari na escala de 1:5.000 de 1995, Cartas 099000, 098000, 087000, 086000, 074000, 073000, do Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador (SICAR/RMS) na escala de 1:10.000 de 1976, todas elaboradas pela Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador (CONDER), Mosaico de fotografias aéreas de Camaçari com GSD 10 cm, oriunda de voo fotogramétrico realizado em 2017 e plantas das indústrias em arquivos com extensão nos formatos *\*pdf* e *\*dwg*.

## REAMBULAÇÃO PRELIMINAR E PREPARO PARA O CAMPO

O processo de reambulação preliminar de acordo com a DSG (2017), consiste na atualização dos objetos adquiridos no processo de aquisição vetorial, utilizando insumos oficiais atualizados de diversas fontes, com o objetivo de minimizar ou extinguir a diferença temporal das geometrias dos objetos. Nesta atualização, é realizada, de forma preliminar, a classificação e o preenchimento dos atributos das feições através da utilização dos insumos recebidos, bem como de insumos *online*.

Neste projeto, o reambulador recebeu o arquivo de banco de dados com objetos de algumas classes já instanciadas, oriundos da fase anterior, a saber: Curva de Nível, Ponto Cotado Altimétrico, Trecho Rodoviário e Ferroviário, Trecho Drenagem, Trecho Massa D'água, Massa D'água e três Classes genéricas de objetos desconhecido com as primitivas geométricas, ponto, linha e polígono, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de objetos em cada classe no banco de dado do MI 1959-1-SE

Classe	Quant.	Classe	Quant.
objeto_desconhecido_linha	7624	trecho_massa_dagua_area	21
ponto_cotado_altimetri_ponto	2150	massa_dagua_area	10
objeto_desconhecido_ponto	8316	moldura_area	1
objeto_desconhecido_area	3643	trecho_ferroviano_linha	3
trecho_rodoviario_linha	75	curva_nivel_linha	653
trecho_drenagem_linha	312	Total de objetos do banco = 22.120	

Fonte: Autoria própria (2018) com dados do 3º Centro de Geoinformação (2018).

A atualização das geometrias desses objetos consiste em verificar se eles estão atualizados de acordo com o momento da coleta em campo, tendo em vista que eles foram adquiridos com base na ortoimagem, cujo aerolevanteamento foi realizado em 2010. Os insumos *online* auxiliam como fonte de consulta para coleta prévia das informações referentes à toponímia da folha, a partir de serviços do *Google Maps*, *Google Earth*, *Open Street Maps*, *Bing* dentre outros, que são disponibilizados, mediante termo de uso, através de *plugins* do *QGIS*.

Destacam-se os *plugins Quick Map Services* e *go2streetview*, o primeiro serve para carregar camadas dos serviços *OpenStreetMap*, *Google Maps*, *Bing Maps*, *Map Quest*, *Apple Maps* entre outros. O segundo permite obter uma janela com o *Google Street View* ou *Bing Bird's Eye* que disponibiliza vistas panorâmicas de 360° na horizontal e 290° na vertical permitindo a visualização de algum lugar ao nível do solo.

Durante esta fase é que se verifica a existência de áreas industriais e outras particularidades como travessias de balsa, considerando a existência de ilhas na área de trabalho, ou até mesmo contato prévio com as indústrias para agendamento de visita do reambulador de forma a otimizar o tempo de chegada no local de coleta de dados, principalmente naquelas empresas cujo acesso é restrito e há necessidade de acompanhamento.

Após o término dessa fase, inicia-se a fase do Preparo de Campo, na qual é realizado o planejamento da execução de trabalho de campo, como levantamento do local para pernoite, pontos de apoio para o veículo, e é verificado o funcionamento dos *hardwares* e *softwares* necessários para execução da reambulação.

## PROCEDIMENTOS PARA REAMBULAÇÃO

Após a conclusão da reambulação preliminar e do preparo de campo, o reambulador encaminha-se para a região onde o trabalho será realizado e inicia o processo de coleta de topônimos. Essa fase é onde o operador preenche o banco de dados, classificando, gerando atributos e/ou adquirindo objetos de acordo com a verdade do terreno. O preenchimento do banco de dados deve ser realizado conforme previsto na Nota Técnica - Tabelas de Aquisição e Preenchimento dos Atributos anexa à Metodologia de Reambulação - que estabelece uma padronização de procedimentos de coleta de dados de campo para os diversos projetos no âmbito da DSG.

Essa nota técnica tem o objetivo de indicar como é realizada a classificação das categorias, ressaltando as classes que deverão ser adquiridas, os atributos que são preenchidos obrigatoriamente e aqueles em que os preenchimentos não são obrigatórios. Essas tabelas foram compostas a partir das especificações técnicas e com a finalidade de dar à Reambulação uma forma mais padronizada e objetiva de realizar seus trabalhos (DSG, 2017).

Para auxiliar o processo de reambulação foi desenvolvida a Ferramenta de Reclassificação. Essa ferramenta faz parte do *DSGTools* que é um *plugin* para o *QGIS* que permite aos usuários a criação e utilização de produtos cartográficos de acordo com as especificações da ET-EDGV 2.1.3 (DSG, 2017).

A Ferramenta de Reclassificação serve para agilizar as classificações e o preenchimento de atributos das feições no campo, ou seja, ela permite que feições de uma camada sejam reclassificadas (movidas) para uma camada prevista na ET-EDGV, de acordo com atributos preestabelecidos pelo reambulador, de maneira automatizada (PASSOS; FRANÇA, 2018).

Para a reclassificação de objetos de qualquer primitiva geométrica, o reambulador, ao chegar ao local onde o objeto está representado por uma feição da classe genérica Objeto Desconhecido, coleta as informações necessárias para

preencher a tabela de atributos desse ponto e o transfere para classe correta de acordo com a primitiva geométrica.

A Ferramenta de Reclassificação também é usada para situações na qual é preciso coletar informações novas na área de trabalho, ou seja, geometrias adquiridas em campo por motivos de omissão (de fases anteriores) ou temporal (diferença de tempo entre o voo fotogramétrico e a visita da reambulação). Nessa situação, o reambulador ativa a caixa “modo de aquisição de feição” e, em seguida, seleciona a categoria e a classe do objeto e o adiciona no banco de dados de trabalho.

Desta forma, o reambulador percorre toda a extensão da folha reclassificando, preenchendo os atributos dos objetos desconhecidos e adquirindo novos objetos, bem como confirmando os dados inseridos na fase da reambulação preliminar.

É nessa fase que o reambulador deve consultar, durante a reambulação, órgãos governamentais civis e militares, instituições públicas e privadas, indústrias ou moradores da região, com o intuito de obter insumos e informações mais detalhadas dos objetos a serem identificados no terreno.

Nesse contexto, após contato com secretarias da Prefeitura de Camaçari, em especial a Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUR), e com a CONDER, foram disponibilizados para a equipe de reambulação os insumos descritos no tópico “Recebimento das folhas e insumos” deste artigo. Já com relação aos contatos das empresas do polo industrial, resultou em 72 plantas das indústrias em arquivos com extensão nos formatos *\*pdf* e *\*dwg* e 30 plantas impressas, conforme Figura 3.

Figura 3 – (a) extrato de uma planta industrial no formato *\*dwg* e (b) plantas impressas



(a)

(b)

Fonte: Autoria própria (2018) com dados do 3º Centro de Geoinformação (2018)

Essas plantas industriais tornaram-se os recursos disponíveis para otimizar o processo de reambulação em campo, pois possuem muitas das informações necessárias para inserir no banco de dados no próprio gabinete de trabalho, garantindo que o desenvolvimento do projeto seja mais produtivo, assertivo e com obtenção de resultados mais relevantes.

Observa-se que para facilitar a coleta de dados em áreas industriais a equipe de reambulação teve que portar equipamento de segurança de uso obrigatório nos perímetros industriais, como, respirador de fuga, capacete, protetor auricular, óculos etc. Já para o veículo foi necessário ter o dispositivo de segurança “corta-chama”, para uso na saída do escapamento com a finalidade de eliminar faíscas provenientes dos motores à combustão. Outro facilitador é a entrega de ofícios

explicando a finalidade do trabalho, para dar confiabilidade e segurança ao responsável em passar as informações sobre a empresa.

Após a atividade de campo, o reambulador deve editar os dados em gabinete e remeter o material para a próxima fase.

## EDIÇÃO EM GABINETE DOS DADOS COLETADO EM CAMPO

A edição é uma fase do processo de reambulação que consiste: no complemento de inserção de dados no banco, no qual o reambulador verifica se todos os detalhes constantes nas imagens e confirmados em campo foram adquiridos no banco de dados, de acordo com as normas técnicas; preenchimento do relatório de reambulação da carta; ligação das folhas adjacentes e construção de elementos complexos.

## CONSTRUÇÃO DE ELEMENTOS COMPLEXOS

Elementos complexos podem ser definidos, de acordo com a ET-EDGV, da seguinte forma: “Elemento complexo é aquele cuja geometria poderá ser constituída por mais de uma primitiva geométrica, isto poderá ocorrer em classes de objetos onde: pelo menos uma instância possua mais que uma primitiva geométrica, ou, as instâncias sejam representadas pela agregação de instâncias de classes de objetos com diferentes primitivas geométricas” (CONCAR, 2010).

Andrade et al. (2016), explica que os Elementos Complexos estendem a noção de feição geográfica, permitindo uma agregação semântica de geo-objetos com diferentes primitivas geométricas. Geo-objeto é um elemento único que possui atributos não-espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. A localização pretende ser exata e o objeto é distinguível de seu entorno (CÂMARA et al., 2001).

Para a construção desses Elementos Complexos foi desenvolvida a ferramenta “gerador de estruturas complexas” que faz parte do pacote de ferramentas do *DSGTools* 1.0. Essa ferramenta provém, de forma interoperável, a criação, edição e remoção de agregações (Elementos Complexos) hierárquicas de geo-objetos (ANDRADE et al., 2016).

Para exemplificar esse processo a Figura 4-a mostra um extrato de um projeto do QGIS com dados em torno da fábrica da *Ford Motor Company* em Camaçari. Com o uso desses dados, criou-se um Elemento Complexo do tipo Complexo Industrial, conforme Figura 4-b na qual se visualiza a tela inicial da ferramenta com a seleção do banco de dado e a classe que se deseja construir um Elemento Complexo, no caso a classe *eco\_org\_industrial*. Com o banco de dados e a classe complexa selecionados é possível, criar, remover ou atualizar os complexos através do ícone Gerenciar.

De acordo com CONCAR (2010), um Complexo Industrial consiste em um Conjunto de elementos agregados envolvendo componentes do sistema industrial. Desta forma, todos os geo-objetos referentes às classes relacionadas a Complexos Industrial, foram selecionados e após a seleção foram associados, a partir de chaves primárias, para que a agregação fosse de fato concretizada. Desta forma, conclui-se a criação de agregações hierárquicas em um Elemento Complexo.

Figura 4 – (a) Extrato de um projeto do QGIS com feições da Fábrica da Ford e (b) Estrutura complexa do tipo Complexo Industrial gerado



(a)

(b)

Fonte: Autoria própria (2018) com dados do 3º Centro de Geoinformação (2018)

### LIGAÇÃO DAS FOLHAS ADJACENTES

A realização da ligação das folhas adjacentes tem como finalidade auxiliar a detecção de erros de interpretação pela comparação de informações nas folhas adjacentes permitindo padronizar os trabalhos de reambulação de acordo com as especificações técnicas (DSG, 2017).

Para auxiliar nesse processo foi desenvolvido, pela equipe de desenvolvimento do 3ºCGEO, o *script* “revisão de ligação”. Esse *script* verifica se todas as feições com primitiva geométrica linha e polígono do limite de folhas adjacentes são da mesma classe, possuem os mesmos atributos e se as geometrias estão conectadas na mesma coordenada. Caso encontre inconsistência é gerado um arquivo *shapefile* tipo “ponto”, denominado de *flag*, com a descrição dos problemas encontrados.

### PREENCHIMENTO DO RELATÓRIO DE REAMBULAÇÃO DA FOLHA

Enquanto que o preenchimento do relatório de reambulação da Folha consiste no técnico apresentar ao chefe dos trabalhos de campo, um relatório final, que será anexado à documentação relativa ao projeto, consonante às atividades executadas com informações específicas da área de trabalho, ressaltando detalhes não previstos, temporários ou importantes (BRASIL, 1975).

### REVISÃO E CORREÇÃO DA REAMBULAÇÃO

Finalizada a edição em gabinete, o banco de dados, com toda a documentação anexa utilizada no desenvolvimento do trabalho, é enviado para a etapa da revisão. Essa etapa visa detectar as possíveis inconsistências ocorridas no processo de reambulação e indicar aos técnicos as correções necessárias.

Passos et al. (2019) afirma que objetivo da revisão nesta fase é tornar o produto final da reambulação isento de inconsistências – entende-se por inconsistências os dados não conformes com as especificações – mediante a identificação e a correção dos erros cometidos durante a execução dos trabalhos.

A revisão consiste na inspeção metódica, executada pelo técnico revisor, de todos os dados coletados em campo, de forma a garantir a conformidade do produto final de acordo com a ET-CQDG (DSG, 2016). Para isso, o método de inspeção, predominante, nesta fase, é o “completo”, dividido nas seguintes componentes de qualidade (ISO, 2013): acurácia posicional, acurácia temporal, acurácia temática e completude.

Para mais detalhes dessa fase podem ser consultados os trabalhos “Controle de Qualidade de dados Geoespaciais da Fase de Reambulação: Abordagem da Completude e Abordagem da Acurácia temática” ambos de (PASSOS et al., 2019).

Salienta-se, nessa fase, a importância de algumas feições serem fotografadas, com equipamentos que possibilite a geolocalização, com a finalidade de esclarecer e padronizar detalhes de interpretação, bem como dirimir qualquer dúvida quanto à classificação delas.

Após o término da revisão e da correção, o técnico revisor da reambulação fornece para fase de validação os arquivos e documentações referentes à área trabalhada.

A fase de validação é o processo que determina se os valores do banco de dados estão completos e logicamente consistentes. Ela consiste em várias etapas, incluindo checagens lógicas e análise de inconsistências. Neste contexto a consistência lógica é determinada pelas características topológicas dos dados, conformidade com os valores de domínio dos dados e consistência das classes de objetos com o modelo conceitual (PASSOS et al., 2017). Dessa forma, os elementos de qualidade são completados nessa fase.

## RESULTADOS

O resultado do processo de reambulação relativo à folha de MI 1959-1-SE está representado na Tabela 2. Nela é mostrada a quantidade de objetos instanciados nas classes da ET-EDGV no banco MI 1959-1-SE. Por questão de otimização da tabela, as representações de diferentes tipos geométricas para a mesma entidade geográfica foram quantificadas na mesma linha.

Tabela 2 – Tabela com total de feições em cada classe

Classe	Quant.	Classe	Quant.
adm_area_pub_civil	2	loc_aglomerado_rural_isolado	14
adm_area_pub_militar	1	loc_edif_habitacional	3673
adm_edif_pub_civil	90	loc_area_edificada	38
adm_edif_pub_militar	21	loc_cidade	1
asb_area_saneamento	6	loc_edificacao	969
asb_cemiterio	2	loc_nome_local	67
asb_dep_abast_agua	40	rel_alter_fisiog_antropica	9
asb_dep_saneamento	119	rel_curva_nivel	653
asb_edif_abast_agua_p	89	rel_elemento_fisiog_natural	2
asb_edif_saneamento	147	rel_ponto_cotado_altimetrico	2150
eco_area_comerc_serv	11	rel_terreno_exposto	68
eco_area_industrial	70	sau_area_servico_social	1
eco_deposito_geral	1552	sau_edif_saude	74

(Continua)

Tabela 2 – Tabela com total de feições em cada classe (Continuação)

Classe	Quant.	Classe	Quant.
edif_agrop_ext_veg_pesca	211	sau_edif_servico_social	100
eco_edif_comerc_serv	524	tra_area_estrut_transporte	4
eco_edif_industrial	1481	tra_arruamento	2186
eco_ext_mineral	7	tra_edif_metro_ferroviaria	6
edu_area_ensino	4	tra_edif_rodoviaria	16
edu_area_lazer	3	tra_galeria_bueiro	167
edu_arquibancada	1	tra_identific_trecho_rod	40
edu_campo_quadra	100	tra_passag_elevada_viaduto	10
edu_edif_const_lazer	34	tra_patio	147
edu_edif_const_turistica	4	tra_pista_ponto_pouso	2
edu_edif_ensino	268	tra_ponte	38
edu_edif_religiosa	327	tra_pto_rodoviario_ferrov	39
edu_pista_competicao	11	tra_posto_combustivel	37
enc_antena_comunic	4	tra_travessia	20
enc_area_energia_eletrica	29	tra_travessia_pedestre	6
enc_edif_comunic	13	tra_trecho_duto	109
enc_edif_energia	103	tra_trecho_ferroviario	15
grupo_transform_energ	125	tra_trecho_rodoviario	1761
enc_termeletrica	9	veg_campo	49
enc_torre_comunic	87	veg_floresta	123
enc_trecho_energia	37	veg_veg_cultivada	20
hid_area_umida	6	complexo_org_pub_civil	2
hid_barragem	23	complexo_org_pub_militar	1
hid_comporta	2	complexo_abast_agua	4
hid_fonte_dagua	80	complexo_saneamento	10
hid_ilha	1	complexo_madeireira	1
hid_massa_dagua	28	complexo_org_comerc_serv	11
sumidouro_vertedouro	28	complexo_lazer	3
terreno_suj_inundacao	15	complexo_gerad_energ_eletr	5
hid_trecho_drenagem	543	c_subest_transm_energ_eletr	8
hid_trecho_massa_dagua	47	complexo_org_servico_social	1
pto_est_med_fenomenos	6	complexo_estrut_apoio	4
pto_pto_ref_geod_topo	10	Total de feições coletadas = 26.511	

Fonte: Autoria própria (2018) com dados do 3º Centro de Geoinformação (2018)

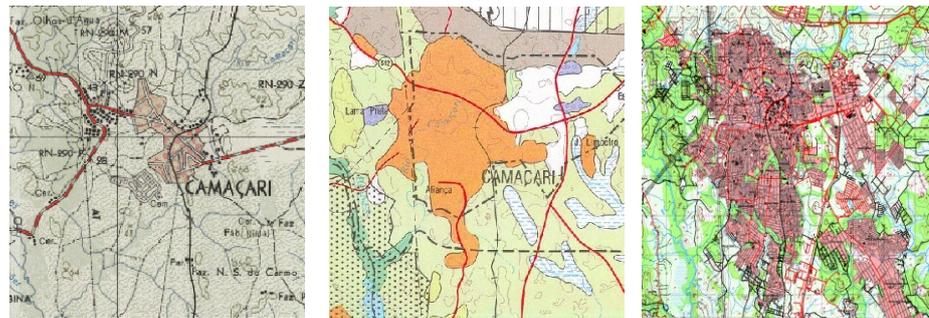
Em uma análise global, levando-se em consideração a quantidade de categorias, de classes e de objetos em cada classe, observa-se na Tabela 2 que esta Folha teve feições cartográficas de 12 das 13 categorias de informação presentes, na EDGV 2.1.3, ficando ausente somente a categoria Limite. Das classes relacionadas ao modelo do banco, 127 de um total de 382 foram utilizadas. Salienta-se que, após a validação topológica, outras classes serão acrescentadas de forma automática, como por exemplo, as classes: ponto\_inicio\_drenagem, ponto\_duto, ponto\_drenagem, entroncamento e limite\_massa\_dagua.

Essa variedade de classes é justificada nos tópicos a seguir, fazendo a relação da alta quantidade de objetos instanciados nas classes da ET-EDGV com as entidades geográficas existentes na área do Polo industrial de Camaçari.

## ÁREA EDIFICADA

A Figura 5-a mostra a área urbana representada na carta topográfica em 1970, a Figura 5-b mostra em 1996 e a Figura 5-c mostra a área edificada resultado do processo de reambulação objeto desse trabalho em 2017.

Figura 5 – a) Carta Topográfica (1:100.000) - IBGE em 1970, (b) Carta da RMS (1:100.000) - CONDER em 1996 e (c) Carta Topográfica (1:25.000) – DSG em 2020.



(a)

(b)

(c)

Fonte: Acervo documental do 3º Centro de Geoinformação (2018)

Considerando a área total da classe *área edificada* da carta de 1970 com aproximadamente 25.804 m<sup>2</sup> (Figura 5-a) e da representação da área edificada coletada em 2017 com aproximadamente 22.074.497m<sup>2</sup> (Figura 5-c). Observa-se que existe uma grande diferença de área que se justifica por causa do crescimento populacional e urbano ligado diretamente às atividades das indústrias do Polo. De acordo com SICM (2013), o Polo Petroquímico de Camaçari pode ser considerado como o principal responsável pelo reordenamento da ocupação espacial ocorrida na Região Metropolitana de Salvador durante o período de realização dos principais investimentos nos anos 1970/1980.

Salienta-se que a aquisição dessa classe de acordo com a EDGV ocorre quando à área densamente edificada, cuja proximidade das estruturas não permite a sua representação individualizada e, sim, o contorno da área densa/edificada.

## VEGETAÇÃO

A cobertura vegetal que recobre a área de estudo é caracterizada por um mosaico de ecossistemas diversificados associados ao bioma Mata Atlântica e é representada na cartografia, para esse projeto, com as características a seguir.

A classe Campo, nesta área de trabalho, compreende a vegetação caracterizada pela distribuição de alguns tufo de arbustivos dispersos, associados a um tapete de gramíneas e outros tipos de ervas sazonais. Esta classe também associada à classe Terreno Sujeito a Inundação foi usada para representar as vegetações de várzeas que aparecem na periferia dos rios e áreas sujeitas à inundação temporária, nas bacias dos rios Capivara Grande. Possivelmente vegetação do tipo savana nessa região, decorrente das características dos solos arenosos e quimicamente pobres, foram classificadas também na classe Campo.

Na classe Floresta do tipo “Mata mista” é representada pelo agrupamento à cobertura vegetal que se desenvolveu após o desmatamento ou degradação da

vegetação original e representada por vários estágios de desenvolvimento de espécies nativas e outras introduzidas e adaptadas. Esta classe é usada, por convenção, para representar o bioma mata atlântica, tendo em vista a não previsibilidade na ET-EDGV 2.1.3.

Esta classe também é usada para representar o tipo “Mata arbustiva” com vegetações arbustivas de pequeno porte, com extrato vegetativo inferior que cobre quase a totalidade do solo, bem como as plantas herbáceas.

Já no tipo “Mata arbórea” é representada por vegetação de aspecto natural, não necessariamente primária, constituída de um estrato superior arbóreo maior que dez metros.

Um destaque importante na vegetação do município de Camaçari é o anel florestal que separa a Cidade do Polo Industrial. Este anel é representado pela classe Vegetação Cultivada por possuir o tipo de “cultivo predominante” a formação vegetal composta de espécies exóticas (pinus e eucaliptos). Foi idealizado na ocasião da implantação do complexo petroquímico nos anos 1970, como objetivo de reduzir os efeitos dos efluentes gasosos sobre a população urbana (SANTOS, 2012).

## HIDROGRAFIA E POÇOS

A hidrografia da área de trabalho é representada pela bacia hidrográficas do Rio Joanes e do Rio Jacuípe. A bacia do Rio Joanes é representada, pelos seus afluentes Rios Camaçari, Sucuricanga, Rio Pernanduba e diversos trechos de drenagens afluentes, de menor porte. Já a Bacia do Rio Jacuípe é representada pelos seus principais afluentes, na margem direita, os Rios Capivara Grande, Capivara Pequeno, Capivarinha, Imbassaí e outros afluentes de menor porte.

Comparando os topônimos dos trechos de drenagem, adquiridos nessa reambulação, com a base de topônimos da Carta Topográfica Matricial na escala de 1:100.000 foram acrescentados 16 novos topônimos de trecho drenagem, com base em informações locais e outros insumos. Os novos topônimos são: Rio Pitanga II, Rio Piaçaveira, Rio da Prata, Rio Pernanduba, Rio Fundo, Rio da Prata, Rio Catu, Rio Bandeira, Riacho Sucuri, Riacho Poço do Barbosa, Riacho Barro Branco, Nascente da Passagem Comprida, Canal do Vitor, Rio Camaçari-Mirim, Brejo Mota e Brejo do Saco.

Cerca de 90% da área da bacia do Rio Jacuípe é coberta por arenitos da Formação São Sebastião (SRH, 2003 *apud* SANTOS, 2010, p.30). Essa Formação se dá em maior parte ao sul da área de concentração de indústrias petroquímicas e em grande parte da porção leste da poligonal atual do PIC. Já na porção noroeste desse polígono, com concentração em toda região do complexo petroquímico atual, encontra-se a Formação Marizal (SICM, 2013).

Esses aquíferos são extremamente ricos em água de excelente qualidade natural e foi considerada uma dentre as características naturais mais importantes na escolha da área para a implantação do complexo petroquímico (SANTOS, 2012).

A maior parte da água utilizada pelas indústrias do Polo é retirada destes aquíferos subterrâneos em exploração por poços (SICM, 2013). Por isso a quantidade relevante de poços reambulados na área de trabalho, um total de 71 poços. A maioria desses poços é de responsabilidade da Cetrel, Embasa, Cristal e

*Bahia Specialty Cellulose* (BSC). Ressalta-se que poços em área edificada só são coletados aqueles relacionados com serviço público.

### TRECHO DUTO E TRECHO RODOVIÁRIO

Observa-se na Tabela 2 que a classe Trecho Duto possui 109 feições que totalizam 76.322,55 m de extensão. Essa quantidade de trecho duto ocorre porque a maior parte das empresas do Polo encontra-se integrada por dutovias, com maior concentração ao Complexo Básico da *Braskem*, antiga COPENE, transportando principalmente matérias primas.

Outro fator que colabora com o aumento da metragem dos trechos dutos é a necessidade da aproximação logística, resolvida por uma conexão com o sistema de vias fundamentado por ferrovia, rodovia e dutovias e terminal multimodal superando a distância geográfica do Complexo Básico com o Porto de Aratu e com a Refinaria Landulfo Alves (RLAM).

Essa conexão juntamente com sistema rodoviário no entorno do Polo colabora, também, com objetos da classe Trecho Rodoviário. Esta classe foi instanciada 1761 vezes, equivalendo a 741.323,34 m. Outra classe que se destaca é Arruamento com 2186 segmentos de feições que representa 445.880,07 m no terreno. Esses trechos e arruamentos foram percorridos em 48 dias de trabalho entre junho e agosto de 2017.

O sistema rodoviário da área da folha é composto, em sua maioria, de rodovias estaduais e municipais, centrado basicamente nas principais vias integrantes do sistema rodoviário que atende às áreas industriais do PIC, bem como aos entornos urbanos. Quatro dessas rodovias estaduais, BA-535, BA-093, BA-512 e BA-524 são pedagiadas e administradas em regime privado, através de uma concessão à empresa Bahia Norte.

### TRECHO FERROVIÁRIO

A classe Trecho Ferroviário é representada por uma malha de aproximadamente 28 km, O sistema ferroviário dessa folha é de baixa densidade e tem a maior parte das suas linhas originadas no século XIX, já representada na Carta Topográfica de 1970 como Ferrovia Rede Ferroviária Federal S.A.

A malha atual é administrada pela empresa Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), controlada pela Vale do Rio Doce, que opera aproximadamente 16 km da linha tronco que transpassa a área do PIC.

Na área interna do Polo, um ramal parte da linha tronco da FCA se dirigindo para o oeste, segue paralela ao trecho rodoviário Via do Cobre até o complexo do Cobre, onde opera a Paranapanema, antiga Caraíba Metais. Este ramal no momento da reambulação encontrava-se inoperante. Outro ramal sem operação que está abandonado é o que liga as empresas Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (FAFEN) e *Elekeiroz* à linha tronco.

A principal utilização desta malha se dá basicamente pela Paranapanema, para transporte de minérios e pela BSC para o transporte de toras de eucalipto. Na BSC,

cerca de 20% da demanda de madeira é transportada por modal ferroviário, com vagões adaptados para este fim (SICM, 2013).

## PONTOS DE REFERÊNCIA

Essa classe se refere a uma das categorias de informação prevista na ET-EDGV que agrupa as classes de elementos que servem como referência a medições em relação à superfície da Terra ou de fenômenos naturais (CONCAR, 2010). Destaca-se nessa classe a representação na área de trabalho de uma rede de estação de monitoramento. De acordo com Neves (1997) o polo dispõe de uma Rede de Monitoramento do Ar com um dos objetivos de fornecer subsídios para avaliar os efeitos da poluição na saúde humana, nos materiais, na fauna e na flora e para avaliar a qualidade do ar, que funciona ininterruptamente com estações de medição na área industrial e em locais estratégicos das comunidades vizinhas.

A Rede de Monitoramento do Ar é composta de 8 estações, dentre as quais 5 estão localizadas dentro da área de trabalho, situadas ao redor do polo. Estas estações foram classificadas na classe de Ponto de Estação de Medição de Fenômenos.

## ESTRUTURA ECONÔMICA

Destaca-se nessa categoria a classe depósito geral com 1552 feições e a classe edificação industrial que foi instanciada 1481 vezes (Tabela 2). Entende-se por essa classe, de acordo com a EDGV, “edificação com funcionalidades industriais como produção, beneficiamento e transformação”, dessa forma não significa que cada objeto dessa classe represente uma indústria, mas sim todas as edificações que faz parte do processo de produção de uma fábrica.

O polo industrial através do setor químico de forma geral é o principal responsável pela quantidade significativa dos objetos classificados nessas classes.

De acordo com SICM (2013), o polo através de sua política para o desenvolvimento de empreendimentos possibilitou que diversas empresas se desenvolvessem completando uma rede de serviços especializados e relacionados a diversas tipologias industriais, essa interrelação justifica a quantidade de fábricas representadas na área desta carta.

## RELEVO

O relevo da área de trabalho foi representado por objetos da classe Curva de nível com equidistância de 10 metros e cota entre 10 e 90 metros, caracterizando, um sítio basicamente caracterizado como planície, com desníveis e declividades em geral delineados por cadeias de colinas arredondadas de cristas e vertentes convexas e cumes variando entre 50 e 90 metros de cota, e ocorrência de pequenas formações alongadas em tabuleiros (SICM, 2013).

## EXTRAÇÃO MINERAL E TERRENO EXPOSTO

Estas classes são representadas em grande parte da Folha por causa das variações da geomorfologia causadas por antropizações, principalmente relacionadas à degradação florística e à ampla atividade de extração mineral, caracterizada pelas lavras clandestinas de argilas, que são responsáveis por uma grande desconfiguração ambiental das áreas internas do polo (SICM, 2013).

## DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mostrou-se nesse artigo evidenciar algumas questões sobre o processo de reambulação. A primeira diz respeito à constatação de que o técnico reambulador configura um importante elemento de tomada de decisão, influenciando diretamente na qualidade final do produto cartográfico. Pois, dependendo do observador, de sua experiência e de sua necessidade específica, uma mesma entidade geográfica pode ser percebida de diversas maneiras. Por isso esse profissional deve ser conhecedor das especificações técnicas de cartografia do projeto de mapeamento e ter domínio dos *softwares* utilizados no processo de reambulação.

A segunda diz respeito à constatação de que as tecnologias desenvolvidas em ambiente livre são suficientes para execução de todas as etapas desse processo. O *QGIS*, por exemplo, tem-se revelado uma excelente opção pelas instituições produtoras e usuários finais de dados geoespaciais. Neste sentido, a DSG tem complementado este *software* através do *Plugin DSGTools*, para atender toda a linha do Processo de Produção Cartográfica do Exército Brasileiro.

A terceira questão refere-se à reambulação em áreas com grandes concentrações de indústria, essas áreas exigem atenção especial nesse processo, pois é importante considerar alguns fatores relacionados à visita.

Orienta-se, antes de visitar essas áreas, a pesquisa sobre determinadas situações que podem ser encontradas no terreno. A pesquisa deve ser feita na etapa da Reambulação Preliminar. Por exemplo, caso a reambulação tenha que ser feita em uma termelétrica o técnico tem que ter o mínimo de conhecimento sobre os ciclos de potência, tipo de combustíveis utilizados, bem como ter noção do funcionamento do sistema dessas usinas, pois é necessário para se classificar as edificações que faz parte dessa classe, como: unidade evaporado, geradores de vapor, *power house*, caldeira, condensador, filtro, sala de controle etc.

Outro fator de importância é o operador ter cópias de ofício, para dar confiabilidade e segurança à empresa, explicando o motivo e a finalidade da visita, uma vez que sem esse documento há uma grande resistência das empresas em liberar o acesso para coleta das informações dentro das fábricas. A ausência do dispositivo de segurança corta chama do veículo também dificulta esse acesso.

Neste contexto recomenda-se também um contato prévio com as empresas das áreas industriais, pois além de resolver possíveis problemas de acesso, facilita a aquisição dos insumos para que sirvam de subsídios no esclarecimento de qualquer dúvida.

A utilização das Especificações Técnicas para produção de dados geoespaciais é a quarta observação, pois, a adoção destas especificações (utilizando a

ferramenta *DSGTools* para gerar o banco de dados modelado) permite a manutenção da integridade estrutural dos dados e, conseqüentemente, a interoperabilidade dos mesmos e implica em significativa economia de tempo e otimização de recursos públicos e privados.

Apesar de todas as vantagens oferecidas por esses bancos modelados, dificuldades surgem em campo, pois quando o operador se depara com situações que não estão previstas na modelagem é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação e padronização conveniente, que seja adequada às finalidades das aplicações do banco de dados. Como por exemplo, o uso da classe Floresta, por padronização, é utilizado para representar o bioma Mata Atlântica.

Outra questão que merece atenção é sobre o uso de ortoimagens ou imagem com grande intervalo de tempo entre o voo e o processo de reambulação. Pois este intervalo de tempo, causa inconsistência na Completude que se relaciona com a presença ou ausência de feições na informação geográfica, deixando a fase de campo mais onerosa devido ao tempo empregado pelo operador para atualizar os vetores adquiridos em imagens com diferença temporal entre a coleta das imagens e a reambulação.

Na região de Camaçari esse componente de qualidade foi bem observado, pois entre a data do voo (2010) e a fase de reambulação (2017) ocorreram grandes mudanças, principalmente, nas áreas periféricas como os loteamentos irregulares, construção de condomínios, implantação de indústrias, alterações no sistema de transporte e outras situações que contribuem para uma descaracterização dos recursos naturais e paisagísticos da área.

Ainda, nesse contexto, outra questão que deve ser colocada refere-se ao longo prazo para atualização da base cartográfica desta região. Observa-se que cartas antigas, que não refletem a atualidade, tornam-se obsoletas para determinados temas. A elaboração de uma base cartográfica recente, atualizada e em escalas distintas se torna importante para subsidiar vários projetos visando o desenvolvimento econômico.

Portanto, segundo Camboim et al. (2008), é vital para o crescimento do país que os investimentos em cartografia sejam proporcionais às necessidades das dinâmicas territoriais, e que este investimento seja executado dentro de padrões de interoperabilidade internacionais e de acesso público aos dados, para que seja bem aproveitado pelas diversas áreas da sociedade usuárias de dados espaciais em um ambiente de transparência e colaboração, evitando-se o cenário atual de aplicação dos recursos existentes em projetos isolados que frequentemente causam retrabalho e desperdício.

Por fim, a metodologia do processo de reambulação aqui descrito, contribui com a elaboração de uma base cartográfica atualizada e com os Dados Geoespaciais de Referência que, de acordo com DSG (2017) são a base para a produção de outras informações ou mesmo de outros dados de referência. Por isso, os critérios a serem adotados em relação à coleta dos dados devem ser os mais rigorosos possíveis, visando reduzir a propagação de erros aos produtos finais.

# The influence of the Camaçari industrial hub on cartography considering the perspective of reambulation

## ABSTRACT

This work aims to carry out a study of the process of cartographic data collection in field, known as reambulation. For this, the experience of the 3rd Geoinformation Center (3rd CGEO), a military organization subordinated to the Brazilian Geographic Service (Diretoria de Serviço Geográfico - DSG) in the State of Bahia Mapping Project, was considered. This work presents the methods, processes, and geotechnologies used to collect data in the mapping of a complex area corresponding to the Camaçari Industrial hub. To support the development of this work, the techniques employed in each phase of the ambulation process are approached, relating the documents, software, and equipment. The result of this work identifies and justifies the number of objects instantiated in the classes of the ET-EDGV 2.1.3 database modeling for the existing features in the area of the Camaçari industrial hub. Besides, observations and experiences on reambulation in this area were documented, to share them with other national organizations that produce geospatial data, whether from the DSG, IBGE, or even international organizations, taking into account the peculiarities of the mapping carried out in industrial areas.

**KEYWORDS:** Reambulation. Cartographic production. Geospatial data collection. Industrial hub. Camaçari. Geographic database. ET-EDGV 2.1.3.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. C. O.; BORBA, P.; DE PAULO, M. M. C. Agregação Hierárquica de Geo-Objetos: Uma Abordagem Baseada em *Software* Livre. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 8, p. 1531-1540, 2016.

BRASIL, MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. **Manual Técnico Serviço Geográfico: Reambulação (T34-703)**. 1 ed. Brasília: Senado Federal Centro Gráfico, 1975. 91p.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR., C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 05-36.

CAMBOIM, S.P.; SLUTER, C.R.; MENDONÇA, A. L.; JORGE, T. Mapeamento Sistemático: A Base para as Infraestruturas Nacionais de Dados Espaciais. **Anais do II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, Recife, 2008. p. 0001-0008.

COFIC. COMITÊ DE FOMENTO INDUSTRIAL DE CAMAÇARI. **O Polo Industrial de Camaçari**, 2020. Disponível em: <<https://www.coficpolo.com.br/pagina.php?p=39>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

CONCAR. COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA. **Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais: ET-EDGV** ed. 2.1.3. Brasília: DSG, 2010. 246 p

DSG. DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. **Especificação técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais: ET-ADGV**. 2 ed. Brasília: Diretoria de Serviço Geográfico, 2011. 218p.

DSG. DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. **Especificação Técnica de Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais: ET-CQDG**. 1. ed. Brasília: Diretoria de Serviço Geográfico, 2016. 94p.

DSG. DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. **Metodologia de Reambulação**. 2 ed. Brasília: Diretoria de Serviço Geográfico, 2017. 138p.

FRANÇA, L.L.S., ALMEIDA, A. D. O., PENHA, A. L. T. Avaliação da qualidade dos modelos digitais de elevação ASTER e SRTM para o estado da Bahia. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 9, p. 1797-1806, 2017.

FRANÇA, L. L. S.; PENHA, A. L. T.; CARVALHO, J. A. B. Comparison Between Absolute and Relative Positional Accuracy Assessment - A Case Study Applied to Digital Elevation Models. **Bulletin of Geodetic Sciences**, v. 25, n. 1, e2019003, 2019.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19157:2013, Geographic information - Data quality**, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, ISO, 2013. 146p.

JORGE NETO, A. P.; ALVES P. D. V. Os Atuais Paradigmas da Reambulação Cartográfica: um Estudo Sobre os Novos Processos, Geotecnologias e Especificações Técnicas. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 1., 2014, Aracaju. **Anais[...]**. Aracaju: RESGEO, 2014. p.537-540.

NEVES, N. M. S.; COUTO, E. R.; BRITO, J. R. **19º Congresso Brasileiro de Engenharia sanitária Ambiental Rede de monitoramento do ar do Polo petroquímico de Camaçari**: uma concepção avançada. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

PASSOS, J. B.; CARVALHO, R. B.; PENHA, A. L. T.; FRANÇA, L. L. S. Estruturação e validação de dados geográficos em ambiente orientado a objeto do Sistema Gothic. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**. Santos: INPE, 2017. p. 795-802.

PASSOS, J. B.; FRANÇA, L. L. S. Processo de reambulação no mapeamento topográfico. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 6, n. 2, p. 119-138, abr/jun.2018.

PASSOS, J. B.; CARVALHO, R. B.; LIMA, L. L.; CERQUEIRA R. W. Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais da Fase de Reambulação: Abordagem da Acurácia Temática. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2019, Santos. **Anais eletrônicos[...]**. São José dos Campos: INPE, 2020.

SANTOS, C. M. **Poluição atmosférica e exposição geograficamente desigual aos riscos ambientais na zona de influência do Polo Industrial de Camaçari – BA**. 2012. 141f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SANTOS, P. R.P. - **Estudo da vulnerabilidade à poluição do aquífero marizal na região de influência do Polo Industrial de Camaçari (PIC) – BA**. 2010. 128f. Dissertação (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SICM. SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. **Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari**, Salvador, 2013.

**Recebido:** 12 jul. 2019

**Aprovado:** 19 jul. 2020

**DOI:**

**Como citar:** PASSOS, J. B.; FRANÇA, L. L. S., ANDRADE, A. C. B. A. B., LIMA, L. L., CANDEIAS, A. L. B. A influência do polo industrial de Camaçari na cartografia sob a ótica da reambulação. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 142-162, jul/set. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Joel Borges dos Passos

Av. Joaquim Nabuco, 1687, CEP 53240-650, Guadalupe, Olinda, Pernambuco, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

