

# MEMORIAL DESCRIPTIVO DE MICRO DRENAGEM

---

REVISÃO 02 | 26/07/2024

ETAPA | PROJETO EXECUTIVO

---

Contratação de empresa para prestação de serviços de elaboração de projetos básicos e executivos de urbanização para atender a demanda dos Campi de Janaúba e Unaí da UFVJM.

---

CONTRATANTE  
UFVJM

---

**IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA**

**CNPJ | 11.085.188/0001-34**

**ENDEREÇO | Av. Raja Gabaglia, 2000, 2º andar, bairro Estoril,  
Belo Horizonte, Minas Gerais**

**CONTATO | (31)3653-9598 | [www.izabelsouki.com.br](http://www.izabelsouki.com.br)**

## 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Trata-se de uma universidade federal, onde se pretende implantar equipamentos urbanos. A referida universidade encontrasse inserida no perímetro rural de Janaúba-MG, na avenida um, nº 4050, cidade universitária.

## 1.2 SISTEMA HIDROGRÁFICO

O empreendimento encontra-se situado na bacia do Rio Gorutuba.

### 1.3 DIMENSIONAMENTO DA BACIA

Em função da topografia existente no local, a área não recebe contribuições externas, pois, se trata de uma área adjacente, ou seja, um divisor de águas, por estar localizado no ponto mais alto do início da microbacia. O dimensionamento da bacia em questão obedecerá apenas a área correspondente aos loteamentos ao entorno incluindo os projetados, pelos pontos de cota mais altos, como mostra a imagem 1.



### Imagen 1 – Determinação das bacias

Para efeito de cálculo, será utilizada a jusante a área da bacia, porém o dimensionamento a montante será utilizado a área de contribuição da universidade.

As planilhas de dimensionamento estão em anexo a este memorial. A metodologia de cálculo está apresentada na sequência.

## 1.4 TIPO DE CANALIZAÇÃO

A canalização da micro drenagem, será do tipo fechada, com aberturas nas bocas de lobo.

### Vantagens da canalização fechada:

- a) Reaproveitamento das áreas em utilização, lotes já aterrados;
- b) Eliminação do cheiro de água poluída, por estar fechado;

### Tubulação adotada:

Diâmetro: 0,40, 0,60, metros.

Concreto.

## 2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 2.1 GENERALIDADES

Visando a obtenção de elementos para a verificação do projeto das obras de drenagem, no que se relaciona à condução das águas provenientes do escoamento em regime fechado, efetivou-se o uso de dados de estudos hidrológicos.

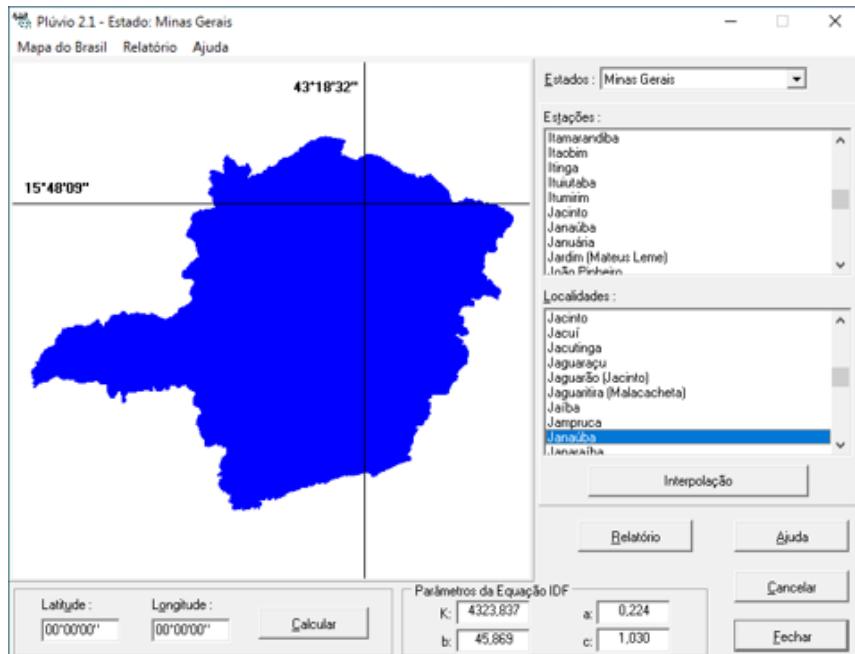
Em resumo, a efetivação dos estudos hidrológicos consiste na determinação do regime pluviométrico para a região, como consequência deste regime na obtenção das vazões de contribuição que, por seu turno, são baseados também, nas características das bacias hidrográficas contribuintes.

Na verificação do dimensionamento hidráulico das obras de drenagem, os elementos básicos recomendados e consultados foram os seguintes:

- a) Pluviometria: determinada através das observações e medições existentes, que conduzem às curvas intensidade-duração-frequência;
- b) Caracterização topográfica das bacias: é representada pela área, forma e declividade do talvegue principal da bacia contribuinte;
- c) Caracterização fito geológica das bacias: é em função da natureza e uso do solo e recobrimento vegetal, como fatores intervenientes na determinação e escolha do coeficiente de deflúvio.

## 2.2 DADOS EXISTENTES UTILIZADOS

Os dados de chuvas intensas foram obtidos juntos ao software Pluvio 2.1, um software gratuito disponibilizado pela Universidade Federal de Viçosa e que possui dados muitos confiáveis para obtenção dos parâmetros necessários.



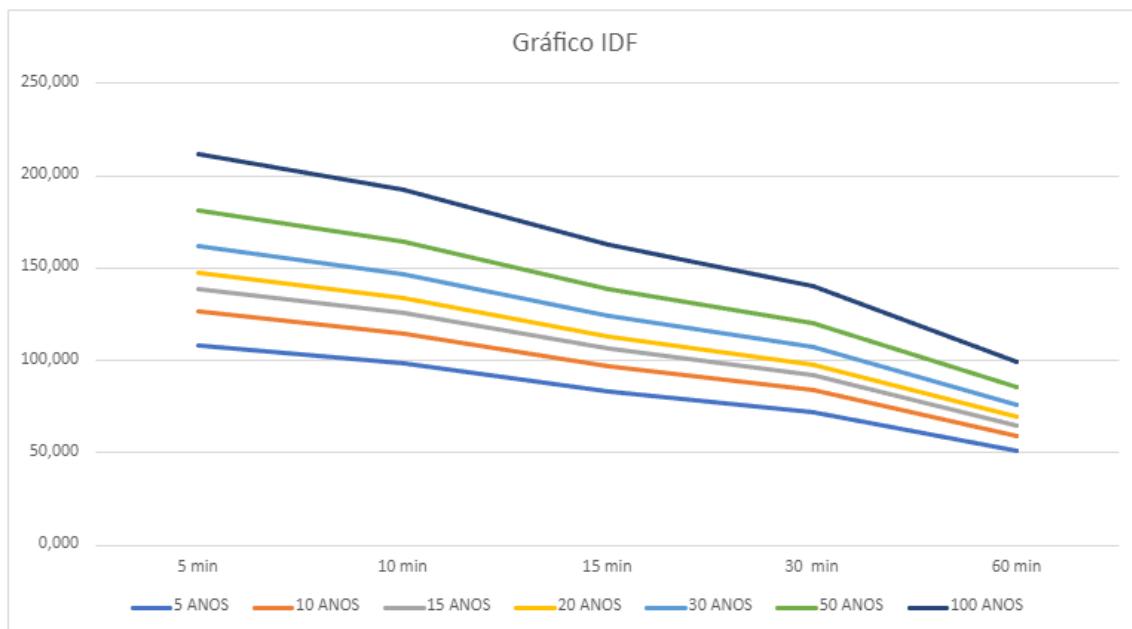
Com os dados dos parâmetros K, a, b e c podemos encontrar a curva IDF da região conforme a seguir.

## 2.3 CURVA IDF

A curva IDF relaciona Intensidade, Duração e Frequência e é muito utilizada na engenharia para determinar as chivas máximas em um determinado local. A partir dessa chuva são dimensionadas diversas estruturas hidráulicas, como barragens, canais, bacias de retenção, calhas etc. A determinação de cada curva depende das chuvas locais e é única para cada região.

$$i = \frac{K \times T^a}{(b + T_C)^c}$$

Com auxílio do software Excel, obtemos a curva IDF para a região de Janaúba conforme gráfico a seguir:



**Gráfico 1**

## 2.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O tempo de recorrência, ou frequência, que é definido como o período provável de tempo para repetição de combinações de intensidade e duração, para elaboração do projeto de várias estruturas de drenagem, foi fixado, em atendimento aos valores normalmente estabelecidos, através da consideração, entre outros, dos seguintes valores:

- a. Importância e segurança da obra;
- b. Riscos ou perigo à vida humana;
- c. Área urbana;
- d. Prejuízos às propriedades limítrofes;
- e. Fatores econômicos.

**TABELA 4-1**  
**COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL “C” EM ÁREAS RURAIS**

Característica	Coeficiente
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,5 a 0,7
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,40 a 0,65
Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em baixas declividades.	0,35 a 0,60
Área de declividade moderada, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,25 a 0,50
Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,15 a 0,40
Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,15 a 0,40
Plantações de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas	0,15 a 0,40
Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas	0,15 a 0,40
Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas	0,10 a 0,30

Fonte: Manual de Hidrologia Básica para estruturas de Drenagem (DNIT,2005)

Assim sendo, os tempos de recorrência adotados no projeto e de 10 anos.

## 2.5 DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDADE

Na determinação do coeficiente de impermeabilidade, ou coeficiente de deflúvio, que vem a ser a relação entre a quantidade de água precipitada e a que se escoa, foram levados em conta os seguintes fatores:

- a . declividade do terreno;
- b . permeabilidade do solo;
- c . tipo de cobertura vegetal;
- d . Urbanização.

Assim sendo, o coeficiente de impermeabilidade adotado no projeto é de 0,5.

## 2.6 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração é definido como o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial em um determinado ponto de controle, sendo muito útil para visualizar a resposta hidrológica.

O tempo de concentração depende de diversas características fisiográficas na bacia hidrográfica, mas as mais frequentes na formulação empírica são o comprimento e a declividade do “talvegue” (“vale”) principal

$$T_C = 0,95 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Sendo:

Tc = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do curso d'água, em km; e

H = desnível máximo, em m.

Assim sendo, os tempos de recorrência adotados no projeto é de 5 anos.

## 2.7 CÁLCULO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

Para o cálculo de vazão foi usado o método racional com a seguinte formula:

$$Q = 2,78 \times 10^{-7} \times C \times i \times A$$

Sendo:

Q = Vazão em m<sup>3</sup>/s

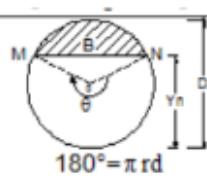
I = Intensidade em mm/h

A = Área em m<sup>2</sup>

## 2.8 DIMENSIONAMENTO DA CANALIZAÇÃO

O dimensionamento da canalização está consolidado nos cálculos que nos remete a uma aproximação bem segura de dimensionamento, chegou-se em adotar:

- Diâmetro correspondente a 40, 60, 80 e 100 cm. Que fará o escoamento das águas de chuvas que escoarão sobre o terreno da universidade, conforme projetos em anexo.

Seção	Área (A)	Perímetro Molhado (P)	Raio Hidráulico (R)	Largura Superficial (B)	Profundidade de Média (y <sub>m</sub> )
	$\frac{D^2}{8} (\theta \cdot \operatorname{sen} \theta)$ $\theta = \pi d$	$\frac{\theta D}{2}$ $\theta = \pi d$	$\frac{D}{4} \left(1 - \frac{\operatorname{sen} \theta}{\theta}\right)$ $\theta = \pi d$	$D \left(\operatorname{sen} \frac{\theta}{2}\right)$ $\theta = \pi d$	$\frac{D}{8} \left(\frac{\theta - \operatorname{sen} \theta}{\operatorname{sen} \theta / 2}\right)$ $\theta = \pi d$

## 2.9 COMPRIMENTO CRÍTICO DAS SARJETAS

É definido como o comprimento máximo de utilização da sarjeta, para que não haja transbordamento d'água para a pista que afetaria a segurança da via através da aquaplanagem e/ou transbordamento para o talude de aterro onde poderá iniciar um processo de erosão.

$$d = \frac{0,375 \times y_o^{8/3} \times Z \times l^{1/2}}{2,78 \times 10^{-7} \times C \times i \times L \times n}$$

Através do Excel obtemos a seguinte curva de comprimento crítico:

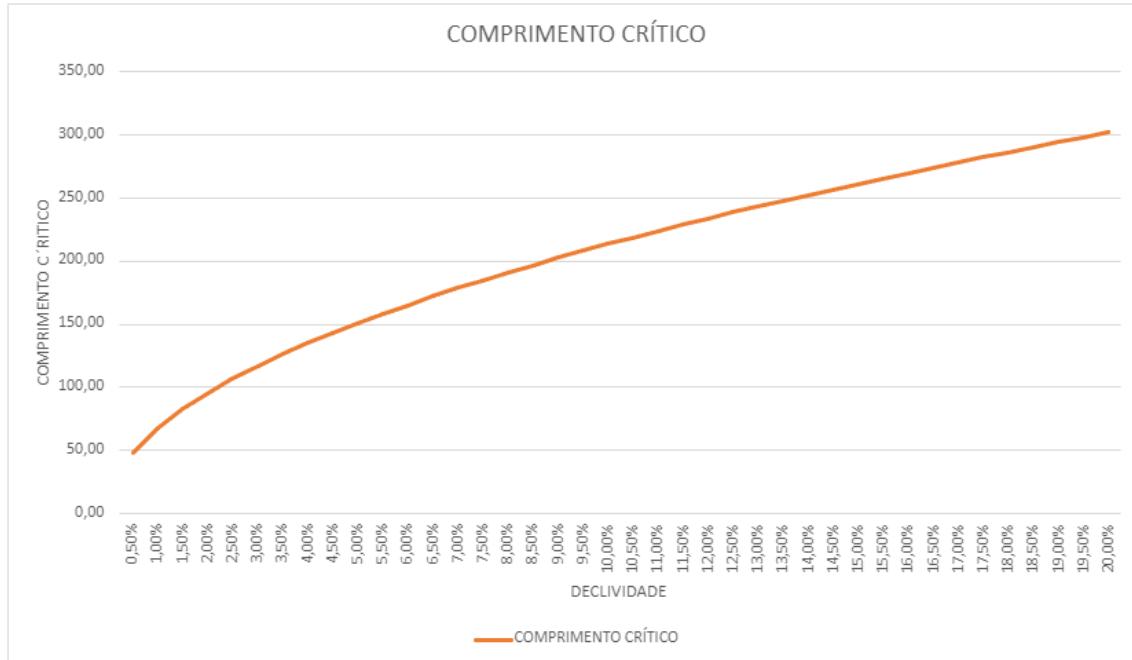


Gráfico 2

### 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 3.1 ABERTURA DAS VALAS

Serão abertas valas de 1,00 metros de largura, com profundidades com média de 1,20 metros.

**Largura das valas: 1,00 metros.**

**Profundidade média: 1,20 metros.**

#### 3.2 SUB-LEITO E MATERIAIS DA BASE DA TUBULAÇÃO (SOB AS PAREDES DA CANALIZAÇÃO)

Considerando que a maior parte do trecho a ser tubulado, constitui-se de solos moles, deverá ser feita uma base para o assentamento da tubulação com pedra detonada e areia média, com as seguintes dimensões:

Altura da camada de areia: 0,15 metros

**A camada de areia deverá ficar na interface dos tubos.**

##### 3.2.1 NO LEITO COM SOLOS MOLES

Será executada uma base de pedra detonada, compactada mecanicamente com trator de esteira ou carregadeira, até expulsar todo solo mole, garantindo a segurança e a regularização do sub-leito, em seguida deverá ser espalhado uma camada de areia afim de submeter o sub-leito a uma maior regularização, com declividade constante.

##### 3.2.2 BOCAS DE LOBO

Serão construídas, estão locadas em plantas, conforme projeto. Serão construídas com tijolos maciços, e rebocadas internamente, com a colocação de grelha nas entradas das mesmas.

### 3.2.3 TABELA DE ESTRUTURAS

NOME	COTA DE TOPO	COTA DE FUNDO	PROFUNDIDADE (m)	COORDENADAS
BL-1	545,49	544,086	1,41	N:8245031.3936 E:681332.5486
BL-2	545,4	543,997	1,4	N:8245025.3218 E:681327.3658
BL-3	544,96	543,561	1,4	N:8245004.8175 E:681297.1952
BL-4	544,92	543,52	1,4	N:8245000.3732 E:681295.1388
BL-5	544,92	543,525	1,4	N:8244996.8342 E:681301.4675
BL-6	545,66	544,076	1,58	N:8244986.8854 E:681314.6879
BL-7	547,09	545,69	1,4	N:8244964.0232 E:681356.6347
BL-8	544,88	543,307	1,57	N:8244973.6146 E:681273.7525
BL-9	544,82	543,254	1,57	N:8244962.9535 E:681267.2086
BL-10	544,82	543,445	1,38	N:8244958.6489 E:681272.9801
BL-11	544,72	543,295	1,42	N:8244918.4300 E:681242.9521

				N:8244922.6722	
BL-12	544,72	543,215	1,5	E:681237.1653	
				N:8244894.0922	
BL-13	544,66	543,26	1,4	E:681224.8248	
				N:8244900.0281	
BL-14	544,66	543,258	1,4	E:681220.2764	
				N:8244820.0372	
BL-15	546,67	545,272	1,4	E:681279.0719	
				N:8244812.7127	
BL-16	546,44	545,048	1,39	E:681274.9968	
				N:8244865.1092	
BL-17	545,59	544,187	1,4	E:681249.7979	
				N:8244855.8102	
BL-18	545,63	544,33	1,3	E:681250.8997	
				N:8244883.9263	
BL-19	544,86	543,458	1,4	E:681224.6049	
				N:8244808.9568	
BL-20	546,4	544,999	1,4	E:681272.9732	
				N:8244800.4723	
BL-21	546,39	544,992	1,39	E:681265.9857	
				N:8244807.8286	
BL-22	545,96	544,557	1,4	E:681242.5980	
				N:8244820.6078	
BL-23	545,4	544,023	1,38	E:681221.4887	

				N:8244814.6396
BL-24	545,44	544,042	1,4	E:681216.7501
BL-25	545,1	543,695	1,4	E:681221.9950 N:8244833.4735
BL-26	545,1	543,686	1,41	E:681207.5806 N:8244844.2290
BL-27	544,23	542,837	1,39	E:681169.9997 N:8244857.7125
BL-28	544,23	542,83	1,4	E:681166.0402 N:8244852.2130
BL-29	543,63	542,216	1,41	E:681144.7263 N:8244876.5633
BL-30	543,18	542,097	1,08	E:681134.3590 N:8244876.4810
BL-31	543,34	541,944	1,4	E:681165.3522 N:8244911.3721
BL-32	543,33	541,925	1,41	E:681159.6386 N:8244909.5610
BL-33	543,64	542,24	1,39	E:681178.4063 N:8244918.0025
BL-34	543,53	542,132	1,39	E:681178.9315 N:8244940.5855
BL-35	542,82	541,416	1,4	E:681150.5494

				N:8244955.9000
BL-36	542,67	541,265	1,4	E:681167.8374 N:8244959.6486
BL-37	542,75	541,347	1,4	E:681161.8620 N:8245052.1029
BL-38	544,25	542,855	1,4	E:681294.3514 N:8245045.1810
BL-39	544,25	542,853	1,4	E:681290.6904 N:8245068.3500
BL-40	543,28	542,121	1,16	E:681264.3680 N:8245060.6999
BL-41	543,55	542,153	1,4	E:681262.0272 N:8245066.1456
BL-42	543,19	541,797	1,4	E:681228.8133 N:8245055.3882
BL-43	543,14	541,778	1,36	E:681243.5514 N:8245031.3274
BL-44	543,25	541,797	1,45	E:681225.4285 N:8245022.0124
BL-45	543,06	541,617	1,44	E:681216.9516 N:8245024.1338
BL-46	543,05	541,416	1,63	E:681210.1080 N:8245028.0523
BL-47	543,02	541,366	1,65	E:681206.4483

				N:8245030.7364	
BL-48	542,97	541,575	1,4	E:681202.3502	N:8245005.8180
BL-49	543,08	541,462	1,62	E:681206.3378	N:8244992.3432
BL-50	542,86	541,465	1,4	E:681194.9459	N:8244996.1156
BL-51	542,86	541,342	1,51	E:681189.1400	N:8244997.6653
BL-52	542,8	541,307	1,49	E:681186.3280	N:8245002.5009
BL-53	542,8	541,402	1,4	E:681181.3220	N:8244964.6006
BL-54	542,67	541,277	1,4	E:681174.3384	N:8244967.9724
BL-55	542,67	541,203	1,47	E:681168.1844	N:8244969.5601
BL-56	542,62	541,182	1,44	E:681165.4043	N:8244973.4868
BL-57	542,62	541,225	1,4	E:681159.7158	N:8244977.0990
BL-58	547,35	545,95	1,4	E:681370.9062	N:8245030.9138
PV-1	545,2	543,662	1,54	E:681325.0094	

				N:8244994.8429
PV-2	544,98	543,357	1,62	E:681295.4525
PV-3	544,88	542,657	2,23	N:8244957.3635 E:681267.6029
PV-4	544,78	542,886	1,9	N:8244917.4877 E:681237.8191
PV-5	544,71	542,73	1,98	N:8244893.3079 E:681219.2028
PV-6	544,63	542,564	2,07	N:8244888.6293 E:681212.3844
PV-7	545,72	544,165	1,55	N:8244860.7557 E:681249.6200
PV-8	544,87	543,437	1,44	N:8244882.2977 E:681220.7988
PV-9	546,67	545,021	1,65	N:8244818.1300 E:681274.0421
PV-10	546,41	544,953	1,45	N:8244808.8304 E:681264.2259
PV-11	546	544,537	1,46	N:8244804.3083 E:681240.6817
PV-12	545,46	543,829	1,63	N:8244819.1084 E:681216.5352
PV-13	545,25	543,642	1,61	N:8244838.4704 E:681214.6478

				N:8244831.0320	
PV-14	545,07	543,444	1,63	E:681200.4802	
PV-15	544,22	542,59	1,63	E:681164.6358	N:8244857.5699
PV-16	543,58	541,895	1,68	E:681138.1475	N:8244877.2116
PV-17	543,36	541,437	1,92	E:681166.6276	N:8244917.1807
PV-18	543,57	541,933	1,64	E:681176.1081	N:8244915.8067
PV-19	542,88	540,924	1,95	E:681155.0105	N:8244939.2226
PV-20	542,73	540,799	1,93	E:681167.2054	N:8244961.0235
PV-21	544,24	542,825	1,42	E:681288.9807	N:8245050.4496
PV-22	543,54	541,696	1,85	E:681260.3104	N:8245066.0142
PV-23	542,87	541,428	1,44	E:681235.3479	N:8245060.7677
PV-24	542,79	541,196	1,6	E:681209.1183	N:8245025.8294
PV-25	542,78	541,103	1,68	E:681198.0737	N:8245010.8020

				N:8244995.1489
PV-26	542,73	541,009	1,73	E:681186.7098
PV-27	542,61	540,651	1,96	N:8244967.2003 E:681165.8582

---

LUCAS DALLAROSA  
CREA SC 185165-4