



RENOVA



ergengenharia

NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 30/98	DATA 29/12/2016
Estudo para Identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

4139
700
R

GEOEYE - 1				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
p02_ge1pm_150719_rgbir1234_p001.tif	19/07/2015	13:24:01	T0	23S
q02_ge1pm_150719_rgbir1234_p001.tif	19/07/2015	13:24:01	T0	23S
q07_ge1pm_150121_rgbir1234_p005.tif	21/01/2015	13:10:27	T0	23S
p07_ge1pm_150121_rgbir1234_p002.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
p08_ge1pm_150121_rgbir1234_p002.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
o07_ge1pm_150121_rgbir1234_p001_p002.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
o08_ge1pm_150121_rgbir1234_p001_p002.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
o09_ge1pm_150121_rgbir1234_p001.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
n08_ge1pm_150121_rgbir1234_p001.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
n09_ge1pm_150121_rgbir1234_p001.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
n10_ge1pm_150121_rgbir1234_p001.tif	21/01/2015	13:10:08	T0	23S
h10_ge1pm_150610_rgbir1234_p043.tif	10/06/2015	13:06:02	T0	23S
h11_ge1pm_150610_rgbir1234_p043.tif	10/06/2015	13:06:02	T0	23S
g12_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	15/06/2015	13:13:56	T0	23S
g13_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
f12_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
f13_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
f14_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
e12_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
d14_wv3pm_150615_rgbir1234_p036.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
d15_ge1pm_150530_rgbir1234_p032.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
c15_ge1pm_150530_rgbir1234_p032.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
c16_ge1pm_150530_rgbir1234_p032.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
b15_ge1pm_150530_rgbir1234_p032.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
a16_ge1pm_150713_rgbir1234_p002.tif	12/07/2015	13:05:41	T0	23S
e13_ge1pm_150624_rgbir1234_p019_p035.tif	24/06/2015	13:13:39	T0	23S
e14_wv3pm_150615_rgbir1234_p036.tif	24/06/2015	13:13:39	T0	23S
e14_ge1pm_150624_rgbir1234_p019.tif	24/06/2015	13:13:56	T0	23S
d15_ge1pm_150624_rgbir1234_p035.tif	24/06/2015	13:13:39	T0	23S
b16_ge1pm_150713_rgbir1234_p002.tif	13/07/2015	13:05:41	T0	23S
c14_wv3pm_150615_rgbir1234_p036.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
c16_wv2pm_151002_rgbir1234_p001.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S
b16_ge1pm_150530_rgbir1234_p032.tif	30/05/2015	13:05:41	T0	23S

Imagem 19: Dados do satélite Geoeeye - 1, fuso 23S



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

31/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

4139
701
R

GEOEYE - 1

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadrícula	Fuso
f22_ge1pm_150815_rgbir1234_p052.tif	15/08/2015	13:08:55	T0	24S
e22_ge1pm_150815_rgbir1234_p052.tif	15/08/2015	13:08:55	T0	24S
i27_ge1pm_151025_rgbir1234_p001.tif	25/10/2015	12:59:03	T0	24S
i28_ge1pm_151025_rgbir1234_p001.tif	25/10/2015	12:59:03	T0	24S
i29_ge1pm_150710_rgbir1234_p017.tif	10/07/2015	12:57:27	T0	24S
i31_ge1pm_150710_rgbir1234_p018.tif	10/07/2015	12:57:13	T0	24S
i34_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S
i35_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S
i36_ge1pm_150911_rgbir1234_p049.tif	11/09/2015	12:52:39	T0	24S
h29_ge1pm_150710_rgbir1234_p017.tif	10/07/2015	12:57:27	T0	24S
h30_ge1pm_150710_rgbir1234_p017.tif	10/07/2015	12:57:27	T0	24S
h34_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S
h35_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S
h36_ge1pm_150911_rgbir1234_p049.tif	11/09/2015	12:52:39	T0	24S
i30_ge1pm_150710_rgbir1234_p017_p018.tif	10/07/2015	12:57:27	T0	24S
i38_ge1pm_150502_rgbir1234_p008.tif	02/05/2015	12:49:20	T0	24S
h36_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S
i36_ge1pm_151105_rgbir1234_p001.tif	05/11/2015	12:54:44	T0	24S

Imagem 20: Dados do satélite Geoeeye - 1, fuso 24S

KOMPSAT - 3

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadrícula	Fuso
l12_ko3pm_150426_rgbir1234_p052.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
q05_ko3pm_150925_rgbir1234_p049.tif	25/09/2015	15:24:16	T0	23S
p05_ko3pm_150925_rgbir1234_p049.tif	25/09/2015	15:24:16	T0	23S
m11_ko3pm_150426_rgbir1234_p052.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
l10_ko3pm_150426_rgbir1234_p052.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
l11_ko3pm_150426_rgbir1234_p052_p053.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
k11_ko3pm_150426_rgbir1234_p053_p052.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
k12_ko3pm_150426_rgbir1234_p053_p052.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S
j11_ko3pm_150426_rgbir1234_p053_p054.tif	26/04/2015	15:24:16	T0	23S

Imagem 21: Dados do satélite Kompsat - 3, fuso 23S

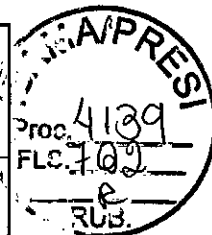
Imagens de satélite do mosaico T1



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:
01PÁGINA
32/98DATA
29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Camo e outros cursos d águas afetados

WORLDVIEW - 2

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
q01_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	13:05:43	T1	23S
q02_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	12:43:40	T1	23S
p01_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	13:05:43	T1	23S
p02_wv2pm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	13:05:43	T1	23S
o08_wv2pm_151225_rgbir1234_p002.tif	25/12/2015	12:54:07	T1	23S
n08_wv2pm_151225_rgbir1234_p002	25/12/2015	13:24:39	T1	23S
f14_wv2pm_151215_rgbir1234_p003	15/12/2015	12:52:53	T1	23S
e12_wv2pm_151215_rgbir1234_p003	15/12/2015	12:52:53	T1	23S
c14_wv2pm_151217_rgbir1234_p031	17/12/2015	13:19:37	T1	23S
p04_wv2pm_151217_rgbir1234_p003.tif	17/12/2015	12:59:01	T1	23S
e15_wv2pm_151217_rgbir1234_p031	17/12/2015	13:19:37	T1	23S
d14_wv2pm_151217_rgbir1234_p031	17/12/2015	13:19:37	T1	23S
q02_wv2pm_151217_rgbir1234_p003.tif	17/12/2015	13:20:09	T1	23S
b16_wv2pm_151215_rgbir1234_p010	15/12/2015	12:52:43	T1	23S
q03_wv2pm_151217_rgbir1234_p003	17/12/2015	13:20:09	T1	23S
o07_wv2pm_151225_rgbir1234_p002	25/12/2015	13:24:39	T1	23S
p08_wv2pm_151225_rgbir1234_p002	25/12/2015	13:24:39	T1	23S
n09_wv2pm_151215_rgbir1234_p003.tif	15/12/2015	12:59:01	T1	23S

Imagem 22: Dados do satélite WorldView - 2, fuso 23S

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,
 CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
 Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br
 Tel.: +55 (31) 2138-4700



EM BRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 33/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

139
703
e

WORLDVIEW - 2				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
j32_wv2pm_151129_rgbir1234_p021	29/11/2015	12:44:21	T1	24S
j40_wv2pm_151213_rgbir1234_p006	13/12/2015	12:26:39	T1	24S
i26_wv2pm_151129_rgbir1234_p020	29/11/2015	12:43:18	T1	24S
i27_wv2pm_151129_rgbir1234_p020	29/11/2015	12:43:18	T1	24S
i28_wv2pm_151129_rgbir1234_p020	29/11/2015	12:43:18	T1	24S
i29_wv2pm_151129_rgbir1234_p019	29/11/2015	12:37:46	T1	24S
i30_wv2pm_151129_rgbir1234_p019	29/11/2015	12:37:46	T1	24S
i31_wv2pm_151129_rgbir1234_p022.tif	29/11/2015	13:05:41	T1	24S
h26_wv2pm_151129_rgbir1234_p020	29/11/2015	12:43:18	T1	24S
h27_wv2pm_151129_rgbir1234_p020	29/11/2015	12:43:18	T1	24S
h29_wv2pm_151129_rgbir1234_p019_p022.tif	29/11/2015	12:42:45	T1	24S
g26_wv2pm_151129_rgbir1234_p017	29/11/2015	12:43:06	T1	24S
i32_wv2pm_151129_rgbir1234_p021.tif	29/11/2015	13:05:41	T1	24S
k40_wv2pm_151213_rgbir1234_p006	13/12/2015	12:26:39	T1	24S
h28_wv2pm_151129_rgbir1234_p019	29/11/2015	13:05:41	T1	24S
j33_wv2pm_151129_rgbir1234_p021	29/11/2015	12:44:21	T1	24S
i33_wv2pm_151129_rgbir1234_p021.tif	29/11/2015	13:05:41	T1	24S
j33_wv2pm_151210_rgbir1234_p033	10/12/2015	12:37:54	T1	24S
j34_wv2pm_151210_rgbir1234_p033	10/12/2015	12:37:54	T1	24S
i35_wv2pm_151210_rgbir1234_p011	10/12/2015	12:37:15	T1	24S
i36_wv2pm_151210_rgbir1234_p011	10/12/2015	12:37:15	T1	24S
k38_wv2pm_151210_rgbir1234_p026	10/12/2015	12:37:03	T1	24S
h30_wv2pm_151129_rgbir1234_p022	29/11/2015	12:44:31	T1	24S
i30_wv2pm_151129_rgbir1234_p022	29/11/2015	12:44:31	T1	24S
f24_ph1pm_160108_rgbir1234_p003.TIF	08/01/2016	13:11:41	T1	24S
g25_wv2pm_151129_rgbir1234_p017	29/11/2015	12:43:06	T1	24S
h25_wv2pm_151129_rgbir1234_p017	29/11/2015	12:43:06	T1	24S
h26_wv2pm_151129_rgbir1234_p017	29/11/2015	12:43:06	T1	24S
i26_wv2pm_151129_rgbir1234_p017	29/11/2015	12:43:06	T1	24S

Imagem 23: Dados do satélite WorldView - 2, fuso 24S



EMBRANCO



RENOVA

4139
704
R

NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 34/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

WORLDVIEW - 3				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
q06_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
q07_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
p05_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
p06_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
p07_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
o07_wv3pm_151112_rgbir1234_p001	12/11/2015	12:54:07	T1	23S
n10_wv2pm_151223_rgbir1234_p001.tif	23/12/2015	13:05:43	T1	23S
m09_wv3pm_151115_rgbir1234_p003	15/11/2015	13:39:34	T1	23S
m10_wv3pm_151115_rgbir1234_p003	15/11/2015	13:39:34	T1	23S
m11_wv3pm_151115_rgbir1234_p003	15/11/2015	13:39:34	T1	23S
l10_wv3pm_151115_rgbir1234_p003	15/11/2015	13:39:34	T1	23S
l11_ph1pm_151219_rgbir1234_p001.tif	15/11/2015	13:39:34	T1	23S
q05_wv3pm_151112_rgbir1234_p001.tif	12/11/2015	13:05:43	T1	23S
n09_wv3pm_151115_rgbir1234_p003.tif	15/11/2015	12:59:01	T1	23S
n10_wv2pm_151223_rgbir1234_p002.tif	23/12/2015	12:57:06	T1	23S
l11_wv3pm_151115_rgbir1234_p003.tif	15/11/2015	13:39:34	T1	23S

Imagem 24: Dados do satélite WorldView - 3, fuso 23S

WORLDVIEW - 3				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
e21_wv3pm_151214_rgbir1234_p034.tif	14/12/2015	13:07:52	T1	24S
b20_wv3pm_151214_rgbir1234_p034.tif	19/12/2015	13:07:52	T1	24S
b21_wv3pm_151214_rgbir1234_p034.tif	19/12/2015	13:07:52	T1	24S
h38_wv3pm_151207_rgbir1234_p004	07/12/2015	12:49:52	T1	24S
i40_wv3pm_151207_rgbir1234_p004	07/12/2015	12:49:52	T1	24S
j39_wv3pm_151207_rgbir1234_p004	07/12/2015	12:49:52	T1	24S
h37_wv3pm_151125_rgbir1234_p016.tif	25/11/2015	13:17:54	T1	24S
j40_wv3pm_151201_rgbir1234_p036	01/12/2015	12:53:49	T1	24S
k40_wv3pm_151201_rgbir1234_p036	01/12/2015	12:53:49	T1	24S
d21_wv3pm_151214_rgbir1234_p034.tif	14/12/2015	13:07:52	T1	24S

Imagem 25: Dados do satélite WorldView - 3, fuso 24S



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 35/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

4139
705
R

Pleiades				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadrícula	Fuso
l12_phrpm_151219_rgbir1234_p001.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
k12_phrpm_151219_rgbir1234_p001.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
h10_phrpm_151219_rgbir1234_p001.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
h12_phrpm_151219_rgbir1234_p001.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
g11_phrpm_151219_rgbir1234_p001.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
g13_ph1pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	13:08:39	T1	23S
p05_phrpm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	13:01:08	T1	23S
j11_phrpm_151219_rgbir1234_p01b.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
h11_phrpm_151219_rgbir1234_p01a.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
g12_ph1pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	13:08:39	T1	23S
i10_phrpm_151219_rgbir1234_p01b.tif	19/12/2015	13:08:10	T1	23S
k11_phrpm_151219_rgbir1234_p01a.tif	19/12/2015	12:40:50	T1	23S
p08_ph1pm_151225_rgbir1234_p003	25/12/2015	13:19:39	T1	23S
d15_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:09	T1	23S
c15_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:09	T1	23S
b15_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:09	T1	23S
m09_ph2pm_151219_rgbir1234_p003	19/12/2015	13:16:10	T1	23S
m10_ph2pm_151219_rgbir1234_p003	19/12/2015	13:16:10	T1	23S
c16_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:09	T1	23S
b16_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:09	T1	23S
n08_ph1pm_160101_rgbir1234_p003	01/01/2016	13:15:18	T1	23S
o09_ph1pm_160101_rgbir1234_p003	01/01/2016	13:15:18	T1	23S
f13_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:26	T1	23S
e13_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:26	T1	23S
e14_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:26	T1	23S
d14_ph1pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	13:08:26	T1	23S
q03_ph1pm_151112_rgbir1234_p003	12/11/2015	13:01:58	T1	23S
g12_ph1pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	13:08:39	T1	23S
g12_phrpm_151220_rgbir1234_p01b.tif	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
o08_ph1pm_160101_rgbir1234_p003.TIF	01/01/2016	13:15:12	T1	23S
q04_ph1pm_160101_rgbir1234_p003	01/01/2016	13:15:44	T1	23S
q05_phrpm_151110_rgbir1234_p001.tif	10/11/2015	13:01:08	T1	23S
f12_ph1pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	12:40:35	T1	23S
n09_ph1pm_160101_rgbir1234_p003	01/01/2016	13:15:18	T1	23S
h12_phrpm_151220_rgbir1234_p001.tif	20/12/2015	13:08:39	T1	23S

Imagem 26: Dados do satélite Pleiades, fuso 23S



EMBRANCO



RENOVA



2139
706
R

NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 36/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

Pleiades				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
b19_ph1pm_151112_rgbir1234_p003.TIF	12/11/2015	13:00:57	T1	24S
c20_ph2pm_151214_rgbir1234_p003.TIF	19/12/2015	13:04:23	T1	24S
b17_ph1pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	13:08:39	T1	24S
b18_ph1pm_151112_rgbir1234_p003.TIF	19/12/2015	12:58:32	T1	24S
a17_ph2pm_151207_rgbir1234_p003.TIF	07/12/2015	13:08:22	T1	24S
a19_ge1pm_151219_rgbir1234_p018	19/12/2015	12:25:35	T1	24S
h35_ph1pm_151201_rgbir1234_p003.TIF	01/12/2015	13:04:49	T1	24S
h34_ph1pm_151201_rgbir1234_p003.TIF	01/12/2015	13:04:41	T1	24S
i34_ph1pm_151201_rgbir1234_p003.TIF	01/12/2015	13:04:41	T1	24S
h36_ph2pm_151228_rgbir1234_p003.TIF	28/12/2015	12:56:25	T1	24S
j38_ph2pm_151228_rgbir1234_p003.TIF	28/12/2015	12:56:38	T1	24S
k39_ph1pm_151222_rgbir1234_p003.TIF	22/12/2015	12:53:37	T1	24S
i38_ph2pm_151228_rgbir1234_p003.TIF	28/12/2015	12:56:38	T1	24S
b19_ph1pm_151112_rgbir1234_p003.TIF	12/11/2015	13:00:57	T1	24S
a18_ph1pm_151112_rgbir1234_p003.TIF	12/11/2015	13:01:10	T1	24S
h38_ph2pm_151228_rgbir1234_p003.tif	28/12/2015	12:56:38	T1	24S

Imagem 27: Dados do satélite Pleiades, fuso 24S

SPOT - 6				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
q05_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif	06/11/2015	12:37:55	T1	23S
p05_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif	06/11/2015	12:37:55	T1	23S
q04_sp6pm_151106_rgbir1234_p001.tif	06/11/2015	12:37:55	T1	23S
q01_sp6pm_151106_rgbir1234_p003	06/11/2015	12:31:13	T1	23S
p01_sp6pm_151106_rgbir1234_p003	06/11/2015	12:31:13	T1	23S
p02_sp6pm_151106_rgbir1234_p003	06/11/2015	12:31:13	T1	23S
p03_sp6pm_151106_rgbir1234_p003	06/11/2015	12:31:13	T1	23S
p03_sp6pm_151106_rgbir1234_p003	06/11/2015	12:37:55	T1	23S

Imagem 28: Dados do satélite Spot - 6, fuso 23S

SPOT - 6				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
i33_sp6pm_151228_rgbir1234_p003.TIF	28/12/2015	12:31:41	T1	24S
i39_sp6pm_151228_rgbir1234_p003.TIF	28/12/2015	12:32:01	T1	24S

Imagem 29: Dados do satélite Spot - 6, fuso 24S

EM BRANCO



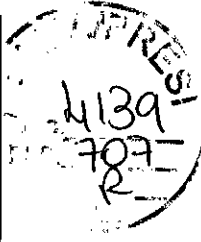
RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:
01PÁGINA
37/98DATA
29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Camo e outros cursos d águas afetados



SPOT - 7

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
j11_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
i11_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
h11_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
h12_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
l12_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
k11_sp7pm_151220_rgbir1234_p003	20/12/2015	12:40:50	T1	23S
f12_sp7pm_151220_rgbir1234_p003.TIF	20/12/2015	12:40:35	T1	23S

Imagem 30: Dados do satélite Spot - 7, fuso 23S

GEOEYE - 1

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
g24_ge1pm_151205_rgbir1234_p014	05/12/2015	12:48:47	T1	24S
f22_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
f23_ge1pm_151216_rgbir1234_p001.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
f24_ge1pm_151205_rgbir1234_p025.tif	05/12/2015	13:09:55	T1	24S
e22_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
e23_ge1pm_151216_rgbir1234_p001.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
e24_ge1pm_151205_rgbir1234_p025.tif	05/12/2015	13:09:55	T1	24S
d21_ge1pm_151219_rgbir1234_p015	19/12/2015	12:58:15	T1	24S
d22_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
c21_ge1pm_151219_rgbir1234_p015	19/12/2015	12:58:15	T1	24S
c22_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	15/12/2015	13:10:09	T1	24S
c20_ge1pm_151219_rgbir1234_p015	19/12/2015	12:58:15	T1	24S
b20_ge1pm_151219_rgbir1234_p015	19/12/2015	12:58:15	T1	24S
a20_wv3pm_151214_rgbir1234_p037.tif	19/12/2015	13:01:05	T1	24S
i36_ge1pm_151213_rgbir1234_p023	13/12/2015	12:40:51	T1	24S
e23_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
f23_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S
c21_ge1pm_151216_rgbir1234_p012.tif	16/12/2015	13:10:09	T1	24S

Imagem 31: Dados do satélite Geoeye - 1, fuso 24S

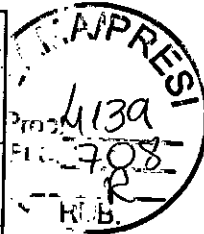
Imagens de satélite do mosaico T2



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

38/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

WORLDVIEW - 2

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadrícula	Fuso
f13_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
f14_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
e13_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
d15_wv2pm_160210_rgbir1234_p024p025	10/02/2016	12:51:12 / 12:50:54	T2	23S
c14_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
c15_wv2pm_160210_rgbir1234_p024p025	10/02/2016	12:51:12 / 12:50:54	T2	23S
c16_wv2pm_160210_rgbir1234_p024	10/02/2016	12:51:12	T2	23S
b15_wv2pm_160210_rgbir1234_p024	10/02/2016	12:51:12	T2	23S
b16_wv2pm_160210_rgbir1234_p024	10/02/2016	12:51:12	T2	23S
e14_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
e15_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
d14_wv2pm_160210_rgbir1234_p025	10/02/2016	12:50:54	T2	23S
p04_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:27	T2	23S
q04_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:27	T2	23S
p05_wv2pm_160310_rgbir1234_p001p001	10/03/2016	13:22:27 / 13:22:00	T2	23S
q05_wv2pm_160310_rgbir1234_p001p001	10/03/2016	13:22:27 / 13:22:00	T2	23S
p06_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:00	T2	23S
q06_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:00	T2	23S
p07_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:00	T2	23S
q07_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:22:00	T2	23S
p08_wv2pm_160310_rgbir1234_p001	10/03/2016	13:18:55	T2	23S

Imagem 32: Dados do satélite WorldView - 2, fuso 23S

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,
 CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
 Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br
 Tel.: +55 (31) 2138-4700



EM BRANCO



RENOVA



erg engenharia

NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

01

PÁGINA

39/98

DATA

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

IMPRESI
3413a
3709
R

WORLDVIEW - 2

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
j32_wv2pm_160210_rgbir1234_p026	10/02/2016	12:50:31	T2	24S
j33_wv2pm_160210_rgbir1234_p026	10/02/2016	12:50:31	T2	24S
i31_wv2pm_160210_rgbir1234_p026	10/02/2016	12:50:31	T2	24S
f22_wv2pm_160210_rgbir1234_p001	10/02/2016	12:52:03	T2	24S
f23_wv2pm_160210_rgbir1234_p001p002	10/02/2016	12:52:03 / 12:52:15	T2	24S
c19_wv2pm_160210_rgbir1234_p006	10/02/2016	12:51:38	T2	24S
c20_wv2pm_160210_rgbir1234_p006p009	10/02/2016	12:51:38 / 12:51:46	T2	24S
b17_wv2pm_160210_rgbir1234_p023p024	10/02/2016	12:51:19	T2	24S
b18_wv2pm_160210_rgbir1234_p006p023	10/02/2016	12:51:38 / 12:51:19	T2	24S
b19_wv2pm_160210_rgbir1234_p006	10/02/2016	12:51:38	T2	24S
b20_wv2pm_160210_rgbir1234_p006p009	10/02/2016	12:51:38 / 12:51:46	T2	24S
b21_wv2pm_160210_rgbir1234_p009	10/02/2016	12:51:46	T2	24S
a17_wv2pm_160210_rgbir1234_p023p024	10/02/2016	12:51:19	T2	24S
a18_wv2pm_160210_rgbir1234_p006p023	10/02/2016	12:51:38 / 12:51:19	T2	24S
a19_wv2pm_160210_rgbir1234_p006	10/02/2016	12:51:38	T2	24S
a20_wv2pm_160210_rgbir1234_p006	10/02/2016	12:51:38	T2	24S
i32_wv2pm_160210_rgbir1234_p026	10/02/2016	12:50:31	T2	24S
i33_wv2pm_160210_rgbir1234_p026	10/02/2016	12:50:31	T2	24S
f24_wv2pm_160210_rgbir1234_p002	10/02/2016	12:52:15	T2	24S
g24_wv2pm_160210_rgbir1234_p002	10/02/2016	12:52:15	T2	24S
c21_wv2pm_160210_rgbir1234_p001p009	10/02/2016	12:52:03 / 12:51:46	T2	24S
c22_wv2pm_160210_rgbir1234_p001	10/02/2016	12:52:03	T2	24S
d21_wv2pm_160210_rgbir1234_p001p009	10/02/2016	12:52:03 / 12:51:46	T2	24S
d22_wv2pm_160210_rgbir1234_p001	10/02/2016	12:52:03	T2	24S
e21_wv2pm_160210_rgbir1234_p001	10/02/2016	12:52:03	T2	24S
e23_wv2pm_160210_rgbir1234_p001p002	10/02/2016	12:52:03 / 12:52:15	T2	24S
e24_wv2pm_160210_rgbir1234_p002	10/02/2016	12:52:15	T2	24S
e22_wv2pm_160210_rgbir1234_p001	10/02/2016	12:52:03	T2	24S

Imagem 33: Dados do satélite WorldView - 2, fuso 24S



EMBRANCO



RENOVA

ERG
ergengenharia

NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

40/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

RESI
4139
710
R

WORLDVIEW - 3

Nome	Data	Hora Aquisição	Quadrícula	Fuso
q03_wv3pm_160217_rgbir1234_p002p003	17/02/2016	13:24:09 / 13:23:57	T2	23S
p03_wv3pm_160217_rgbir1234_p002p003	17/02/2016	13:24:09 / 13:23:57	T2	23S
i11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
k11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
f12_wv3pm_160210_rgbir1234_p005p017	10/02/2016	13:13:56 / 13:14:22	T2	23S
e12_wv3pm_160210_rgbir1234_p005	10/02/2016	13:13:56	T2	23S
p02_wv3pm_160217_rgbir1234_p002	17/02/2016	13:24:09	T2	23S
q02_wv3pm_160217_rgbir1234_p002	17/02/2016	13:24:09	T2	23S
h11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
h12_wv3pm_160210_rgbir1234_p005p017	10/02/2016	13:13:56 / 13:14:22	T2	23S
i10_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
i11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
j11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
k12_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
l12_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
p04_wv3pm_160217_rgbir1234_p003	17/02/2016	13:23:57	T2	23S
q04_wv3pm_160217_rgbir1234_p003	17/02/2016	13:23:57	T2	23S
g11_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
g12_wv3pm_160210_rgbir1234_p005p017	10/02/2016	13:13:56 / 13:14:22	T2	23S
g13_wv3pm_160210_rgbir1234_p005	10/02/2016	13:13:56	T2	23S
h10_wv3pm_160210_rgbir1234_p017	10/02/2016	13:14:22	T2	23S
n08_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:06	T2	23S
n09_wv3pm_160211_rgbir1234_p001p001	11/02/2016	13:29:06 13:29:24	T2	23S
n10_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:24	T2	23S
m09_wv3pm_160211_rgbir1234_p001p001	11/02/2016	13:29:06 13:29:24	T2	23S
m11_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:33	T2	23S
o07_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:06	T2	23S
o08_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:06	T2	23S
l11_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:33	T2	23S
o09_wv3pm_160211_rgbir1234_p001p001	11/02/2016	13:29:06 / 13:29:24	T2	23S
p07_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	11/02/2016	13:29:06	T2	23S
p08_wv3pm_160211_rgbir1234_p001	16/02/2016	13:29:06	T2	23S
l10_wv3pm_160211_rgbir1234_p001p001	11/02/2016	13:29:24 / 13:29:33	T2	23S
m10_wv3pm_160211_rgbir1234_p001p001	11/02/2016	13:29:24 / 13:29:33	T2	23S
p08_wv3pm_160205_rgbir1234_p003	05/02/2016	13:22:00	T2	23S
f13_wv3pm_160210_rgbir1234_p005	10/02/2016	13:13:56	T2	23S
e13_wv3pm_160210_rgbir1234_p005	10/02/2016	13:13:56	T2	23S

Imagem 34: Dados do satélite WorldView - 3, fuso 23S



EMBRANCO



RENOVA



ergengenharia

NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

41/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados





VPRES
A 139
7/11
RUB.

WORLDVIEW - 3				
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso
k38_wv3pm_160223_rgbir1234_p011	23/02/2016	13:19:20	T2	24S
i26_wv3pm_160216_rgbir1234_p007p010	16/02/2016	13:08:47 / 13:09:01	T2	24S
i28_wv2pm_160216_rgbir1234_p008	16/02/2016	13:08:35	T2	24S
i29_wv3pm_160216_rgbir1234_p003p008	16/02/2016	13:08:24 / 13:08:35	T2	24S
i30_wv3pm_160216_rgbir1234_p003	16/02/2016	13:08:24	T2	24S
h26_wv3pm_160216_rgbir1234_p007p010	16/02/2016	13:08:47 / 13:09:01	T2	24S
h29_wv3pm_160216_rgbir1234_p003	16/02/2016	13:08:24	T2	24S
h30_wv3pm_160216_rgbir1234_p003	16/02/2016	13:08:24	T2	24S
g24_wv3pm_160216_rgbir1234_p014	16/02/2016	13:09:09	T2	24S
g26_wv3pm_160216_rgbir1234_p010	16/02/2016	13:09:01	T2	24S
f24_wv3pm_160216_rgbir1234_p014	16/02/2016	13:09:09	T2	24S
j38_wv3pm_160229_rgbir1234_p013p020	29/02/2016	13:14:57 / 13:15:06	T2	24S
i38_wv3pm_160229_rgbir1234_p013p020	29/02/2016	13:14:57 / 13:15:06	T2	24S
h28_wv3pm_160216_rgbir1234_p007	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
h38_wv3pm_160229_rgbir1234_p013p020	29/02/2016	13:14:57 / 13:15:06	T2	24S
h36_wv3pm_160229_rgbir1234_p016	29/02/2016	13:14:42	T2	24S
i35_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
i36_wv3pm_160229_rgbir1234_p016	29/02/2016	13:14:42	T2	24S
j34_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
h35_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
h37_wv3pm_160229_rgbir1234_p013p016	29/02/2016	13:14:57 / 13:14:42	T2	24S
i39_wv3pm_160229_rgbir1234_p020	29/02/2016	13:15:06	T2	24S
j39_wv3pm_160223_rgbir1234_p011	23/02/2016	13:19:20	T2	24S
i40_wv3pm_160229_rgbir1234_p020	29/02/2016	13:15:06	T2	24S
j40_wv3pm_160229_rgbir1234_p020	29/02/2016	13:15:06	T2	24S
k39_wv3pm_160223_rgbir1234_p011	23/02/2016	13:19:20	T2	24S
k40_wv3pm_160223_rgbir1234_p011	23/02/2016	13:19:20	T2	24S
h25_wv3pm_160216_rgbir1234_p010p014	16/02/2016	13:09:01 / 13:09:09	T2	24S
h27_wv3pm_160216_rgbir1234_p007	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
i27_wv3pm_160216_rgbir1234_p007	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
g25_wv3pm_160216_rgbir1234_p010p014	16/02/2016	13:09:01 / 13:09:09	T2	24S
j33_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
h34_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
i34_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
i33_wv3pm_160228_rgbir1234_p018	28/02/2016	12:59:38	T2	24S
j39_wv3pm_160229_rgbir1234_p020	29/02/2016	13:15:06	T2	24S
h28_wv3pm_160216_rgbir1234_p008	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
h27_wv3pm_160216_rgbir1234_p008	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
h26_wv3pm_160216_rgbir1234_p007	16/02/2016	13:08:47	T2	24S
h26_wv3pm_160216_rgbir1234_p010	16/02/2016	13:09:01	T2	24S
c22_wv2pm_160210_rgbir1234_p009	10/02/2016	12:52:03	T2	24S

Imagem 35: Dados do satélite WorldView - 3, fuso 24S



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 42/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
712
R

GEOEYE - 1					
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso	
q01_ge1pm_160220_rgbir1234_p001	20/02/2016	13:00:00	T2	23S	
q02_ge1pm_160220_rgbir1234_p001	20/02/2016	13:00:00	T2	23S	
p01_ge1pm_160220_rgbir1234_p001	20/02/2016	13:00:00	T2	23S	
p02_ge1pm_160220_rgbir1234_p001	20/02/2016	13:00:00	T2	23S	
o07_ge1pm_160226_rgbir1234_p001	26/02/2016	13:18:55	T2	23S	
p08_ge1pm_160226_rgbir1234_p001	26/02/2016	13:18:55	T2	23S	
p07_ge1pm_160226_rgbir1234_p001	26/02/2016	13:18:55	T2	23S	

Imagem 36: Dados do satélite Geoeye - 1, fuso 23S





GeoEye-1					
Nome	Data	Hora Aquisição	Quadricula	Fuso	
k39_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
j34_ge1pm_160228_rgbir1234_p012	28/02/2016	12:53:24	T2	24S	
j39_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
j40_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
i33_ge1pm_160228_rgbir1234_p012	28/02/2016	12:53:24	T2	24S	
i31_ge1pm_160217_rgbir1234_p004	17/02/2016	12:50:44	T2	24S	
k40_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
i34_ge1pm_160228_rgbir1234_p012p019	28/02/2016	12:53:24 / 12:53:01	T2	24S	
i35_ge1pm_160228_rgbir1234_p019	28/02/2016	12:53:01	T2	24S	
h36_ge1pm_160228_rgbir1234_p019	28/02/2016	12:53:01	T2	24S	
i36_ge1pm_160228_rgbir1234_p019	28/02/2016	12:53:01	T2	24S	
h35_ge1pm_160228_rgbir1234_p019	28/02/2016	12:53:01	T2	24S	
j33_ge1pm_160228_rgbir1234_p012	28/02/2016	12:53:24	T2	24S	
h34_ge1pm_160228_rgbir1234_p012p019	28/02/2016	12:53:24 / 12:53:01	T2	24S	
i39_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
i40_ge1pm_160302_rgbir1234_p015	02/03/2016	13:03:31	T2	24S	
h30_ge1pm_160217_rgbir1234_p004	17/02/2016	12:50:44	T2	24S	
i30_ge1pm_160217_rgbir1234_p004	17/02/2016	12:50:44	T2	24S	
i32_ge1pm_160217_rgbir1234_p004	17/02/2016	12:50:44	T2	24S	

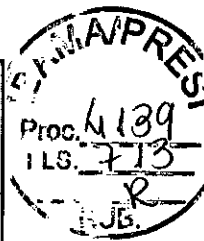
Imagem 37: Dados do satélite Geoeye - 1, fuso 24S

Imagens do satélite LandSat - 8



EMBRANCO

 <p style="text-align: center;">RENOVA</p>   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 43/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Camo e outros cursos d águas afetados			



LANDSAT 8 - 2015			
Orbita	Ponto	Nome	Data
215	73	LC82150732015254LGN00	09/11/2015
216	73	LC82160732015165LGN00	14/06/2015
216	73	LC82160732015213LGN00	01/08/2015
216	74	LC82160742015165LGN00	14/06/2015
216	74	LC82160742015197LGN00	16/04/2015
216	74	LC82160742015261LGN00	18/09/2015
217	73	LC82170732015236LGN00	24/08/2015
217	73	LC82170732015268LGN00	25/08/2015
217	74	LC82170742015236LGN00	24/08/2015
217	74	LC82170742015268LGN00	24/09/2015

Imagem 38: Dados do satélite SandSat -8, ano de 2015

LANDSAT 8 - 2016			
Orbita	Ponto	Nome	Data
215	73	LC82150732016209LGN00	27/07/2016
215	74	LC82150742016209LGN00	27/07/2016
216	73	LC82160732016168LGN00	16/06/2016
216	74	LC82160742016168LGN00	16/06/2016
217	73	LC82170732016223LGN00	10/08/2016
217	74	LC82170742016223LGN00	10/08/2016

Imagem 39: Dados do satélite SandSat -8, ano de 2016





A metodologia quantitativa utilizou dois indicadores associados à razão entre a cobertura vegetal e a cobertura de solo exposto. Estes indicadores são o **Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI)** e o **Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI)**, como salientou em seu trabalho (EPIPHANIO et al., 1995).

A seguir são apresentadas as fórmulas utilizadas para calcular os índices.

$$NDVI = \frac{\rho_4 - \rho_3}{\rho_4 + \rho_3} \quad e \quad SAVI = \frac{(1 + L_2)(\rho_4 - \rho_3)}{(L_2 + \rho_4 + \rho_3)}$$



EM BRANCO

 <p style="text-align: center;">RENOVA</p>   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	44/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



Onde: 3 e 4 são os valores da refletância das bandas vermelho e infravermelho próximo do LandSat-8 e L é uma constante de ajuste da influência do solo sobre a vegetação, que aqui adotamos 0,50.

A seguir são apresentadas imagens ilustrando a utilização destes indicadores.



Imagem 40: Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI)

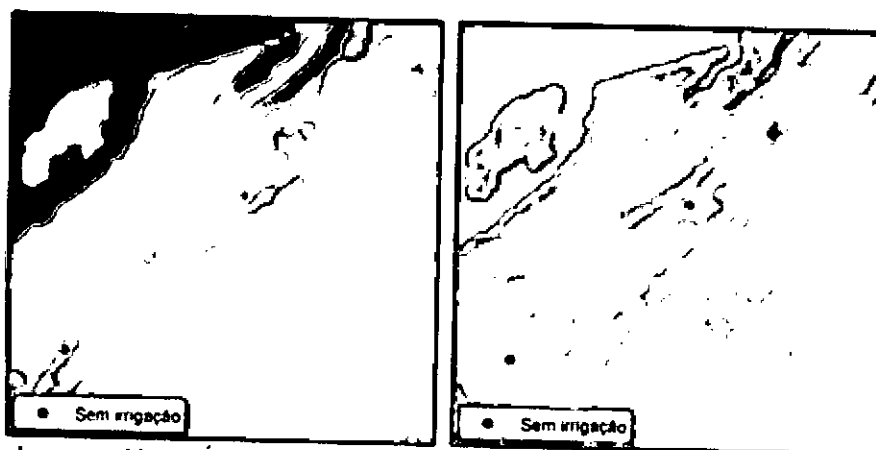





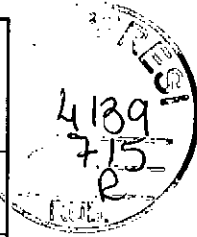


Imagem 41: Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI)

Estes indicadores, aplicados para diferentes datas, em particular para as épocas de seca, serviram para apontar áreas de cultivo com potencial de uso ou não de irrigação.

EM BRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 45/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



Os indicadores variam de zero a um e, quanto maior o valor do indicador, maior o vigor da planta, quanto menor este valor, maior a resposta devido ao solo. Valores intermediários podem estar ligados ao tipo de plantio ou à fase de preparo do solo, por isso a necessidade de se observar diferentes datas, para reduzir as questões relacionadas ao calendário de plantio e aos efeitos da sazonalidade.

A metodologia qualitativa utilizou a composição de bandas e as diferentes resoluções das imagens para realizar a identificação visual das áreas de plantio. Esta identificação utiliza técnicas de interpretação de imagens de satélite, baseada na identificação de cores, texturas, formas e contextos para classificar se uma região é ou não do tipo buscado. Esta técnica também é muito útil na avaliação de diferentes datas como forma de alcançar as áreas de plantio.





Sendo assim, a partir das imagens de diferentes datas e diferentes períodos do ano, quando as imagens refletem diferentes tonalidades de cores e texturas para uma mesma área, no intuito de identificar qualquer alteração na cultura plantada. Foi o principal método usado nesse trabalho na identificação de culturas irrigadas que apresentam algum tipo de alteração. Segundo Soares (2000), "o uso de uma metodologia apropriada de interpretação visual que possa ser adaptada aos diferentes produtos de SR passa primeiro pela identificação dos elementos de interpretação".

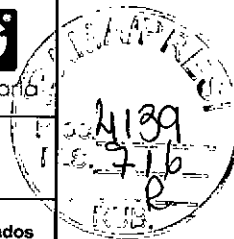
A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa, através dos seus pesquisadores e coordenado pelo Ph.D. em Agronomia e Ciência do Solo Luciano ShozoShiratsuchi, publicou um artigo trazendo resultados de Sensoriamento Remoto e os Conceitos Básico na Agricultura de Precisão. Sendo assim, Shiratsuchi (2014) cita:

Inúmeros Índices de Vegetação já foram desenvolvidos para diferentes finalidades. Pesquisadores no mundo inteiro usam as características de



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 46/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						



absorção associadas com constituintes bioquímicos para avaliar as culturas em estudo (SHIRATSUCHI, 2014).

Diante disso, conforme foi descrito anteriormente, para a identificação das áreas de cultivo que sofreram algum dano em seu desenvolvimento foi utilizado o Índice de Vegetação denominada de análise NDVI e SAVI.

O Sensoriamento Remoto, atualmente auxilia e oferece suporte na gestão operacional no manejo, identificando a real situação das culturas através de sensores que permitem identificar e analisar informações não identificadas a olho nu.

Dados obtidos por sensoriamento remoto (SR) têm sido utilizados como ferramenta auxiliar nessa nova estratégia de gerenciamento que considera a variabilidade espacial dos fatores que interferem na produtividade das culturas. A utilização de SR na AP vem facilitar o diagnóstico espacializado para subsidiar tomadas de decisão no manejo agrícola (SHIRATSUCHI, 2014).





Essa metodologia de identificação de culturas impactadas pelo uso da água dos rios, atingidos pelo evento, permite identificar culturas prejudicadas devido à concentração de pigmentos clorofilados, ocasionado pela carência de certos elementos químicos.

Com base neste conhecimento, podem-se utilizar dados de sensores remotos em níveis de campo, aéreo e orbital para avaliar e estimar o conteúdo elementos químicos essenciais no desenvolvimento das plantas. Sabe-se que a diminuição da concentração dos pigmentos clorofilados, ocasionada pela carência de elementos químicos interfere na refletância espectral na região do espectro visível (SHIRATSUCHI, 2014).

Esta técnica também é útil na avaliação de diferentes datas como forma de alcançar as áreas de plantio como nos mostrou Borges *et al.* (1993). A seguir duas imagens, de diferentes datas, ilustrando as diferenças de cores e texturas para uma mesma área.



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 47/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

P. 4/39
 FLS. 77
 FLS.








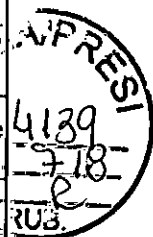
Imagem 42: Imagem Landsat 8 – 25/09/2015 (esq.) e 10/08/2016 (dir.)

A associação de duas metodologias, quantitativa e qualitativa, baseada na resposta espectral das imagens de satélite, ajuda a identificar e planejar os trabalhos de campo, todavia, fazem-se necessárias algumas confirmações em trabalhos de campo.

Cabe ressaltar que as imagens de satélite utilizadas pela ERG Engenharia, para realização do Sensoriamento Remoto e identificação das áreas de cultivo impactadas, caracterizam-se com imagens do sensor Landsat 8, com resolução geométrica de 15m, resolução espectral de sete bandas, dos períodos de junho a setembro, período esse, onde são utilizados com maior intensidade os dispositivos de irrigação, pois trata-se de um período de seca na região Sudeste.

EMBRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 48/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



Banda	Comprimento de onda (µm)	Resolução espacial (m)	Aplicações
1 - Aerosol e costal	0,43 a 0,45	30	Estudos em áreas costeiras e de aerossóis na atmosfera
2 - Azul	0,45 a 0,51	30	Mapeamento de águas costeiras Diferenciação entre solo e vegetação Diferenciação entre vegetação coníferas e decídua
3 - Verde	0,53 a 0,59	30	Reflectância de vegetação verde sadia
4 - Vermelho	0,64 a 0,67	30	Absorção de clorofila Diferenciação de espécies vegetais
5 - Infravermelho próximo (NIR)	0,85 a 0,88	30	Levantamento de biomassa Delimitação de corpos d'água
6 - Infravermelho de ondas curtas (SWIR1)	1,57 a 1,65	30	Medidas de umidade da vegetação Diferenciação entre nuvens e neve
7 - Infravermelho de ondas curtas (SWIR2)	2,11 a 2,29	30	Mapeamento hidrotermal
8 - Pancromática	0,50 a 0,68	15	Fusão de imagens para obtenção de maior resolução espacial
9 - Cirrus	1,36 a 1,38	30	Deteção de nuvens do tipo cirrus
10 - Infravermelho termal (TIRS) 1	10,60 a 11,19	100	Temperatura da superfície
11 - Infravermelho termal (TIRS) 2	11,50 a 12,51	100	Temperatura da superfície






Imagem 43: Bandas espectrais do sensor Operational Land Imager (OLI) e ThermalInfrared Sensor (TIRS) a bordo do satélite Landsat8

Essa estratégia foi fundamental para que fosse possível identificar os danos causados pela água às culturas, através do processo de irrigação. A análise se deu por imagens de 2015, antes do evento, em um período seco comparando com imagens de 2016, pós o evento, também no período seco. Uma vez que a reflectância das cores da cultura sadia das imagens de 2015 são diferentes da reflectância das culturas que apresentam problemas extraídos das imagens de 2016.

4.1.4 Integração das Culturas Identificadas com a Base de Dados (Monitoramento da Qualidade da Água e Outorga)



EM BRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 49/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

4139
719
R

Todos os pontos de outorga adquiridos junto aos órgãos competentes auxiliaram na identificação dos pontos de irrigação, porém percebeu-se que grande quantidade de propriedades não possui outorga, ou as propriedades possuem outorga e atualmente não utilizam dispositivos de irrigação e nem captam água. A equipe de campo, também em sua abordagem, levantou informações do proprietário sobre a existência ou não de outorga, complementando as informações para o banco de dados.

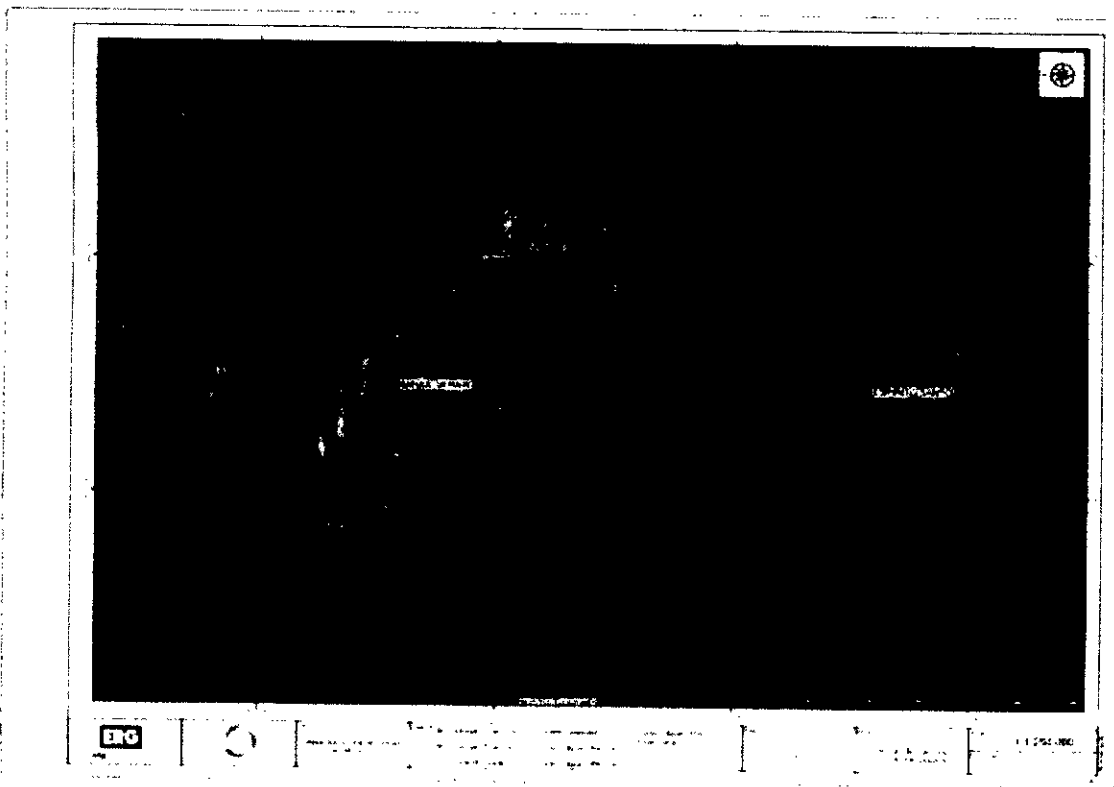





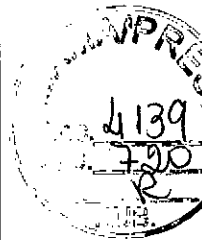


Imagem 44: Distribuição de outorga ao longo da área de estudo

Os resultados dos laudos de análises de água foram cruzados com informações relacionadas aos danos causados às culturas. Os parâmetros da água alterados pelo evento identificados pela análise foram comparados com os danos apresentados na cultura in locu, para que seja possível realizar uma correlação, uma

EM BRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 50/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d' águas afetados			







vez que alguns parâmetros que se apresentam alterados, causam danos ao desenvolvimento das plantas.

O método de correlação dos resultados dos laudos com as culturas identificadas foi realizado por aproximação espacial. Os laudos mais próximos à área irrigada foram utilizados para interpretação e análise do Engenheiro Agrícola, caso a caso.

Nas localidades onde houve uma grande concentração de áreas irrigadas, que sofreram danos às culturas e que não há pontos de coleta e análise de água, foi sugerida a implantação de novos pontos de coleta. As premissas para escolha dos novos pontos de coleta foram baseadas na concentração de áreas irrigadas, longe de confluência de afluentes e efluentes, longe de manchas urbanas, para que não haja possibilidades de alguns tributários mascararem os resultados, haja vista que o foco é nos parâmetros alterados cujas fontes são oriundas da lama que atingiu os cursos d' água.



EM BRANCO

		RENOVA				 ergengenharia
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 51/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
791
R

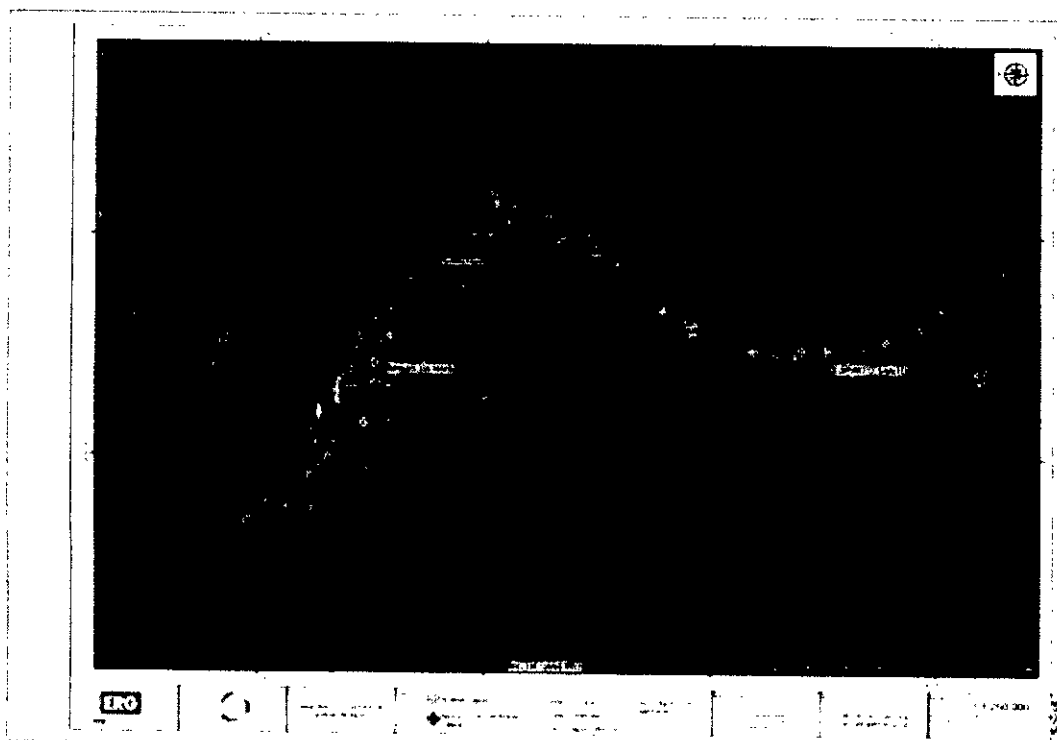







Imagem 45: Distribuição dos novos pontos de análise de água e pontos fornecidos pela Samarco

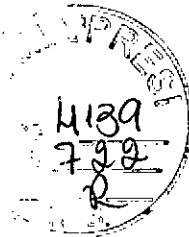
4.1.5 Mapeamento do Uso do Solo

A elaboração desta base é importante para analisar como a área do projeto se apresenta, conhecendo assim a cobertura da área estudada. Adicionamos mais 100 metros ao *buffer* da área do projeto existente. Esta ação visa assegurar que toda a área será mapeada, considerando possíveis deslocamentos da imagem de satélite LandSat 8.

O mapeamento do uso e da cobertura do solo é uma ferramenta importante para o monitoramento e gestão ambiental. Tendo em vista a dependência das populações rurais de atividades extrativistas (Aliendreet al., 1999), a importância dos remanescentes florestais para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio

EMBRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 52/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



ecológico em áreas fragmentadas (Pardini et al., 2010), o mapeamento do uso do solo recente se faz importante para verificar o status atual da paisagem da área alvo.

O sensor definido para elaboração do uso foi o satélite LandSat 8. Como dito anteriormente, este satélite possui qualidade espectral adequada ao estudo, assim como as datas mais recentes.

Utilizou-se o processo de segmentação orientada a objeto para a criação da cobertura e uso do solo. Segundo Cruz (2007), “[...] Desta forma, a separação dos objetos considera os valores espectrais e a forma do objeto, em grande parte. Isso proporciona maior precisão no resultado final da classificação”.

Nesta metodologia, o usuário identifica algumas feições sobre a imagem e o algoritmo identifica um padrão de resposta e aplica ao restante da imagem, utilizando as entradas do usuário para classificação de toda a cena.






Toda a área do projeto encontra-se no Bioma Mata Atlântica, que é formado pelo conjunto de formações florestais (Ombrófila densa, ombrófila mista, estacional semidecidual, estacional decidual e ombrófila aberta) e associados a este bioma temos ecossistemas como os mangues, restingas, e campos de altitude. No momento há apenas 22% de Mata Atlântica, em seus diferentes estágios de regeneração, desse valor, apenas 7% apresentam-se conservados em fragmentos maiores de 100 hectares.

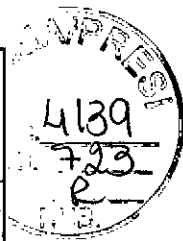
Contudo, as classes definidas para este mapeamento são: os corpos d’água, solo exposto, área edificada, remanescente de vegetação nativa, silvicultura, agricultura, pasto e área degradada.

Abaixo uma breve descrição destas classes.



EMBRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 53/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



- **Corpo d'água:** Se refere aos corpos hídricos que foram identificados;
- **Solo exposto:** São áreas degradadas, onde geralmente ocorrem ravinas ou voçorocas;
- **Área edificada:** São áreas urbanas, urbanizadas ou edificações existentes;
- **Remanescente de vegetação nativa:** São as tipologias de vegetação natural, como cerrado, mata atlântica, campos de altitude dentre outros;
- **Silvicultura:** São os reflorestamentos realizados com uma determinada espécie;
- **Agricultura:** São áreas de cultivos, temporários ou permanentes;
- **Pasto:** São áreas que possuem cobertura de pasto ou pasto sujo;
- **Área degradada:** É a área identificada até a barragem de Candonga como impactada pelo acidente.






Para o mapeamento da cobertura e uso do solo neste projeto, optou-se pela classificação semiautomática. A classificação da cobertura e uso do solo consiste em extrair informações de imagens para reconhecer e mapear o padrão de distribuição espacial dos diferentes elementos encontrados na superfície do globo. É um processo de decisão no qual um grupo de *pixels* é definido como pertencente a uma determinada classe de cobertura e uso do solo.

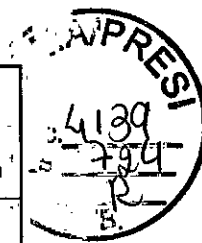
É fundamental a utilização de imagens multitemporais coletadas por sensores em nível orbital para fins de classificação e interpretação do uso da superfície terrestre, principalmente em áreas onde a atividade agrícola é predominante.

O método inicia-se com um processo de segmentação das imagens, onde cada feição da paisagem é definida como um objeto de acordo com a semelhança no padrão espectral dos *pixels*, seguida de uma classificação supervisionada na imagem LandSat 8, após isso é realizada uma avaliação e correção manual em toda a área utilizando imagens de alta resolução espacial (50 centímetros), respeitando a escala do mapeamento da LandSat 8. A escala de apresentação em função da



EMBRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	54/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



resolução das imagens é de 1:75.000, sendo que a edição ocorreu em escala de 1:40.000 ou melhor.

Abaixo uma amostra da imagem de satélite LandSat8 de 2016, utilizada para realizar o mapeamento da cobertura e uso do solo.

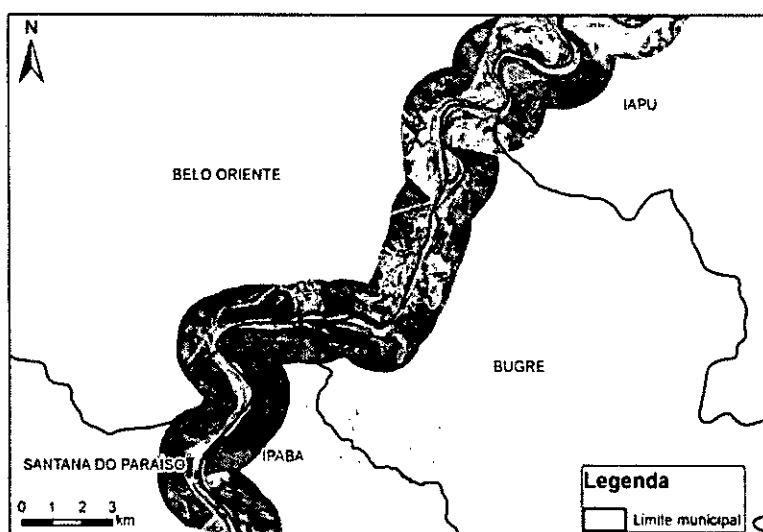






Imagem 46: Imagem de satélite LandSat8 de 2016 a trecho parcial da área em estudo

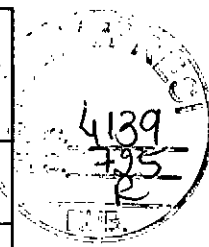
Para a definição das classes foram avaliadas as características da área de estudo, considerando as classes de maior relevância e representatividade dentro da área do projeto. Foram mapeadas as classes dentro dos domínios expostos no Quadro abaixo:

DOMÍNIO	CLASSE	DESCRIÇÃO
Nativo	Remanescentes de Vegetação Nativa	Remanescentes de vegetação arbórea nativa, de campos naturais e áreas naturais sujeitas a alagamento
Antrópico	Agricultura	Cultivos agrícolas
	Pasto	Pastagens
	Silvicultura	Eucalipto, Pinus e outros
	Área Edificada	Cidades, vilarejo, aglomerações humanas e edificações



EM BRANCO

 <p style="text-align: center;">RENOVA</p>   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 55/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



	Área Degradada	Área impactada pelo rejeito até a barragem de Candonga
	Mineração	Áreas de extração mineral
Corpo d'água	Corpo d'água	Represas, lagoas, corpos d água e rios de grande porte

Imagem 47: Classes mapeadas no estudo de Uso e Ocupação

4.2 Levantamento de informações fundiárias e ambientais necessárias ao estudo de identificação






O levantamento de informações fundiárias e ambientais teve como objetivo fazer uma caracterização documental das propriedades beneficiadas por este estudo. As informações, por sua vez, têm como objetivo central munir as equipes de campo de dados referentes ao uso da água e do solo, afim de, otimizar as visitas. Ainda como objetivo desta etapa do trabalho as informações documentais permitiram ser usadas como forma de validação de algumas informações obtidas no sensoriamento remoto e interpretação de imagens (divisa das propriedades e uso do solo).

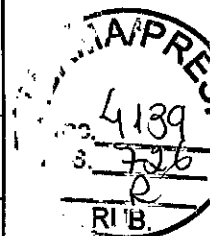
A aquisição destes documentos se deu por meio de interação com órgãos públicos como Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais- EPAMIG, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado Minas Gerais-EMATER, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural- INCAPER-ES, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE, que foram realizadas nos 42 municípios ao longo dos rios Gualaxo, Doce e Ribeirão do Carmo, por onde percorreu a pluma.

Além do objetivo de identificar, recuperar e sistematizar as informações ambientais, fundiárias, jurídicas e espaciais que subsidiaram o cadastro de cada propriedade identificada como ponto de irrigação, esta etapa do trabalho tem como meta tabular e analisar todos os resultados de laudos de qualidade de água e solo disponibilizados pela Samarco e fazer uma breve caracterização de todos os municípios que serão contemplados neste projeto.



EM BRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	56/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



Ao longo dos meses os levantamentos também abordaram os órgãos ambientais dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, com objetivo de obter informações relacionadas aos processos de cultivo e às características das propriedades, conteúdos relacionados às atividades de modo a auxiliar a análise de contaminação dos cultivos preexistentes ao acidente (como por exemplo: processo de uso de água irregular, processos de contaminação, entre outros).

4.2.1 Levantamento em órgãos e instituições

A identificação dos órgãos e instituições ao longo dos 42 municípios se deu por meio de pesquisa em internet e informações constantes no banco de dados da ERG Engenharia.





Os municípios atingidos pelo acidente correspondem:

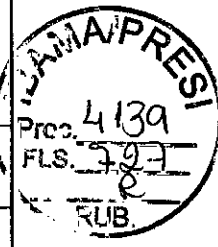
Municípios		
Mariana	Pingo d Água	Governador Valadares
Barra Longa	Bom Jesus do Galho	Galileia
Ponte Nova	Caratinga	Tumiritinga
Rio Doce	Timóteo	Conselheiro Pena
Santa Cruz do Escalvado	Ipaba	Resplendor
Sem Peixe	São Sebastião do Paraíso	Santa Rita do Itueto
Rio Casca	Bugre	Itueta
São Domingos do Prata	Belo Oriente	Aimorés
São Pedro dos Ferros	Iapu	Baixo Guandu
São José Do Goiabal	Naque	Colatina
Raul Soares	Sobrália	Itaguaçu
Dionísio	Periquito	São Roque do Canaã
Córrego Novo	Fernandes Tourinho	Marilândia
Marliéria	Alpercata	Linhares

Quadro 1: Municípios atingidos pelo acidente



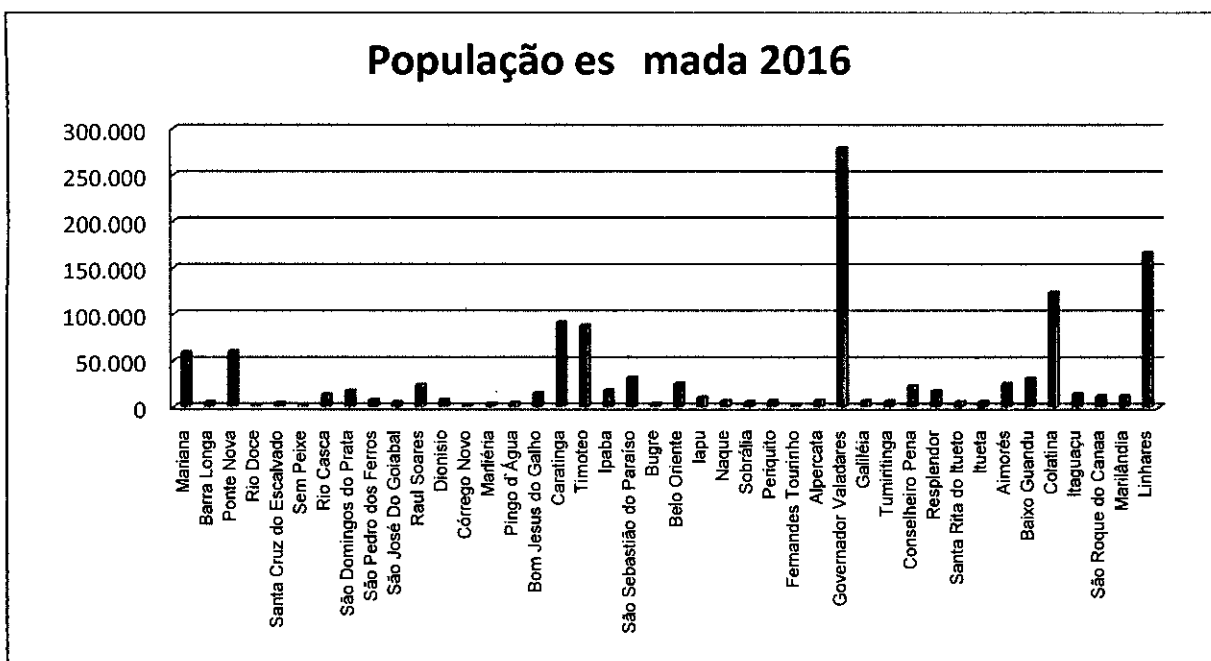
EM BRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 57/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						



Como ferramenta para caracterização dos municípios quanto à ocupação populacional e econômica, utilizaram-se dados disponibilizados pelo IBGE/2010, com o objetivo de fazer um comparativo entre os municípios enquanto densidade demográfica e suas dependências econômicas na agropecuária.

O gráfico abaixo apresenta população estimada para o ano de 2016. Os municípios de maior população são: Governador Valadares/MG; Colatina/ES; Linhares/ES.



Fonte: IBGE 2016



EM BRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:
01

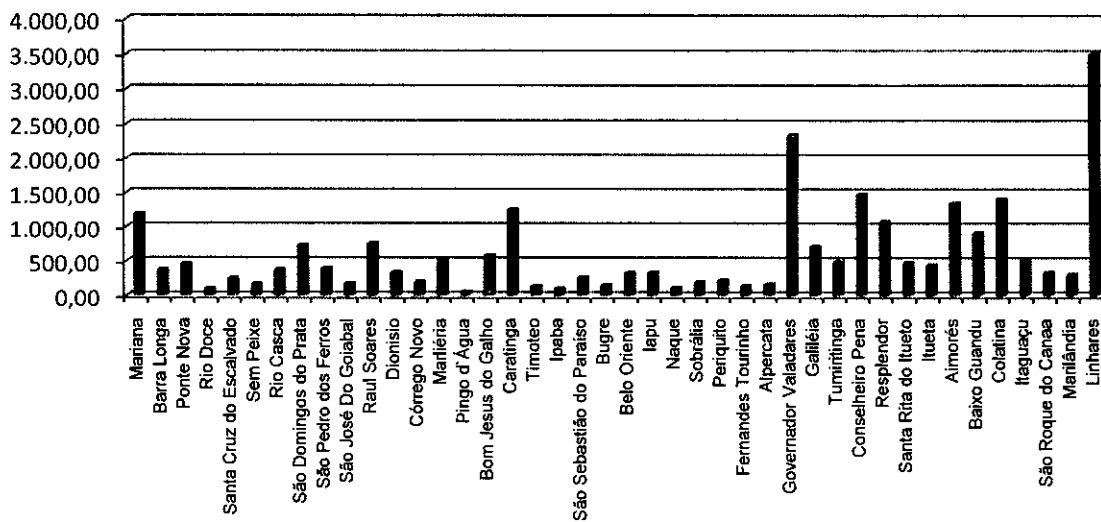
PÁGINA
58/98

DATA
29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

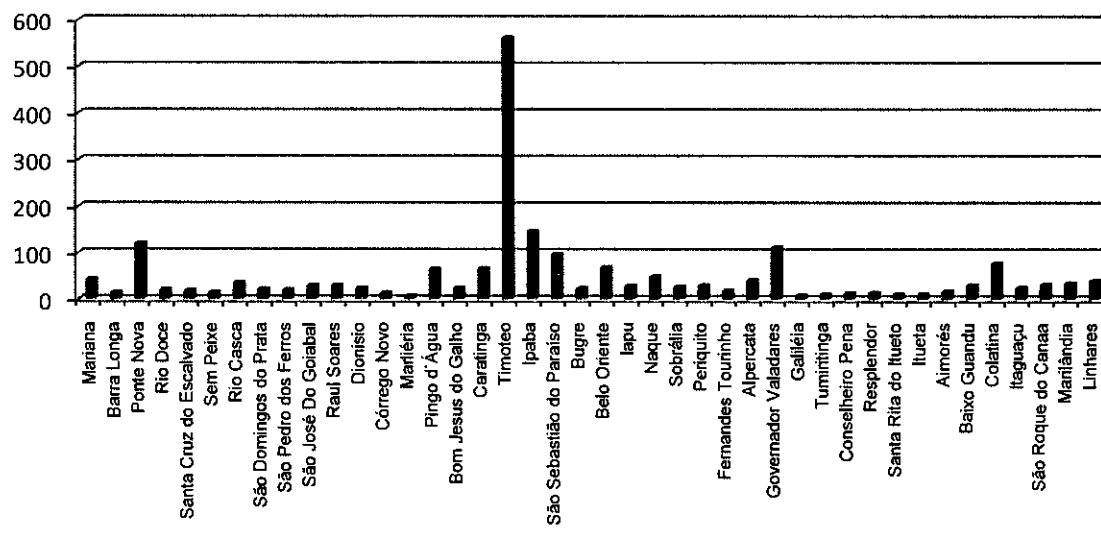
IMPRESI
4139
728
3.

Área da unidade territorial 2015 (km²)



Fonte: IBGE 2016





Densidade demográfica 2010 (hab/km²)

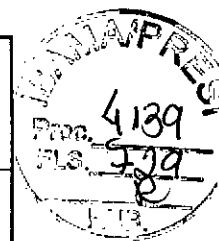


Fonte: IBGE 2016



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 59/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						



Quanto à densidade demográfica podemos apresentar como destaque o município de Timóteo. Ainda é possível apresentar de forma menos expressiva os municípios de Ponte Nova, Ipaba, São Sebastião do Paraíso e Governador Valadares.

4.2.2 Abordagem aos Órgãos

Para contato junto aos órgãos foi acordado em proposta técnica que seria necessária à elaboração de uma carta de apresentação com os objetivos do trabalho, a fim de vencer processos burocráticos e permitir maior agilidade nas respostas. Contudo o mesmo não foi realizado, pois, o cliente optou que este contato fosse feito por meio de relações da própria contratada. As primeiras abordagens se deram por meio de contatos por telefone para identificação de um profissional, indicação das informações necessárias e agendamentos, caso fosse necessária visita ao local.





A consulta aos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi realizada pela internet por meio do acesso ao site: <http://www.car.gov.br/#/consultar>. Entretanto, apenas com posse do número de registro do CAR ou número de protocolo do processo é possível adquirir informações, assim, foi feita parceria junto a EMATER MG para aquisição das mesmas. Contudo, nem todas as regionais desta instituição disponibilizaram os dados. Sendo assim, esta etapa da pesquisa só pode ser concluída após os trabalhos de levantamento em campo.

4.2.3 Metodologia da Visita e Diagnóstico de Campo

O levantamento de campo tem por objetivo reforçar todo o levantamento de estudo realizado no sensoriamento remoto, de forma a alocar nos mapas todas as propriedades irrigadas identificadas nas ortofotos e imagens de satélites.



EM BRAND

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 60/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
730
e

Essas visitas foram realizadas através dos monitores agrícolas que acessaram todas as propriedades identificadas pelo sensoriamento remoto, além das áreas que por ventura não foram identificadas pela metodologia.

Para facilitar a identificação das áreas de cultivo em campo são gerados roteiros em formato kmz, os quais são utilizados pelos monitores agrícolas através de aplicativos de navegação dos smartphones.

Para cada área irrigada, das 298 que apresentaram possíveis problemas e que foram encontradas pelo sensoriamento remoto, é criado um roteiro que foi repassado aos monitores que estavam em margens diferentes dos cursos d' água, conforme é ilustrado na imagem abaixo:

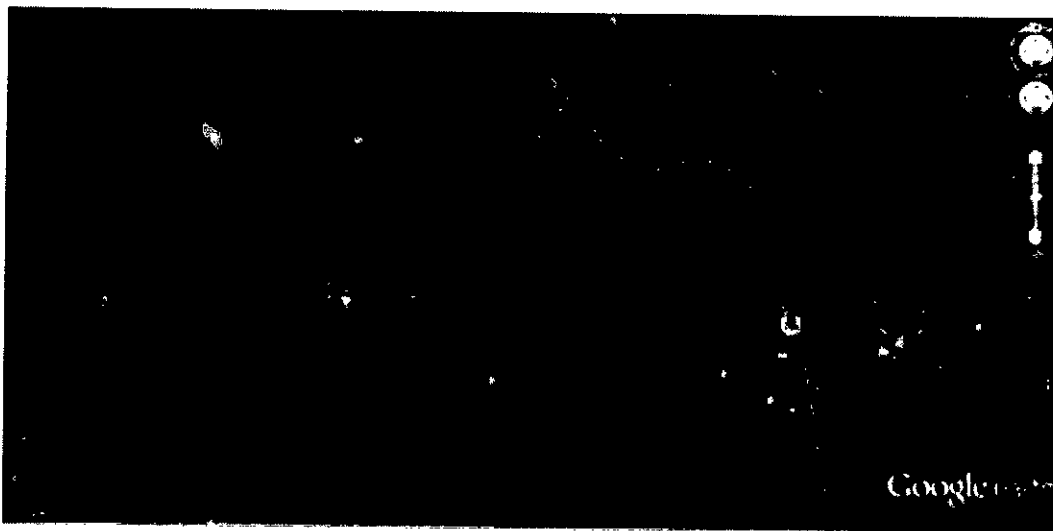






Imagem 48: Roteiro de acesso às propriedades

Também foram gerados mapas de campo para auxiliar a equipe de monitores que realizaram as inspeções nas propriedades. Esses mapas são gerados em ambiente GIS, e possuem informações espaciais que auxiliam a equipe de campo na identificação e localização das áreas irrigadas.



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 61/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
701
R

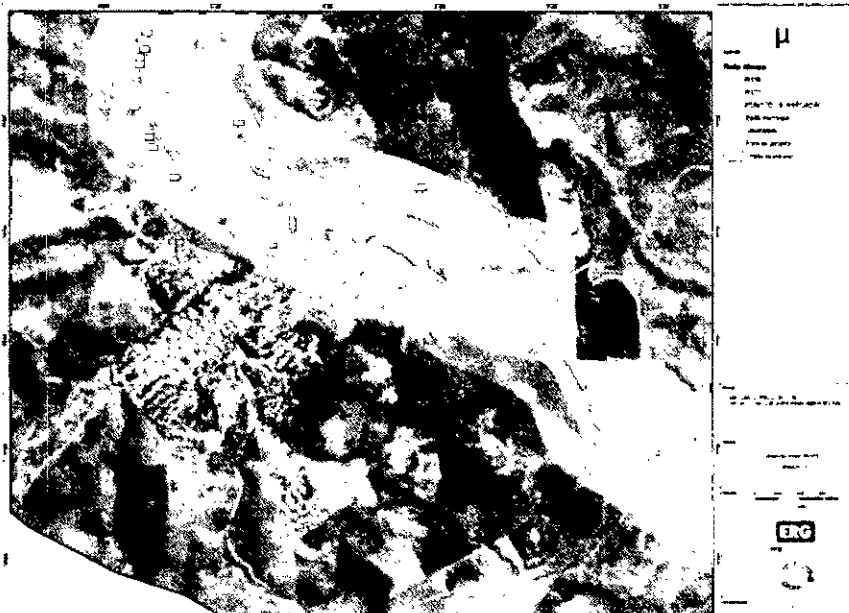








Imagem 49: Mapa de campo - auxilioaos técnicos agrícolas

Os profissionais de campo averiguaram *in loco* os possíveis pontos identificados nos mapas e relataram a verdadeira situação, aplicando um questionário de diagnóstico simplificado, direto com o produtor rural, registrando o ponto irrigado com o uso do GPS e fotografando a cultura irrigada ou a área afetada. Em toda área onde houve dano ao cultivo foi realizada a coleta de amostras de solo nas áreas irrigadas para um melhor entendimento e melhor decisão das medidas a serem tomadas. Segue abaixo a imagem com a ficha preenchida.



EMBRANCO

	RENOVA			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 62/98	DATA 29/12/2016	
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados				

	CONTRATAÇÃO DE ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE IRRIGAÇÃO AO LONGO DOS RIOS GUALAXO, RIBEIRÃO DO CARMO, DOCE E OUTROS CURSOS D'ÁGUA AFETADOS		
Ficha cadastral dos produtores que utilizam a água para fins de irrigação			
Cadastramento das propriedades (dados básicos):			
Município de localização da propriedade:	SANTANA DO PARAISO		
Comunidade:	CAMPESINHO DO GABRIELINHA		
Nome da propriedade:	CHACARA DO MARCANHO		
Nome do proprietário:	MARCOS PEREIRA DA SILVA CPF: 248.311.498-50		
Nome do entrevistado (no caso de arrendatário):			
Tamanho da propriedade:	0,56 HA		
Área irrigada / tamanho da Gleba (hectares):	0,56 HA		
Cultura estabelecida			
<input checked="" type="checkbox"/> Milho	<input checked="" type="checkbox"/> Hortaliças		
<input checked="" type="checkbox"/> Feijão	<input checked="" type="checkbox"/> Tubérculos		
<input type="checkbox"/> Café	<input type="checkbox"/> Eucaliptos		
<input type="checkbox"/> Sorgo	<input type="checkbox"/> Pastagem		
<input checked="" type="checkbox"/> Capineira	Outros:	TOMAR EM GEMAS	
<input type="checkbox"/> Cana de açúcar			
Tipo de irrigação:			
<input type="checkbox"/> Gota a gota	<input type="checkbox"/> Pivo central		
<input checked="" type="checkbox"/> Convencional/ Aspersão	<input type="checkbox"/> Inundação		
<input type="checkbox"/> Carretel	<input type="checkbox"/> Microaspersor		
Tipo de cultivo			
<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input checked="" type="checkbox"/> Anual		
Sinais de contaminação			
<input checked="" type="checkbox"/> Plantas secas/ ou mortas	<input checked="" type="checkbox"/> Queimadas		
<input type="checkbox"/> Manchas			
<input type="checkbox"/> Amarela			
Propriedade possui Outorga			
<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		
Nº do CAR			
Cooperativa cadastrada			
<input checked="" type="checkbox"/> Sim - Qual:	RURALISTA DE JATINHA		
<input type="checkbox"/> Não			
Localização geográfica (ponto coletado na área irrigada)			
Lat	Lon		
0769537	1848843		
Registro Fotográfico			
Número da foto:	Número da foto:		
IMG_20161014_115340630	IMG_20161014_1153115604DR		
Assinatura do Técnico: <i>Dennis Geo Eschaber Noqueira</i>			
Assinatura do Proprietário ou Responsável: <i>MARCOS PEREIRA DA SILVA</i>		Data: 14/10/2016	






4139
739
R

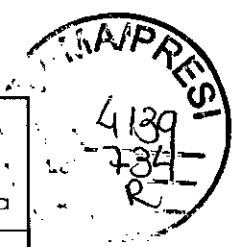
Imagem 50: Ficha questionário utilizada pela equipe de técnicos agrícolas



EMBRANCO

EM BRANCO

    			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	64/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			



5 RESULTADOS

5.1 Resultados do Sensoriamento Remoto e Levantamento de Campo

Para identificação das áreas irrigáveis através do sensoriamento remoto, utilizaram-se imagens Landsat8 para o estudo, conforme já citado.





Foram analisadas as imagens do ano de 2015 para a identificação das áreas irrigadas. A composição utilizada para este sensor foi a 652, utilizando uma banda do infravermelho próximo, uma do infravermelho distante, e a banda do azul, proporcionando uma melhor distinção da vegetação existente.

Além desta composição, foi utilizado o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Esta imagem é gerada a partir de uma matemática de bandas espectrais e utilizou as bandas do satélite Landsat8. O NDVI nos auxilia na identificação das áreas irrigadas, pois é baseado na assinatura espectral das plantas.

- Abaixo um exemplo de uma área que era irrigada em 2015 e deixou de ser em 2016.



EM BRANCO

 <p style="text-align: center;">RENOVA</p>   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	65/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

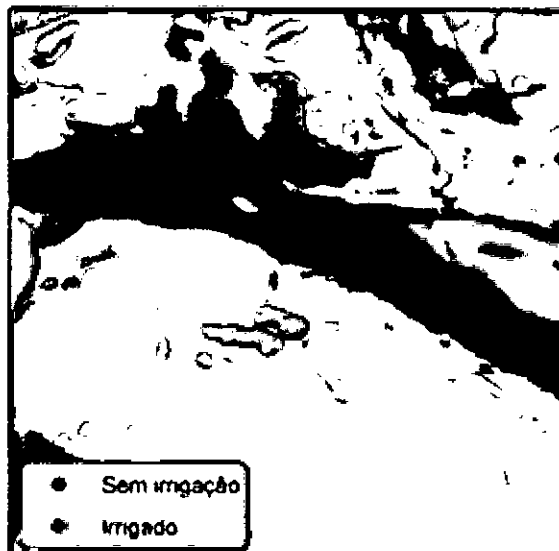
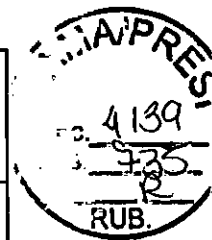


Imagem 52: LandSat8 24/08/2015

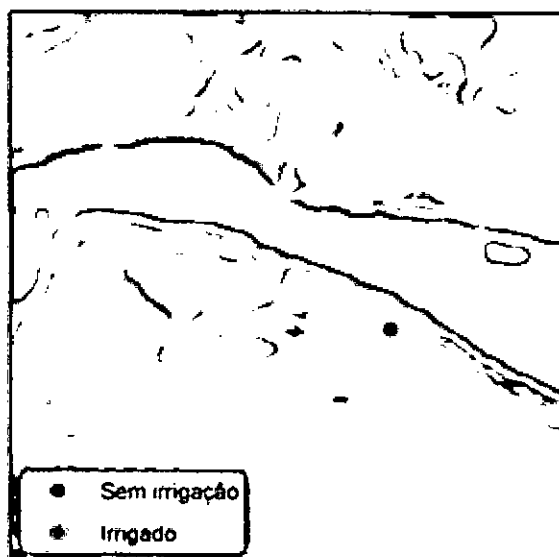






Imagem 53: NDVI (LandSat8) 24/08/2015



EMBRANCO

   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 66/98	DATA 29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

4139
736
R

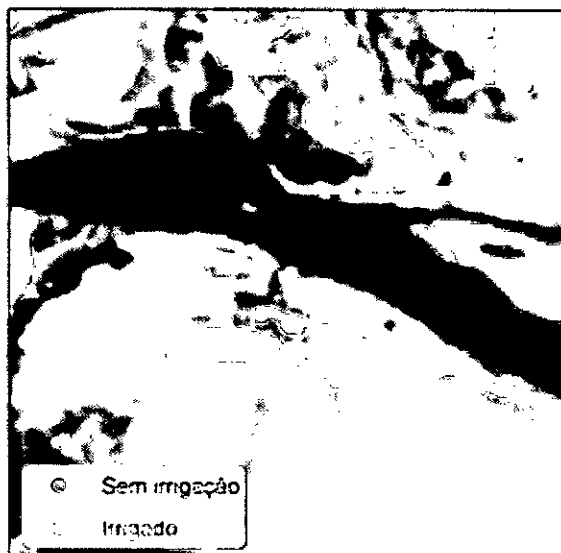


Imagem 54: LandSat8 25/09/2015

Nas imagens acima é possível ver que, mesmo no período seco, há forte resposta na área identificada como irrigada. Na área acima, também de cultivo, a resposta se manteve negativa para vegetação.

Após isso, verificamos a imagem de 2016.

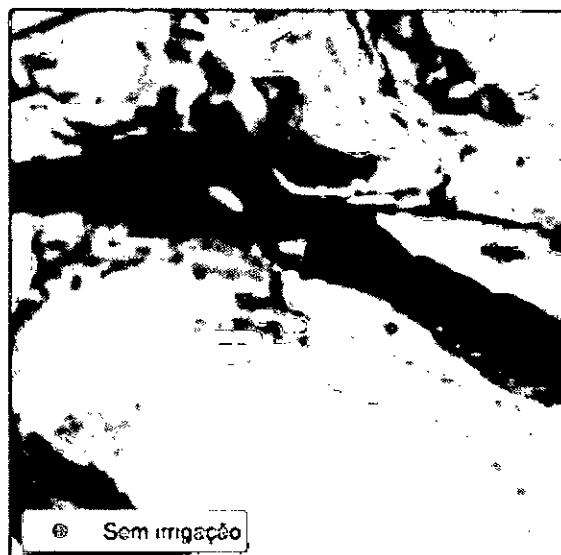
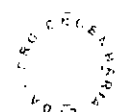






Imagem 55: Landsat 8 – 10/08/2016



EM BRANCO

EM BRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 68/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
738
R

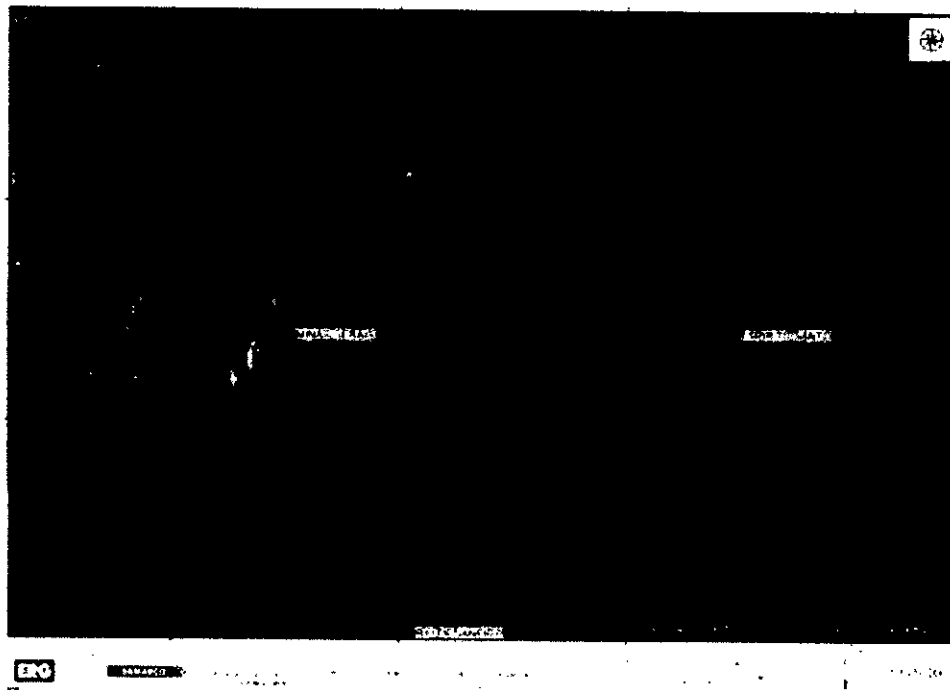


Imagem 57: Pontos das 298 áreas de cultivos que sofreram danos encontrados pelo Sensoriamento Remoto

Entretanto, foi necessária a certificação dos resultados obtidos pelo Sensoriamento Remoto por meio de visita em campo, por monitores agrícolas, que fizeram inspeções nas propriedades levantando informações complementares, de caráter qualitativo e quantitativo.





5.2 Resultados do Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo

O mapeamento da cobertura e do uso do solo foi realizado desde a área do rompimento da barragem, em Mariana até a foz do Rio Doce. O mapeamento considerou uma área de abrangência de 1.000m a partir da margem dos rios.

Na figura seguinte, o detalhe do mapeamento da cobertura e uso do solo e suas classes.



EMBRANCO

		RENOVA				 erg engenharia
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 69/98	DATA 29/12/2016			
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

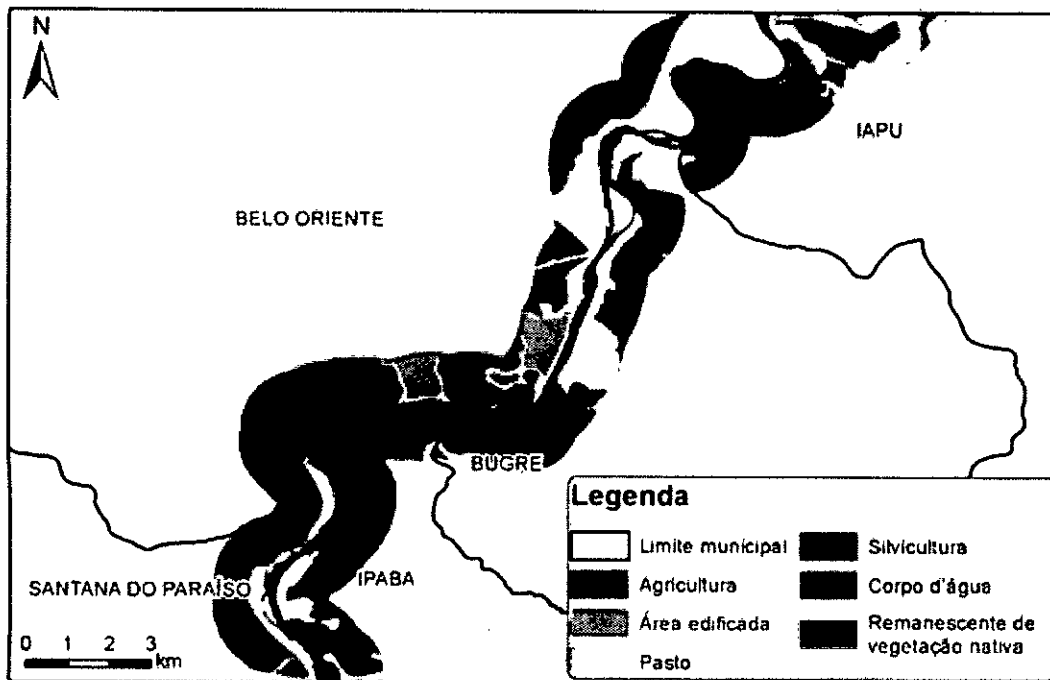
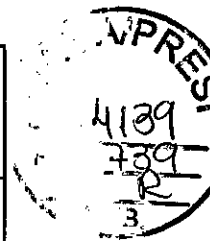


Imagem 58: Trecho parcial do mapeamento da cobertura e uso do solo e suas classes

A partir do mapeamento de uso e cobertura do solo do ano de 2016 foi gerada a quantificação das classes dentro da área do projeto. Na quantificação, observou-se predominância da classe pasto com 40,86% da cobertura da superfície e, em segundo lugar, com 26,28%, a classe de remanescente de vegetação nativa, em seus diferentes estágios. A classe agricultura corresponde a 6,55 % da área total do projeto.

O gráfico abaixo mostra o quantitativo das classes na área do projeto.



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV: 01	PÁGINA 70/98	DATA 29/12/2016
------------------	---------------	-----------------	--------------------

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

4139
740
R

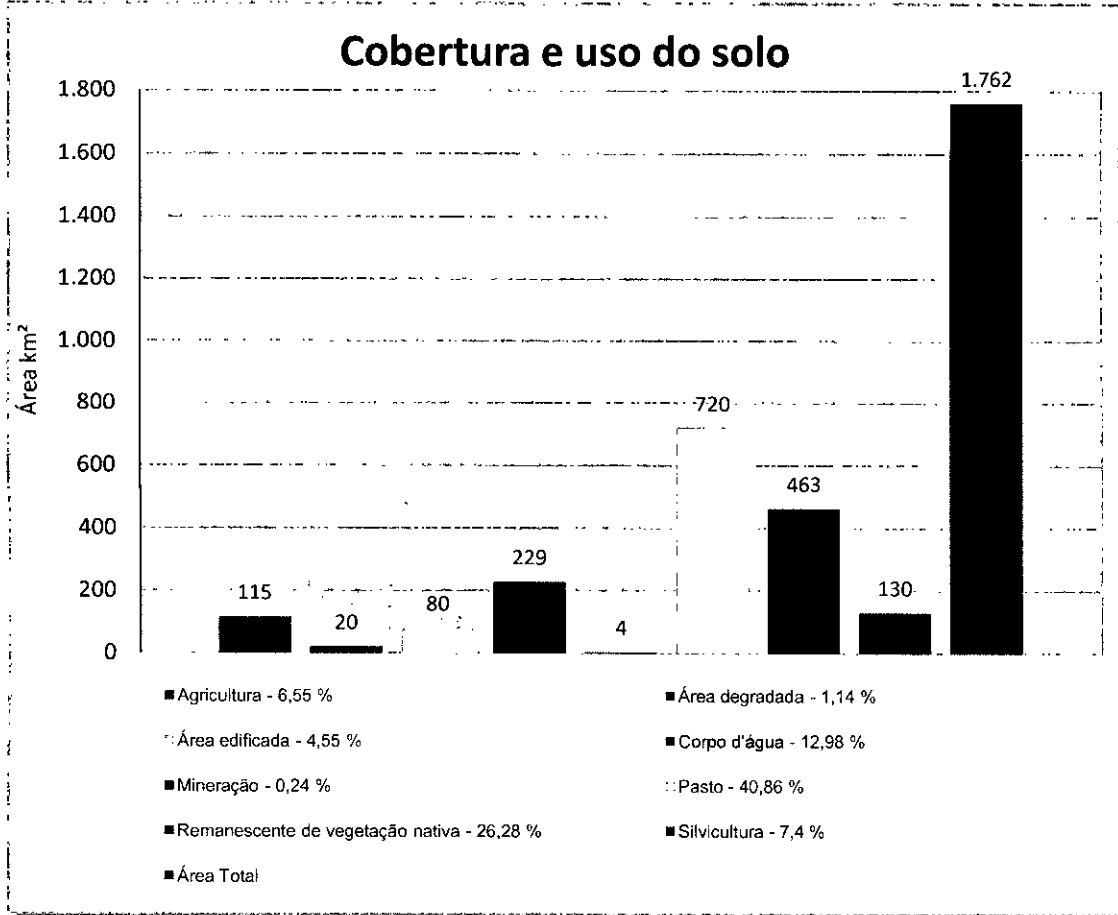






Imagem 59: Percentual de áreas mapeadas dentro da área de estudo



EMBRANCO

		RENOVA				
NUMERAÇÃO RENOVA		Nº REV: 01	PÁGINA 71/98	DATA 29/12/2016		
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados						

4139
731
R

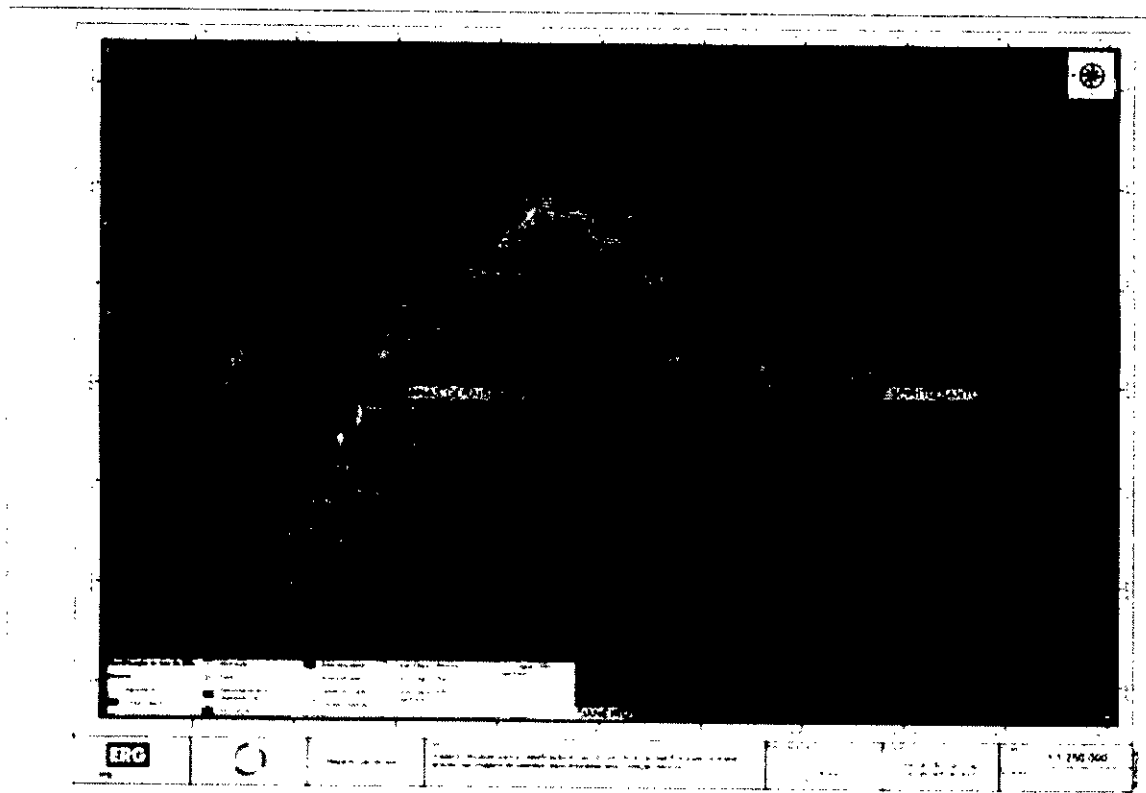


Imagem 60: Mapa de uso e ocupação do solo





5.3 Alguns resultados dos contatos junto aos órgãos

Para aquisição dos dados de Outorga foi acionado a Agência Nacional das Águas - ANA, que disponibilizou um banco de dados com informações sobre os processos de outorga ao longo do Rio Doce.

Abaixo segue planilha com banco de dados disponibilizado:



EM BRANCO

 <p style="text-align: center;">RENOVA</p>   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	72/98	29/12/2016
Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d'água afetados			

MINAS GERAIS

Código CNARH	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Área plantada ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
31.0.0051865/40	271936	Samuel Roza Pereira Filho	816.768.837-20	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	16/09/2026	Nova Outorga	1374960	144	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0097268/17	270246	Janderson Tetzner	054.415.326-02	Aimorés	MG	UHE Aimorés	Irrigação	05/09/2026	Nova Outorga	23895	2	Aspersão convencional	Capim
31.0.0091948/90	253672	Eloy Avelino Júnior	881.001.117-15	Aimorés	MG	UHE Aimorés	Irrigação	15/06/2026	Nova Outorga	69877	7	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0091964/00	253754	Antônio Da Silva Filho	991.966.977-68	Aimorés	MG	UHE Aimorés	Irrigação	15/06/2026	Nova Outorga	33048	3	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0084570/14	225443	Hérbia Clébia De Almeida Tápias	019.908.587-08	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	22/12/2024	Nova Outorga	336768			Capim
31.0.0084570/14	225443	Hérbia Clébia De Almeida Tápias	019.908.587-08	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	22/12/2024	Nova Outorga	363520	35	Aspersão convencional	Capim
31.0.0051865/40	153852	Samuel Roza Pereira Filho	816.768.837-20	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	09/11/2022	Nova Outorga	160080	32	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0053038/73	86659	Virgínia Maria B. Wanderley	910.263.427-91	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	14/09/2012	Nova Outorga	52320	10	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0051865/40	74043	Silvio Marques Martins Brotas	073.194.897-16	Aimorés	MG	Rio Doce	Irrigação	10/04/2011	Nova Outorga	160080	32	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0051386/51	221430	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	17/11/2024	Nova Outorga	2306448	49	Pivô central	Feijão
31.0.0051386/51	88055	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	10/11/2014	Nova Outorga	1290000	125	Pivô central	Milho
31.0.0051386/51	88055	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	10/11/2014	Nova Outorga	1191000	125	Pivô central	Feijão



EM BRANCO



RENOVA

ERG
ergengenharia

NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

73/98

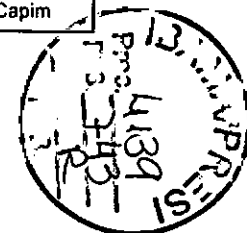
29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d'água afetados

Código CNARH	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hidrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Área plantada ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
31.0.0051386/51	88055	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	10/11/2014	Nova Outorga	180736	11	Aspersão convencional	Milho
31.0.0051386/51	88055	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	10/11/2014	Nova Outorga	271104	18	Aspersão convencional	Feijão
31.0.0051386/51	88055	Agostinho A. De Aguiar	216.638.906-68	Alpercata	MG	Rio Doce	Irrigação	17/11/2014	Nova Outorga	406656	26	Aspersão convencional	Milho
31.0.0096384/46	273321	Wilson De Carvalho Nunes	222.922.256-20	Bom Jesus Do Galho	MG	Rio Doce	Irrigação	31/12/8888	Revogação	325200	40	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0096384/46	273321	Wilson De Carvalho Nunes	222.922.256-20	Bom Jesus Do Galho	MG	Rio Doce	Irrigação	26/07/2026	Nova Outorga	325200	40	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0096384/46	273321	Wilson De Carvalho Nunes	222.922.256-20	Bom Jesus Do Galho	MG	Rio Doce	Irrigação	27/07/2016	Nova Outorga	325200	40	Micro-aspersão	Coco Verde
31.0.0059054/15	156536	Neuza Da Silva De Oliveira	006.180.486-00	Conselheiro Pena	MG	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	20995	1	Aspersão convencional	Milho
31.0.0053091/38	170691	Celulose Nipo-Brasileira S.A - Cenibra	42.278.796/0001-99	Córrego Novo	MG	Rio Doce	Irrigação	15/10/2022	Nova Outorga	29160	1674	Outro	Eucalipto
31.0.0095803/40	269341	Gerry Adriane Ferreira Dias	003.364.606-60	Galileia	MG	Rio Doce	Irrigação	08/06/2026	Nova Outorga	665280	70	Pivô central	Milho
31.0.0095803/40	269341	Gerry Adriane Ferreira Dias	003.364.606-60	Galileia	MG	Rio Doce	Irrigação	08/06/2026	Nova Outorga	380765	40	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0057494/56	143251	Jose Eduardo Ferreira Da Cruz	242.628.466-87	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	31/12/9999	Uso de pouca expressão	30024	3	Aspersão convencional	Capim
31.0.0088876/12	241353	Fernando Luiz Monteiro	202.052.016-87	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	13/08/2025	Nova Outorga	27632	3	Aspersão convencional	Capim
31.0.0072541/28	232266	GilsonVitorCamp	069.506.556-49	Governador	MG	Rio Doce	Irrigação	30/04/2025	Nova	40840	4	Aspersão	Capim

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,
 CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
 Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br
 Tel.: +55 (31) 2138-4700



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

74/98

29/12/2016

Estudo para Identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

Código CNARH	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Área plantada ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
		os		Valadares					Outorga			convencional	
31.0.0051612/03	176657	Fundação Percival Farquhar	20.611.810/0001-91	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	25/06/2023	Nova Outorga	564060	30	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0072541/28	170846	Gilson Vitor Campos	069.506.556-49	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	06/03/2023	Nova Outorga	32380	5	Aspersão convencional	Capim
31.0.0057494/56	106289	Jose Eduardo Ferreira Da Cruz	242.628.466-87	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	22/12/2015	Nova Outorga	30024	3	Aspersão convencional	Capim
31.0.0053033/69	84665	Geraldo Magela Soares	069.845.416-20	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	26/03/2014	Nova Outorga	33300	1	Aspersão convencional	Milho
31.0.0053033/69	84665	Geraldo Magela Soares	069.845.416-20	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	26/03/2014	Nova Outorga	7668	1	Aspersão convencional	Milho
31.0.0051612/03	72709	Fundação Percival Farquhar	20.611.810/0001-91	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	15/08/2010	Nova Outorga	394560	30	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0053034/40	69306	Antônio Manoel Da Silva Paes	019.945.736-00	Governador Valadares	MG	Rio Doce	Irrigação	27/09/2009	Nova Outorga	46080	13	Aspersão convencional	Cana de Açúcar
31.0.0053054/93	69314	Ivam Antônio De Tassis	150.505.566-00	Iapu	MG	Rio Doce	Irrigação	05/06/2014	Nova Outorga	411750	201	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0053054/93	69314	Ivam Antônio De Tassis	150.505.566-00	Iapu	MG	Rio Doce	Irrigação	05/06/2014	Nova Outorga	489525	201	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0097316/59	276297	Sílvia Paula Honorato Ferreira Carvalho	555.129.096-49	Itueta	MG	UHE Aimorés	Irrigação	05/09/2026	Nova Outorga	47168	6	Aspersão convencional	Capim
31.0.0091946/29	253664	Willi Dietrich	011.969.976-16	Itueta	MG	UHE	Irrigação	15/06/2026	Nova	12182	1	Aspersão	Pastagem

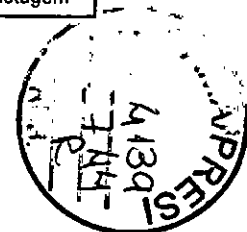
ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,

CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br

Tel.: +55 (31) 2138-4700



EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

75/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d'água afetados

Código CNARH	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Área plantada ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
						Aimorés			Outorga			convencional	
31.0.0091968/34	253826	Carlos Dietrich	069.638.546-53	Itueta	MG	UHE Aimorés	Irrigação	15/06/2026	Nova Outorga	14941	2	Aspersão convencional	Pastagem
31.0.0097306/87	276209	Luiz Henrique Siqueira	487.626.876-20	Resplendor	MG	UHE Aimorés	Irrigação	05/09/2026	Nova Outorga	45965	5	Aspersão convencional	Capim
31.0.0087605/40	235606	João Coutinho	001.211.856-72	Rio Casca	MG	Rio Doce	Irrigação	30/07/2025	Nova Outorga	1880240	228	Pivô central	Milho
31.0.0087605/40	235606	João Coutinho	001.211.856-72	Rio Casca	MG	Rio Doce	Irrigação	30/07/2025	Nova Outorga	828790	100	Pivô central	Milho
31.0.0087605/40	235606	João Coutinho	001.211.856-72	Rio Casca	MG	Rio Doce	Irrigação	30/07/2025	Nova Outorga	3475970	421	Pivô central	Milho
31.0.0052247/36	77114	Adair Jacinto Da Costa	133.424.956-34	Santana Do Paraíso	MG	Rio Doce	Irrigação	01/09/2013	Nova Outorga	99600	6	Aspersão convencional	Capim
31.0.0052168/06	72007	José De Oliveira Costa	125.632.346-20	Santana Do Paraíso	MG	Rio Doce	Irrigação	18/10/2011	Nova Outorga	24912	2	Aspersão convencional	Capim
31.0.0051100/56	69309	Companhia Agrícola Pontenovense	23.796.998/0001-88	São Domingos Do Prata	MG	Rio Doce	Irrigação	09/09/2009	Nova Outorga	360000	200	Aspersão convencional	Cana de Açúcar
31.0.0053035/20	69303	Júlia Da Motta Salles Carvalho De Lopes	596.195.206-10	Tumiritinga	MG	Rio Doce	Irrigação	24/01/2010	Nova Outorga	76032	10	Aspersão convencional	Pastagem

Quadro 2: Pontos de Outorga fornecidos pela ANA - Minas Gerais

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,

CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br

Tel.: +55 (31) 2138-4700



FRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

76/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de Irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d'água afetados

ESPIRITO SANTO

Numero Processo	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hidrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Area_pl antada _ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
02501.000372/2015	233329	João Sergio Dos Santos	342.540.487-34	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	23/04/2025	Nova Outorga	51520	8	Gotejamento	Café
00000.024980/2013	200623	Nelson Rocha	945.723.727-72	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	28/02/2024	Nova Outorga	14760	3	Aspersão convencional	Café
00000.003372/2013	169880	Energest S.A.	04.029.601/0005-01	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	07/05/2023	Nova Outorga	18272	2	Micro-aspersão	FLORES
02501.000515/2012	144793	Roberto Dos S. Machado Neto	003.667.947-01	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	18240	10	Micro-aspersão	Café
02501.000898/2005	139215	Haroldo Brunow F. Da Silveira	036.073.487-15	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	47005	2	Aspersão convencional	Pastagem
2,501E+13	142219	Arthur Bruno Schwambach	000.917.074-04	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	22/05/2022	Nova Outorga	3870	10	Aspersão convencional	Pomar
2,501E+13	142219	Arthur Bruno Schwambach	000.917.074-04	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	22/05/2022	Nova Outorga	102480	10	Aspersão convencional	Milho
2,501E+13	142219	Arthur Bruno Schwambach	000.917.074-04	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	22/05/2022	Nova Outorga	99000	10	Aspersão convencional	Gramma
02501.000898/2005	72645	Haroldo Brunow F. Da Silveira E Outros	036.073.487-15	Baixo Guandu	ES	Rio Doce	Irrigação	20/07/2010	Nova Outorga	17500	7	Aspersão convencional	Pastagem
02501.001523/2016	275436	Paulo Roberto Goncalves	080.898.067-08	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	26/08/2026	Nova Outorga	91980	5	Micro-aspersão	Café
02501.001329/2016	273456	João Francisco Do Nascimento	207.729.046-34	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	26/07/2026	Nova Outorga	35424	1	Micro-aspersão	Banana
02501.000593/2016	259592	Itair Rodrigues De Oliveira	525.636.507-04	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	05/07/2026	Nova Outorga	46260	5	Gotejamento	Cacau
00000.033305/2014	220844	José Antônio Rossi	710.037.467-72	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	04/12/2024	Nova Outorga	525720	30	Micro-aspersão	Pastagem
00000.031169/2013	202194	JayrSchimidt	339.974.707-15	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	31/03/2024	Nova Outorga	131880	20	Aspersão convencional	Pastagem
02501.000911/2005	163219	Inst. Fed. do ES-Campus Itapina	10.838.653/0004-40	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	31/10/2022	Nova Outorga	37632	1	Aspersão convencional	Café

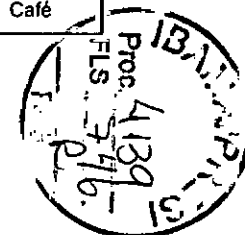
ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,

CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br

Tel.: +55 (31) 2138-4700



EM BRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

77/98

29/12/2016

Estudo para Identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados

Numero Processo	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Area_pl antada _ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
02501.000911/2005	73687	Escola Agr. Fed. de Colatina	36.351.658/0001-95	Colatina	ES	Rio Doce	Irrigação	12/09/2010	Nova Outorga	38160	5	Aspersão convencional	Milho
02501.001135/2011	274456	Lás Palmas Fruticola LTDA	05.235.364/0001-74	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	19/08/2026	Nova Outorga	1532322	155	Micro-aspersão	Banana
02501.000160/2016	256744	Laurita Luiz Roni	050.153.087-87	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	15/03/2026	Nova Outorga	1049727	114	Micro-aspersão	Cacau
02501.001561/2014	219452	Joseni Marin	071.983.357-48	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	30/10/2024	Nova Outorga	43860	9	Aspersão convencional	Café
00000.026544/2014	219838	Paulo Roberto G. Pereira	702.244.717-91	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	30/10/2024	Nova Outorga	220050	27	Aspersão convencional	Cacau
00000.034352/2012	171469	Milena Mota Colin	726.908.287-15	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/06/2023	Nova Outorga	968200	18	Aspersão convencional	Coco Verde
00000.034385/2012	169767	Raisa Reuter Ceolin	110.046.947-84	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/06/2023	Nova Outorga	653410	100	Aspersão convencional	Coco Verde
02501.001212/2005	171656	INCAPER	27.273.416/0001-30	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/06/2023	Nova Outorga	208334	5	Aspersão convencional	Milho
02501.001212/2005	171656	INCAPER	27.273.416/0001-30	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/06/2023	Nova Outorga	508195	5	Aspersão convencional	Milho
02501.001212/2005	171656	INCAPER	27.273.416/0001-30	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/06/2023	Nova Outorga	28050	5	Aspersão convencional	Coco Verde
00000.024124/2012	169573	Luiz Sergio De Oliveira Santos	042.207.147-15	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	16/05/2023	Nova Outorga	384000	222	Aspersão convencional	Outra Cultura
02501.000344/2013	162733	Custódio Fora a. E P. Linda-me	10.261.994/0003-15	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	19/04/2023	Nova Outorga	811720	51	Inundação	Pastagem
02501.000344/2013	165060	Custódio Fora a. EP. Linda-me	10.261.994/0004-04	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	13/03/2023	Nova Outorga	148200	18	Inundação	Outra Cultura
02501.001162/2005	169926	Jairo Correa	764.750.347-20	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	22/02/2023	Nova Outorga	136500	40	Micro-aspersão	Outra Cultura
02501.001162/2005	169926	Jairo Correa	764.750.347-20	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	22/02/2023	Nova Outorga	136500	40	Micro-aspersão	Outra Cultura
00000.006607/2012	162923	Maria Antonietta Q. Lindenberg.	031.675.617-26	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	02/01/2023	Nova Outorga	1055340	116	Micro-aspersão	Outra Cultura
00000.006607/2012	162923	Maria Antonietta Q. Lindenberg.	031.675.617-26	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	02/01/2023	Nova Outorga	574875	64	Pivô central	Pastagem

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar. Santo Agostinho,
 CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
 Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br
 Tel.: +55 (31) 2138-4700



11/30
 9/14/16
 R
 APRESI

EMBRANCO



RENOVA



NUMERAÇÃO RENOVA

Nº REV:

PÁGINA

DATA

01

78/98

29/12/2016

Estudo para identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d'água afetados

Numero Processo	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Area_plantada_ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
00000.006607/2012	162923	Maria Antonieta Q. Lindenberg	031.675.617-26	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	02/01/2023	Nova Outorga	410508	37	Aspersão convencional	Outra Cultura
02501.000185/2010	136891	Caioaba Agro Pastoral Ltda	33.019.704/0001-65	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	1364890	200	Micro-aspersão	Cupuaçu
02501.000185/2010	136891	Caioaba Agro Pastoral Ltda	33.019.704/0001-65	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	1819930	200	Micro-aspersão	Cupuaçu
2,501E+13	132609	Mauro Rossoni	195.390.537-49	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	26/08/2016	Nova Outorga	54750	2	Aspersão convencional	Outra Cultura
2,501E+13	122021	Las Palmas Frutícola Ltda	05.235.364/0001-74	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	26/08/2016	Nova Outorga	1532322	155	Micro-aspersão	Banana
02501.000177/2010	129776	Sociedade Cacaucultora Rio Doce Ltda	33.019.688/0001-00	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	28/05/2015	Nova Outorga	1373331	250	Micro-aspersão	Cupuaçu
02501.000177/2010	129831	Sociedade Cacaucultora Rio Doce Ltda	33.019.688/0003-72	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	28/05/2015	Nova Outorga	1184182	150	Micro-aspersão	Cupuaçu
02501.000185/2010	93187	Caioaba Agro Pastoral Ltda	33.019.704/0001-65	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	28/05/2015	Nova Outorga	1364890	200	Micro-aspersão	Cupuaçu
02501.000185/2010	93187	Caioaba Agro Pastoral Ltda	33.019.704/0001-65	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	28/05/2015	Nova Outorga	1819930	200	Micro-aspersão	Cupuaçu
02501.000373/2006	73735	Julio César Galon Moro	997.996.777-34	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	03/07/2011	Nova Outorga	372600	60	Aspersão convencional	Coco Verde
02501.000373/2006	73735	Julio César Galon Moro	997.996.777-34	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	03/07/2011	Nova Outorga	725977	261	Micro-aspersão	Coco Seco
02501.001837/2005	72707	João Carlos Baldi	653.365.937-53	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	06/03/2011	Nova Outorga	12000	13	Outro	Café
02501.001809/2005	73131	Vanderlei Colin	577.222.427-15	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	08/02/2011	Nova Outorga	155443	17	Micro-aspersão	Coco Verde
02501.001212/2005	72854	INCAPER	27.273.416/0001-30	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	26/09/2010	Nova Outorga	1087386	5	Pivô central	Milho
02501.001212/2005	72854	INCAPER	27.273.416/0001-30	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	26/09/2010	Nova Outorga	37482	5	Pivô central	Coco Verde
02501.001162/2005	72843	Jairo Correa	764.750.347-20	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	12/09/2010	Nova Outorga	70900	29	Inundação	Café

ERG ENGENHARIA

Rua Rio Grande do Sul, 1066, 1º andar, Santo Agostinho,





CEP: 30170-111, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Email: erg@ergbh.com.br - www.ergbh.com.br

Tel.: +55 (31) 2138-4700

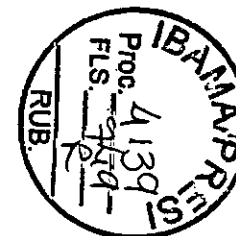


EMBRANCO

 RENOVA   			
NUMERAÇÃO RENOVA	Nº REV:	PÁGINA	DATA
	01	79/98	29/12/2016
Estudo para Identificação de áreas de Irrigação ao longo do Rio Doce, Gualaxo, Ribeirão Do Carmo e outros cursos d águas afetados			

Numero Processo	Declaração Outorgada	Nome do Requerente	CPF/CNPJ	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade Principal	Data de Vencimento	Categoria	Volume Anual	Area_pl antada _ha	Método Irrigação	Cultura Irrigada
02501.001162/2005	72843	Jairo Correa	764.750.347-20	Linhares	ES	Rio Doce	Irrigação	12/09/2010	Nova Outorga	85000	35	Inundação	Café
02501.000559/2012	126561	Everaldo F. Perovano	031.512.257-99	Marilândia	ES	Rio Doce	Irrigação	08/10/2022	Nova Outorga	456960	12	Aspersão convencional	Café

Quadro 3: Pontos de Outorga fornecidos pela ANA - Espírito Santo



EMBRANCO

EM BRANCO