

Joinville, 09 de dezembro de 2015.

À  
Fundação Instituto de Pesquisa e Planej. para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville – IPPUJ  
**Arq. Vladimir Tavares Constante**  
Diretor-presidente

Ref.: **Residencial Caroli Easy Club**  
**Protocolo nº 42.616/2014.**  
**Resposta Ofício nº 1293/2015 – UP/IPPUJ**

Prezado Senhor,

**RÔGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 08.486.781/0001-88, com sede à rua Dona Francisca, bloco L sala 17, nº 8.300 – Condomínio Industrial Perini Business Park, Bairro Distrito Industrial, neste Município de Joinville - SC, vem por meio deste encaminhar resposta ao Ofício nº 1293/2015 – UP/IPPUJ referente a complementações do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV do **Residencial Caroli Easy Club**, situado a rua Independência, nº 257, bairro Anita Garibaldi, neste Município.

Atenciosamente,

**OAP Consultores Associados.**

## **1. INFORMAÇÕES QUANTO A EXISTÊNCIA DE NASCENTE D'ÁGUA (CANALIZADA/TUBULADA) EXISTENTE NO IMÓVEL, CONFORME QUESTIONADO NA AUDIÊNCIA PÚBLICA.**

O terreno em estudo, e principalmente o seu entorno, sofreu alterações antrópicas que descaracterizaram o ambiente natural e a topografia. A primitiva morfologia de um talvegue que se estendia até a Rua Gothard Kaesemodel com a presença de um curso de água no fundo do vale deu lugar a uma área plana com espesso horizonte de aterro.

A água subterrânea possui um fluxo preferencial de Sudeste para Noroeste, definindo o talvegue que existiu entre o terreno em questão e os terrenos vizinhos no entorno Noroeste (NW). A principal área de recarga é a elevação no entorno Sudeste do terreno em questão.

Existiu até a década de 1960 uma surgência de água onde atualmente está implantada a Rua Independência, sendo que o curso da água gerado passava por onde existem atualmente as edificações do entorno Noroeste, junto à Rua Independência.

Não existe e não existiu surgências de água subterrânea no terreno em questão que possam caracterizar uma nascente natural. À medida que os terrenos do entorno foram sendo aterrados, o terreno em questão passou a receber toda a água dos terrenos mais elevados, passando a configurar um “buraco” saturado por água subterrânea e água pluvial, mas sem gerar um curso da água.

O “buraco” gerado pelos aterros do entorno também foi aterrado e foi mantida tubulação antiga que conduzia água pluvial da Rua Independência. Atualmente a tubulação não conduz mais água pluvial. A tubulação atualmente funciona como um dreno horizontal conduzindo água subterrânea e esgoto sanitário doméstico das casas à montante.

Ao mesmo tempo em que a tubulação não possui mais sua função de conduzir água pluvial, não há mais necessidade para que conduza esgoto sanitário doméstico, uma vez que existe rede de coleta de esgotos na Rua Independência e adjacências.

Portanto, sob o aspecto de infraestrutura municipal, não há mais função para a tubulação e caixa de passagem identificadas no terreno em questão, o que as torna passíveis de remoção de dentro da propriedade particular.

A resposta previamente descrita é parte integrante do estudo realizado na propriedade e entorno, sendo este apresentado anexo.

## **2. VERIFICAR A CAPACIDADE DOS EQUIPAMENTOS EDUCACIONAIS E DE SAÚDE NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA E QUAL A PREVISÃO DE DEMANDA GERADA PELO EMPREENDIMENTO.**

A rede de ensino pública no bairro Anita Garibaldi é composta principalmente pelas Escolas EEB Professor Martins Veras e Escola Municipal Anita Garibaldi. Deste modo, buscou-se informações para verificar as questões inerentes a real capacidade dos equipamentos educacionais de ambas as unidades quanto a disponibilidade de atendimento a comunidade do Bairro Anita Garibaldi.

As informações repassadas pelas escolas constam dos Ofícios expedidos pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional 23ª Gerência de Educação e a Secretaria de Educação – Prefeitura de Joinville, apresentadas a seguir.

Para detalhamento das informações apresentadas foi realizada busca junto às referidas Instituições de novos dados, que por sua vez possam contribuir na caracterização da real capacidade de atendimento de tais equipamentos de ensino, conforme apresentado na **Tabela 2.1**.

Complementarmente, cabe salientar que para auxiliar o atendimento da educação básica na região do bairro Anita Garibaldi, a rede municipal de ensino possui os centros de educação infantil CEI Mundo Azul (bairro São Marcos), CEI Herondina da Silva Vieira (bairro Floresta) e CEI Doce Infância (bairro Nova Brasília).

Uma informação de bastante relevância para o planejamento institucional, segundo o Secretário de Educação de Joinville, Sr. Roque Antônio Mattei, conforme o Ofício nº 283/2015, o planejamento de ampliação da rede municipal de ensino é elaborado de acordo com a densidade populacional dos bairros e pela procura efetivada pela inscrição no cadastro de vagas para à Educação Infantil nos últimos anos.

Esta afirmação permite concluir que diante do aumento da demanda por novas vagas a ampliação da rede de ensino para atender novos alunos poderá ser viabilizada na região do empreendimento ou em outras regiões limítrofes conforme demanda previamente verificada.

Além das instituições públicas citadas salienta-se que o bairro Anita Garibaldi conta com as instituições de ensino particulares que por sua vez assimilam parte dos novos alunos e futuros moradores do **Residencial Caroli Easy Club** o que contribuirá no aumento da capacidade de atendimento da rede educacional pública do bairro e região.

Salienta-se que, conforme o cronograma de obras, o início da ocupação dos novos apartamentos do **Residencial Caroli Easy Club** está prevista para acontecer cerca de 24 (vinte e quatro) meses a partir da emissão de todas licenças, alvarás e certidões para a sua implantação. Sendo essa ocupação gradual conforme progresso das vendas e das necessidades dos novos moradores.

**Tabela 2.1:** Dados da capacidade das principais instituições públicas de ensino do bairro Anita Garibaldi.

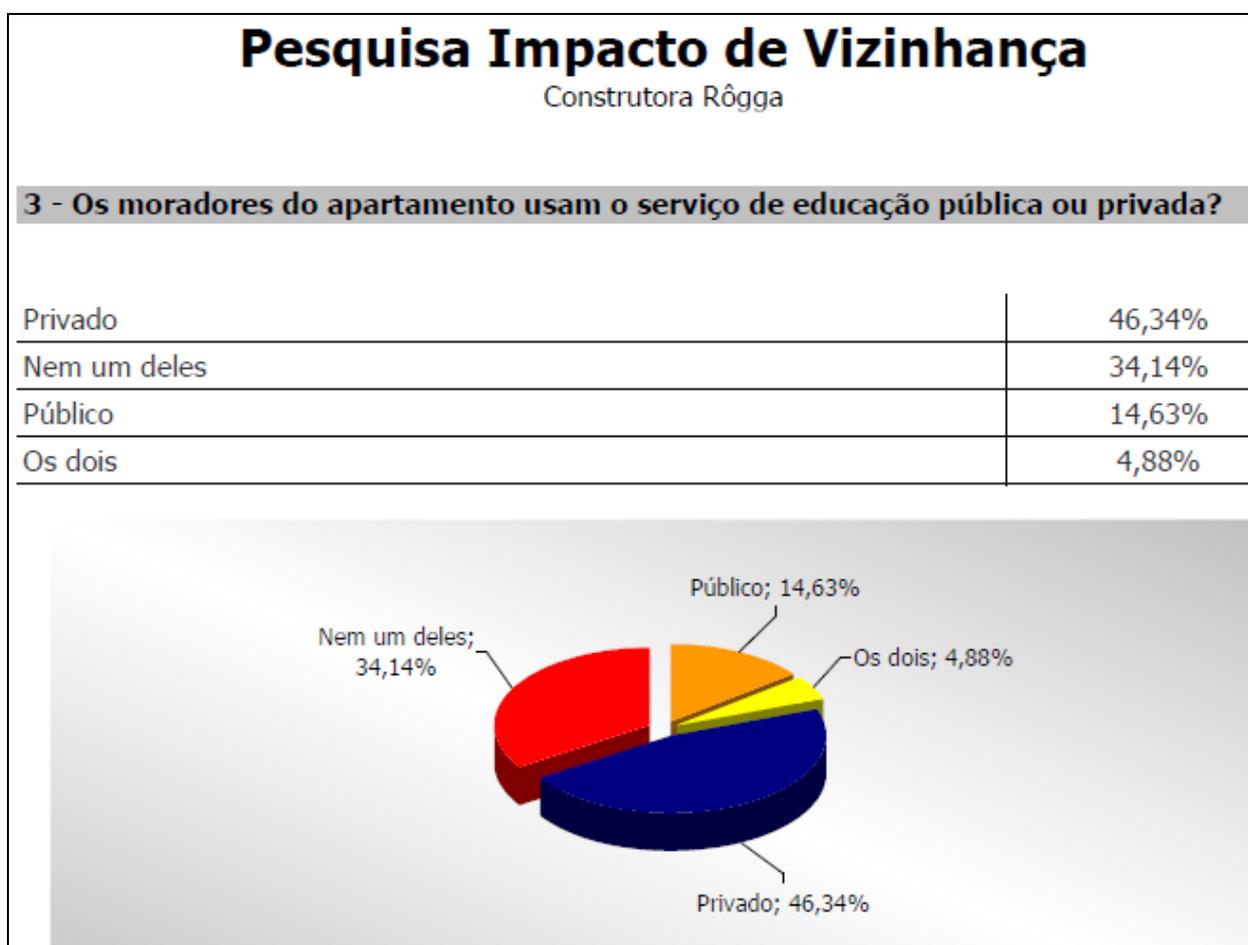
Instituição de ensino	Ensino oferecido	Capacidade instalada de atendimento (vagas)	Alunos atendidos em 2015	Ano de encerramento do 3º turno	Existe lista de espera de vagas?	Existe disponibilidade de vagas?	Série com maior demanda	Houve redução do número de matrículas em relação a 2014?	Qual é o percentual de alunos de outros bairros (aprox.)?
E. M Anita Garibaldi	1º ao 5º ano	400	379	-	Sim	Não		Não	30%
EEB P. Martins Veras	Ensino Fundamental e Médio	600*	749	2010	Sim	Não	1º ano E.M	Não	60%

\*Valor considerado ideal para um melhor atendimento, segundo a atual administração das Instituições.

**Fonte:** Diretores das Instituições pesquisadas. Organizado por OAP/2015. Pesquisa realizada no dia 22/10/2015.

Diante da disponibilidade de novas moradias a serem edificadas pela Construtora Rôgga S.A. foi estimado o aporte de moradores para o bairro Anita Garibaldi, no entanto o incremento real de pessoas, bem como a busca por serviços públicos instalados no bairro é título de projeções pautadas nos dados disponíveis, tanto na rede pública de educação como junto aos moradores de edifícios da mesma categoria já comercializados pela empresa.

Para auxiliar nessa tarefa a Construtora Rôgga S.A. contratou a empresa Síntese Pesquisa e Assessoria para a aplicação de uma pesquisa a fim de caracterizar o perfil dos moradores dos apartamentos comercializados na Cidade de Joinville. Essa pesquisa foi realizada no ano de 2014 e estruturada por 07 perguntas, entre elas uma referente o sistema de educação a qual replicamos abaixo.



**Figura 2.1:** Gráfico da pergunta 03 referente pesquisa sobre o serviço de educação.

**Fonte:** Síntese Pesquisa e Assessoria, 2014, acervo do empreendedor.

Destes dados retira-se que dos efetivos moradores pesquisados 65,86% das famílias vão utilizar a rede de ensino os demais não dependerão desse serviço, pelo menos no momento. Considerando a utilização da rede pública têm-se uma percentagem de 19,51% e considerando a opção ao ensino privado têm-se o percentual de 46,34%.

Dos dados coletados junto as escolas merecem destaque dois fatores: o primeiro é a capacidade instalada das instituições consultadas e o segundo a origem dos estudantes atendidos.

A Escola Municipal Anita Garibaldi têm capacidade de atendimento de 400 alunos do 1º ao 5º ano, sendo que em 2015 as matrículas efetivadas foram de aproximadamente 380 a 390 alunos (conforme declaração da administração da Escola), apresentando uma disponibilidade na ordem de 10 a 20 vagas.

Em contra partida, a Escola Estadual Professor Martins Veras tem capacidade de atendimento ideal (segundo a administração) de 600 alunos, do 1º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, sendo que no corrente ano está atendendo 749 alunos. Portanto, em termos físicos, essa instituição está trabalhando no limite.

Conforme consta na **Tabela 2.1** a instituição de ensino municipal Escola Anita Garibaldi no ano de 2015 atende (em números aproximados) 30% de alunos de outros bairros e 70% dos moradores do próprio bairro, enquanto a Escola Estadual Professor Martins Veras atende 60% de outros bairros e 40 do bairro Anita Garibaldi.

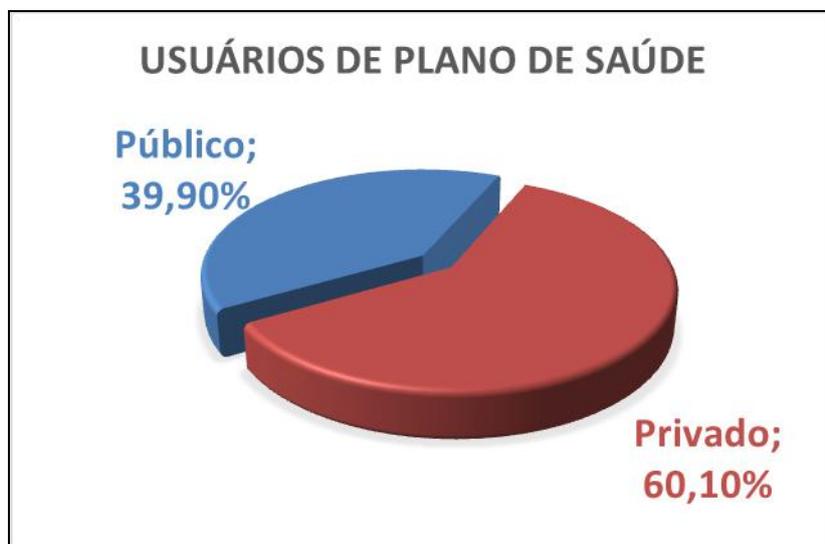
Considerando os números da capacidade de vagas apresentados pelas duas escolas citadas, conclui-se que o Bairro Anita Garibaldi atualmente disponibiliza em torno de 569 vagas para outros bairros da cidade de Joinville.

Quanto a origem dos estudantes é importante frisar que a preferência de matrículas se dá na seguinte ordem, primeiro as rematrículas, segundo as matrículas dos alunos novos do bairro e depois os alunos novos dos outros bairros que procuram a escola, essa categorização é praxe nas instituições.

Quanto a inserção de novos alunos moradores do **Residencial Caroli Easy Club**, no bairro Anita Garibaldi, considera-se que parte destes, conforme pesquisa apresentada, vão utilizar a rede privada de ensino, bem como outras Instituições Públicas e Particulares fora do bairro de origem, fato que atualmente já ocorre nas escolas situada no Anita Garibaldi, e de modo geral em todos os bairros da cidade de Joinville. A fração restante poderá ser assimilada pelas Instituições locais, dentro do contingente de vagas hoje ocupadas por alunos advindos de outros bairros, de acordo com a preferência de vagas praticada nas escolas municipais e estaduais.

Quanto a rede pública de saúde buscou-se informações nas Secretárias Municipal e Estadual, sendo assim foi constatado que no bairro Anita Garibaldi não há Unidade Básica de Saúde, entretanto o bairro é atendido pelo Hospital São José e demais unidades de atendimento básico dos bairros adjacentes.

O município de Joinville é atendido por diversas instituições particulares de saúde, dentre as quais: Unimed, Agemed, Hospital Dona Helena, entre outros. Estas instituições atendem o público em geral mediante convênio ou outra forma de participação. Segundo informações da Secretaria de Saúde de Joinville no bairro Anita Garibaldi a porcentagem de usuários de plano de saúde se divide conforme o apresentado a seguir na Figura 2.2.



**Figura 2.2:** Gráfico de usuários do bairro Anita Garibaldi quanto a utilização de planos de saúde.

É importante salientar que, conforme apresentado previamente na Audiência Pública, a projeção dos impostos a serem gerados pelo empreendimento é bastante significativa e poderão ser revertidos e empregados em melhorias da rede pública de educação e saúde. A **Tabela 2.2** apresenta a contribuição atual do terreno e a projeção do IPTU para após a conclusão das obras.

**Tabela 2.2:** Contribuição atual e projetada do IPTU para a área onde se objetiva a implantação do empreendimento.

	Unidades contribuintes	Valor arrecadado/unidade	Arrecadação projetada
<b>Imóvel atual</b>	01	R\$ 2.555,03	R\$ 2.555,03
<b>Residencial Caroli Easy Club</b>	300	R\$ 393,87	R\$ 118.161,00

Quanto a previsão de demanda gerada pelo empreendimento, conforme as estatísticas apresentadas nos estudos e demonstradas na Audiência Pública realizada no dia 08 de outubro do corrente ano é previsto uma ocupação máxima de 02 pessoas por dormitório, gerando um total de 1.200 pessoas, entretanto a projeção, calculada com base nos outros edifícios da construtora, é de 1,3 pessoas por apartamento, o que gera um total de 390 pessoas.

# Pesquisa Impacto de Vizinhança



## CONSTRUTORA RÔGGA

---

**2015**

---

# **APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

## **ESTUDO EXPLORATÓRIO**

### **Plano de amostragem:**

- ✓ **Descrição** – As entrevistas foram realizadas em horários diversos na cidade de Joinville entre os dias 16 e 27 de Julho de 2015.
- ✓ **Quantitativo** – Abordagem direta, com questionário elaborado e estruturado pela Síntese Pesquisas e Assessoria. As entrevistas foram realizadas por agentes pesquisadores da Síntese Pesquisas e Assessoria, com treinamento e acompanhamento de supervisores.
- ✓ **Questionário aplicado** – A Síntese Pesquisas e Assessoria estruturou o questionário a ser aplicado com as sugestões e solicitações do cliente. O questionário contém 7 questões distribuídas entre perguntas para respostas espontâneas e estimuladas.
- ✓ **Distribuição das entrevistas** – Foram realizadas 122 entrevistas com pessoas acima de 16 anos de idade, moradores do Residencial Libonii e Residencial Marquês, sendo 60 entrevistas no Residencial Libonii e 62 no Residencial Marquês.
- ✓ **Grau de confiabilidade** – Estimado em 95%.
- ✓ **Margem erro 5,2%**
- ✓ **Controle e Verificação** – Fiscalização In loco.  
Conferência: Verificado 20% dos questionários.

# ÍNDICE

Em sua opinião, qual o principal ponto positivo do seu bairro?	1
Em sua opinião, qual o principal ponto negativo do seu bairro?	2
Os moradores do apartamento usam o serviço de educação pública ou privada?	3
Os moradores do apartamento usam o serviço de saúde pública ou privada?	4
Incluindo o Sr. (a), quantas pessoas moram no apartamento?	5
Nome do residencial	6
Apartamento pesquisado - Residencial Libonii	7
Apartamento pesquisado - Residencial Marquês	8

## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 1 - Em sua opinião, qual o principal ponto positivo do seu bairro?

Não sabe / Não opinou	43,90%
Facilidade de acesso	21,14%
Localização	13,01%
Segurança	8,94%
Tranquilidade	8,94%
Emprego	0,81%
Educação	0,81%
Infraestrutura	0,81%
Trânsito	0,81%
Mobilidade urbana	0,81%

## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 2 - Em sua opinião, qual o principal ponto negativo do seu bairro?

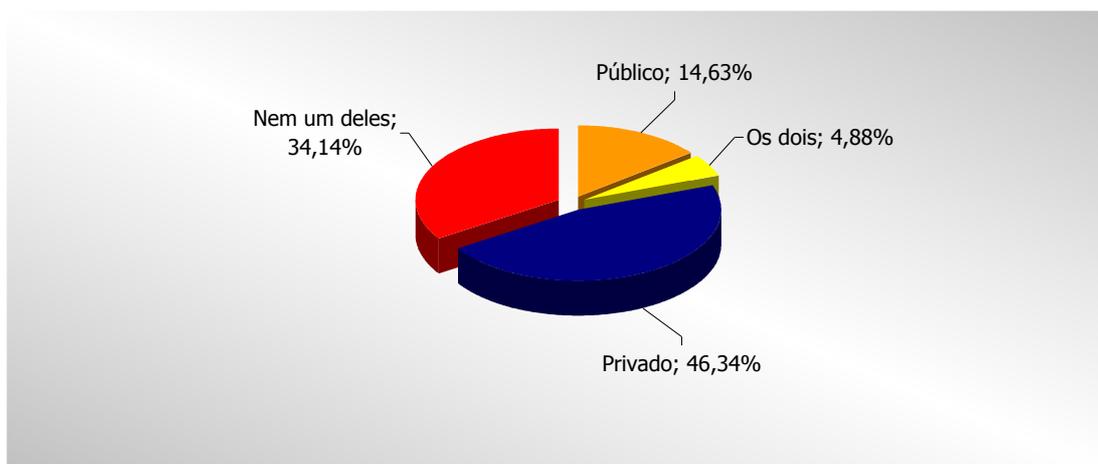
Não sabe / Não opinou	60,16%
Insegurança	9,76%
Trânsito	8,94%
Alagamentos constantes	6,50%
Saneamento básico	3,25%
Falta de estacionamento	3,25%
Infraestrutura precária	1,63%
Saúde não atende às necessidades	1,63%
Falta projetos de acessibilidade	1,63%
Falta creches	0,81%
Transporte coletivo não atende as expectativas	0,81%
Comércio não atende as demandas do bairro	0,81%
Barulho Trem	0,81%

## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 3 - Os moradores do apartamento usam o serviço de educação pública ou privada?

Privado	46,34%
Nem um deles	34,14%
Público	14,63%
Os dois	4,88%

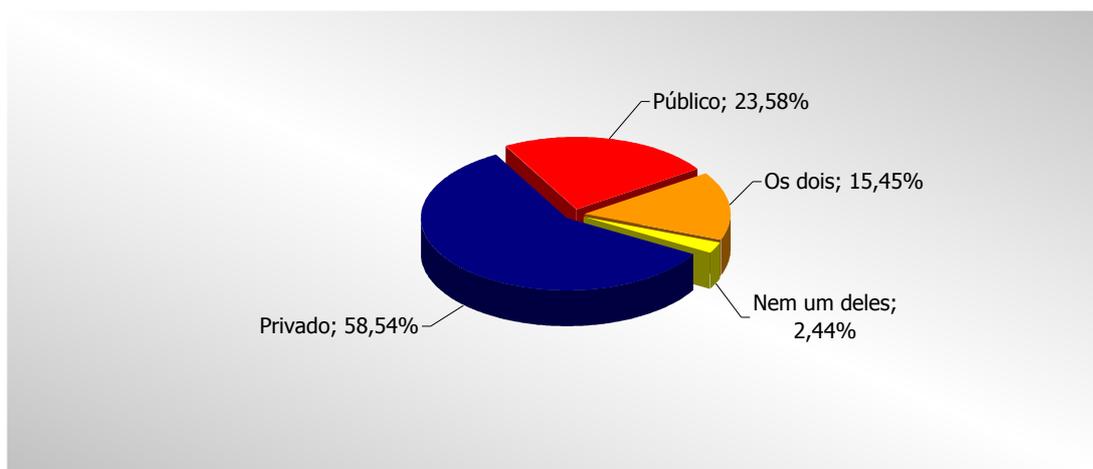


## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 4 - Os moradores do apartamento usam o serviço de saúde pública ou privada?

Privado	58,54%
Público	23,58%
Os dois	15,45%
Nem um deles	2,44%

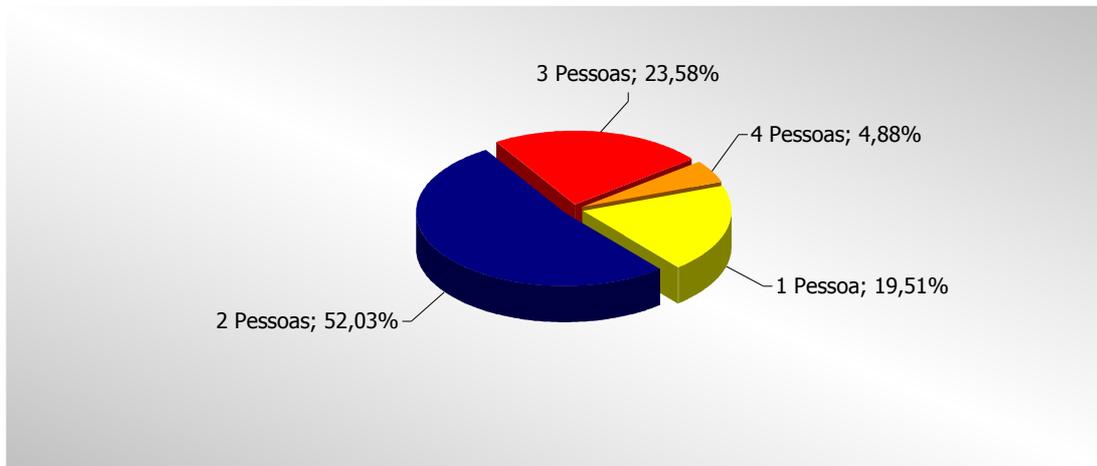


## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 5 - Incluindo o Sr. (a), quantas pessoas moram no apartamento?

1 Pessoa	19,51%
2 Pessoas	52,03%
3 Pessoas	23,58%
4 Pessoas	4,88%

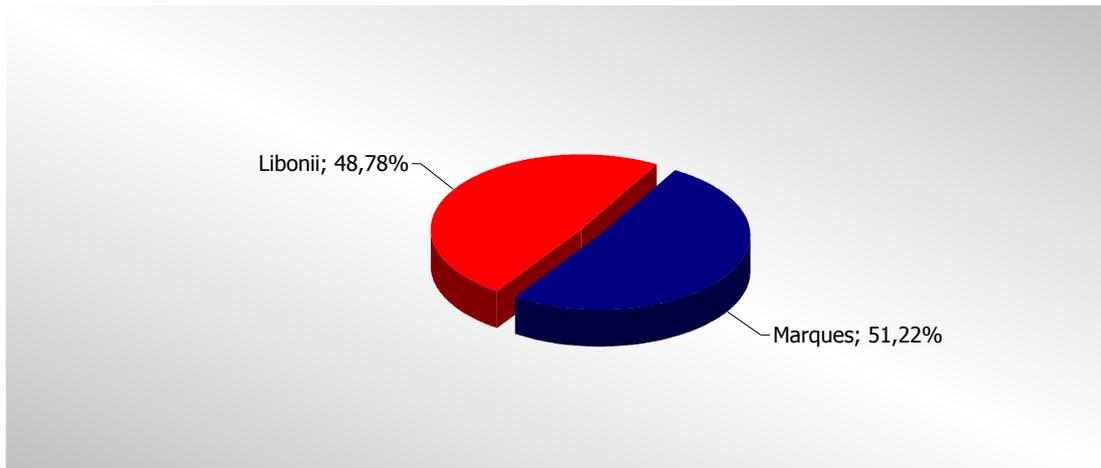


## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 6 - Nome do residencial

Marques	51,22%
Libonii	48,78%



# Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

## 7 - Apartamento pesquisado - Residencial Libonii

LIBONII - Torre 1	LIBONII - Torre 2
101	101
103	102
106	103
108	105
202	106
204	107
205	202
207	204
208	304
301	306
306	402
403	403
407	406
502	407
503	408
504	503
506	504
608	505
701	601
703	602
704	604
801	607
802	701
803	703
804	802
805	805
807	807
808	808
901	904
902	
904	

## Pesquisa Impacto de Vizinhança

Construtora Rôgga

### 7 - Apartamento pesquisado - Residencial Marquês

Marquês - Torre 1	Marquês - Torre 2
104	102
106	105
107	202
202	203
203	205
205	206
206	207
208	301
305	303
308	304
401	306
402	308
405	402
406	406
407	501
408	504
501	505
502	506
504	507
505	601
506	604
508	606
601	702
602	705
603	706
604	708
605	804
606	
608	
702	
704	
705	
708	
801	
804	



Joinville, 27 de agosto de 2015

À

**Exmo. Roque Mattei**

Secretário Municipal de Educação de Joinville/SC

Prezado Professor,

**RÔGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 08.486.781/0001-88, com sede à rua Dona Francisca, bloco L sala 17, nº 8.300 – Condomínio Industrial Perini Business Park, bairro Distrito Industrial, neste município de Joinville/SC, está elaborando um Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV com o intuito de construir um condomínio residencial na rua Independência, no bairro Anita Garibaldi, em Joinville/SC.

Para oferecer uma análise mais precisa do bairro acima citado, requeremos dessa importante secretaria as seguintes informações:

- 1) Quantos alunos a Escola Municipal Anita Garibaldi atende? Até quais séries e em quais turnos?
- 2) A oferta de turmas limitadas ao 5º ano deve-se a falta de procura por vagas nas séries seguintes?
- 3) O município já procurou o Governo do Estado para propor o uso da EEB Professor João Martins Veras com objetivo de criar uma extensão da Anita Garibaldi? Qual foi a reação da GERED e da comunidade?
- 4) A pouca demanda por procura é a principal causa de o bairro não oferecer CEI público?

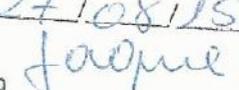
Agradecemos a atenção e aguardamos, se possível, até dia 5 de setembro as respostas para as questões acima.

Atenciosamente,

  
Carolina Bianchini  
Rôgga S.A.  
Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora

Carolina Bianchini – Coordenadora Departamento de Incorporação

(47) 3032-3776

RECEPÇÃO  
SEC. EDUCAÇÃO  
EM: 27/08/15  


Ofício nº283-GAB/Secretaria de Educação

Joinville, 5 de outubro de 2015.

Prezada Coordenadora,

Externando meus cumprimentos, e em resposta ao pedido de informação enviada pela Rôgga S. A. Construtora e Incorporadora informo que:

- 1- Quantos alunos a Escola Municipal Anita Garibaldi atende? Até quais séries e em quais turnos?

**Resposta:** A Escola Municipal Anita Garibaldi atende 379 alunos de 1º ao 5º ano nos períodos matutino e vespertino.

- 2- A oferta de turmas limitadas ao 5º ano deve-se a falta de procura por vagas nas séries subsequentes?

**Resposta:** Atendendo as determinações da Constituição e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a União, os Estados e os Municípios organizarão, em **regime de colaboração**, os seus sistemas de ensino. Portanto, a oferta das instituições de ensino públicas da região atende o que preconiza a legislação no que se refere às competências de cada ente federado: Escola Municipal Anita Garibaldi (séries iniciais do ensino fundamental) e EEB Professor João Martins Veras (ensino fundamental e médio).

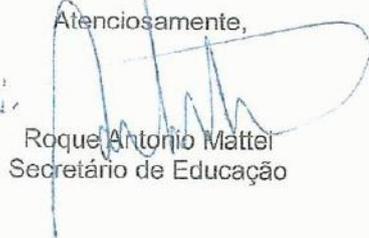
- 3- O Município já procurou o Governo do Estado para propor o uso da EEB Professor João Martins Veras com o objetivo de criar extensão da Escola Municipal Anita Garibaldi?

**Resposta:** Não. Como já foi explicitada na resposta anterior, a oferta do ensino obrigatório pelo poder público na região está organizado em regime de colaboração, cada ente federado efetivando a oferta de acordo com sua **competência legal e capacidade de atendimento**.

- 4- A pouca demanda por procura é a principal causa de o bairro não oferecer CEI público?

**Resposta:** Na região a rede municipal de ensino possui os seguintes Centros de Educação Infantil: CEI Mundo Azul (bairro São Marcos), CEI Herondina da Silva Vieira (bairro Floresta) e CEI Doce Infância (bairro Nova Brasília). O planejamento de ampliação da rede municipal de ensino é elaborado de acordo com a densidade populacional dos bairros e pela procura efetivada pela inscrição no cadastro de vagas para à Educação Infantil nos últimos anos. Não há previsão de ampliação da rede municipal de ensino na região.

Atenciosamente,



Roque Antonio Mattel  
Secretário de Educação

À Senhora Carolina Bianchini  
Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora



Joinville, 27 de agosto de 2015

À

Exma. Professora Dalila Rosa Real  
Gerente da 23ª GERED

Prezada Professora,

**RÔGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 08.486.781/0001-88, com sede à rua Dona Francisca, bloco L sala 17, nº 8.300 – Condomínio Industrial Perini Business Park, bairro Distrito Industrial, neste município de Joinville/SC, está elaborando um Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV com o intuito de construir um condomínio residencial na rua Independência, no bairro Anita Garibaldi, em Joinville/SC.

Para oferecer uma análise mais precisa do bairro acima citado, requeremos dessa importante secretaria as seguintes informações:

- 1) Quantos alunos a EEB Professor João Martins Veras atende e em quais turnos?
- 2) A Martins Veras funcionou nos três turnos até que ano?
- 3) A não oferta dos três turnos é resultado da pouca procura por vagas na Martins Veras?
- 4) Podemos afirmar que os estudantes que moram no entorno da EEB Professor João Martins Veras preferem buscar colégios particulares?

Agradecemos a atenção e aguardamos, se possível, até dia 5 de setembro as respostas para as questões acima.

Atenciosamente,

  
Carolina Bianchini  
Rôgga S.A.  
P.P.  
Rôgga S.A. Construtora e Incorporadora

Carolina Bianchini – Coordenadora Departamento de Incorporação

(47) 3032-3776





ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
23ª GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO  
Rua Nove de Março, 817 - Centro - 89201-400 - Joinville - SC  
Fone: (47) 3461 1200 - Fax: (47) 3461 1216

Ofício Nº 70/2015

Joinville, 02 de outubro de 2015  
Ilma Sra. Carolina Bianchini  
Rogga S.A. Construtora e Incorporadora

Prezada Senhora,

Em resposta a sua solicitação, informamos:

Nº de alunos da EEB. Prof. João Martins Veras

A EEB. João Martins Veras possui até a presente data 749 alunos.

EEB. João Martins Veras Funcionou nos três turnos até que ano?

A escola funcionou nos três turnos ate 2010.

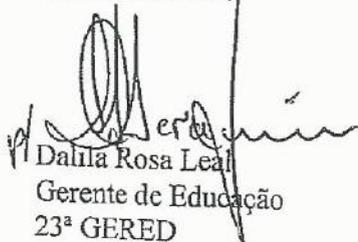
A não oferta dos três turnos é resultado da pouca procura por vagas no EEB. João Martins Veras.

Sim.

Podemos afirmar que os estudantes que moram no entorno da EEB Professor João Martins Veras preferem buscar colégios particulares.

Sim, podemos afirmar que houve uma queda considerável no numero de alunos, sendo assim, o motivo pertinente é a procura por Colégios particulares e o numero reduzido de matriculas.

Atenciosamente,

  
Dalila Rosa Leal  
Gerente de Educação  
23ª GERED

### **3. ANÁLISE QUANTITATIVA ACERCA DA VALORIZAÇÃO/DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA.**

Vários fatores fazem com que áreas urbanas estejam sujeitas à valorização ou desvalorização imobiliária, sendo que conceitos ou receitas que funcionam em determinadas situações podem dar o resultado oposto em outras. Isso porque não existe uma fórmula pronta para conjugar os fatores ou atributos em fórmulas fixas, uma vez que a análise tem que ser feita não só pelos aspectos objetivos, mas principalmente sob o ponto de vista social e econômico do público ao qual se destina cada imóvel.

Esse conjunto de atributos ou fatores de satisfação (valor hedônico) por parte do usuário, que prioriza segurança pública (baixa criminalidade e inexistência de riscos de alagamentos ou deslizamentos), existência de comércio e serviços diversificados, infraestruturas de comunicação, sistemas viário e de transporte, saneamento ambiental (coleta de lixo, drenagem e esgotamento sanitário) e energia elétrica, ausência de poluição e de ruído entre outros são fatores que garantem a valorização imobiliária como resultado da preferência das demandas. Em contradição, partes da cidade onde tais atributos não são encontrados sofrem da perda de preferência das pessoas, e onde conseqüentemente ocorre uma desvalorização imobiliária.

Mais recentemente foram ainda acrescentadas preferências pela proximidade de equipamentos para atividade física, lazer, jogos e de festas (interno e externo ao perímetro do empreendimento), de paisagens com muito verde ou montanha, e até mesmo de fatores como altura da edificação, tecnologias construtivas e embarcadas (elevadores, sistemas de segurança e comunicação). Envolvem ainda escolhas de localização referentes as distâncias percorridas até a área central da cidade ou acessos as rodovias intermunicipais (2,5 km e 1,0 km, respectivamente, no caso do empreendimento).

Aparte as questões hedônicas, a avaliação da valorização imobiliária consiste no conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados à avaliação de bens, que subsidia a tomada de decisão a respeito de valores, custos, frutos e direitos, que é empregada em uma variedade de situações, no âmbito extrajudicial (incluso processos de obtenção de licenças construtivas e/ou apenses legais) e judicial.

Cabe ainda ressaltar uma possível valorização imobiliária do entorno do empreendimento gerada pela demanda no aumento de moradores, o que possibilitará a implantação de serviços e comércios próximos bem como o investimento em infraestruturas públicas para garantia do pleno atendimento a população, impulsionada principalmente pela concentração de renda e geração de impostos municipais, conforme apresentado previamente na **Tabela 2.2**.

Em relação à análise quantitativa acerca da valorização / desvalorização imobiliária será apresentada estudo específico e que contemple tal análise.

#### **4. APROFUNDAR O ESTUDO DE SOMBREAMENTO DESTACANDO QUANTIDADE MÍNIMA DIÁRIA DE SOL NOS IMÓVEIS DO ENTORNO.**

Com base no Estudo de Sombreamento apresentado no Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV e apresentado na Audiência Pública realizada, bem como de forma a aprofundar as informações acerca do Sombreamento do **Residencial Caroli Easy Club** é apresentado na sequência os gráficos do cone de sombra projetado a cada 15 minutos no período das 9:00 as 15:00 horas, durante as duas principais estações do ano, inverno e verão.

De forma representativa os imóveis que sofrem, em algum momento, com o cone de sombra projetado pelo empreendimento foram tabelados e numerados de 1 a 18, conforme representado pela **Figura 4.1**. Assim, o resultado, em porcentagem, apresentado nas **Tabelas 4.1 e 4.2** é o fator de energia solar diretamente incidente sobre cada imóvel. Conforme apresentado, todos dos imóveis possuem mais de duas horas de sol incidente.



Figura 4.1: Imóveis lindeiros ao empreendimento enumerados para a especificação da porcentagem de projeção de incidência de sol apresentada a seguir.

**Tabela 4.1:** Tabela de insolação de imóveis lindeiros ao Residencial Caroli Easy Club.

	Insolação nos Imóveis Lindeiros																				
	Equinócio							Verão							Inverno						
Terreno	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Média - horário	75%	84%	95%	99%	98%	95%	91%	89%	93%	99%	100%	100%	99%	97%	56%	76%	90%	92%	85%	83%	78%
Média - período	91%							97%							80%						
1	5%	5%	55%	100%	100%	100%	100%	50%	60%	95%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	75%	80%	97%	100%	100%
2	0%	5%	60%	95%	100%	100%	100%	30%	65%	95%	100%	100%	100%	100%	0%	35%	85%	90%	100%	100%	100%
3	5%	35%	95%	90%	100%	100%	100%	20%	45%	95%	100%	100%	100%	100%	15%	85%	95%	100%	100%	100%	100%
4	55%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	85%	100%	100%	100%	100%	100%
5	45%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	45%	85%	100%	100%	100%	100%
6	40%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	65%	100%	100%	100%	100%
7	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	80%	100%	100%	100%	100%	100%
8	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	40%	65%	100%	100%	100%	100%
10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	100%	100%	100%	100%
11	100%	100%	100%	100%	95%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	35%	15%	50%	70%
12	100%	100%	100%	100%	100%	80%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	55%	0%	10%	20%
13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	65%	25%	25%
14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	35%
15	100%	100%	100%	100%	75%	50%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	55%	100%	100%	100%	90%	60%	50%	40%
16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	60%
17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	85%	60%
18	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Tabela 4.2:** Tabela de insolação de imóveis lindeiros ao **Residencial Caroli Easy Club** destacando as porcentagens inferiores a 80%.

Insolação nos Imóveis Lindeiros																					
Equinócio								Verão							Inverno						
Terreno	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Media – horário	75%	84%	95%	99%	98%	95%	91%	89%	93%	99%	100%	100%	99%	97%	56%	76%	90%	92%	85%	83%	78%
Média – período	91%							97%							80%						
1	5%	5%	55%	100%	100%	100%	100%	50%	60%	95%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	75%	80%	97%	100%	100%
2	0%	5%	60%	95%	100%	100%	100%	30%	65%	95%	100%	100%	100%	100%	0%	35%	85%	90%	100%	100%	100%
3	5%	35%	95%	90%	100%	100%	100%	20%	45%	95%	100%	100%	100%	100%	15%	85%	95%	100%	100%	100%	100%
4	55%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	85%	100%	100%	100%	100%	100%
5	45%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	45%	85%	100%	100%	100%	100%
6	40%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	65%	100%	100%	100%	100%
7	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	80%	100%	100%	100%	100%	100%
8	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	40%	65%	100%	100%	100%	100%
10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	100%	100%	100%	100%
11	100%	100%	100%	100%	95%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	35%	15%	50%	70%
12	100%	100%	100%	100%	100%	80%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	55%	0%	10%	20%
13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	65%	25%	25%
14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	35%
15	100%	100%	100%	100%	75%	50%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	55%	100%	100%	100%	90%	60%	50%	40%
16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	60%
17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	85%	60%
18	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

A seguir é apresentado o cone de sombra projetado em intervalos de 15 em 15 minutos para o período das 9:00 as 15:00 horas durante a estação do ano **inverno**.



**Figura 4.2:** Cone de sombra projetado as 9:00 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.3:** Cone de sombra projetado as 9:15 horas da manhã no período de inverno.





**Figura 4.7:** Cone de sombra projetado as 10:15 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.8:** Cone de sombra projetado as 10:30 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.9:** Cone de sombra projetado as 10:45 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.10:** Cone de sombra projetado as 11:00 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.11:** Cone de sombra projetado as 11:15 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.12:** Cone de sombra projetado as 11:30 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.13:** Cone de sombra projetado as 11:45 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.14:** Cone de sombra projetado as 12:00 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.15:** Cone de sombra projetado as 12:15 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.16:** Cone de sombra projetado as 12:30 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.17:** Cone de sombra projetado as 12:45 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.18:** Cone de sombra projetado as 13:00 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.19:** Cone de sombra projetado as 13:15 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.20:** Cone de sombra projetado as 13:30 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.21:** Cone de sombra projetado as 13:45 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.22:** Cone de sombra projetado as 14:00 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.23:** Cone de sombra projetado as 14:15 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.24:** Cone de sombra projetado as 14:30 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.25:** Cone de sombra projetado as 14:45 horas da manhã no período de inverno.



**Figura 4.26:** Cone de sombra projetado as 15:00 horas da manhã no período de inverno.

A seguir é apresentado o cone de sombra projetado em intervalos de 15 em 15 minutos para o período das 9:00 as 15:00 horas durante a estação do ano verão.



**Figura 4.27:** Cone de sombra projetado as 9:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.28:** Cone de sombra projetado as 9:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.29:** Cone de sombra projetado as 9:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.30:** Cone de sombra projetado as 9:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.31:** Cone de sombra projetado as 10:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.32:** Cone de sombra projetado as 10:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.33:** Cone de sombra projetado as 10:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.34:** Cone de sombra projetado as 10:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.35:** Cone de sombra projetado as 11:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.36:** Cone de sombra projetado as 11:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.37:** Cone de sombra projetado as 11:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.38:** Cone de sombra projetado as 11:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.39:** Cone de sombra projetado as 12:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.40:** Cone de sombra projetado as 12:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.41:** Cone de sombra projetado as 12:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.42:** Cone de sombra projetado as 12:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.43:** Cone de sombra projetado as 13:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.44:** Cone de sombra projetado as 13:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.45:** Cone de sombra projetado as 13:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.46:** Cone de sombra projetado as 13:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.47:** Cone de sombra projetado as 14:00 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.48:** Cone de sombra projetado as 14:15 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.49:** Cone de sombra projetado as 14:30 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.50:** Cone de sombra projetado as 14:45 horas da manhã no período de verão.



**Figura 4.51:** Cone de sombra projetado as 15:00 horas da manhã no período de verão.

## **ANEXO**

### **DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO E SITUAÇÃO DA DRENAGEM DO TERRENO**

# **DIAGNÓSTICO HIDROGEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO E SITUAÇÃO DA DRENAGEM DO TERRENO**

**Execução:**



**marcostrojan**  
geologia e engenharia  
meio ambiente subterrâneo e geomorfológico

**Contratante:**



**Residencial Caroli Easy Club  
Rua Independência, 257  
Joinville - SC**

**Joinville – Novembro/2015**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Localização .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2. Aspectos da Geologia e Geomorfologia .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Aspectos da Hidrogeologia.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Diagnóstico da drenagem dentro do terreno.....</b>	<b>9</b>
<b>3.5. Aspectos do Uso e Ocupação Histórica .....</b>	<b>12</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Hidrogeologia .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Sondagens e Geologia .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Geomorfologia e Fotointerpretação .....</b>	<b>15</b>
<b>4.5. Qualidade da Água .....</b>	<b>20</b>
<b>5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>7. PROPOSTAS PARA USO E OCUPAÇÃO DO TERRENO .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Joinville foi fundada em 09 de março de 1851 com a chegada dos primeiros imigrantes alemães, suíços e noruegueses. Atualmente é o município mais populoso e industrializado do Estado de Santa Catarina, segundo censo do IBGE 2010, possui mais de 500.000 habitantes.

O rápido crescimento econômico e populacional do município requer a continua criação de novas áreas habitacionais dentro do perímetro urbano de forma planejada. Atualmente, a verticalização da área urbana é consenso entre técnicos, lideranças políticas e poder público municipal, reduzindo custos aos cofres públicos, permitindo o acesso à moradia e aos equipamentos públicos de forma ordenada. Além disso, o aumento da concentração humana ordenada dentro do espaço urbano estruturado permitirá a proteção sobre áreas de relevante interesse ecológico, evitando a ampliação do perímetro urbano e das ocupações irregulares.

Entretanto, devido à localização geológica e geográfica do município de Joinville, que se traduz em elevadas taxas de pluviometria, reduzida amplitude em relação ao nível do mar e nível hidrostático próximo à superfície, a ocupação do solo dentro do perímetro urbano necessita estudos que subsidiem sua ordenação, considerando adequadas informações e a interferência na vizinhança.

Consciente desta necessidade, a Rogga S.A. Construtora e Incorporadora contratou o presente diagnóstico para esclarecer o comportamento da água subterrânea no contexto geomorfológico e antrópico do local, considerando a existência de antigas drenagens pluviais e de esgotos sanitários que atravessam o terreno, identificadas a partir de uma grande caixa de passagem ou inspeção existente junto ao limite Nordeste (NE) do terreno.

Inicialmente, foi questionado se a tubulação que chega nesta caixa de inspeção conduz água pluvial a partir da drenagem pública da Rua Independência e terrenos a montante. No final, foi constatado que não é água pluvial que escoar por ali, mas sim, esgoto sanitário doméstico fluidificado por água subterrânea captada ao longo da tubulação.

Igualmente haviam suspeitas da existência de surgências naturais no terreno em questão, suspeitas estas levantadas por antigos moradores. Este questionamento também é respondido no decorrer do presente estudo.

## **2. OBJETIVO**

O presente diagnóstico hidrogeológico e geomorfológico tem por objetivo atender exigências legais e ao mesmo tempo esclarecer tecnicamente a situação do terreno natural e antrópico, onde será implantado o empreendimento denominado Residencial Caroli Easy Club.

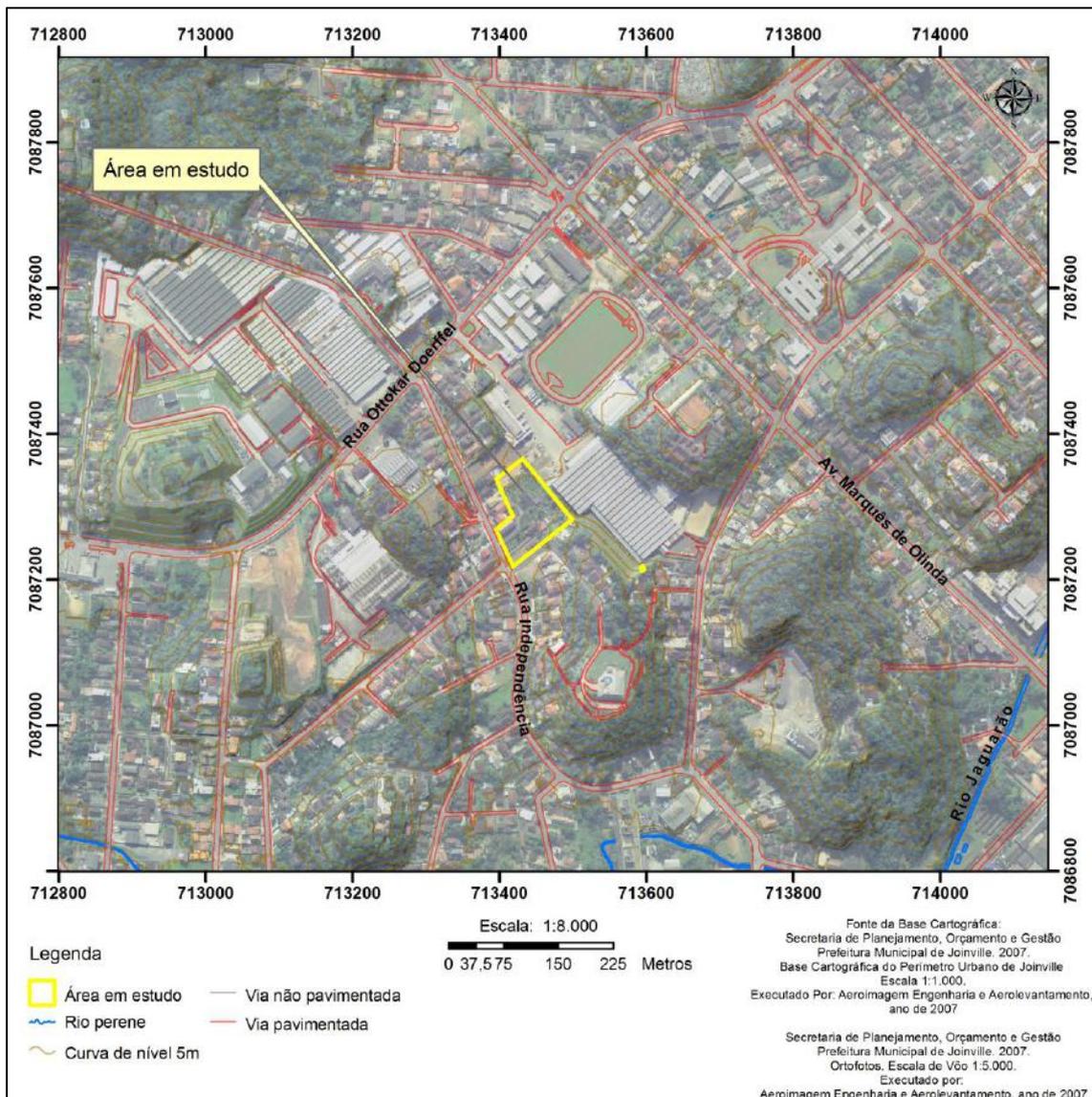
## **3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

Buscando atender a necessidade de caracterização geomorfológica e hidrogeológica do empreendimento, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Caracterização hidrogeológica do terreno, considerando a elaboração de mapa potenciométrico e implantação de poços piezométricos, demonstrando o comportamento da água subterrânea em meio às alterações já impostas ao meio;
- Análise e avaliação do comportamento da água na caixa de inspeção existente no terreno, considerando a sua total obstrução à jusante;
- Avaliação da qualidade da água que escoava através da caixa de inspeção;
- Análise e avaliação de imagens aéreas, mapas oficiais e imagens de satélite que envolve a evolução histórica do uso e ocupação do terreno;
- Mapeamento da tubulação existente dentro do terreno através de trincheiras;
- Indicação de propostas de solução para a situação hidrográfica / hidrológica para o correto uso e ocupação do terreno.

### **3.1. Localização**

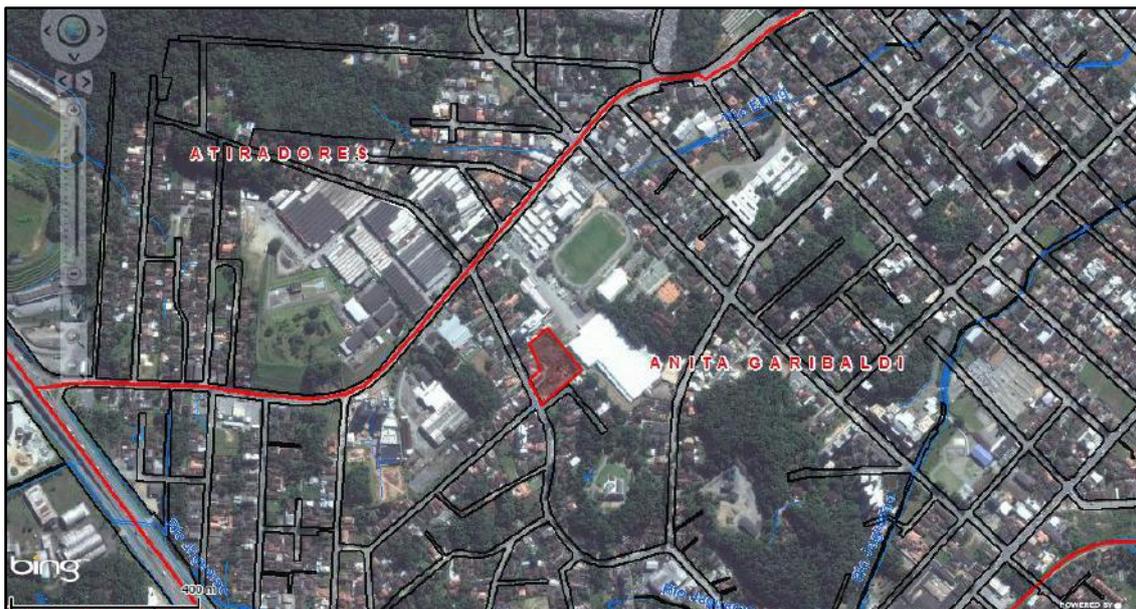
O terreno em estudo está localizado na Rua Independência, 257, Bairro Anita Garibaldi, município de Joinville – SC, conforme indicação da figura 01. Trata-se de terreno urbano em preparação para implantação de condomínio residencial vertical.



**Figura 01** – Localização da área de estudo sobre imagem Restituição Aerofotogramétrica do município.

O terreno está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Figura 02, tendo no entorno Norte a presença do Rio Elling, e ao Sul o Rio Jaguarão. O Rio Elling deságua no Rio Jaguarão antes deste desaguar no Rio Cachoeira.

O terreno em estudo e as edificações do entorno se encontram entre os dois cursos da água, sendo que parte das águas pluviais escoam para o Rio Elling e parte para o Rio Jaguarão.



**Figura 02** – Localização sobre restituição aerofotogramétrica de 2010, demonstrando que o terreno está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, entre dois contribuintes do Rio Cachoeira.

### **3.2. Aspectos da Geologia e Geomorfologia**

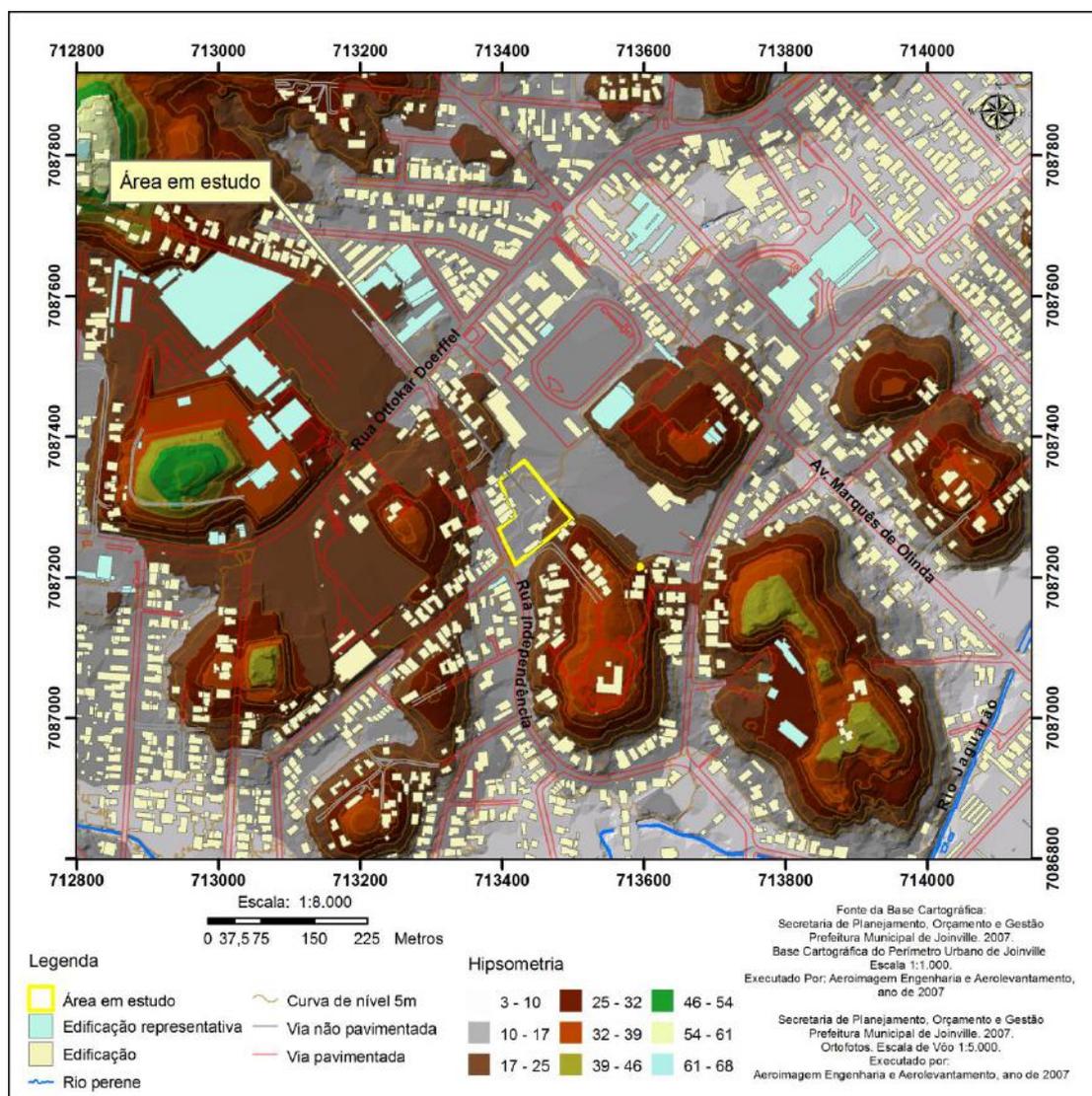
Os aspectos físicos regionais são peculiares da geomorfologia da planície litorânea de clima temperado, que interliga a Serra do Mar ao Oceano Atlântico. A geologia da região é pouco diversificada no que diz respeito ao número de unidades, restringindo-se aos gnaisses do Complexo Granulítico de Santa Catarina e sedimentos recentes do Quaternário.

Regionalmente pode ser diagnosticada a interferência marinha e fluvial, marcada por depósitos sedimentares de maré constituídos por materiais silteicos argilosos a arenosos, ricos em matéria orgânica, evidenciando a evolução geológica da planície em condições estuarinas.

O terreno em estudo apresenta essencialmente depósitos continentais. As litologias diagnosticadas no terreno são a alteração de rocha (regolito) e os depósitos de colúvio intercalados com depósitos aluviais (planície de inundação). Grande parte destes depósitos naturais está coberta por espesso horizonte de material de aterro, exceção à porção Sudeste do terreno, onde aflora o regolito (rocha alterada sem sofrer transporte) e de onde provavelmente foi retirado o material para aterrar a porção de menor amplitude no passado.

Atualmente o terreno em estudo se apresenta plano, mas as sondagens realizadas e as imagens do passado demonstram elevado desnível anterior às ações antrópicas de terraplanagem.

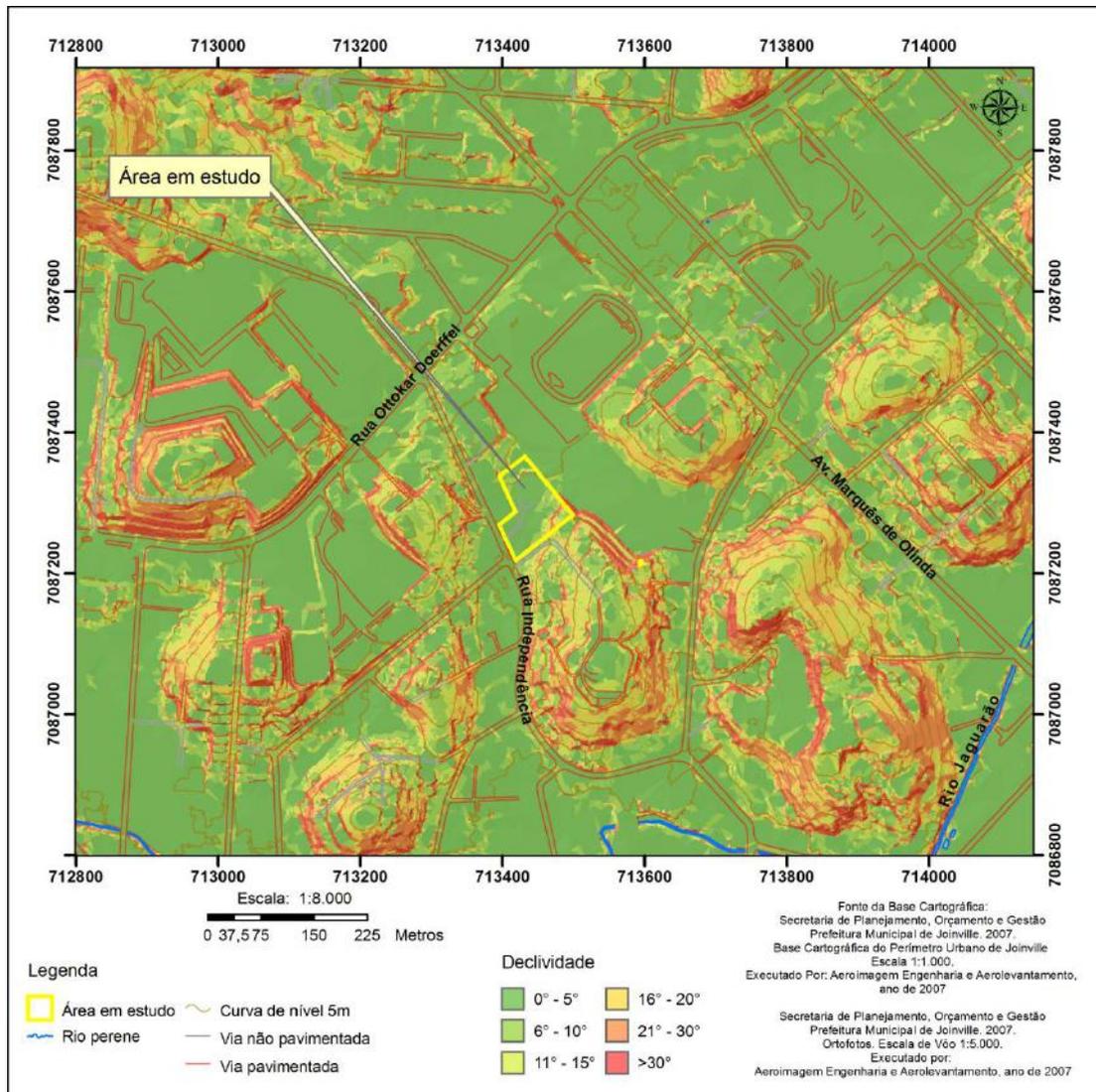
O terreno em questão está inserido entre duas elevações que atingem até 39 metros de altitude e uma amplitude de 18 a 22 metros. Estas elevações colocam o terreno em um talvegue por onde as águas pluviais de escoamento são direcionadas, conforme pode ser observado no mapa hipsométrico da Figura 03, e por onde a água subterrânea tem seu fluxo preferencial.



**Figura 03** – Mapa hipsométrico do terreno em estudo e entorno.

O terreno apresenta declividades predominantes entre 0 e 5°, e uma pequena porção no vértice Sudeste com declividades entre 16 e 20°. Podem ser observadas algumas linhas de maior declividade que acompanham as curvas

de nível, indicando intervenções antrópicas para retirada de material nas encostas, Figura 04.



**Figura 04** – A declividade predominante da encosta varia entre 0 e 5°.

### 3.3. Aspectos da Hidrogeologia

A hidrogeologia trata do comportamento da água subterrânea. Discorre sobre os fatores de sua origem, formas de armazenamento no ambiente subterrâneo e seu deflúvio, originando e mantendo os cursos de água em superfície.

Nesta região existem basicamente dois tipos de aquíferos: poroso e fissural. Os aquíferos fissurais, que normalmente sofrem pressões superiores à atmosférica, são constituídos pelas discontinuidades (falhas, fraturas, xistosidade) das rochas do complexo granulítico que estão cobertas pelos sedimentos cenozoicos.

Entretanto, os aquíferos porosos possuem uma superfície freática e geralmente estão em contato direto com a pressão atmosférica, mas podendo estar também semiconfinados, isto é, estão sujeitos à pressão de horizontes impermeáveis sobrepostos. A movimentação vertical da superfície freática possui influência direta da pluviosidade, da condutividade hidráulica, do gradiente hidráulico e da cobertura vegetal.

Para realizar o diagnóstico do comportamento da água subterrânea no terreno foram realizadas sondagens a trado e implantados doze poços piezométricos, Figura 05.



**Figura 05** – Localização das sondagens a trado e poços piezométricos implantados.

Os poços piezométricos resultaram no mapa potenciométrico, o qual serviu para esclarecer o comportamento atual da água subterrânea e como era a morfologia do terreno antes das alterações antrópicas do relevo.

### **3.4. Diagnóstico da drenagem dentro do terreno**

A partir da caixa de passagem, ou inspeção, identificada no limite Nordeste do terreno, Figura 06, foi realizada a busca por tubulações que possam existir dentro do terreno em estudo. Primeiramente foi realizada a análise de imagens aéreas, imagens de satélite e mapas oficiais procurando montar o histórico da ocupação do terreno e entorno.



**Figura 06** – Caixa de passagem ou inspeção existente dentro do terreno em estudo.

Associando as imagens encontradas e as observações em campo, o passo seguinte foi empregar uma máquina retroescavadeira para cavar trincheiras com profundidade média de 3,00 metros ao longo do terreno (Figura 07).



**Figura 07** – Trincheira aberta pela retroescavadeira em busca de tubulações.

As trincheiras foram abertas em vários locais do terreno, conforme Figura 08.



**Figura 08** – Trincheiras abertas pela máquina e drenagem visível em superfície.

A investigação teve continuidade com análises da qualidade da água encontrada na caixa de inspeção. A coleta da água na caixa de inspeção foi realizada em dois pontos, Figura 09.



**Figura 09** – Pontos de coleta e sentido do fluxo da água dentro da caixa de inspeção.

Na caixa de passagem também foi realizado um experimento para verificar que tipo de água é conduzida pela tubulação (pluvial, subterrânea, efluente), e qual o fluxo de água que escoava no local. Para isso foi fechada a saída da caixa de passagem com uma placa de madeira e argila, conforme Figura 10.



**Figura 10** – A saída da caixa de inspeção foi vedada e foram observados volume e tempo de enchimento.

### **3.5. Aspectos do Uso e Ocupação Histórica**

Para entender o uso e ocupação histórica do terreno foram utilizadas fotografias dos anos de 1953 (Fotos Aéreas do Município de Joinville, Escala 1:12.000, 1953), 1966 (LASA Levantamentos Aerofotogramétricos S.A., Escala: 1:8.000, 1966), e 1989 (Fotos Aéreas, Escala 1:8.000, Esteio Engenharia Aerolevantamentos S.A., 1989), todas gentilmente cedidas pela Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão / Prefeitura Municipal de Joinville.

Imagens recentes da restituição aerofotogramétrica do município de 2007, 2010, e imagens de satélite do Google Earth entre os anos de 2003 e 2015, também serviram para referenciar o histórico de uso e ocupação do terreno.

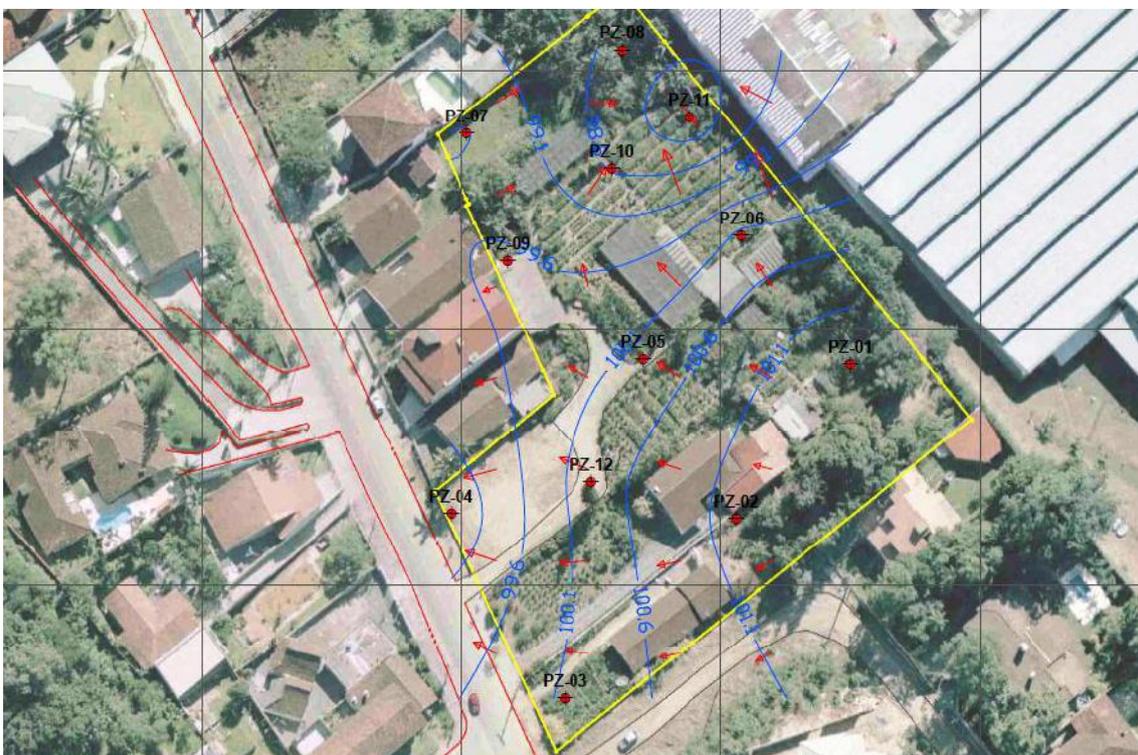
Os dados de todas as observações e medições realizadas serviram para amparar as conclusões apresentadas conforme foram sendo obtidos os resultados.

## 4. RESULTADOS

Diferentes procedimentos de investigação das condições da geologia, hidrogeologia, geomorfologia e situação da drenagem do terreno em estudo geraram resultados específicos para cada matéria, mas complementares na caracterização do contexto físico da área.

### 4.1. Hidrogeologia

Os primeiros resultados obtidos dos poços piezométricos revelaram a potenciometria da água subterrânea, indicando o sentido do fluxo, conforme Figura 11, e mapa em anexo.



**Figura 11** - Mapa potenciométrico (em anexo) obtido a partir dos poços piezométricos.

### 4.2. Sondagens e Geologia

As perfurações para implantação dos poços piezométricos também forneceram dados sobre a morfologia do terreno antes do aterro, confirmando observações realizadas posteriormente através de interpretação de fotografias aéreas.

Nos furos para implantação dos poços piezométricos Pz01, Pz02 e Pz03, limite Sudeste do terreno e porção da elevação onde foi retirado material para realização do aterro, foi diagnosticado horizonte de regolito, Figura 12.



**Figura 12** – Sedimento argilo arenoso a areno argiloso de coloração branca e bandas amareladas, caracterizando o regolito na base da elevação.

Na porção central do terreno os perfis dos furos Pz04, Pz05, Pz06, Pz07, Pz08, Pz09, Pz10, Pz11 e Pz12 para implantação dos poços piezométricos, diagnosticaram o horizonte de aterro depositado sobre solo argiloso com a presença de matéria orgânica. Este perfil de aterro com material da encosta e também com entulhos de construção civil, evidenciando o aterro de uma depressão, foi ratificado pelas trincheiras escavadas pela retroescavadeira, Figura 13.



**Figura 13** – Material de aterro (silte avermelhado) sobreposto a um horizonte de silte argiloso de coloração marrom escura, encontrado ao longo das trincheiras escavadas na porção central do terreno em estudo. Ambos os materiais de aterro.

Nas seções do terreno em anexo, pode ser visualizado o relevo acidentado que foi aterrado, configurando atualmente um terreno plano.

### 4.3. Geomorfologia e Fotointerpretação

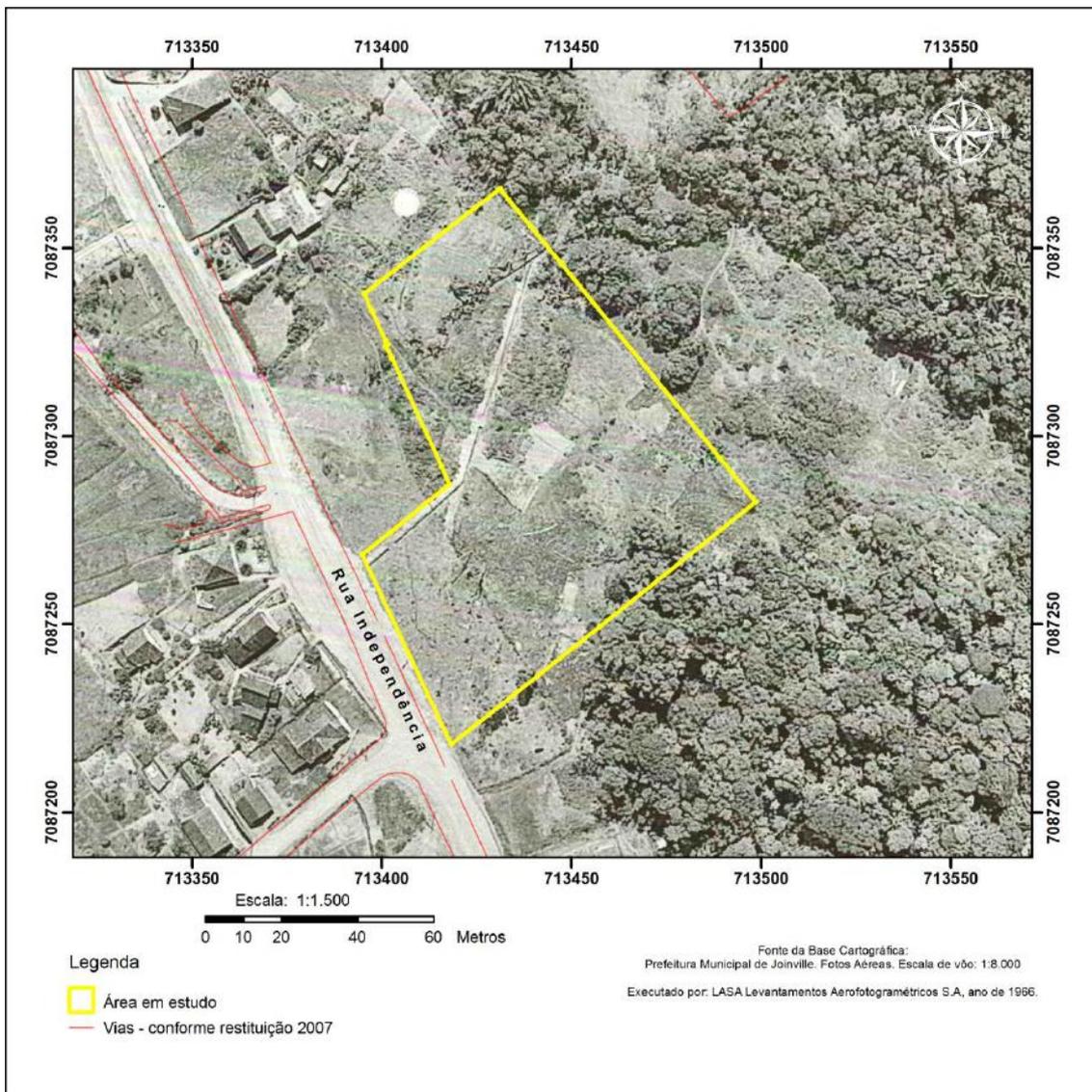
As imagens dos anos de 1953, 1966, 1989 e 2007 permitem ratificar as observações realizadas pela sondagem realizada para implantar os poços piezométricos.

Na fotografia aérea de 1953 (Figura 14) foram obtidas apenas informações de que o terreno já estava com uso e ocupação, e com a vegetação suprimida já na década de 1950.



**Figura 14** – Imagem aérea de 1953, escala 1:12.000, demonstrando que o terreno já tinha sua vegetação suprimida, indicando a intervenção antrópica desde a década de 1950. Imagem sem georreferenciamento.

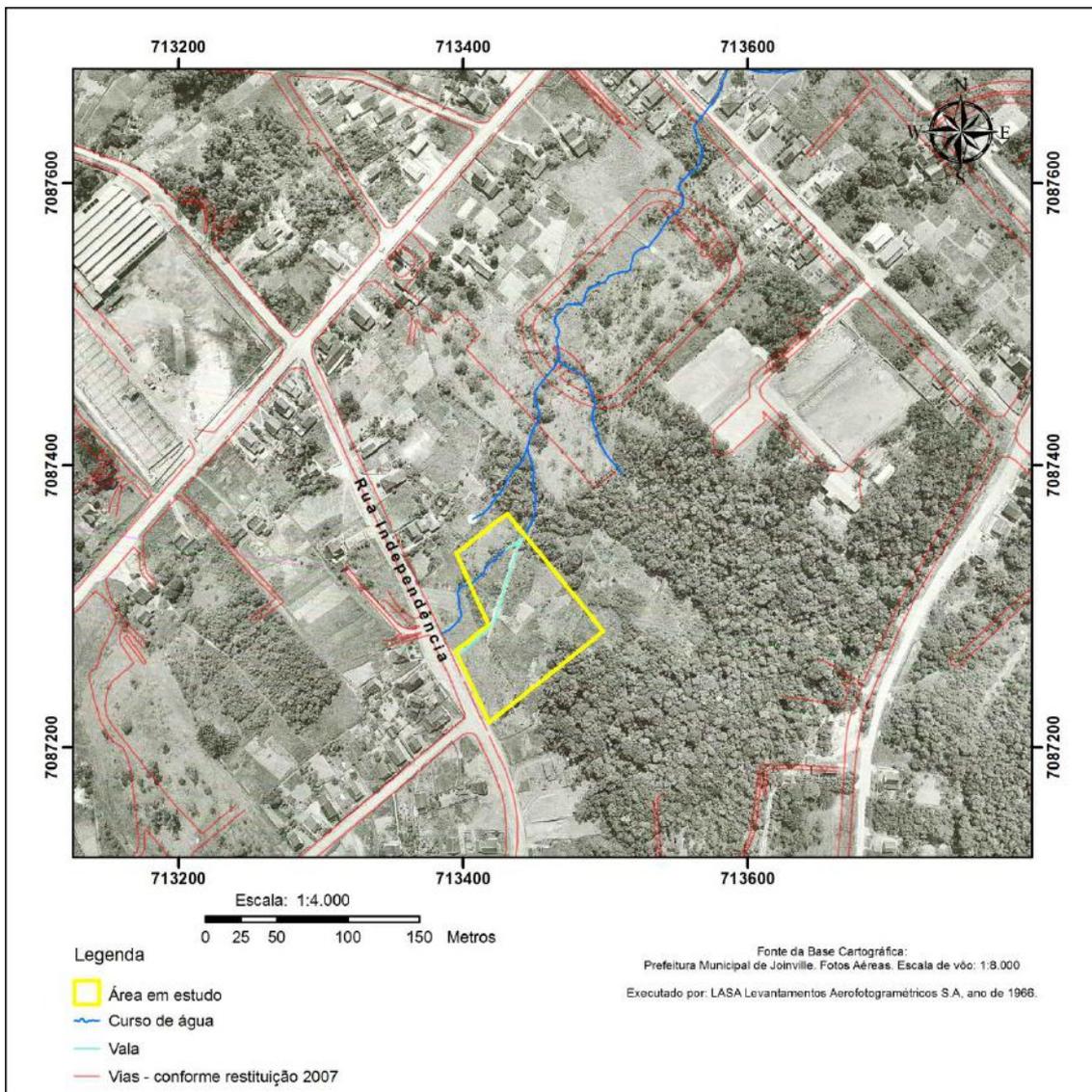
Nas fotografias aéreas de 1966, escala 1:8.000, a visualização é mais detalhada, podendo ser observado a existência de uma vala que atravessa o terreno em estudo partindo da Rua Independência, Figura 15. Ao que parece, a rua estava recém implantada, pois estava sem pavimentação e o aterro que forma a “saia do talude” da via ainda está exposta na fotografia de 1966.



**Figura 15** – Na fotografia aérea de 1966 pode ser observada uma vala que inicia na Rua Independência, passa junto ao limite com o terreno no entorno NW (noroeste) e atravessa o terreno em estudo até o local onde atualmente existe a caixa de inspeção.

A boa qualidade das fotografias aéreas de 1966 na escala 1:8.000, gentilmente cedidas pela Secretaria de Planejamento do Município, possibilitaram fazer uma fotointerpretação do terreno e entorno com o auxílio de um estereoscópio de bolso.

O resultado foi o traçado da drenagem da época, Figura 16, demonstrando que os cursos da água, ou mesmo as nascentes relativas aos cursos da água diagnosticados, sofreram a interferência antrópica desde a implantação da Rua Independência e das edificações a montante.



**Figura 16** – Fotointerpretação da fotografia aérea de 1966, indicando os cursos da água e valas identificadas. Salienta-se que a imagem foi georreferenciada sobre a restituição do município de 2007, tendo sido mantido a sombra do arruamento atual.

A vala observada na fotografia aérea de 1966 aparentemente é a mesma onde foram encontrados os tubos na investigação de campo realizada com a retroescavadeira. Deve ser salientado que a função da vala aparentemente era retificar o córrego que existia mais ao Norte e desviá-lo pela divisa dos terrenos, prática comum na época para possibilitar a melhor utilização dos lotes.

As trincheiras escavadas encontraram as duas tubulações coincidindo com as valas observadas na foto aérea.

As curvas de nível da restituição aerofotogramétrica de 1989 também corroboram com os resultados obtidos nas sondagens, demonstrando que existiu uma depressão naquele local até a década de 1990, Figura 17.



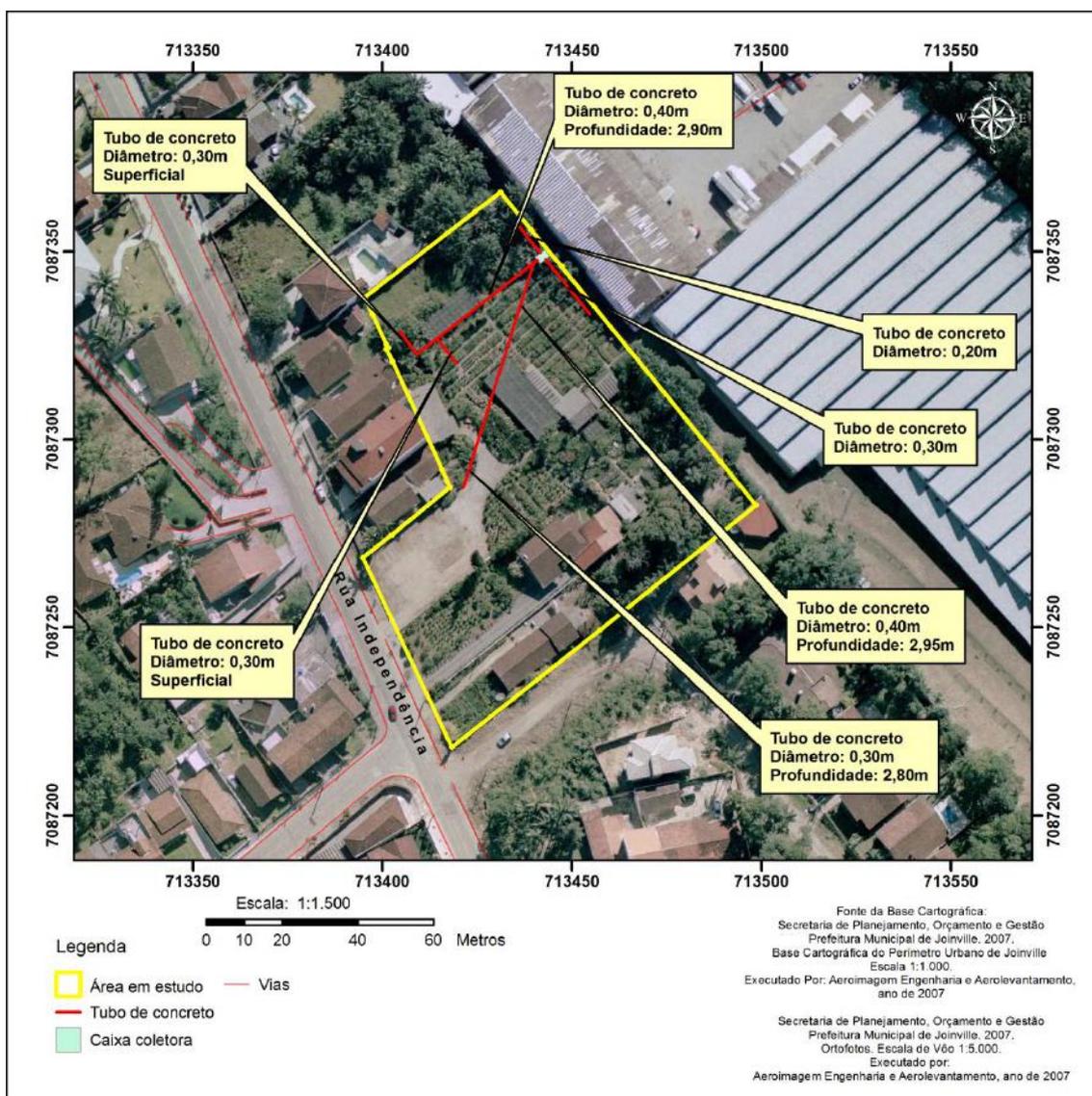
**Figura 17** – A restituição aerofotogramétrica de 1989 do município apresenta uma depressão com pontos cotados de 12,80 m no fundo da depressão, 15,80 m na rua, e 15,30 m dentro do terreno junto à rua.

A depressão diagnosticada pela restituição aerofotogramétrica de 1989 demonstra um acidente geomorfológico na forma de um “buraco”, com desnível de 3,00 metros, o qual foi gerado por aterramentos realizados nos terrenos do entorno nos limites Nordeste e Noroeste. Estes aterros aplainaram o talvegue existente e transformaram parte do terreno em questão, onde não recebeu aterro, em um “buraco”.

#### 4.4. Diagnóstico da Drenagem

A abertura de trincheiras com o auxílio de uma retroscavadeira possibilitou confirmar os perfis geológicos diagnosticados pelas perfurações dos poços piezométricos, e também identificar pontos por onde passa a tubulação que chega à caixa de inspeção.

Na Figura 18 pode ser observado o traçado da tubulação diagnosticada, confirmando também o diâmetro e a profundidade em que foi implantada em relação ao terreno atual.



**Figura 18** – Tubulações encontradas utilizando a abertura de trincheiras pela máquina retroscavadeira.

Deve ser salientado que as trincheiras mantiveram um afastamento de 5 metros das edificações do entorno devido à instabilidade do solo do aterro. Assim, não foi identificada parte da tubulação que inicia na Rua Independência e passa muito próximo ou sob o muro da primeira casa no limite NW da Rua Independência.

Na trincheira escavada próximo à caixa de inspeção foi identificada a tubulação e foi necessário substituir tubos que foram avariados durante a escavação, Figura 19. Na substituição dos tubos danificados foi possível observar a constituição predominantemente siltosa do aterro, o que não permite cortes verticalizados.



**Figura 19** – Substituição de tubo avariado, onde pode ser observado um espesso horizonte de material de aterro.

#### **4.5. Qualidade da Água**

O aspecto da água que escoava dentro da caixa de inspeção lembra água servida, ou água proveniente de esgotos sanitários, Figura 22. Cheiro característico de esgoto sanitário.



**Figura 20** – Aspecto turvo da água que escoam na caixa de inspeção, e coloração que lembra esgoto sanitário sem tratamento.

Amostras da água foram coletadas pelo laboratório Acquaplant Química do Brasil Ltda. e comparadas à legislação ambiental municipal que trata de efluentes domésticos. As análises da qualidade da água que escoam pela caixa de inspeção apresentaram os resultados em anexo.

As coletas foram realizadas em dois pontos. O primeiro ponto que recebe a água da tubulação principal, e o segundo ponto que recebe água das frestas e aberturas das paredes da caixa.

Os resultados do ponto lateral, água proveniente das frestas e aberturas da caixa, indicando tratar-se de água subterrânea que é drenada pela caixa, apresentou padrões de qualidade aceitável para um efluente, mesmo apresentando 290 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes.

No entanto, a água proveniente da principal tubulação que chega à caixa de inspeção não atende as normas de qualidade do COMDEMA 001, que trata de efluentes sanitários, pois apresenta um valor de concentração de coliformes termotolerantes de 2.700 NMP/100 ml, muito acima do aceitável.

## **5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A atual situação do terreno em estudo foi gerada por aterros em todo o entorno, o que foi alterando a configuração do talvegue natural que existia no local. Inicialmente, na década de 1960, a implantação da Rua Independência e a nucleação urbana à montante aterraram o início do talvegue e desviaram surgências que aparentemente existiam ali.

Posteriormente, ocorreu o aterro dos terrenos à jusante, por volta da década de 1970, o que gerou um “buraco” na porção Norte (N) do terreno em estudo, descaracterizando qualquer resquício do talvegue que existiu no local.

É possível afirmar que os interessados em aterrar os terrenos de NE (Nordeste) ficaram receosos com a acumulação artificial de água que seria criado devido ao “represamento” da água pluvial de escoamento dos terrenos a montante. Por isso, construíram um muro de pedra para conter o aterro executado e implantaram uma tubulação sob o aterro seguindo o antigo talvegue. Uma caixa de passagem ou inspeção, Figura 21, foi implantada no terreno a montante (terreno em estudo) para possibilitar o escoamento da água proveniente da Rua Independência e arredores.



**Figura 21** – Muro de pedra, atualmente sotoposto por um muro de concreto. Os muros de contenção foram subindo em etapas, conforme subia o aterro.

As sondagens e trincheiras executadas indicam a existência de um antigo talvegue no terreno e entorno que foi paulatinamente aterrado. Inicialmente o aterro foi realizado para implantação da Rua Independência, tendo o aterro avançado sobre o talvegue e permitido a implantação de edificações ao longo da rua. Posteriormente foram aterrados os terrenos no vizinho do entorno NE (Nordeste), e finalmente no entorno NW (Noroeste).

Os aterros do entorno transformaram o que era um talvegue em um acidente geomorfológico na forma de um “buraco”. Nesta condição, o terreno passou a receber toda a água pluvial de escoamento, assim como passou a ser o local para o deflúvio da água subterrânea.

Deve ser salientado que os aterros de todo o entorno, e principalmente na implantação da Rua Independência alteraram o comportamento da água subterrânea ao impedir sua surgência natural em superfície.

Entretanto, mesmo ocorrendo alterações nas surgências, o fluxo preferencial continua sendo das elevações para as porções mais baixas, conforme esperado. A elevação do entorno Sudeste (SE) é uma grande e eficiente área de recarga, sendo que os poços piezométricos PZ01 e Pz02 indicam o nível hidrostático está muito próximo à superfície. A quebra de gradiente da elevação para a área aterrada e plana mantém a água subterrânea sob pressão, principalmente pela condição de relativa impermeabilidade do aterro.

Portanto, o fluxo preferencial é de Sudeste (SE) para Noroeste (NW), demonstrando que o antigo talvegue está sob as edificações do entorno Noroeste (NW) existentes ao longo da Rua Independência.

A água subterrânea flui pelo terreno geológico sotoposto ao aterro, pois o aterro sobreposto é relativamente impermeável devido à má classificação granulométrica. Este aspecto é observado ao escavar o terreno e verificar que não surge água em meio ao aterro, mas apenas ao atingir o terreno antigo, de onde a água sobe até o nível medido nos poços piezométricos. É denominada altura piezométrica a altura da coluna de água capaz de equilibrar ou compensar a diferença de pressão hidrostática existente entre as áreas de montante e jusante.

A experiência de fechar, ou encerrar, a tubulação à jusante da caixa de inspeção, ou de passagem, ratifica a constatação dos poços piezométricos. Ao fechar a tubulação de saída foram realizadas as seguintes medidas:

Varição da Profundidade da Água dentro da Caixa de Inspeção durante a Experiência de Fechamento	Hora
2,95 m	8:56 hs
2,86 m	9:16 hs
2,83 m	9:25 hs
2,81 m	10:16 hs
2,66 m	15:22 hs
2,65 m	17:00 hs

Portanto, foram 0,30 metros em 8:00 horas. A caixa de passagem é perfurada e apresenta muitas frestas por onde recebe água subterrânea. O fechamento da saída faz com que a água não tenha local de deflúvio, e impedindo que a

água escoe livremente como vinha ocorrendo, aumentando o acúmulo de água no terreno. Este processo é lento, mas a saturação do terreno não ultrapassará a altura diagnosticada pelos piezômetros, ou seja, em torno de 1,00 metro abaixo da superfície atual do local, o que é absolutamente normal na região.

O mapa potenciométrico, em anexo, demonstra claramente que, mesmo estando o terreno relativamente plano, ainda há um gradiente na superfície freática devido à drenagem que ocorre no terreno pela tubulação ainda existente e pela caixa de inspeção.

A caixa de inspeção existente no limite Nordeste (NE) funciona como um dreno que mantém rebaixado o nível freático, entre 2,20 a 1,60 metros abaixo da atual superfície.

As valas implantadas na década de 1960, além de retificar o curso da água existente, serviram para a implantação de uma rede pluvial que direcionava água pluvial de escoamento da Rua Independência e das casas à montante para o curso da água que existia no talvegue abaixo. A vala e a atual tubulação também foram, e aparentemente, ainda são utilizadas para escoamento de esgotos sanitários domésticos das casas à montante.

As tubulações de 0,20 e 0,30 m observadas na caixa de inspeção posicionadas junto ao muro de pedra estão secas, mas visivelmente apresentam fluxo eventual de esgotos, o que é denunciado pela cor das mesmas.

A tubulação principal atualmente trás elevada carga de coliformes termotolerantes junto com a água captada no aquífero poroso por onde passa. O rejunte entre tubos não é estanque, facilitando a entrada de água subterrânea, o que transforma a tubulação em um dreno horizontal.

Não foi observado aumento de vazão durante as fortes chuvas que ocorreram durante o estudo, evidenciando que a água pluvial é captada pela drenagem pluvial pública da Rua Independência. A drenagem pluvial pública da Rua Independência direciona a água captada em todo o entorno Sul do terreno, desaguando no Rio Jaguarão. A tubulação encontrada no terreno em estudo não capta água pluvial.

Assim como a captação da água pluvial, existe na Rua Independência a coleta de esgotos sanitários domésticos. O esgoto que atualmente desce pela tubulação que corta o terreno em estudo deveria ser coletado pela rede pública de esgoto.

Finalmente, não existe e não existiu área de surgência dentro do terreno em estudo, uma vez que a surgência natural que criava um curso da água estava localizada sob a Rua Independência ou sob as edificações à montante. A partir do momento que executaram o aterro para implantar a Rua Independência e retificaram o curso da água, foi extinta a surgência natural.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O terreno em estudo, e principalmente o seu entorno, sofreu alterações antrópicas que descaracterizaram o ambiente natural e a topografia. A primitiva morfologia de um talvegue que se estendia até a Rua Gothard Kaesemodel com a presença de um curso de água no fundo do vale deu lugar a uma área plana com espesso horizonte de aterro.

A água subterrânea possui um fluxo preferencial de Sudeste para Noroeste, definindo o talvegue que existiu entre o terreno em questão e os terrenos vizinhos no entorno Noroeste (NW). A principal área de recarga é a elevação no entorno Sudeste do terreno em questão.

Existiu até a década de 1960 uma surgência de água onde atualmente está implantada a Rua Independência, sendo que o curso da água gerado passava por onde existem atualmente as edificações do entorno Noroeste, junto à Rua Independência.

Não existe e não existiu surgências de água subterrânea no terreno em questão que possam caracterizar uma nascente natural. À medida que os terrenos do entorno foram sendo aterrados, o terreno em questão passou a receber toda a água dos terrenos mais elevados, passando a configurar um “buraco” saturado por água subterrânea e água pluvial, mas sem gerar um curso da água.

O “buraco” gerado pelos aterros do entorno também foi aterrado e foi mantida tubulação antiga que conduzia água pluvial da Rua Independência. Atualmente a tubulação não conduz mais água pluvial. A tubulação atualmente funciona como um dreno horizontal conduzindo água subterrânea e esgoto sanitário doméstico das casas à montante.

Ao mesmo tempo em que a tubulação não possui mais sua função de conduzir água pluvial, não há mais necessidade para que conduza esgoto sanitário doméstico, uma vez que existe rede de coleta de esgotos na Rua Independência.

Portanto, sob o aspecto de infraestrutura municipal, não há mais função para a tubulação e caixa de passagem identificadas no terreno em questão, o que as torna passíveis de remoção de dentro da propriedade particular.

No entanto, deve ser considerado que a elevação do nível freático em consequência ao fechamento da caixa de passagem, poderá alterar as condições geotécnicas do aterro ao longo do tempo, pois irá aumentar o horizonte saturado, aumentando a poropressão e conseqüentemente reduzindo a coesão e consistência do material de aterro.

Estes aspectos não prejudicarão a implantação das edificações projetadas pelo empreendedor, mas podem causar impactos negativos nas construções existentes do entorno, pois as mesmas estão sobre aterro e provavelmente sem estaqueamento, o que poderá acarretar aumento de umidade no piso e nas paredes, além de recalques diferenciais, gerando rachaduras nas paredes.

Mesmo tendo sido aterrado o “buraco” gerado pelos aterros vizinhos, o terreno em questão ainda é a porção mais baixa do entorno, existindo um desnível de 1,00 metro entre o passeio público da Rua Independência e a superfície do terreno junto à caixa de inspeção.

Portanto, mesmo sem a função de direcionar a água pluvial, a tubulação e caixa de passagem mantém o nível freático rebaixado, o que deve ser considerado na proposta de ocupação e remoção da tubulação e caixa de passagem.

## **7. PROPOSTAS PARA USO E OCUPAÇÃO DO TERRENO**

Considerando o diagnóstico hidrogeológico realizado e as condições das tubulações diagnosticadas no terreno em questão, pode se afirmar que tecnicamente a melhor condição para ocupação do terreno em questão é o encerramento e selamento da caixa de passagem e tubulação atualmente enterrados no local.

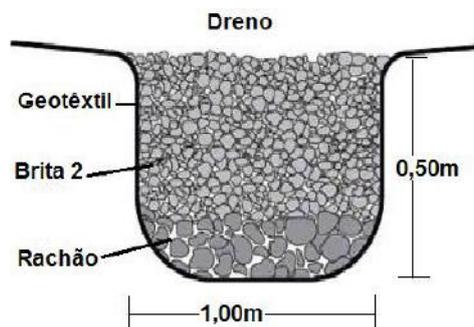
Deve ser analisado que caso sejam mantidas, deverá ser respeitada uma faixa não edificável sobre uma tubulação sem função na infraestrutura pública. Além disso, poderão ocorrer problemas ao necessitar realizar manutenção na porção à jusante, onde há pavilhões e até mesmo um campo de futebol sobre a mesma.

Portanto, realizar a interrupção da tubulação e fechamento da caixa de passagem de forma planejada, entende-se ser o melhor caminho. No entanto são necessárias algumas ações para tal procedimento.

Inicialmente deve ser solicitado ao órgão público competente para que comunique aos contribuintes que ainda não conectaram o esgoto sanitário na rede pública para que o façam, considerando que estão ilegais ao lançar esgotos na tubulação que atravessa o terreno em questão ou em qualquer outra tubulação que não a rede de coleta pública.

Posteriormente deve ser implantada uma rede de drenagem de subsuperfície que atinja todo o terreno, numa profundidade que possa direcionar por gravidade a água pluvial captada para a rede pluvial pública existente na Rua Independência.

A rede de drenagem deverá ser implantada com manta geotêxtil envolvendo o rachão (Figura 22), o que permitirá o escoamento da água pluvial e mesmo água subterrânea proveniente da elevação Sudeste (SE).



**Figura 22** – Dreno de subsuperfície para manter a superfície do terreno nas condições geotécnicas atuais.

Esta ação não rebaixará o nível freático, mas impedirá que o mesmo fique muito próximo à superfície, gerando aumento de poropressão, redução da coesão dos grãos e redução da consistência.

Também é sugerido implantar drenagem ao longo da contenção que será realizada junto à Rua Oscar Schwartz, impedindo a entrada de água que desce da elevação, conforme croqui sobre imagem da restituição (Figura 23).

O empreendimento que será implantado no terreno em questão não prevê subsolo, e toda a edificação ficará ao nível da Rua Independência. Conforme já salientado, a elevação do nível freático não prejudicará as edificações do empreendimento.



**Figura 23** – Sugestão de posicionamento de drenos de subsuperfície para manter as condições geotécnicas do solo ao encerrar a tubulação e caixa de inspeção.

Os drenos subsuperficiais sugeridos servirão para certificar que permanecerá um horizonte não saturado na superfície do terreno, melhorando as condições geotécnicas do solo atual, o que manterá a integridade das edificações vizinhas.

Deve ser novamente esclarecido que o atual “dreno” formado pela tubulação que inicia na Rua Independência e atravessa o terreno em questão está associado à caixa de passagem. Sua profundidade média é de 2,80 metros. À jusante da caixa de passagem continua a tubulação sob pavilhões e campo de futebol. Profundidade desconhecida, mas estimada em mais de 3,00 metros.

A permanência desta tubulação, funcionando como dreno, que pode ser interrompido por simples desgaste natural, exporia um grande problema à montante. Portanto, é indicado desconsiderar sua atual função e planejar de forma mais eficiente a drenagem do terreno antes da implantação do empreendimento, abandonando a tubulação existente.

Joinville, 27 de Novembro de 2015.

Geólogo Marcos Trojan  
CREA/SC 068.853-1  
IBAMA 653.151

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA F.F.M. 1967. **Origem e Evolução da Plataforma Brasileira**. Rio de Janeiro. DNPM-DGM. Boletim 241. 36p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA (ABGE); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT), Divisão de Geologia. **Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente**. São Paulo, SP. 1995

BASEI, M.A.S. & TEIXEIRA W. 1987. **Geocronologia do Pré Cambriano, Eopaleozóico de Santa Catarina**. In: L.C.Silva & C.A. Bortoluzzi (Eds.) Texto explicativo para mapa geológico do estado de Santa Catarina – 1:500.000. Florianópolis. DNPM/CPRM. p. 91-130.

CUSTODIO, E.; LLAMAS, M. R. 2001 – **Hidrologia Subterranea** – Barcelona, Espanha – Ediciones Omega S.A., 2350 p.

FEITOSA, F. A. C., 2008. **Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações**. CPRM – Serviço Geológico do Brasil – Rio de Janeiro/RJ. 812p.

FLORENZANO, T.G. 2008. **Geomorfologia – conceitos e tecnologias atuais**. Oficina de Textos – São Paulo/SP. 317p.

HARTMANN, L.A.; SILVA, L.C.; ORLANDI FILHO, V. 1979. **O Complexo Granulítico de Santa Catarina. Descrição e implicações genéticas**. Acta Geológica Leopoldensia, 3(6):93-112.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. 1. ed. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda. 2003.

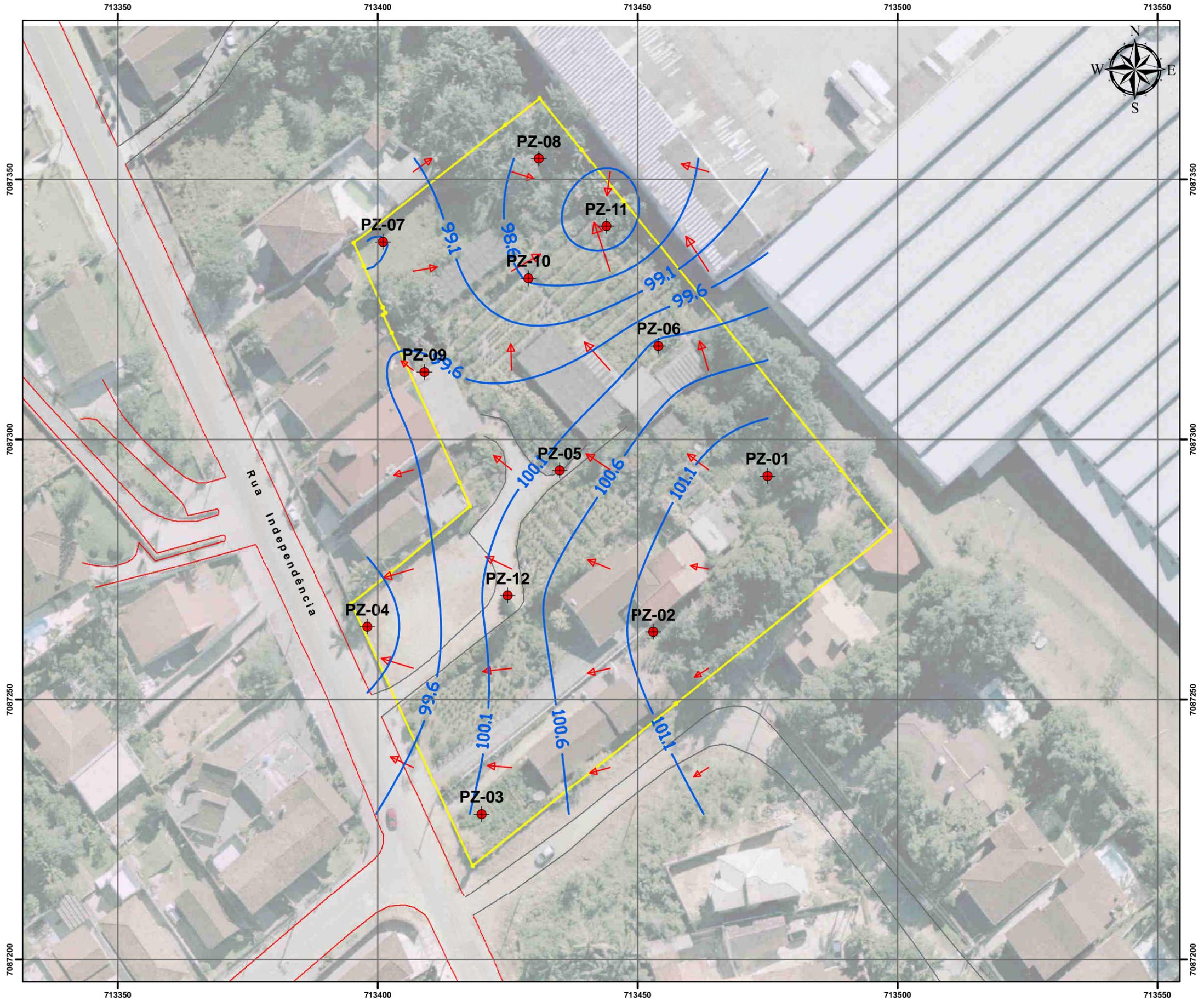
## **ANEXOS**

**Mapa Potenciométrico**

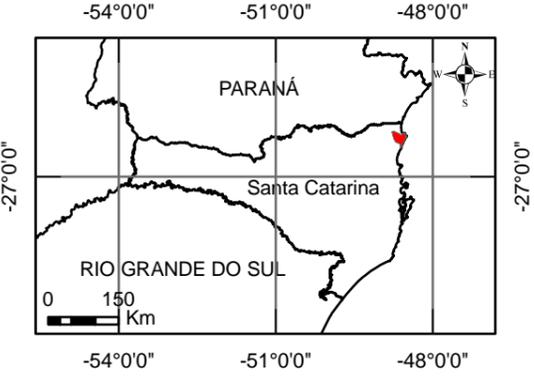
**Seções das Sondagens à Trado do Terreno**

**Relatório dos Ensaios Químicos e Biológicos da Água**

**ART**



**Localização**



**Levantamento Potenciométrico**

**Legenda**

- Área de estudo
- Via pavimentada
- Poço piezométrico
- Via não pavimentada

**Potenciomtria**

- Linha equipotenciais
- Sentido de fluxo

Escala: 1:745



Sistema de Coordenadas UTM  
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Fonte da Base Cartográfica:  
Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão  
Prefeitura Municipal de Joinville. 2007.  
Base Cartográfica do Perímetro Urbano de Joinville  
Escala 1:1.000.  
Executado Por: Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento,  
ano de 2007

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão  
Prefeitura Municipal de Joinville. 2007.  
Ortofotos. Escala de Vão 1:5.000.  
Executado por:  
Aeroimagem Engenharia e Aerolevantamento, ano de 2007

Contratante:  
Rogga S.A Construtora e Incorporadora

Endereço:  
Residencial Caroli Easy Club  
Rua Independência  
Bairro Anita Garibaldi - Joinville - SC

Elaboração:



Responsável:  
Geólogo Marcos Trojan  
CREA/SC: 068853-2

Data: Novembro/2015

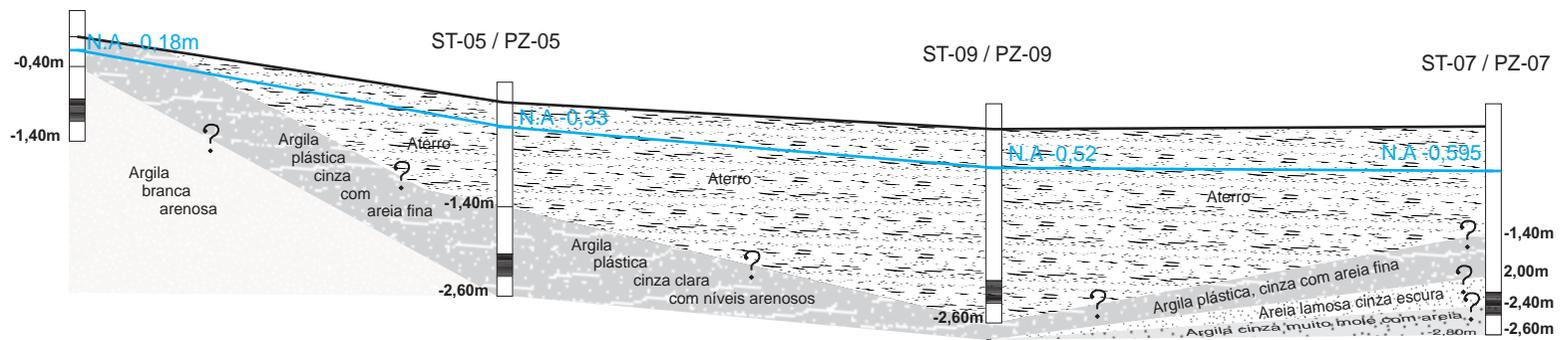
## Seção Longitudinal de Sondagem a Trado

Empreendedor: Rogga S.A Construtora e Incorporadora - Residencial Caroli Easy Club

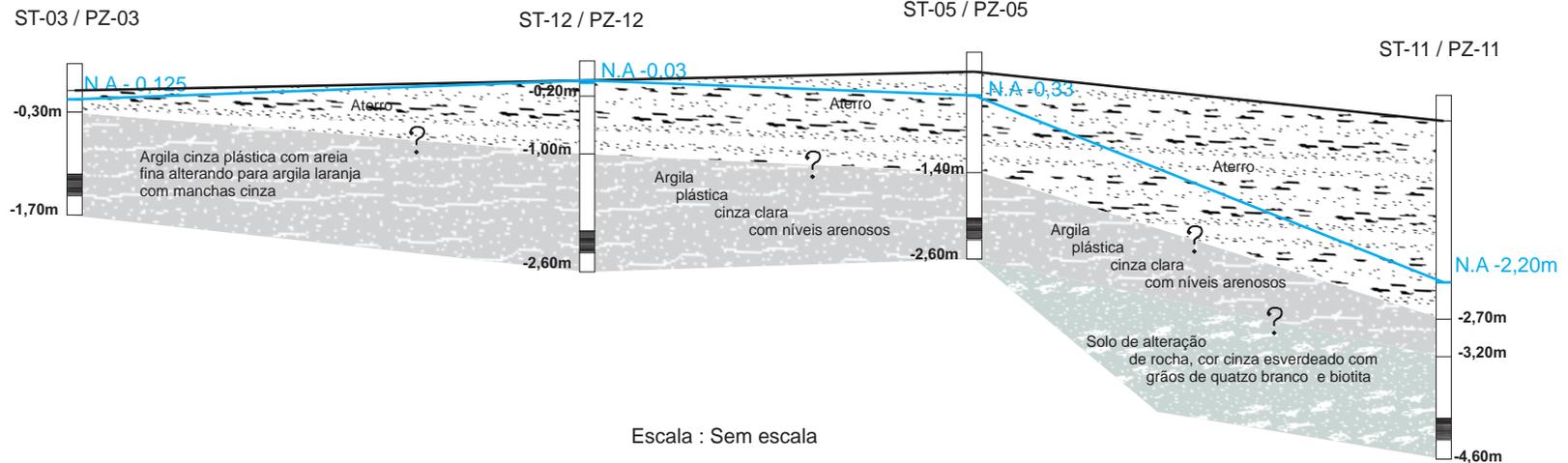
Endereço: Rua Independência, Bairro Anita Garibaldi

Município/UF: Joinville - SC

ST-02 / PZ-02



ST-03 / PZ-03



Escala: Sem escala



1. Responsável Técnico

**MARCOS TROJAN**

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2201663670

Registro: 068853-1-SC

Empresa Contratada: ESCRITORIO DE GEOL E ENG MARCOS TROJAN LTDA

Registro: 099890-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: ROGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA

Endereço: RUA DONA FRANCISCA

Complemento: Perini Business Park

Cidade: JOINVILLE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 36.000,00

CPF/CNPJ: 08.486.781/0001-88

Nº: 8300

Bairro: ZONA INDUSTRIAL NORT

UF: SC

CEP: 89219-600

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: ROGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA

Endereço: RUA DA INDEPENDENCIA

Complemento: Residencial Caroli

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 09/11/2015

Data de Término: 30/11/2015

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 08.486.781/0001-88

Nº: 257

Bairro: ANITA GARIBALDI

UF: SC

CEP: 89203-305

4. Atividade Técnica

Estudo

**Geomorfologia - ocupação de áreas urbanas**

Dimensão do Trabalho:

8.000,00

Metro(s) Quadrado(s)

Ensaio

**Hidrogeologia - Piezometria**

Dimensão do Trabalho:

12,00

Unidade(s)

Execução

**Aerofotointerpretação**

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

Estudo

**Drenagem**

Dimensão do Trabalho:

8.000,00

Metro(s) Quadrado(s)

Diagnóstico Ambiental

**Hidrogeologia**

Dimensão do Trabalho:

8.000,00

Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Estudo da geomorfologia na ocupação da área urbana, ensaios piezométricos e diagnóstico hidrogeológico, fotointerpretação da drenagem do passado e estudo da situação da drenagem atual.

6. Declarações

A acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

CEAJ - 10

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 28/11/2015:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 178,34 VENCIMENTO: 08/12/2015

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 28 de Novembro de 2015

MARCOS TROJAN

344.585.490-49

Contratante: ROGGA S.A. CONSTRUTORA E INCORPORADORA

08.486.781/0001-88

## RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO Nº: 14063/2015 - A

**Data de Emissão:** 19/11/2015  
**Contratante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Local de Amostragem:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Solicitante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Endereço:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Descrição da Amostra:** Água Superficial  
**Ponto de Coleta:** 1- Saída Principal  
**Área de Atuação:**  
**Tipo de Amostragem:** Simples  
**Data / Hora da Coleta:** 09/11/2015 14:40  
**Condições Ambientais:** Dia Nublado  
**Plano de Amostragem:** RQ 0140 06/11/2015  
**Método de Amostragem:** PO 00117  
**Aspecto da Amostra:** Amarelada  
**Responsável pela Coleta:** Renan Luiz Boebel  
**Data de Recebimento no Laboratório:** 09/11/2015 15:28

### RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS (EM CAMPO) PELA ISO/IEC 17025

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Oxigênio Dissolvido	Oxímetro - 710	<b>5,90 mg/L</b>	Iodométrico Winkler - NBR 10559 Standard Methods 22a Ed 4500 C e G	0,2 mg/L	COMDEMA 001: > 2 mg/L	09/11/2015
pH	pHmetro - Mettler Toledo - 525	<b>7,30</b>	Standard Methods 22a Edição - 4500 B.	1,0 - 13,0	COMDEMA 001: 6 a 9 -	09/11/2015
Temperatura	Termômetro Espeto - 834	<b>23,0 °C</b>	Standard Methods 22a Edição - 2550 B.	0,0 °C	COMDEMA 001: 40 °C	09/11/2015

### RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS PELA ISO/IEC 17025

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Óleos e Graxas Mineral	Balança Analítica - 540	<b>&lt; 10,0 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5520 D e F.	10 mg/L	COMDEMA 001: 20 mg/L	10/11/2015
Óleos Vegetais e Gordura Animal	Balança Analítica - 540	<b>&lt; 10,0 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5520 D e F.	10 mg/L	COMDEMA 001: 30 mg/L	10/11/2015
DBO (5 dias)	Oxímetro - 823	<b>31,7 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5210 B. [POP 073]	1,7 mg/L	COMDEMA 001: 60 mg/L ou 80% de Remoção	11/11/2015
DQO	Colorímetro Nanocolor - 874	<b>75,0 mg/L</b>	ISO 15705:2002.	30 mg/L	--	10/11/2015
Fósforo Total	Colorimétrico Nova 60 - 327	<b>0,45 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 4500 P - E	0,03 mg/L	COMDEMA 001: 4 mg/L ou 75% de redução	13/11/2015

Acquaplant Química do Brasil Ltda.

Amostra Nº: 14063/2015

Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil

Tel.: 47 3454 4500 | www.acquaplant.com.br

Página: 01 de 02

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Sólidos Sedimentáveis	Cone Graduado - 652	< 0,2 mL/L	Standard Methods 22a Edição - 2540 F.	0,2 mL/L	COMDEMA 001: 1 mL/L	10/11/2015
Sólidos Totais Dissolvidos	Condutímetro - Mettler Toledo - 558	195,30 mg/L	Standard Methods 22a Edição - 2510 B.	0,6 mg/L	COMDEMA 001: 500 mg/L	10/11/2015

**RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS PELA ISO/IEC 17025 PARA LABORATÓRIOS TERCEIROS**

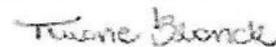
Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Determinação de Coliformes Fecais (Termotolerantes)*	Vidraria Geral - 441	$2,7 \times 10^3$ NMP/100 mL	Standard Methods 22a Edição - Part 9221 - A,B,C	1,1 NMP/100 mL	COMDEMA 001: 2000 NMP/100 mL	11/11/2015

Determinação de Coliformes Fecais (Termotolerantes)\*: Laboratório de Ensaio Zínia acreditado pela Cgcre de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0362

LQ = Limite de Quantificação

PI = Presença de Interferentes

Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.



Tuane Andreis Blanck  
 CRQ/SC 13.403.359  
 Técnico de Laboratório I

Código de segurança: 115CCC3F4058029CA7C99B4BDF2D870A

## PARECER TÉCNICO

REFERENTE A ENSAIOS ACREDITADOS REALIZADOS NA AMOSTRA Nº: 14063/2015

**Data de Emissão:** 19/11/2015  
**Contratante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Local de Amostragem:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Solicitante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Endereço:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Descrição da Amostra:** Água Superficial  
**Ponto de Coleta:** 1- Saída Principal  
**Área de Atuação:**  
**Tipo de Amostragem:** Simples  
**Data / Hora da Coleta:** 09/11/2015 14:40  
**Condições Ambientais:** Dia Nublado  
**Plano de Amostragem:** RQ 0140 06/11/2015  
**Método de Amostragem:** PO 00117  
**Aspecto da Amostra:** Amarelada  
**Responsável pela Coleta:** Renan Luiz Boebel  
**Data de Recebimento no Laboratório:** 09/11/2015 15:28

Parecer COMDEMA. Resolução Nº 001, de 02 de dezembro de 2009.: Não Atende a normas e padrões de qualidade do COMDEMA 001, no parâmetro Determinação de Coliformes Fecais (Termotolerantes)\*. (Esta legislação se aplica somente para efluente sanitário, conforme artigo 1º).

As opiniões e interpretações expressas acima não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.



---

Tuane Andreis Blanck  
CRO/SC 13.403.359  
Técnico de Laboratório I

Código de segurança: 115CCC3F4058029CA7C99B4BDF2D870A

## RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO Nº: 14064/2015 - A

**Data de Emissão:** 19/11/2015  
**Contratante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Local de Amostragem:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Solicitante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Endereço:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Descrição da Amostra:** Água Superficial  
**Ponto de Coleta:** 2 -  
**Área de Atuação:**  
**Tipo de Amostragem:** Simples  
**Data / Hora da Coleta:** 09/11/2015 15:00  
**Condições Ambientais:** Dia Nublado  
**Plano de Amostragem:** RQ 0140 06/11/2015  
**Método de Amostragem:** PO 00117  
**Aspecto da Amostra:** Amarelada  
**Responsável pela Coleta:** Renan Luiz Boebel  
**Data de Recebimento no Laboratório:** 09/11/2015 15:30

### RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS (EM CAMPO) PELA ISO/IEC 17025

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Oxigênio Dissolvido	Oxímetro - 710	<b>6,60 mg/L</b>	Iodométrico Winkler - NBR 10559 Standard Methods 22a Ed 4500 C e G	0,2 mg/L	COMDEMA 001: > 2 mg/L	09/11/2015
pH	pHmetro - Mettler Toledo - 525	<b>7,22</b>	Standard Methods 22a Edição - 4500 B.	1,0 - 13,0	COMDEMA 001: 6 a 9 -	09/11/2015
Temperatura	Termômetro Espeto - 834	<b>22,8 °C</b>	Standard Methods 22a Edição - 2550 B.	0,0 °C	COMDEMA 001: 40 °C	09/11/2015

### RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS PELA ISO/IEC 17025

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Óleos e Graxas Mineral	Balança Analítica - 540	<b>&lt; 10,0 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5520 D e F.	10 mg/L	COMDEMA 001: 20 mg/L	10/11/2015
Óleos Vegetais e Gordura Animal	Balança Analítica - 540	<b>&lt; 10,0 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5520 D e F.	10 mg/L	COMDEMA 001: 30 mg/L	10/11/2015
DBO (5 dias)	Oxímetro - 823	<b>&lt;1,7 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 5210 B. [POP 073]	1,7 mg/L	COMDEMA 001: 60 mg/L ou 80% de Remoção	11/11/2015
DQO	Colorímetro Nanocolor - 874	<b>&lt; 30,0 mg/L</b>	ISO 15705:2002.	30 mg/L	--	10/11/2015
Fósforo Total	Colorimétrico Nova 60 - 327	<b>0,85 mg/L</b>	Standard Methods 22a Edição - 4500 P - E	0,03 mg/L	COMDEMA 001: 4 mg/L ou 75% de redução	13/11/2015

Acquaplant Química do Brasil Ltda.

Amostra Nº: 14064/2015

Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil  
Tel.: 47 3454 4500 | www.acquaplant.com.br

Página: 01 de 02

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Sólidos Sedimentáveis	Cone Graduado - 652	< 0,2 mL/L	Standard Methods 22a Edição - 2540 F.	0,2 mL/L	COMDEMA 001: 1 mL/L	10/11/2015
Sólidos Totais Dissolvidos	Condutímetro - Mettler Toledo - 558	78,90 mg/L	Standard Methods 22a Edição - 2510 B.	0,6 mg/L	COMDEMA 001: 500 mg/L	10/11/2015

**RESULTADO DAS ANÁLISES ACREDITADAS PELA ISO/IEC 17025 PARA LABORATÓRIOS TERCEIROS**

Análise	Nº do Equipamento	Resultado	Método	LQ	Valor Máximo Permitido	Data da Análise
Determinação de Coliformes Fecais (Termotolerantes)*	Vidraria Geral - 441	$2,9 \times 10^2$ NMP/100 mL	Standard Methods 22a Edição - Part 9221 - A,B,C	1,1 NMP/100 mL	COMDEMA 001: 2000 NMP/100 mL	11/11/2015

Determinação de Coliformes Fecais (Termotolerantes)\*: Laboratório de Ensaio Zínia acreditado pela Cgcre de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0362

LQ = Limite de Quantificação

PI = Presença de Interferentes

**Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.**



Tuane Andreis Blanck  
CRQ/SC 13.403.359  
Técnico de Laboratório I

Código de segurança: 31C3177C71DA167949E735AD9C378F60

## PARECER TÉCNICO

REFERENTE A ENSAIOS ACREDITADOS REALIZADOS NA AMOSTRA Nº: 14064/2015

**Data de Emissão:** 19/11/2015  
**Contratante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Local de Amostragem:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Solicitante:** Escritório de Geologia e Engenharia Marcos Trojan  
**Endereço:** Rua da Independência Terreno - Anita Garibaldi - Joinville/SC  
**Descrição da Amostra:** Água Superficial  
**Ponto de Coleta:** 2 -  
**Área de Atuação:**  
**Tipo de Amostragem:** Simples  
**Data / Hora da Coleta:** 09/11/2015 15:00  
**Condições Ambientais:** Dia Nublado  
**Plano de Amostragem:** RQ 0140 06/11/2015  
**Método de Amostragem:** PO 00117  
**Aspecto da Amostra:** Amarelada  
**Responsável pela Coleta:** Renan Luiz Boebel  
**Data de Recebimento no Laboratório:** 09/11/2015 15:30

Parecer COMDEMA. Resolução Nº 001, de 02 de dezembro de 2009.: Atende a normas e padrões de qualidade do COMDEMA 001. (Esta legislação se aplica somente para efluente sanitário, conforme artigo 1º).

As opiniões e interpretações expressas acima não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.



---

Tuane Andreis Blanck  
CRQ/SC 13.403.359  
Técnico de Laboratório I

Código de segurança: 31C3177C71DA167949E735AD9C378F60

**VIA DIGITAL**

**OAP<sup>®</sup> - CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA**

Rua Abdon Batista, 121 - Edifício Hannover - conj. 1306 Fone/Fax : (47) 3422-0182 CEP 89.201-010 - Joinville - SC  
*e-mail : oap@oap.srv.br*