

# **DELIMITAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO BÁLSAMO EM CAMPO GRANDE – MS ATRAVÉS DO I3GEO E DO GVSIG**

**André Carvalho<sup>[1]</sup>**

## **RESUMO**

A micro bacia do Bálsmo está localizada na região centro-sul da zona urbana de Campo Grande, abrangendo as regiões urbanas do Bandeira e Anhanduizinho, atravessando os bairros Centenário, Alves Pereira, Pioneiros, Universitário, Rita Vieira e Tiradentes. A delimitação dá área da micro bacia do córrego Bálsmo feita através do gvSIG utilizou o Modelo Digital de Elevação (MDE) disponível no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Ao observar a delimitação da micro bacia do Córrego Bálsmo fornecida pela PMCG, nota-se que a área gerada pelo gvSIG é a que mais se aproxima pois leva em consideração mais parâmetros do que a área gerada pelo i3Geo.

Palavra Chave: geoprocessamento, gvSIG, i3geo.

## **ABSTRACT**

The Balsamo micro basin is located in the central-south of the urban area of Campo Grande, covering the areas of Bandeira and Anhanduizinho across neighborhoods Centenário, Alves Pereira, Pioneiros, Universitário , Rita Vieira and Tiradentes. The delimitation of the area gives micro watershed stream balm made by gvSIG used the Digital Elevation Model (DEM) available on the website of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA). By observing the definition of micro basin stream provided by PMCG, note that the area generated by gvSIG is the closest to because it takes into account more parameters than the area generated by i3Geo.

Key words: GIS, gvSIG, i3geo.

<sup>[1]</sup> = Acadêmico de Engenharia Ambiental - UFMS

## **INTRODUÇÃO**

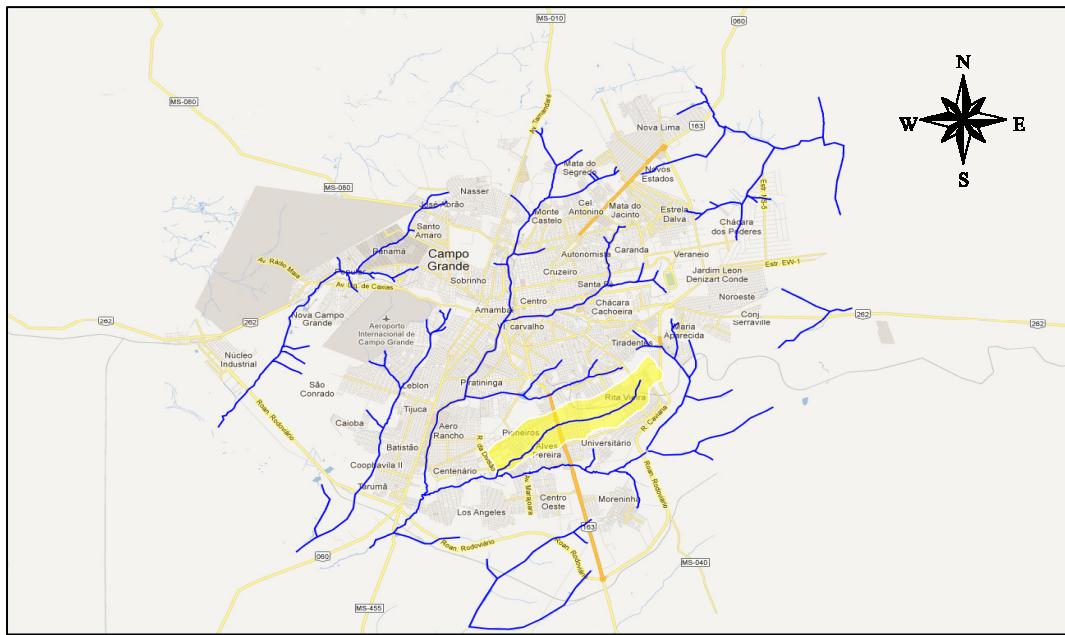
Este artigo apresenta duas formas de delimitação da bacia do córrego Bálsmo na cidade de Campo Grande e as suas diferenças. Uma através do i3geo, que é um software para internet baseado em um conjunto de outros softwares livres, disponibilizado de forma gratuita pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). A outra forma é através do gvSIG, que através de ferramentas do próprio programa é possível a delimitação da micro bacia. O trabalho apresenta também características da micro bacia, que vai desde comprimento do córrego Bálsmo até tipo de solo presente na área.

O presente artigo foi desenvolvido para demonstração da diferença do perímetro e da área calculada de uma bacia, entre os métodos desenvolvidos de forma manual através de dados de altitude planimétrica e o desenvolvido através do *software* gvSIG.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

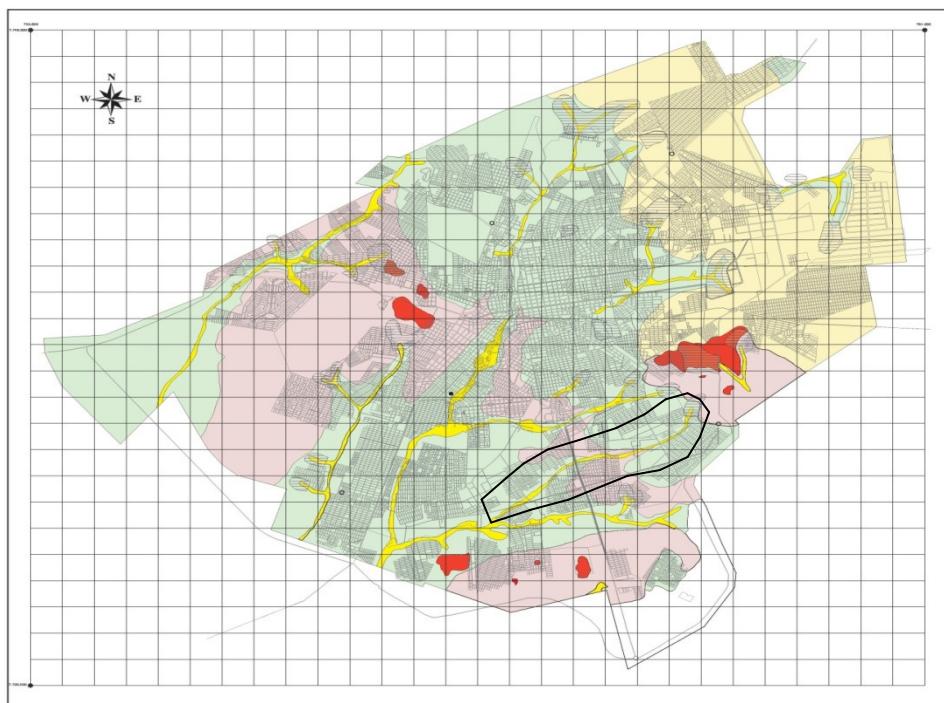
O córrego Bálsmo possui 18 quilômetros de extensão, nascendo no Bairro Rita Vieira no cruzamento da Avenida Três Barras com a antiga linha férrea e vai até o córrego Lajeado.

A micro bacia do Bálsmo está localizada na região centro-sul da zona urbana de Campo Grande, abrangendo as regiões urbanas do Bandeira e Anhanduizinho, atravessando os bairros Centenário, Alves Pereira, Pioneiros, Universitário, Rita Vieira e Tiradentes. Grande parte desta bacia está totalmente desprovida de rede coletora de esgoto, com isso fossas sépticas e sumidouros são largamente utilizados. O córrego sofre poluição devido ao lançamento clandestino de esgoto nas galerias de águas pluviais e disposição de resíduos sólidos.



**Figura 1. Mapa de localização da bacia do Córrego Bálsmo em Campo Grande/MS**

De acordo com a Carta Geotécnica para a Ocupação Urbana de Campo Grande (PLANURB-1991) a bacia do Córrego Bálsmo é composta por três unidades homogêneas, cada uma com suas características gerais de interesse (litologia, relevo, solos e geotecnia), problemas existentes ou esperados e recomendações para projetos de parcelamento. A área em destaque na carta representa a área da bacia em questão.



**Figura 2. Carta Geotécnica para Ocupação Urbana de Campo Grande - MS**

As características de cada unidade homogênea presente na bacia do Bálsmo podem ser observadas na tabela a seguir:

CARACTERÍSTICAS GERAIS DE INTERESSE				
LITOLOGIA	RELEVO	SOLOS	GEOTECNIA	
• Basalto e arenito intertrapeanos da Formação Serra Geral	• Colinas: áreas praticamente planas, suave onduladas e onduladas; declividades variando de 0 a 15%.	• Latossolo vermelho escuro, textura média; • Latossolo vermelho escuro, textura argilosa; • Latossolo roxo e Terra roxa estruturada, poroso; • Alteração de rocha a partir de 1 a 10m de profundidade, silte argiloso, com possibilidade de ocorrência de blocos e fragmentos de rochas.	• Baixa a média susceptibilidade à erosão; • Baixa a média permeabilidade do solo; • Ocorrência localizada de camadas métricas de matação de basalto e lentes de arenito de 20 a 70cm; • Nível d'água variando de 4 a 7m.	
• Basalto, arenito intertrapeanos da Formação Serra Geral e arenitos da Formação Caiuá.	• Cabeceiras de drenagem: áreas praticamente planas, suave onduladas e onduladas, declividades variando de 0 a 12%.	• Solos diversos	• Áreas com concentração de fluxo de águas superficiais e/ou aflorante de águas subsuperficiais; • Áreas muito suscetíveis à erosão.	
• Aluviões recentes	• Várzeas e fundo de vales: áreas praticamente planas, a suave onduladas; declividades variando de 0 a 5%.	• Solos aluviais e hidromórficos; solos em geral argilosos mal drenados, normalmente saturados. • Espessura de 0 a 7cm normalmente assentado sobre basalto.	• Área em permanente estado de saturação com ocorrência de terrenos alagadiços; • Nível d'água muito raso ou aflorante; • Ocorrência de solos moles; • Baixa capacidade de suporte e cargas.	
• Arenitos intertrapeanos da Formação Serra Geral.	• Platós e colinas: áreas praticamente planas e suave onduladas com embaciamentos localizados, declividade variando de 0 a 15%.	• Latossolo vermelho amarelo e vermelho escuro, mal drenados, textura média e argilosa.	• Nível d'água muito próximo à superfície; • Terreno com baixa capacidade de suporte e carga; • Expansão e contração do solo devido a possível presença de argilas expansivas; • Ocorrência de solos orgânicos ou moles; • Alta erodibilidade do solo de alteração.	

Tabela 1. Relação Cor x Características Gerais (Carta Geotécnica para Ocupação Urbana de Campo Grande – MS)

O Córrego Bálsmo participa do programa “Córrego Limpo, Cidade Viva” desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Campo Grande (PMCG) que constitui na implantação de uma rede de monitoramento dos córregos e rio dentro do perímetro urbano de Campo Grande, estabelecendo índices de qualidade de água por meio do IQA-CETESB, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade da água (Coliformes Fecais, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Temperatura, Turbidez, Resíduo Total e Oxigênio Dissolvido).



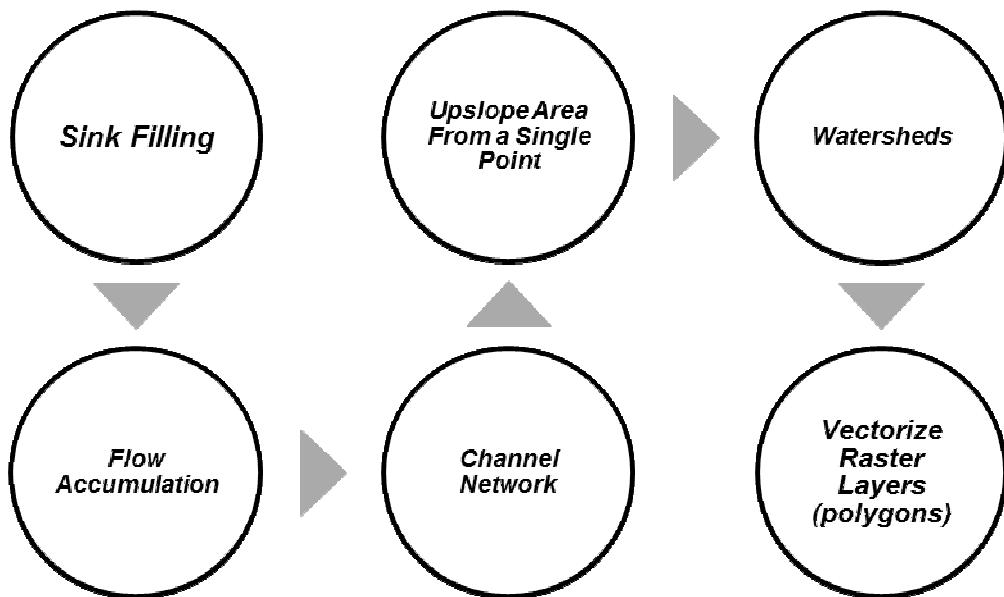
**Figura 3. Ponto de Monitoramento BAL 01, localizado na nascente do Córrego Bálsmo**



**Figura 4. Ponto de Monitoramento BAL 06, localizado na jusante do lançamento das atividades do Toalheiro MS Ltda.**

A delimitação dá área da micro bacia do córrego Bálsmo feita através do gvSIG utilizou o Modelo Digital de Elevação (MDE) disponível no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Para gerar a área de influencia do córrego no terreno, seguiram-se os procedimentos abaixo relacionados na ferramenta “Sextante”:



**Figura 5. Passos a serem seguidos para delimitar uma bacia no gvSIG**

A projeção deve ser alterada de geográfica para plana, permitindo assim que os procedimentos sejam realizados corretamente. Cada sub ferramenta da “Sextante” tem uma finalidade importante na delimitação da bacia:

- *Sink Filling*: remove as células sem informações do MDE, uniformizando-o a fim de garantir a conectividade hídrica nas bacias;
- *Flow Accumulation*: esta ferramenta gera a área de contribuição da bacia hidrográfica, que é determinada em relação a altitude, declividade e comprimento da encosta;
- *Channel Network*: criará uma rede de drenagem;
- *Upslope Area From a Single Point*: delimita a bacia hidrográfica a partir de um ponto (exutória);
- *Watersheds*: irá delimitar sub-bacias hidrográficas/
- *Vectorize Raster Layer (polygons)*: esta ferramenta irá vetorizar os dados rasters gerados.

Após esses passos, salva-se os dados como shapefile. Então é calculado a área através do item “Camada > Adicionar informação geométrica”.

Na utilização do i3Geo, um software para internet baseado em um conjunto de softwares livres, a delimitação deve ser realizada de forma manual, exigindo precisão na distribuição dos pontos.

Ao iniciar o i3Geo, ativa-se o mapa “Base Cartográfica” e então é localizado o curso d’água desejado, neste caso, o Córrego Bálamo. Após isso, ativar a ferramenta “Área” que fica em uma barra na parte inferior e posicionar os pontos observando os dados de altitude presentes na carta. A área aproximada é gerada conforme se coloca os pontos.

## RESULTADOS

A área da micro bacia do Bálamo obtida através do gvSIG foi de 13.415.254,84 m<sup>2</sup> e o perímetro de 16278,9898 m, como pode ser observado na figura abaixo.

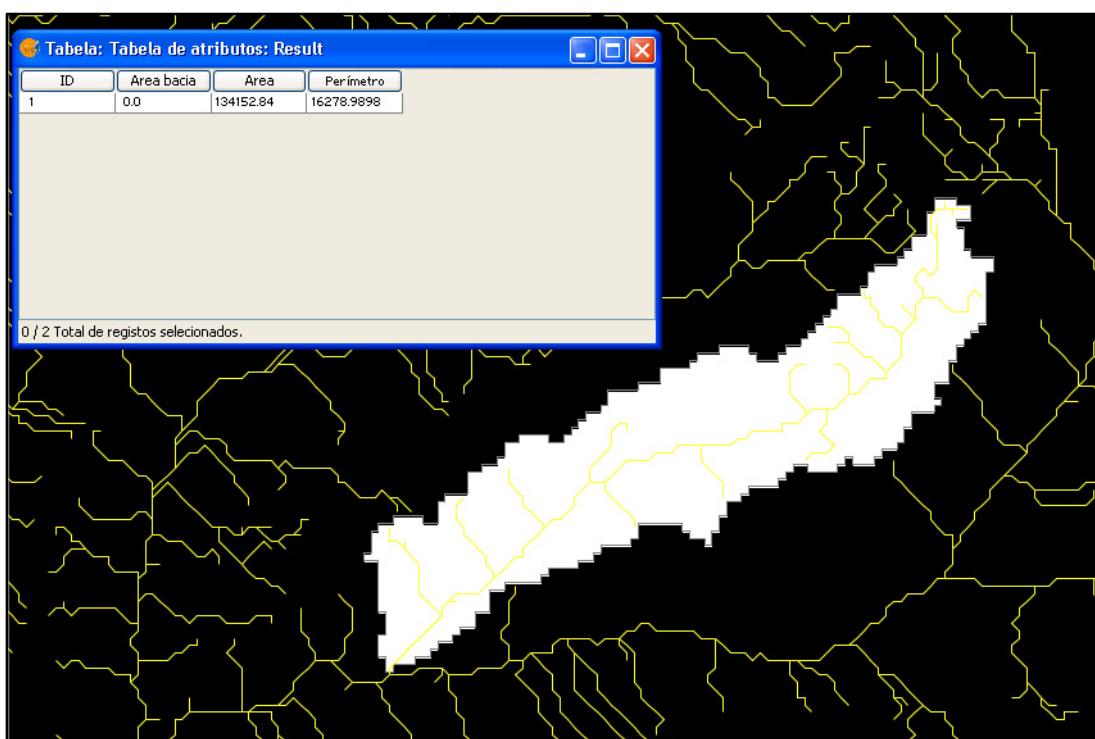


Figura 6. Valor de área e a delimitação da micro bacia do Córrego Bálamo obtido no gvSIG

Já o valor de área obtida através do i3Geo foi 14.474.908,67 m<sup>2</sup> e o perímetro de 18.354,21 m, observado nas figuras abaixo.

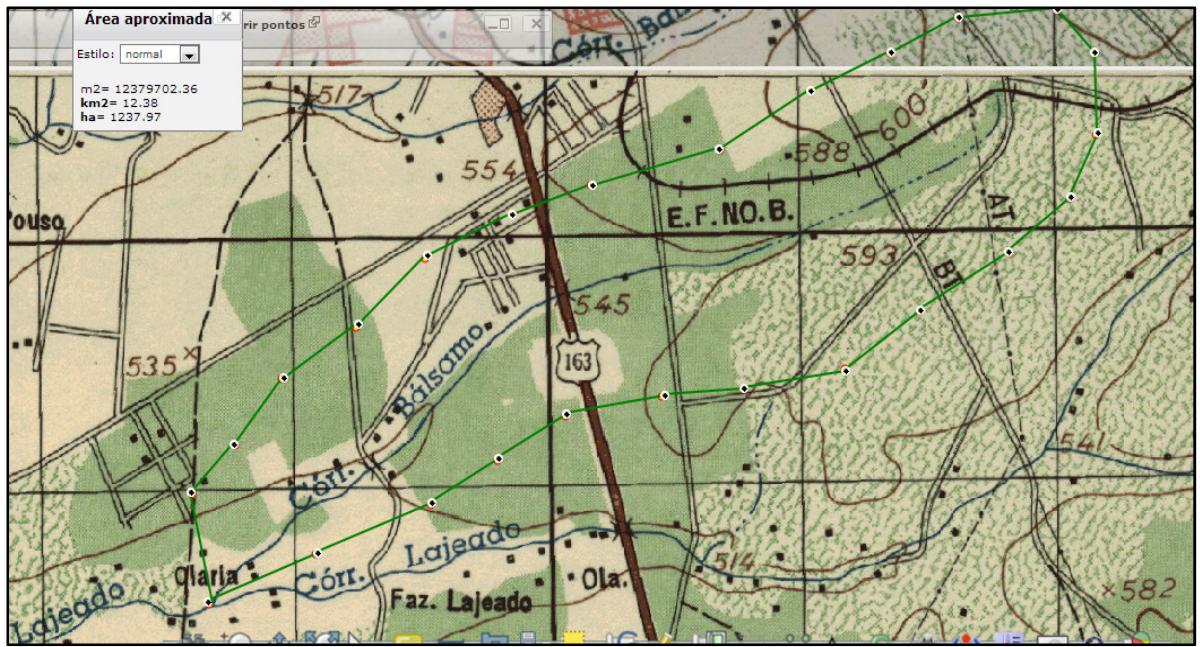


Figura 7. Valor de área e a delimitação da micro bacia do Córrego Bálamo obtido no i3Geo

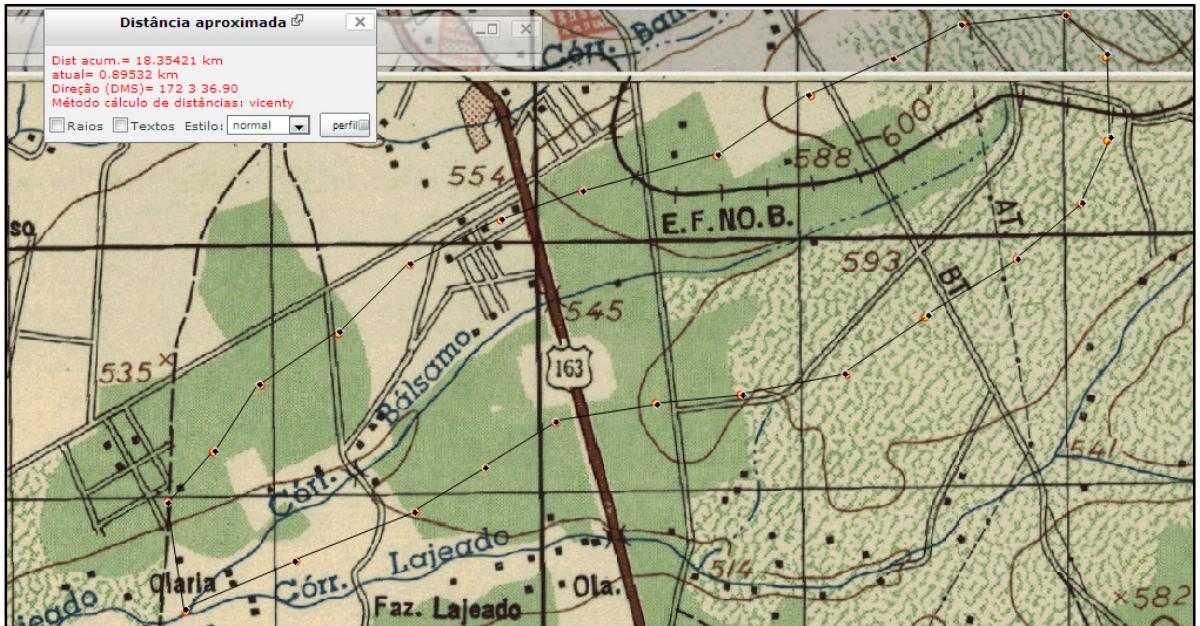


Figura 8. Valor de área e a delimitação da micro bacia do Córrego Bálamo obtido no i3Geo

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos percebe-se que a delimitação de bacias realizada de forma manual deve ser evitada quando existe a oportunidade da mesma ser realizada por meio do software. Embora não seja considerada incorreta, não é indicada por apresentar alguns fatores de erro que influenciam no resultado, conforme verifica-se abaixo:

Realizando alguns cálculos:

$$\begin{array}{lll} \text{i3Geo} = 12.379.702,36 & \text{———} & 100\% \\ \text{gvSIG} = 13.415.254,84 & \text{———} & x \end{array} \quad x = 108,36 \%$$

Portanto a área gerada pelo i3Geo é 8,36% menor que a gerada pelo gvSIG. Já a relação entre perímetros:

$$\begin{array}{lll} \text{i3Geo} = 18.354,21 \text{ m} & \text{———} & 100\% \\ \text{gvSIG} = 16.278,89 \text{ m} & \text{———} & x \end{array} \quad x = 88,69 \%$$

Com os cálculos acima, conclui-se que o perímetro gerado pelo i3Geo é 11,30% maior que o gerado pelo gvSIG.

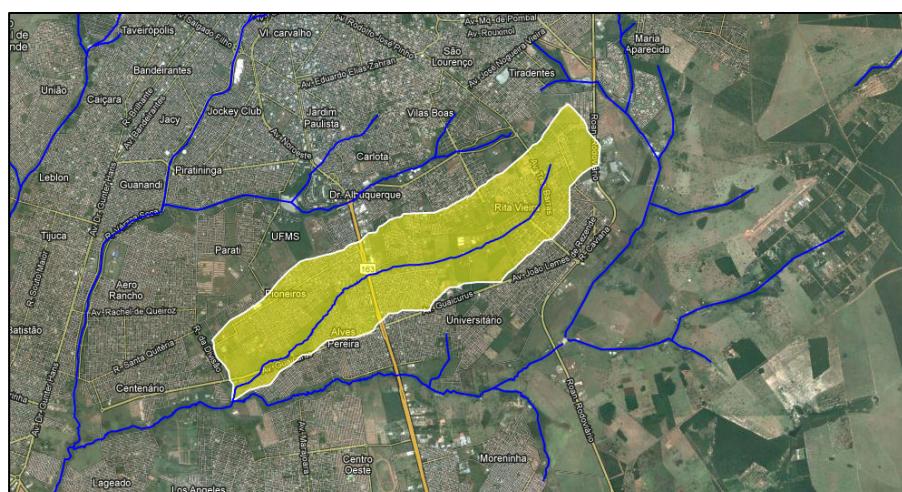


Figura 9. Área da micro bacia do Córrego Bálsmo fornecida pela PMCG

Ao observar a delimitação da micro bacia do Córrego Bálamo fornecida pela PMCG, nota-se que a área gerada pelo gvSIG é a que mais se aproxima pois leva em consideração mais parâmetros do que a área gerada pelo i3Geo.

## REFERÊNCIAS

*Carta Geotécnica para Ocupação Urbana de Campo Grande – MS*, Campo Grande: PLANURB - 1991

<acessado em 25 de dezembro de 2012/14:30>:  
<http://geoparalinux.wordpress.com/2012/11/16/delimitacao-automatica-de-bacia-hidrografica-usando-sextante-no-gvsig-a-partir-de-um-mde/>

EMBRAPA <acessado em 25 de dezembro de 2012/14:30>:  
<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/ms/sf-21-x-b.htm>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE <acessado em 25 de dezembro de 2012/14:30>:  
<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.htm?63tcoctuhfmt6o03ta2d4i7173>

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE/MS <acessado em 25 de dezembro de 2012/14:30>: [http://www.pmcg.ms.gov.br/meioambiente/canaisTexto?id\\_can=3078](http://www.pmcg.ms.gov.br/meioambiente/canaisTexto?id_can=3078)

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE/MS <acessado em 25 de dezembro de 2012/14:30>: <http://www.capital.ms.gov.br/egov/cidadeviva/>