



**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO**  
**SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO**  
**INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS**

# **RELATÓRIO PARA CONSTRUÇÃO DA METODOLOGIA DE CONVERSÃO DE DADOS CARTOGRÁFICOS DA SPU**



**1ª Edição 2016**  
(Versão 1.0 – Março 2016)



## Histórico de Revisões

Data	Descrição	Autores	Versão
17/03/2016	Criação e Formatação do documento	Daniel	1

## **CAPÍTULO VI – REVISÃO**

Neste capítulo é apresentada a metodologia que objetiva estabelecer os procedimentos operacionais a serem seguidos durante os trabalhos de revisão

Nesta etapa serão verificados em todas as categorias de informação, a existência ou não de elementos que estão na carta, o preenchimento correto de atributos e a sua conformidade com as especificações técnicas. No que tange à geometria dos objetos, observa-se-á a acurácia geométrica, completude, interpretação cartográfica e ligação.

### **6.1 OBJETIVOS**

Apresentar uma metodologia para a etapa de revisão da metodologia de conversão de dados cartográficos da SPU. A etapa de revisão busca dirimir os erros originados no decorrer do processo de aquisição vetorial e da ligação das feições contidas nos insumos( originais cartográficos), fazendo com que o resultado final tenha a melhor qualidade possível.

A revisão será baseada no original da carta topográfica acompanhada do seu preparo. Para isso, o revisor deverá ter sempre em mente que todas as informações contidas na carta topográfica devem ser adquiridos na vetorização para o banco de dados.

O material vetorizado passará, no mínimo, por duas revisões em tela, sendo recomendável que a primeira e a última revisão sejam feitas por operadores diferentes, procedimento este que visa melhorar atender o objetivo.

### **6.2 A REVISÃO NAS ETAPAS DE VETORIZAÇÃO**

Uma vez que o processo de Digitalização Vetorial subdivide-se em etapas sequenciais, os erros inerentes a estas etapas deverão ser observados e corrigidos antes que se propaguem para as etapas seguintes. A revisão, portanto, estará presente em cada uma das etapas consideradas importantes para o processo como um todo:

-Revisão da digitalização matricial consiste na verificação do material digitalizado, conferência do constaste apresentado, do atendimento das especificações de aquisição, da remoção de ruídos do material digitalizado, dentre outras, solicitando, se for o caso, a realização de uma nova digitalização.

-Revisão do georreferenciamento: consiste na elaboração dos erros gráficos inerentes ao processo e verificação se estes erros atendem aos padrões de qualidade estabelecidos.

-Revisão de vetorização: esta revisão se desdobra em dois momentos:

-1ª revisão: executada logo após a vetorização, buscando-se identificar erros sistemáticos e verificar os aspectos da geometria dos objetos, da completude dos vetores e ligações e da coerência e completude dos atributos e metadados;

-2ª revisão: busca verificar se os erros detectados na folha, por ocasião da 1ª revisão, foram devidamente corrigidos e se na correção destes não foram cometidos novos erros.

### **6.3 1ª REVISÃO DA VETORIZAÇÃO**

Neste momento, deve-se atentar para a identificação dos erros oriundos do processo de vetorização, principalmente os erros sistemáticos, orientando os operadores na correção de procedimentos, e revisar a construção dos elementos complexos.

Para a revisão cada revisor deverá ser as seguintes sequências:

-Revisão dos dados marginais, ou seja, verificar se a ligação das folhas adjacentes foi executada corretamente, deve-se começar por um canto e contornar toda a folha, atentando para o preenchimento correto dos atributos e a ligação entre as geometrias das folhas (linha e área), como também a existência das descontinuidades indicadas pelo preparador

-Revisão da parte interna da folha: a pesquisa de erros deve ser feita, quadricula por quadricula (é recomendável que o revisor elabore um quadriculo conforme a escala da carta)

### **6.3.1 REVISÃO DA GEOMETRIA DOS OBJETOS**

-Verificar se as geometrias dos objetos foram adquiridos conforme os insumos presentes na carta topográfica figura 01;

-Visualizar a geometria dos objetos acompanhando as configurações dos PostGIS do vetorizador ou configurando para cada objeto uma maneira diferente de visualização em tela;

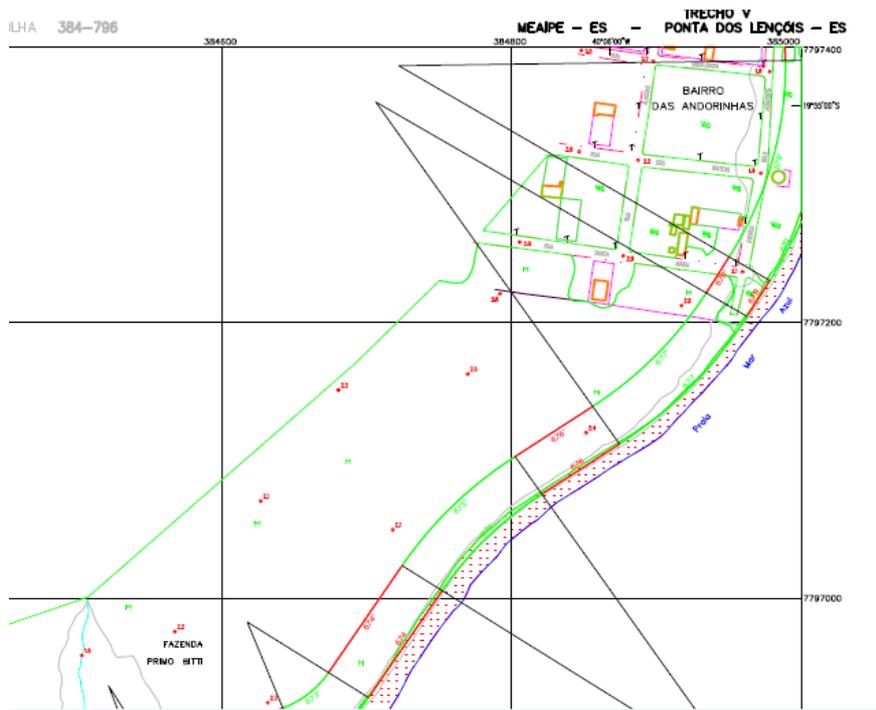


Figura 01: Extrato de um arquivo de restituição – Fonte SPU

- Verificar se todos os objetos que necessitam ser seccionados, foram e estão nos lugares corretos;
- Verificar a definição dos polígonos, observando os alinhamentos das bordas;
- Verificar com atenção todas as confluências, observando se o sentido de escoamento foi obedecido (montante para a jusante), utilizando as ferramentas de simbologia encontradas na caixa de propriedades das Propriedades da camada;
- Verificar se os trechos de drenagem contidos nas massas d'água (talwegues) foram construídos corretamente;
- Verificar se não há sobreposição, ou ainda, uma separação indevida de massas d'água.

### 6.3.2 REVISÃO DA COMPLETUDE DA GEOMETRIA DOS OBJETOS

Verificar se todas as feições existentes na carta impressa estão com suas geometrias presentes na base digital e verificar se houve erro na interpretação de algum elemento, com relação à modelagem atual, ou seja, avaliar as falhas no processo de aquisições referentes á:

- aquisição da tonalidade das feições;

-aquisição correta das feições.

Para facilitar a revisão, alguns exemplos serão apresentados conforme as perguntas que se seguem:

-As edificações polígonos foram vetorizados na mesma posição e angulação em que se encontram nos fotolitos?

-Nas áreas densamente edificadas, foram representados os prédios públicos, as escolas, os templos e as demais edificações?

-Há a conformidade em todas as curvas de nível? Alguma curva de nível deixou de ser representada? Houve troca da convenção de curva de nível mestra por intermediária?

-Houve omissão do traçado de alguma elevação, ou da representação de pico de elevação, ou da indicação do valor da cota máxima dos mais importantes? Recomenda-se realizar comparações com a carta impressa, levantamentos anteriores ou listas de altitudes de pontos culminantes de estados e municípios.

Para facilitar a execução desta etapa fazem-se necessárias algumas observações:

1. Todas as feições existentes no original cartográfico, com as suas geometrias, atributos e textos devem estar presentes na base digital.

2. As feições vetoriais devem estar sobrepostas às feições homólogas no arquivo matricial do original cartográfico.

3. Só será admitida a não sobreposição entre a feição vetorial e a correspondente matricial em caso de deslocamento para a ligação entre as cartas adjacentes, dentro das especificações requeridas.

4. Caso haja determinada inconsistência entre as feições no original cartográfico (exemplo: Rios fora do fundo de vales, curvas de nível fora dos fundos de vale), estas inconsistências poderão ser corrigidas sob supervisão do revisor.

### **6.3.3 REVISÃO DA COMPLETEZUE DOS ATRIBUTOS**

Verifica as falhas no processo de aquisições referentes à carga completa e correta dos atributos no banco de dados.

O revisor deverá seguir todas os seguintes procedimentos:

-Verificar se todas as tabelas de atributos estão preenchidas por completo e se há coerência entre os atributos e os objetos.

Nesta revisão deverá verificar, principalmente, a ocorrência de algumas situações que podem acontecer com maior frequência. Para tanto, proceder conforme se segue:

a. Fazer uso de textos, para facilitar a revisão dos atributos, indicando o preenchimento de um, ou mais campos, de um mesmo elemento, e também de parâmetros diferentes para as linhas, pontos e áreas.

b. Revisar os topônimos dos trechos de drenagem e cotas, utilizando-se de Rótulos (Rotular esta camada com), para isto.

c. É recomendável que o revisor configure seu projeto de revisão para visualizar as curvas de nível, usando apenas cinco cores básicas bem distintas.

#### **6.3.4 REVISÃO DA COERÊNCIA TOPOLÓGICA DOS OBJETOS**

1. Verificar-se os ângulos de afluência dos cursos de d'água estão de acordo com a topologia.

2. Verificar se as curvas de nível estão coerentes com a topologia.

3. Verificar se há conformidade das curvas de nível com os cursos d' água ou fundos de vale.

4. Verificar se os pontos cotados são estão de acordo com a altitude indicada pela curva de nível.

#### **6.3.5 REVISÃO DAS DESCONTINUIDADES**

Analisar as descontinuidades indicadas na fase de preparo e verificar se foram vetorizadas corretamente.

Casos particulares de ocorrências de descontinuidades da geometria dos objetos:

A primitiva geométrica de um mesmo objeto nunca deveria ser interrompida porém considerando a impossibilidade de atingir esta premissa, a interrupção desta geometria deve ser sinalizada com a classe de objetos.

Descontinuidade\_Geometria\_ ( NOME DA CATEGORIA).

Esta classe de objetos é eminentemente operacional e não está prevista na ET-EDGV, por este motivo os domínios do atributo Motivo\_Descontinuidade estão a seguir relacionados: (deverá ser selecionado apenas um dos tipos abaixo para cada objeto, nesta ordem de prioridade);

1) Descontinuidades geradas devido à aquisição de geometria das classes ter sido feita em épocas diferentes em cada insumo adjacente.( descont\_temporal);

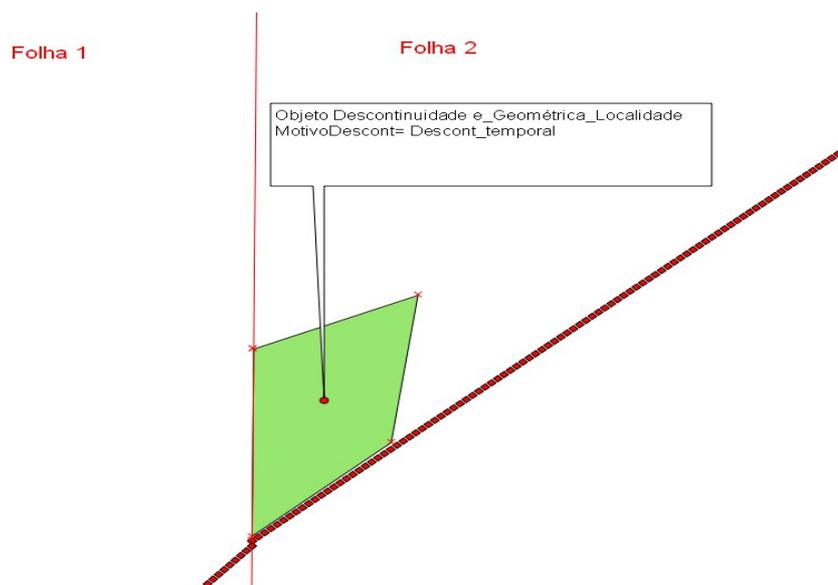


Figura 02: Descontinuidades geradas devido à aquisição

2) Descontinuidades geradas em função dos diferentes sistemas geodésicos e de projeção de cada insumo (descont\_transform);

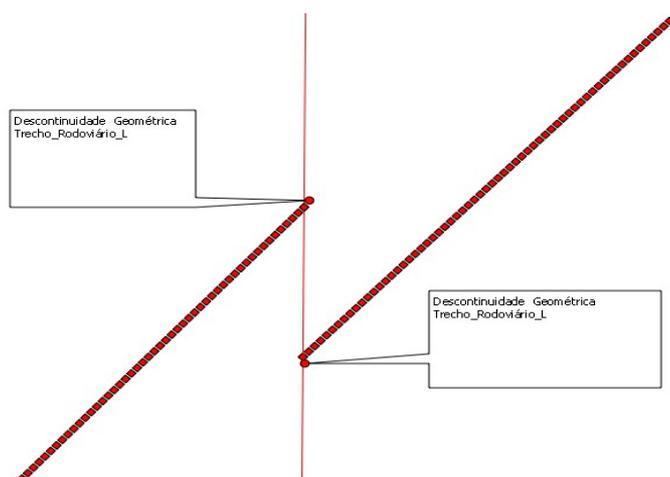


Figura 03: Descontinuidades geradas em função de diferentes sistemas geodésicos e projeção

3) Descontinuidades geradas devido à utilização de insumos (fotografias aéreas, fotolitos, imagens orbitais etc) em diferentes escalas, no momento da aquisição em cada insumo adjacente. (descont\_escala\_insumo);

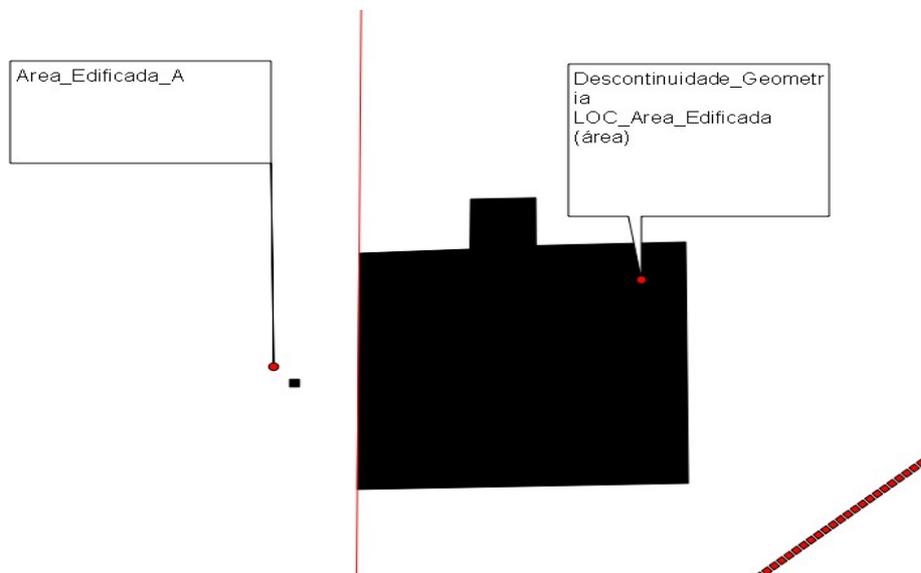


Figura 04: Descontinuidades geradas devido à utilização de insumos em diferentes escalas

4) Descontinuidades por falta de acurácia (além de tolerância aceitável para ligação) na aquisição de objetos em um dos insumos adjacentes (descont\_acuracia);

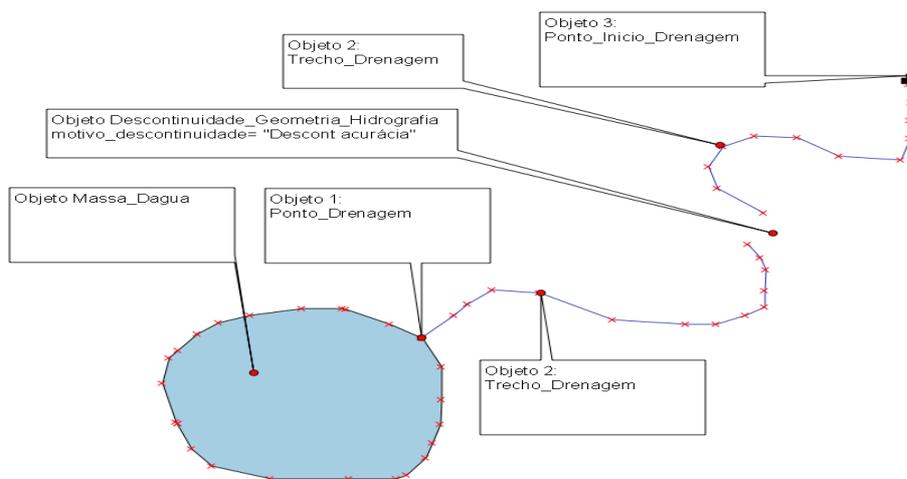


Figura 05: Descontinuidades por falta de acurácia

5) Descontinuidades geradas devido a diferenças interpretações das classes, em cada insumo adjacente (folha, fotolito). (descont\_interpret);

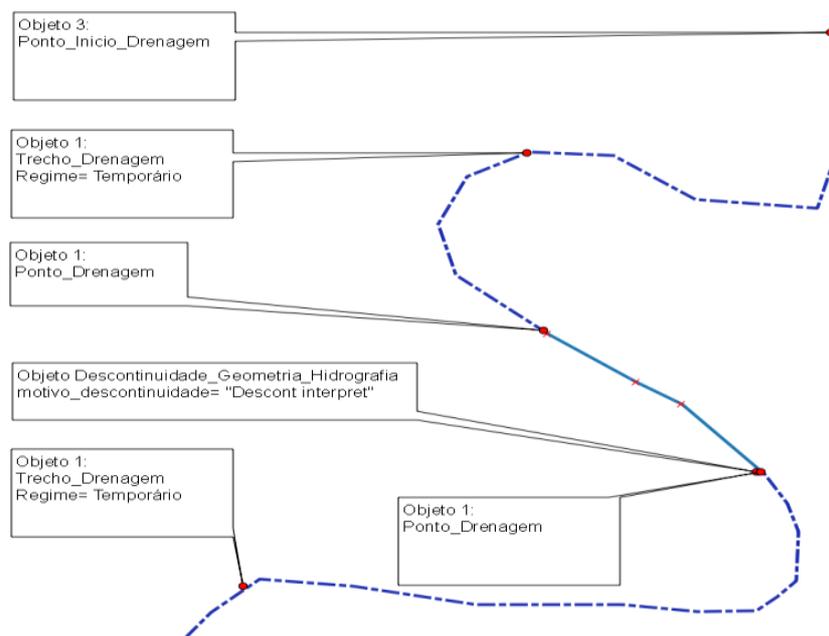


Figura 06: Descontinuidades geradas devido a diferentes interpretações das classes

6) Descontinuidades por omissão (objeto necessário para a escala em questão) na aquisição de objetos em um dos insumos adjacentes. (descont\_omissão);

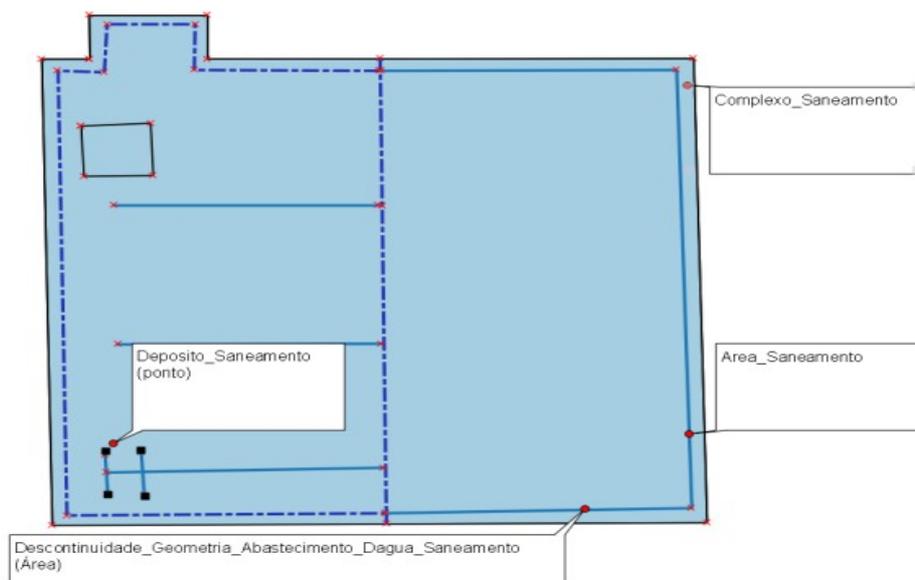


Figura 07: Descontinuidades geradas por omissão

7) Descontinuidades por excesso (objeto desnecessário para a estrada em questão) na aquisição de objetos em um dos insumos adjacentes. (descont\_excesso);

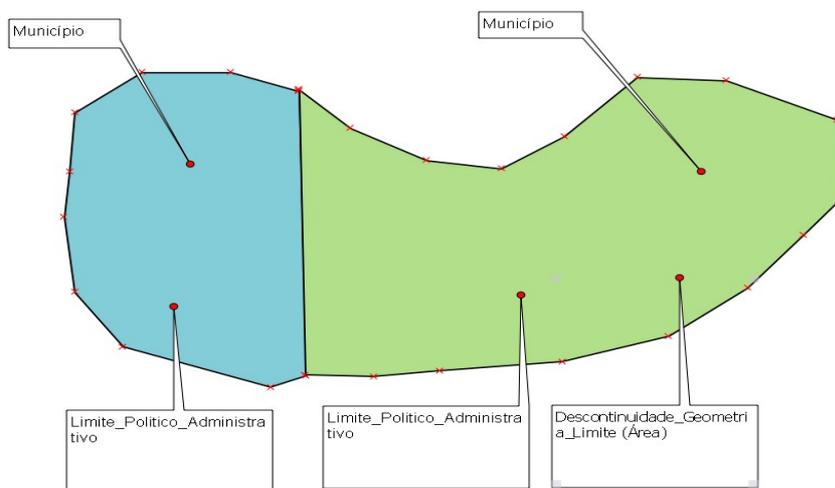


Figura 08: Descontinuidade por excesso

8) Descontinuidades por diferentes nas especificações técnicas em projetos adjacentes e de mesma escala na aquisição de objetos em um dos insumos adjacentes. (descont\_difer\_especif\_tecnica);

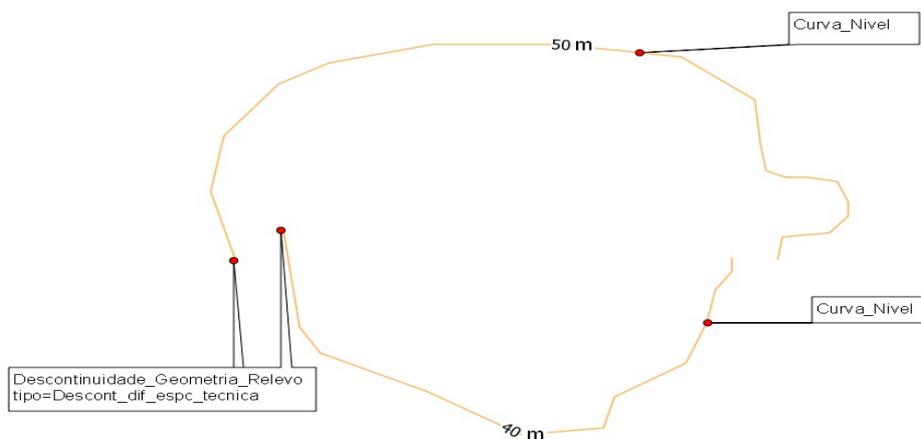


Figura 09: Descontinuidades por diferenças nas especificações técnicas em projetos adjacentes

### **6.3.6 REVISÃO DAS LIGAÇÕES**

Prevê a conferência dos deslocamentos entre os vetores e respectivas representações vetoriais nas quadrículas de ligação

A ligação é realizada entre feições que tenham continuidade, confirmada pela interpretação visual da imagem ou no contexto da vizinhança, entre folhas adjacentes e que apresentem as mesmas características geométricas e de atributos. Cabe ao revisor detectar alterações bruscas no desenho da geometria provocada com o propósito de favorecer a ligação de folhas adjacentes. Se todos os elementos que chegam até o limite geográfico da folha têm continuidade na folha adjacente.

Revisar as ligações, observando se há presença de erros, em especial daqueles que ocorrem com maior frequência, conforme as perguntas a seguir:

-As classificações dos cursos d' água, das vias de circulação e das linhas de transmissão da folha estão coerentes com as classificações destas mesmas feições nas folhas adjacentes?

- Os terrenos sujeitos a inundação, massas d'água, ilhas, brejos, ou pântanos, cortados pelo limite geográfico da folha, têm continuidade nas folhas adjacentes?

-Os cursos d'água que saem da folha têm a mesma denominação na folha adjacente?

-As curvas de nível que chegam até o limite geográfico da folha ligam-se na folha adjacente com curvas de mesma cota e equidistância?

### **6.3.7 DAS CONSISTÊNCIAS DAS LIGAÇÕES**

1. Todas as linhas que têm continuidade nas cartas adjacentes devem estar alinhadas às linhas das cartas vizinhas, sem deslocamentos na junção das cartas.

2.Em casos onde a própria base cartográfica apresente problemas de ligação, a ligação entre as feições vetoriais será considerada satisfatória se a distância entre os pontos de ligação for interior a 0,6 mm x Escala da Carta.

3.Caso ocorra uma discrepância na base cartográfica onde não possa ser obedecida a tolerância na ligação entre as feições, a descontinuidade deve estar sinalizada pelo preparador.

4.No relatório devem constar os procedimentos de ligação adotados para os diversos problemas como, por exemplo, equidistâncias diferentes.

## 6.4 CORREÇÕES APÓS A 1ª REVISÃO

Uma vez que a 1ª revisão identificar os erros oriundos da vetorização, o revisor deverá recomendar ao vetorizador a realização das possíveis correções e orientá-los para que aqueles erros não se repitam.

Para isto, ele poderá utilizar ferramentas que o auxiliam a indicar erros, tais como, anotações em papel, realces no QGIS Project, etc e/ou repassar para o vetorizador, pessoalmente, a devida orientação sobre as correções a serem feitas.

É importante que o revisor faça uma análise crítica da necessidade de retornar a folha para o vetorizador, em vez de, ele mesmo realizar as correções. Esta percepção está diretamente ligada à quantidade de erros identificados, se são sistemáticos ou não e com o tempo necessário para corrigi-los. Caso o tempo destinado às correções não afete o seu regime de produção, o revisor poderá ele mesmo realizar as correções.

O primeiro revisor poderá utilizar-se de ferramentas que o auxiliem a apontar os erros, tal como exemplificando na figura a seguir, e/ou chamar o operador para, pessoalmente, receber a devida orientação sobre a correção dos erros que cometeu.

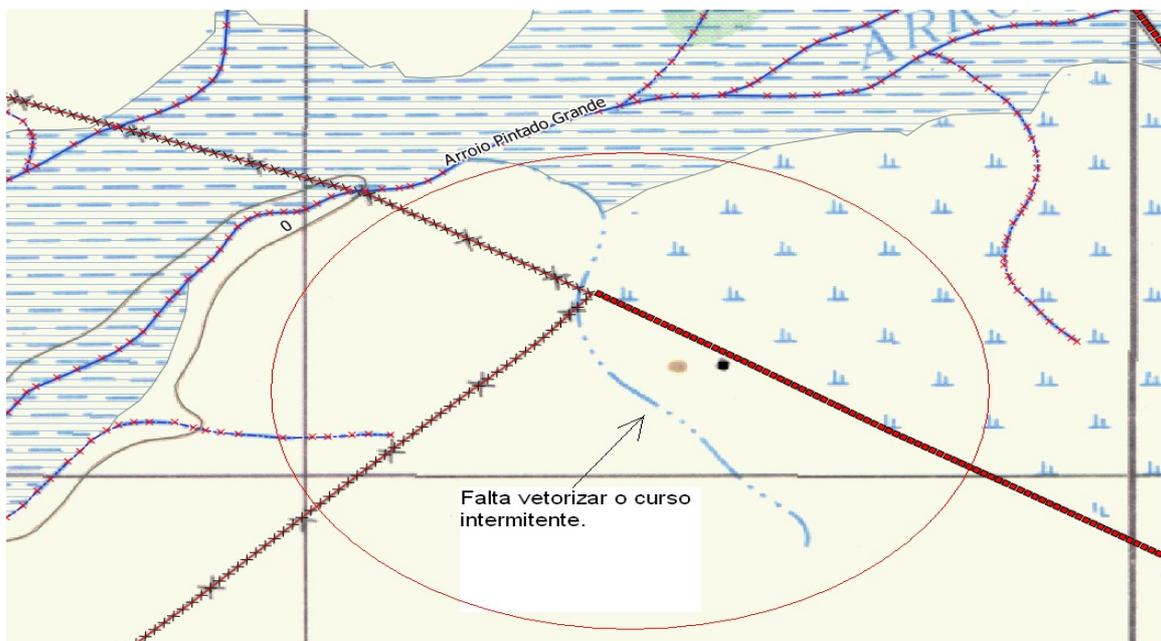


Figura 10: Exemplo de ferramentas que o auxiliam o revisor a apontar erros

Após terem sido efetuadas as correções, a folha deverá ser encaminhada para a 2ª revisão.

Observação:

Caso a folha retorne para o vetorizador, o revisor deverá orientá-lo para que priorize a correção, em detrimento do trabalho que estiver sendo executado.

## **6.5 2ª REVISÃO DA VETORIZAÇÃO**

É a última revisão a ser realizada e tem por finalidade verificar se os erros detectados na folha, por ocasião das revisões anteriores, referentes à geometria dos objetos, à completude dos objetos e às ligações, bem como à coerência e completude dos atributos, foram devidamente corrigidos e se, na correção destes, novos erros não foram cometidos.

Na 2ª revisão seguem-se as etapas de revisão da geometria dos objetos, revisão da completude dos vetores e das ligações, revisando a coerência e completude dos atributos e construção dos elementos complexos.

### **6.5.1 REVISÃO DA GEOMETRIA DOS OBJETOS**

Deve-se verificar se todos os elementos presentes no original foram vetorizados, por meio da comparação entre o arquivo vetorizado e o arquivo matricial da carta impressa.

### **6.5.2 REVISÃO DA COMPLETUDE DOS VETORES E DAS LIGAÇÕES**

Deve-se verificar na revisão anterior se as ligações foram efetuadas de acordo com as especificações exigidas, principalmente, no que diz respeito às descontinuidades

### **6.5.3 REVISÃO DA COERÊNCIA E COMPLETUDE DOS ATRIBUTOS**

Deve-se verificar se o preenchimento das tabelas de atributos foi realizado corretamente e, especialmente, se não foram cometidos novos erros de atribuição nas fases anteriores.

Ao final da 2ª Revisão, a folha, caso haja a necessidade de novas correções será enviada para o Vetorizador realizar a 2ª correção, caso não haja alterações a folha será enviada para a próxima etapa.

A cada revisão, a folha voltará a fase anterior para a correção. Na fase da vetorização, somente após a autorização da Última Revisão, é que a folha vetorizada será liberada para a próxima fase.

Lembrando-se que para obter a máxima qualidade do produto cartográfico serão necessários revisões e correções (num limite pré-estabelecido no projeto) até que se obtenha a referida qualidade.

## **6.6 RELATÓRIO**

O revisor deverá preencher o relatório (ANEXO A) referente as revisões executadas na folha, o qual além constar na subpasta Relatórios, deverão ser impresso, datado, assinado por ele, pelo Responsável Técnico e pelo Auxiliar Técnico.

Cabe lembrar que todas as observações de caráter geral são necessárias constar no relatório, pois facilitará a execução das correções.

## **6.7 CÓPIA DE SEGURANÇA**

Durante o seu trabalho, o revisor salvará o material cartográfico em um servidor, garantindo a segurança dos dados, sem necessidade de haver cópia de segurança no computador.

## **6.8 REMESSA DO MATERIAL PARA O ARQUIVO TÉCNICO**

Após a finalização do trabalho, deverá ser comunicado para o responsável de controle de produção sobre a finalização da revisão.

-o material está armazenado no servidor de acordo com a projeção em que a carta foi feita, o banco de dados em UTM devidamente preenchido com os arquivos vetorizados (geometria) e com as informações relativas às categorias presentes na referida folha (atributos)

## ANEXO A – RELATÓRIO DA REVISÃO DA VETORIZAÇÃO

MI	NOME	DATUM	FUSO	ANO DE EDIÇÃO	ÓRGÃO EXECUTOR
INFORMAÇÕES DA 1ª REVISÃO					
Elementos Complexos					
Geometria dos Objetos					
Revisor 1:					
Revisor 2:					
Auxiliar Técnico					
	(Nome)		(Data/Assinatura)		
Completeness dos Vetores e Ligações					
Completeness dos Atributos e Metadados					
Completeness dos Atributos e Metadados					
INFORMAÇÕES DA REVISÃO FINAL					

Tempo gasto para execução da fase = h m

## **6.9 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

Manual Técnico de Vetorização – Exército Brasileiro – Departamento de Ciência e Tecnologia – Diretoria de Serviço Geográfico