

Realização:



Execução:



ANEXO II - SÍNTESE POR ÁREA DE ESTUDOS

Realização:



Execução:



Santa Bárbara d'Oeste

Santa Bárbara d'Oeste (SBO), município atualmente com quase 200.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 5,21 km² (Figura 1), situada na porção centro-nordeste do município, e abriga indústrias diversificadas, dos setores metal-mecânicas, sobretudo têxtil. O principal curso d'água local é o córrego do Molón (limite leste-nordeste da área de estudos), um afluente do ribeirão dos Toledos, por sua vez, um afluente do rio Piracicaba. A principal rodovia que a atravessa é a Luiz de Queiroz (SP-304) - que corta a área em sua porção central -, a Estrada dos Cillos (sul-sudoeste) e Av. Santa Bárbara (norte).



Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos em Santa Bárbara d'Oeste. Fotos: exemplos de indústrias e poço tubular com extração de água do aquífero Tubarão.

A área de estudos apresenta 72 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), basicamente explotando água do aquífero Tubarão (embora a geologia também contemple diabásio, em subsuperfície) – Figura 2. As maiores vazões e capacidades específicas se encontram nas porções sul/sudoeste e noroeste – Figura 3. A vazão média é de 7,0 m³/h (mediana de 4,0 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

Realização:



Execução:

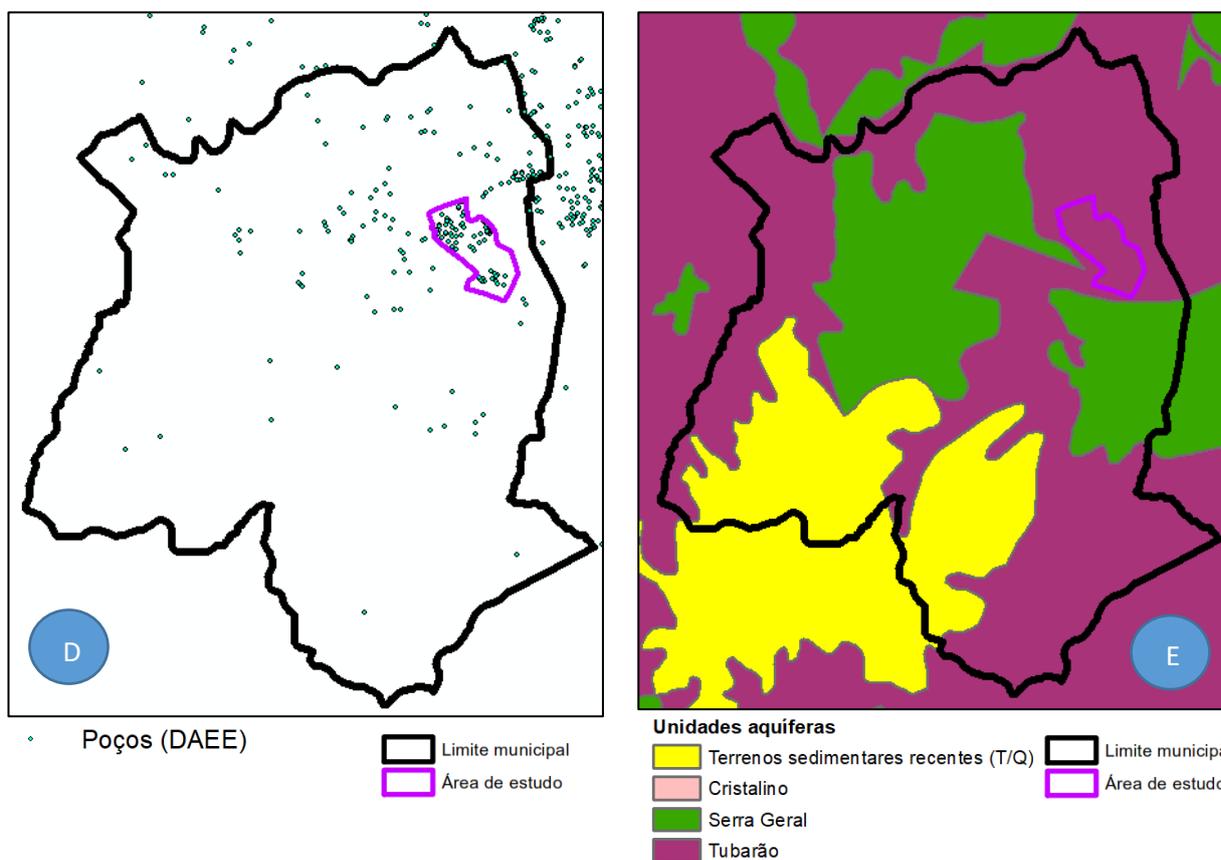


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A – afloramento de terrenos sedimentares que perfazem o aquífero Tubarão, o principal da área de estudos; B – rochas ígneas (diabásios), que se situam em subsuperfície na área de estudos, mas que afloram em outras partes do município, como neste afloramento na rodovia Luiz de Queiroz; C – exemplo de poço tubular situado na área de estudos (aquífero captado: Tubarão; profundidade: 150m; vazão: 2m³/h); distribuição de poços – base DAEE (D) e do afloramento dos aquíferos (E) no município e na área de estudos. Fotos: HGA, 2017, 2018.

Realização:



Execução:

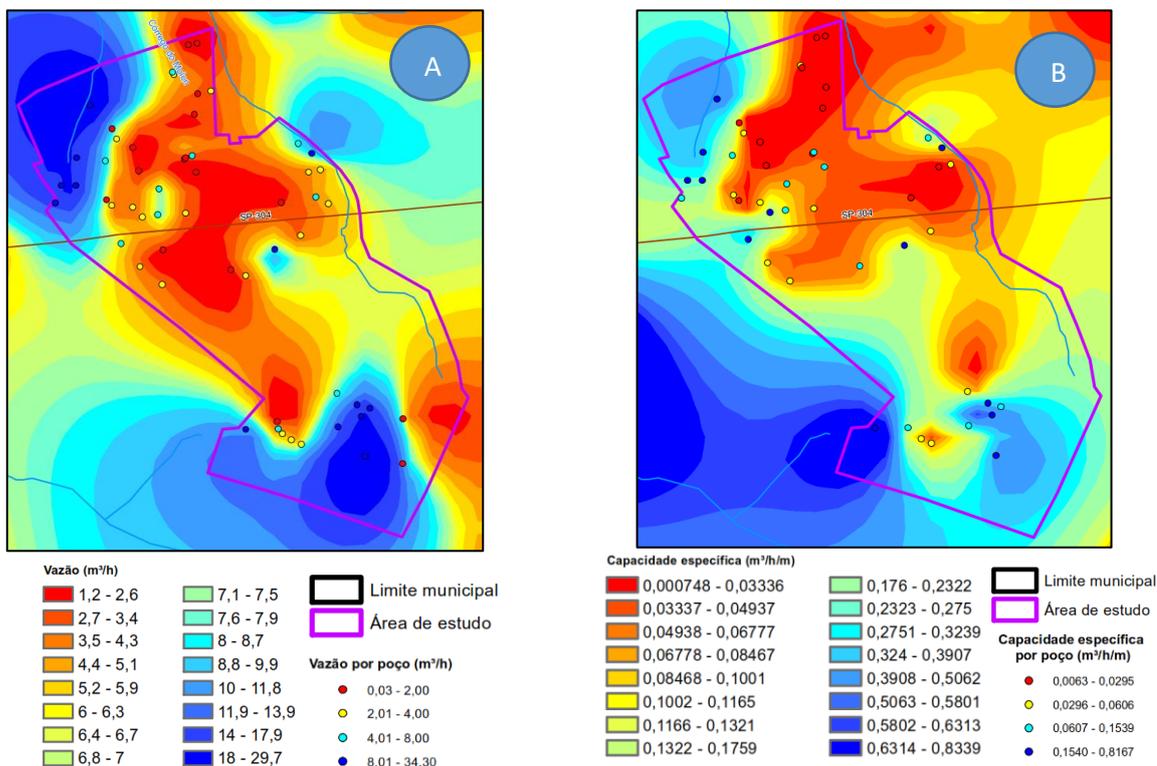


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Santa Bárbara d’Oeste.

Tabela 1 – Tabela-síntese, com valores de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e na área de estudos de Santa Bárbara d’Oeste (base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m³/h) | | Capacidade específica (m³/h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Média | 540,26 | 534,81 | 6,49 | 7,00 | 0,1884 | 0,1446 | 214,10 | 248,94 |
| Mediana | 544,00 | 545,00 | 4,45 | 4,00 | 0,0721 | 0,0606 | 200,00 | 224,00 |
| Máximo | 614,00 | 583,00 | 34,30 | 34,30 | 2,5707 | 0,8167 | 401,00 | 401,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Santa Bárbara d’Oeste, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Santa Bárbara d'Oeste (SBO), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (SBO) | Área de Estudo (SBO) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 115.864,11 | 124.686,33 | 120.275,22 |
| Galv. / Outorga | 118.914,11 | 127.736,33 | 123.325,22 |
| PVC / Outorga | 112.494,11 | 121.316,33 | 116.905,22 |
| Aço / Dispensa | 114.730,78 | 123.553,00 | 119.141,89 |
| Galv. / Dispensa | 117.780,78 | 126.603,00 | 122.191,89 |
| PVC / Dispensa | 111.360,78 | 120.183,00 | 115.771,89 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 115.190,78 | 124.013,00 | 119.601,89 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 575,95 | 563,70 | 569,83 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 580,56 | 605,56 | 593,06 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 8,09 | 8,26 | 8,17 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 3,01 | 3,06 | 3,03 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,71 | 1,74 | 1,73 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,37 | 1,39 | 1,38 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,81 | 0,82 | 0,81 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Americana

Americana, município atualmente com cerca de 235.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 15,62 km² (Figura 1), situada na porção central do município, e abriga importante polo têxtil regional, além de indústrias de outros setores (metalurgia, borracha/produção de pneus, alimentícia e plásticos). No extremo nordeste da área de estudos, os rios Atibaia e Jaguari se juntam e formam o rio Piracicaba, que perfaz o limite norte da área de estudos. O principal curso d'água afluente do rio Piracicaba na área de estudos é o Quilombo, que corta seu extremo sudoeste, no limite com Nova Odessa. As principais rodovias que atravessam a área de estudos são a Anhanguera (SP-330) e a Luiz de Queiroz (SP-304).



Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Americana (acima, à esquerda); à direita, exemplos de indústrias e poço tubular profundo com extração de água do aquífero Tubarão. Abaixo: confluência dos rios Atibaia (At) e Jaguari (Ja), formando rio Piracicaba. Fotos: HGA, 2017, 2018.

Realização:



Execução:



A área de estudos apresenta 120 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), basicamente explotando água do aquífero Tubarão (embora a geologia também contemple diabásio, aflorando ou em subsuperfície) – Figura 2.

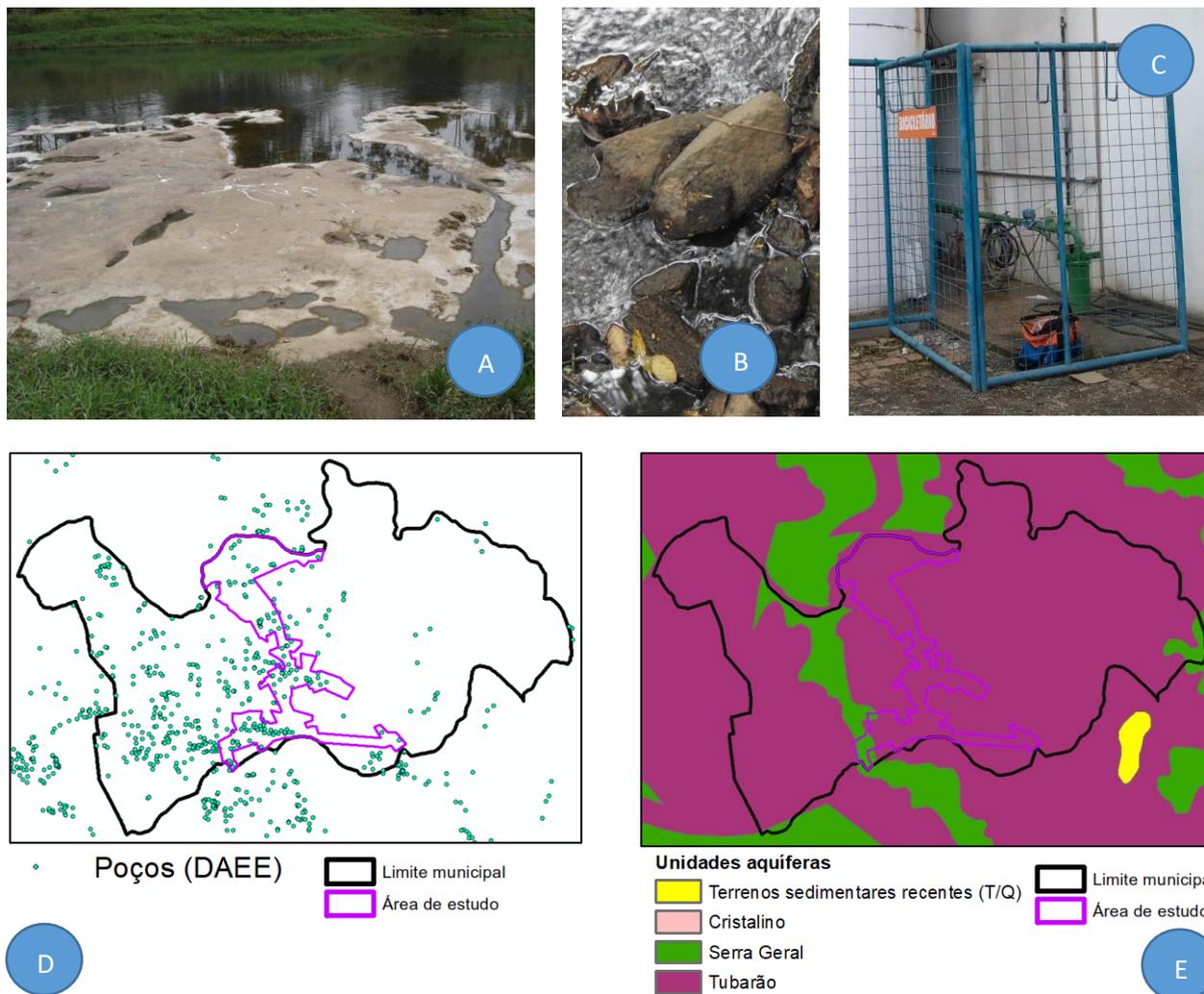


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A – afloramento de terrenos sedimentares que perfazem o aquífero Tubarão, o principal da área de estudos, situado nas margens do rio Atibaia (porção nordeste da área); B – blocos rochas ígneas (diabásios), no leito do rio Quilombo (porção sudoeste da área); C – exemplo de poço tubular situado na área de estudos (aquífero captado: Tubarão; profundidade: 300m; vazão: 4,9m³/h); distribuição de poços – base DAEE (D) e do afloramento dos aquíferos (E) no município e na área de estudos. Fotos: HGA, 2018; A.L.B.S. – década de 2000.

As maiores vazões e capacidades específicas se encontram nas porções centro-norte e sudoeste da área de estudos – Figura 3. A vazão média é de 7,25 m³/h (mediana de 4,8 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

Realização:



Execução:

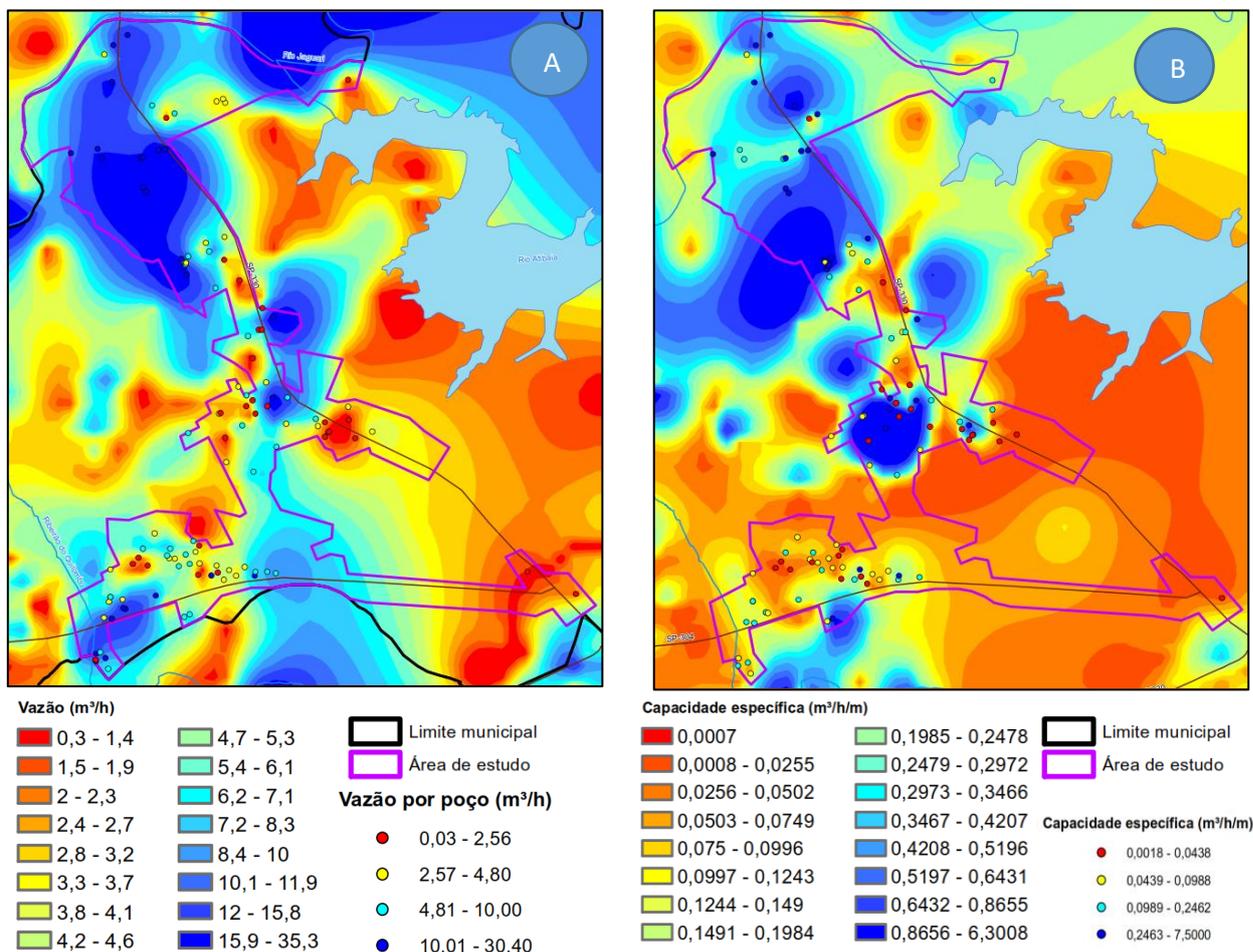


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Americana.

Tabela 1 – Tabela-síntese, com valores de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e na área de estudos de Americana (base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m³/h) | | Capacidade específica (m³/h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Média | 517,52 | 506,56 | 5,13 | 7,25 | 0,1910 | 0,3393 | 209,97 | 235,95 |
| Mediana | 521,50 | 499,00 | 3,84 | 4,80 | 0,0657 | 0,0988 | 200,00 | 228,00 |
| Máximo | 605,00 | 592,00 | 50,00 | 30,40 | 7,5000 | 7,5000 | 444,00 | 443,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Americana, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Estudo de avaliação hidrogeológica visando à captação de água subterrânea – Produtos Finais

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/installação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/installação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Americana (AME), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (AME) | Área de Estudo (AME) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/installação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 115.864,11 | 141.036,33 | 128.450,22 |
| Galv. / Outorga | 118.914,11 | 144.086,33 | 131.500,22 |
| PVC / Outorga | 112.494,11 | 137.666,33 | 125.080,22 |
| Aço / Dispensa | 114.730,78 | 139.903,00 | 127.316,89 |
| Galv. / Dispensa | 117.780,78 | 142.953,00 | 130.366,89 |
| PVC / Dispensa | 111.360,78 | 136.533,00 | 123.946,89 |
| Médias do Custo médio de perfuração/installação de poço tubular profundo típico (R\$) | 115.190,78 | 140.363,00 | 127.776,89 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 575,95 | 610,27 | 593,11 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 580,56 | 613,89 | 597,22 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 8,09 | 8,26 | 8,17 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 3,01 | 3,06 | 3,03 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,71 | 1,74 | 1,73 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,37 | 1,39 | 1,38 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,81 | 0,82 | 0,81 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Nova Odessa

Nova Odessa, município atualmente com cerca de 57.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 6,01 km² (Figura 1), situada na porção centro-norte, e abriga indústrias diversificadas, sobretudo do setor têxtil. O curso d'água principal é o rio Quilombo, que atravessa a porção nordeste da área de estudos. A principal rodovia de acesso é a Luiz de Queiroz (SP-304), sendo as vias principais a Av. Carlos Botelho, Brasil, Amélio Gazetta e Carlos Rosenfeld.



Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Nova Odessa (acima, à esquerda); à direita, exemplos de indústrias e poços tubulares profundos com extração de água do aquífero Tubarão. Abaixo: rio Quilombo (nível de base local). Fotos: HGA, 2017, 2018.

A área de estudos apresenta 53 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), explotando água sobretudo do aquífero Tubarão (embora a geologia também contemple diabásio, aflorando ou em subsuperfície) – Figura 2.

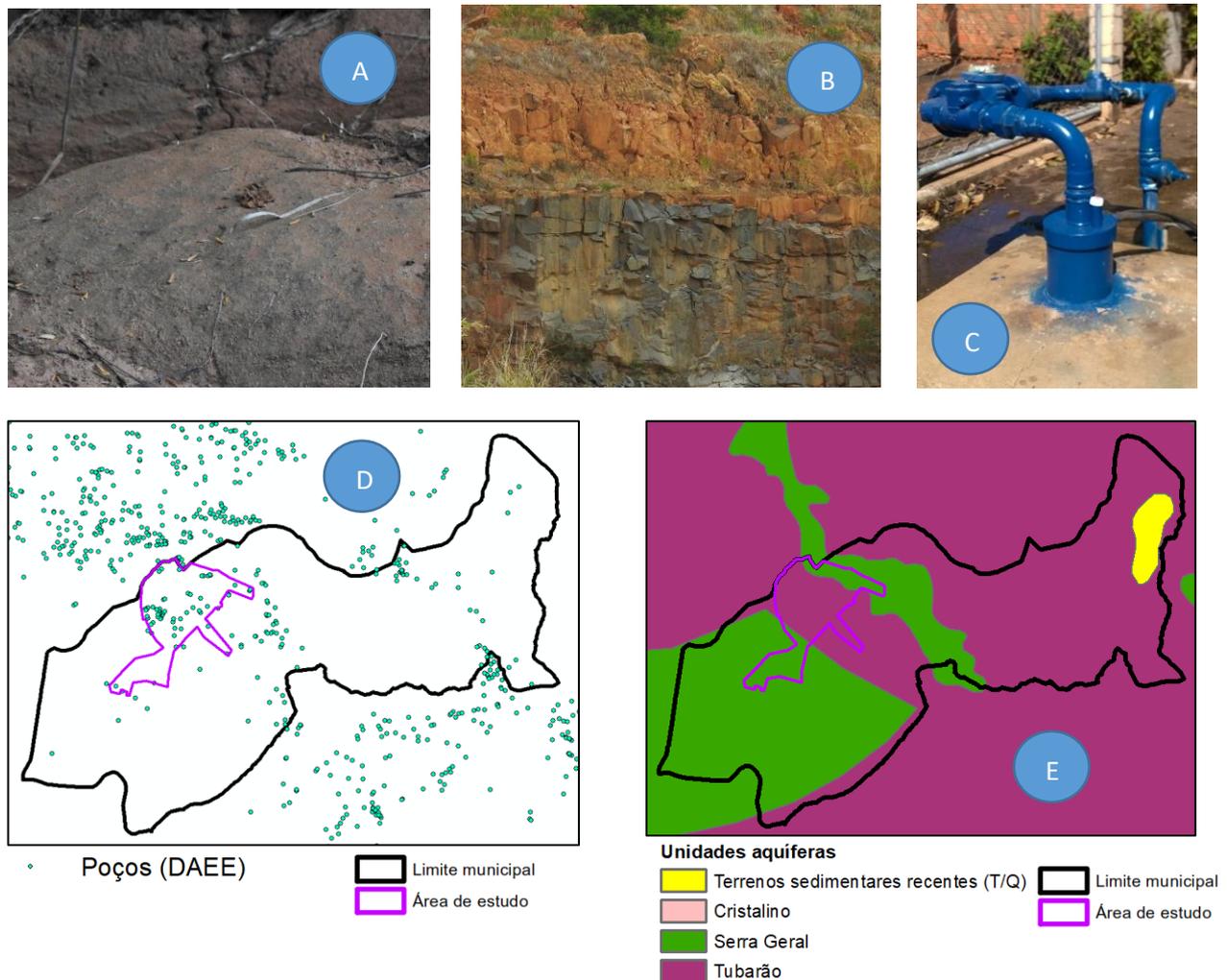


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A – solo de alteração de granulometria arenosa, associado ao aquífero Tubarão, o principal da área de estudos; B – diabásio em pedra situada a sudoeste da área de estudos; C – exemplo de poço tubular situado na área de estudos (aquífero captado: Tubarão; profundidade: 256m; vazão: 3,0m³/h); distribuição de poços – base DAEE (D) e do afloramento dos aquíferos (E) no município e na área de estudos de Nova Odessa. Fotos: HGA, 2018.

As maiores vazões e capacidades específicas se encontram nas porções centro-norte e norte da área de estudos, respectivamente – Figura 3. A vazão média é de 5,01 m³/h (mediana de 4,70 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

Realização:



Execução:

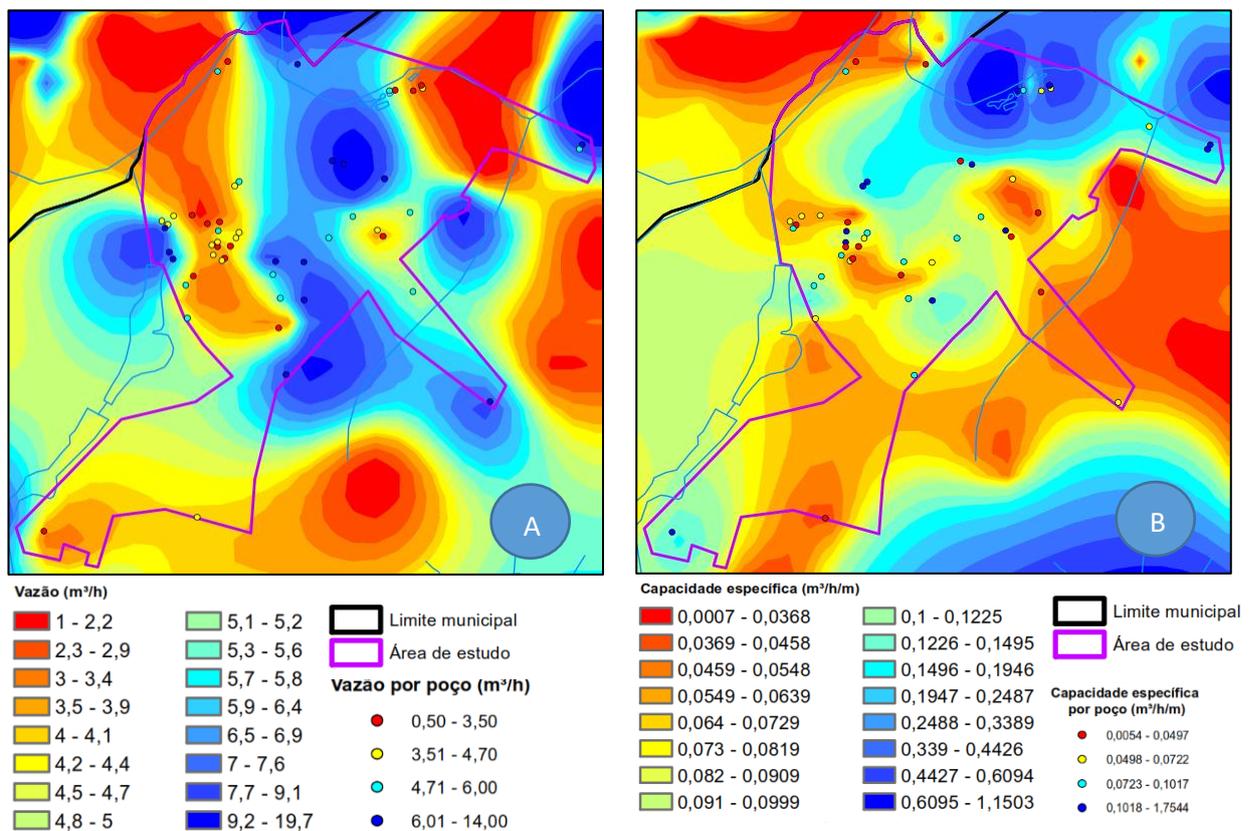


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Nova Odessa.

Tabela 1 – Valores de cargas hidráulicas; vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e área de estudos em Nova Odessa (dados da base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m³/h) | | Capacidade específica (m³/h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Média | 507,85 | 470,44 | 5,48 | 5,01 | 0,1319 | 0,1383 | 239,65 | 281,25 |
| Mediana | 522,00 | 466,00 | 5,00 | 4,70 | 0,0705 | 0,0722 | 228,00 | 300,00 |
| Máximo | 619,00 | 601,00 | 25,00 | 14,00 | 1,7544 | 1,7544 | 448,00 | 448,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Nova Odessa, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Nova Odessa (NOD), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (NOD) | Área de Estudo (NOD) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 141.036,33 | 186.169,67 | 163.603,00 |
| Galv. / Outorga | 144.086,33 | 189.219,67 | 166.653,00 |
| PVC / Outorga | 137.666,33 | 182.799,67 | 160.233,00 |
| Aço / Dispensa | 139.903,00 | 185.036,33 | 162.469,67 |
| Galv. / Dispensa | 142.953,00 | 188.086,33 | 165.519,67 |
| PVC / Dispensa | 136.533,00 | 181.666,33 | 159.099,67 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 140.363,00 | 185.496,33 | 162.929,67 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 610,27 | 618,32 | 614,30 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 613,89 | 691,67 | 652,78 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 8,44 | 9,11 | 8,77 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 3,12 | 3,35 | 3,23 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,77 | 1,89 | 1,83 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,41 | 1,47 | 1,44 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,83 | 0,86 | 0,84 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Sumaré

Sumaré, município atualmente com cerca de 275.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 5,93 km² (Figura 1), situada na porção norte, e abriga indústrias diversificadas. Há apenas pequenos cursos d'água na área de estudos, afluentes do rio Quilombo, que se situa mais ao sul. A principal rodovia de acesso é a Anhanguera (SP—330), que é ligada ao centro pela Estrada Marginal (que corta a área de estudos) e a Av. Minas Gerais (a sul).



Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Sumaré (acima); abaixo, exemplos de indústrias e poços tubulares profundos com extração de água do aquífero Tubarão. Fotos: HGA, 2017, 2018.

Realização:



Execução:



A área de estudos apresenta 52 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), explotando água sobretudo do aquífero Tubarão (embora a geologia também contemple diabásio, em subsuperfície) – Figura 2.

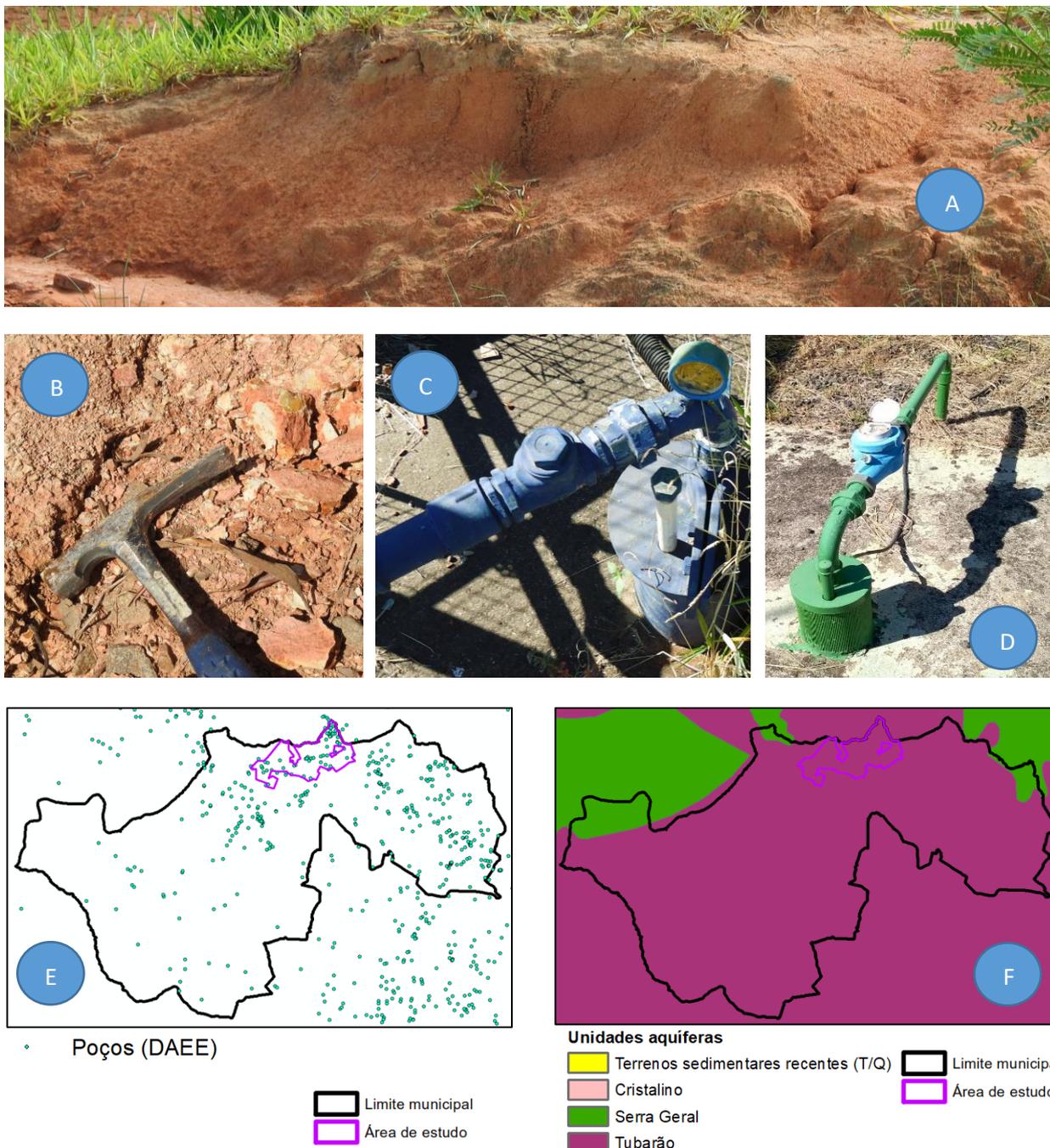


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A e B – solo de alteração de granulometria arenosa e siltito argiloso, ambos associados ao aquífero Tubarão, o principal da área de estudos; C e D – exemplos de poços tubulares (aquífero captado: Tubarão; profundidade de 100 e 220m; vazões de 0,3 e 4,8m³/h, respectivamente); distribuição de poços – base DAEE (E) e do afloramento dos aquíferos (F) – município e área de estudos de Sumaré. Fotos: HGA, 2018.

As maiores vazões e capacidades específicas na área de estudos se encontram nas porções oeste-sudoeste e leste-nordeste, e sudoeste e nordeste, respectivamente – Figura 3. A vazão média é de 3,65 m³/h (mediana de 2,50 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

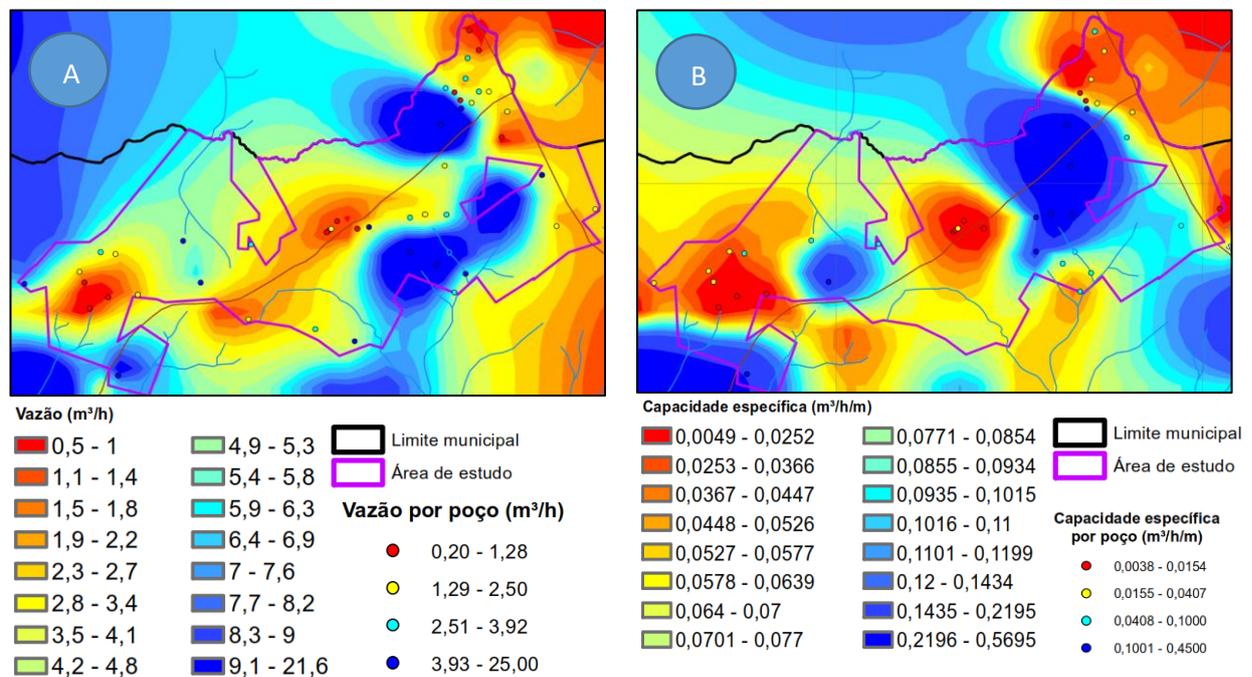


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Sumaré.

Tabela 1 – Valores de cargas hidráulicas; vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e área de estudos em Sumaré (dados da base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m ³ /h) | | Capacidade específica (m ³ /h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Máximo | 630,00 | 616,00 | 30,00 | 25,00 | 4,1667 | 0,4500 | 480,00 | 436,00 |
| Média | 557,30 | 566,13 | 4,50 | 3,65 | 0,1799 | 0,0865 | 194,13 | 196,93 |
| Mediana | 563,50 | 580,00 | 3,00 | 2,50 | 0,0600 | 0,0407 | 180,00 | 173,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Sumaré, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Sumaré (SUM), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (SUM) | Área de Estudo (SUM) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 115.864,11 | 99.269,67 | 107.566,89 |
| Galv. / Outorga | 118.914,11 | 102.319,67 | 110.616,89 |
| PVC / Outorga | 112.494,11 | 95.899,67 | 104.196,89 |
| Aço / Dispensa | 114.730,78 | 98.136,33 | 106.433,56 |
| Galv. / Dispensa | 117.780,78 | 101.186,33 | 109.483,56 |
| PVC / Dispensa | 111.360,78 | 94.766,33 | 103.063,56 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 115.190,78 | 98.596,33 | 106.893,56 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 575,95 | 579,98 | 577,97 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 580,56 | 534,72 | 557,64 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 8,09 | 7,78 | 7,94 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 3,01 | 2,90 | 2,96 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,71 | 1,66 | 1,69 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,37 | 1,34 | 1,36 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,81 | 0,80 | 0,80 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Paulínia

Paulínia, município atualmente com cerca de 103.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 35,39 km² (Figura 1), situada na porção centro-leste, e abriga indústrias sobretudo dos setores químico e petroquímico (sendo inclusive o maior polo no Brasil). O mais importante curso d'água na área de estudos é o Atibaia, que a corta em sua porção central; o rio Anhumas, seu afluente, ocorre em sua porção sudeste. Outro importante rio é o Jaguari, situado ao norte da área de estudos. A principal rodovia que atravessa a área é a Zeferino Vaz (SP—332).



Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Paulínia (acima); abaixo, exemplos de indústrias químicas e petroquímicas e poço tubular profundo. Fotos: HGA, 2018.

Estudo de avaliação hidrogeológica visando à captação de água subterrânea – Produtos Finais

Realização:



Execução:



A área de estudos apresenta 170 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), explotando água dos aquíferos Tubarão e diabásio, além de coberturas sedimentares mais recentes – Figura 2.

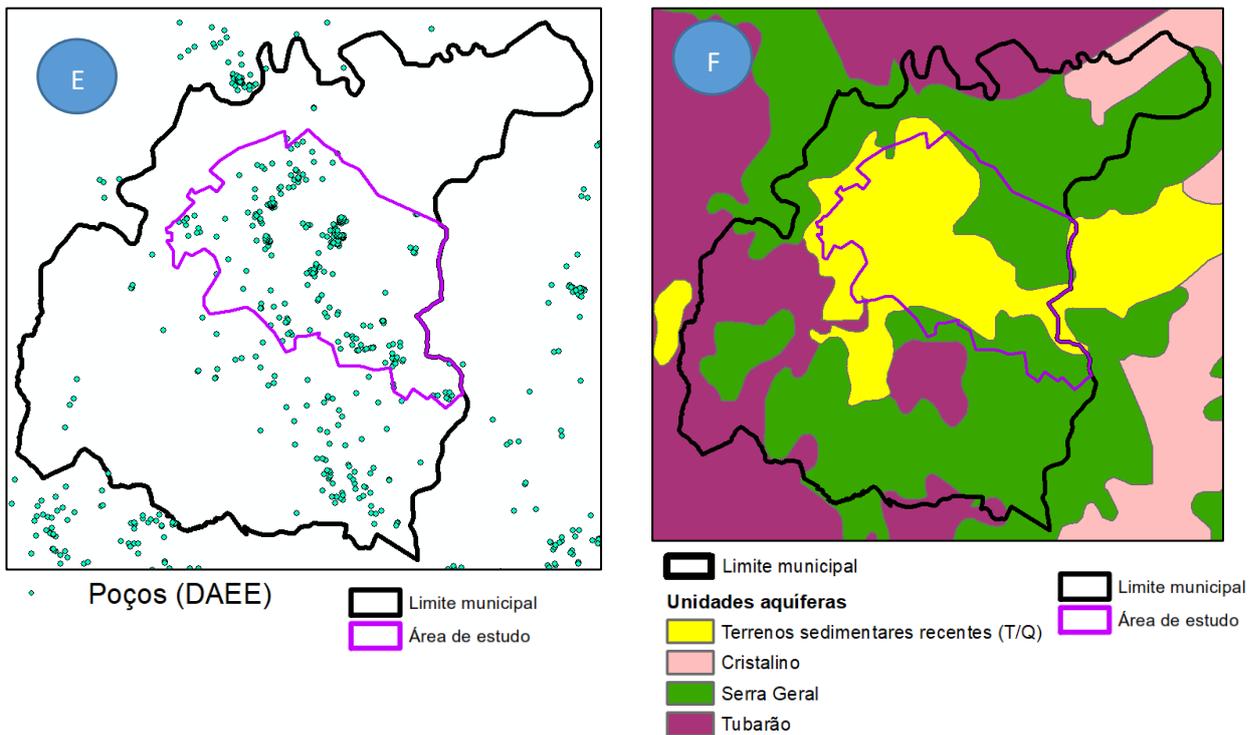
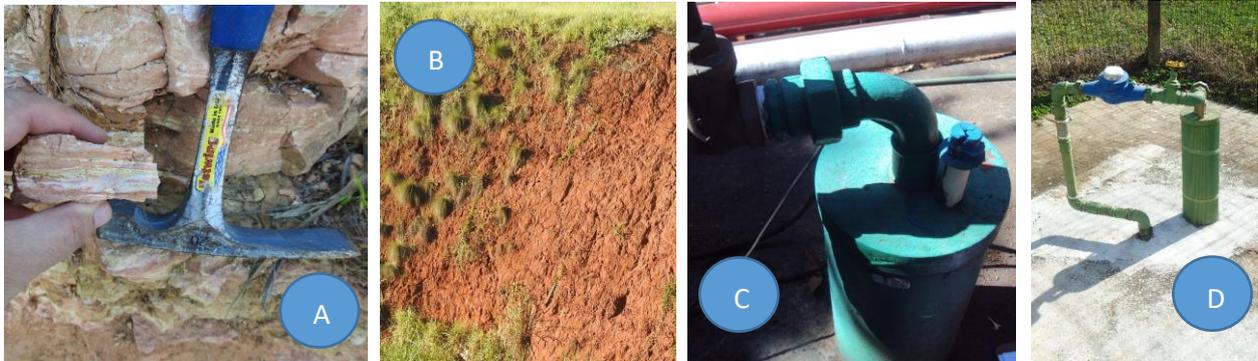


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A - afloramento com rocha silto-argilosa com níveis rosa-avermelhados, esbranquiçados e creme-amarelado – terrenos sedimentares que afloram notadamente nas porções centro-oeste e noroeste da área de estudos; B - Solo avermelhado escuro - alteração de diabásio, rocha ígnea comum sobretudo nas porções centro-sul da área de estudos; C e D – exemplos de poços tubulares (aquífero captado: Tubarão; profundidade de 234 e 170m; vazões de 6 e 5,5m³/h, respectivamente); distribuição de poços – base DAEE (E) e do afloramento dos aquíferos (F) – município e área de estudos de Paulínia. Fotos: HGA, 2018.

As maiores vazões e capacidades específicas na área de estudos se encontram nas porções centro-norte/noroeste e sudoeste, e sudoeste e nordeste, respectivamente – Figura 3. A vazão média é de 5,69 m³/h (mediana de 4,50 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

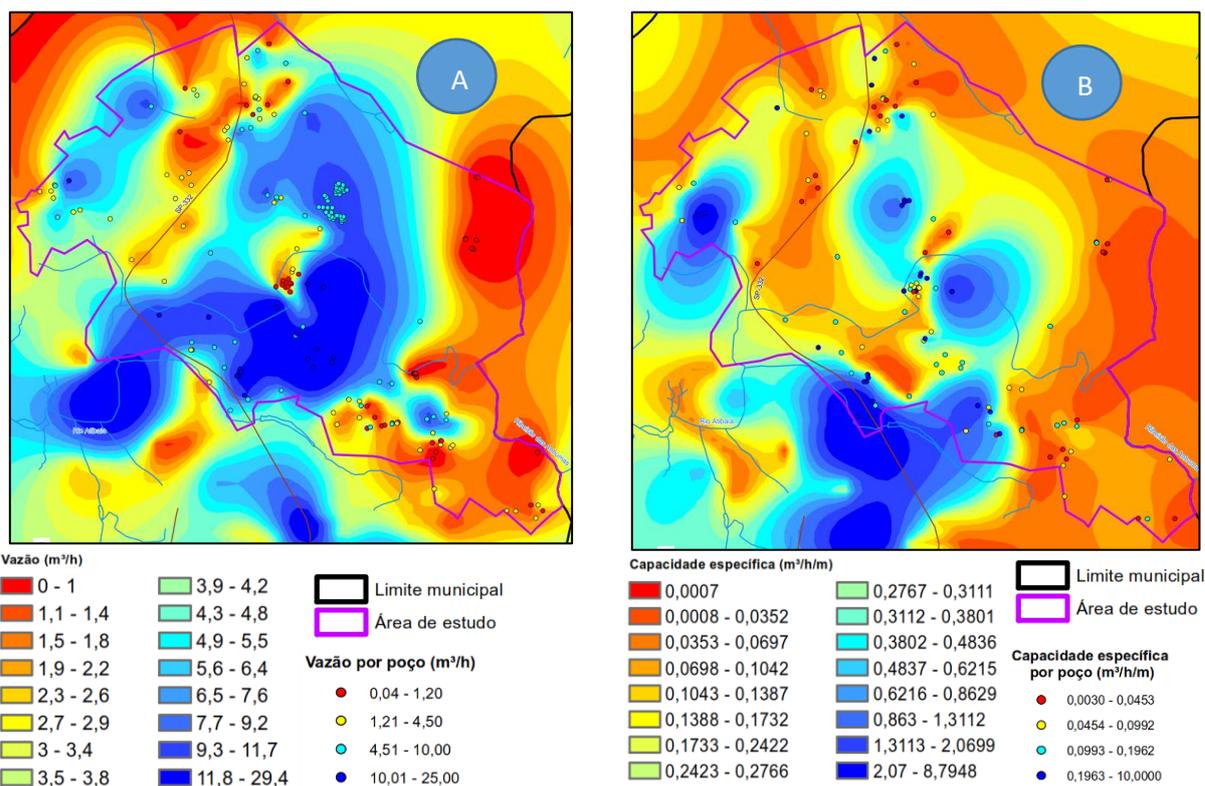


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Paulínia.

Tabela 1 – Valores de cargas hidráulicas; vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e área de estudos em Paulínia (dados da base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m ³ /h) | | Capacidade específica (m ³ /h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Máximo | 612,00 | 612,00 | 30,00 | 25,00 | 10,0000 | 10,0000 | 400,00 | 400,00 |
| Média | 557,85 | 552,08 | 5,69 | 5,69 | 0,3785 | 0,3588 | 181,69 | 186,85 |
| Mediana | 560,00 | 556,50 | 4,00 | 4,50 | 0,1000 | 0,0992 | 170,00 | 184,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Paulínia, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Paulínia (PAU), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (PAU) | Área de Estudo (PAU) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 99.269,67 | 103.536,33 | 101.403,00 |
| Galv. / Outorga | 102.319,67 | 106.586,33 | 104.453,00 |
| PVC / Outorga | 95.899,67 | 100.166,33 | 98.033,00 |
| Aço / Dispensa | 98.136,33 | 102.403,00 | 100.269,67 |
| Galv. / Dispensa | 101.186,33 | 105.453,00 | 103.319,67 |
| PVC / Dispensa | 94.766,33 | 99.033,00 | 96.899,67 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 98.596,33 | 102.863,00 | 100.729,67 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 579,98 | 571,46 | 575,72 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 534,72 | 561,11 | 547,92 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 7,78 | 7,91 | 7,85 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 2,90 | 2,95 | 2,93 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,66 | 1,69 | 1,67 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,34 | 1,35 | 1,35 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,80 | 0,80 | 0,80 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Jundiaí

Jundiaí, município atualmente com cerca de 415.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 32,64 km² (Figura 1), situada na porção centro-leste, e abriga indústrias de diversos setores (alimentos e bebidas; louças e cerâmica; papel e embalagens; máquinas e equipamentos; produtos químicos; material eletrônico; têxtil; farmacêutica; plástico e borracha). O mais importante curso d'água na área de estudos é o Jundiaí, que a corta em sua porção N/NE. As principais rodovias que atravessam a área são: SP-300 (Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto), SP-330 (Anhanguera), SP-348 (dos Bandeirantes) e Pref. Hermenegildo Tonoli (acesso a Itupeva).

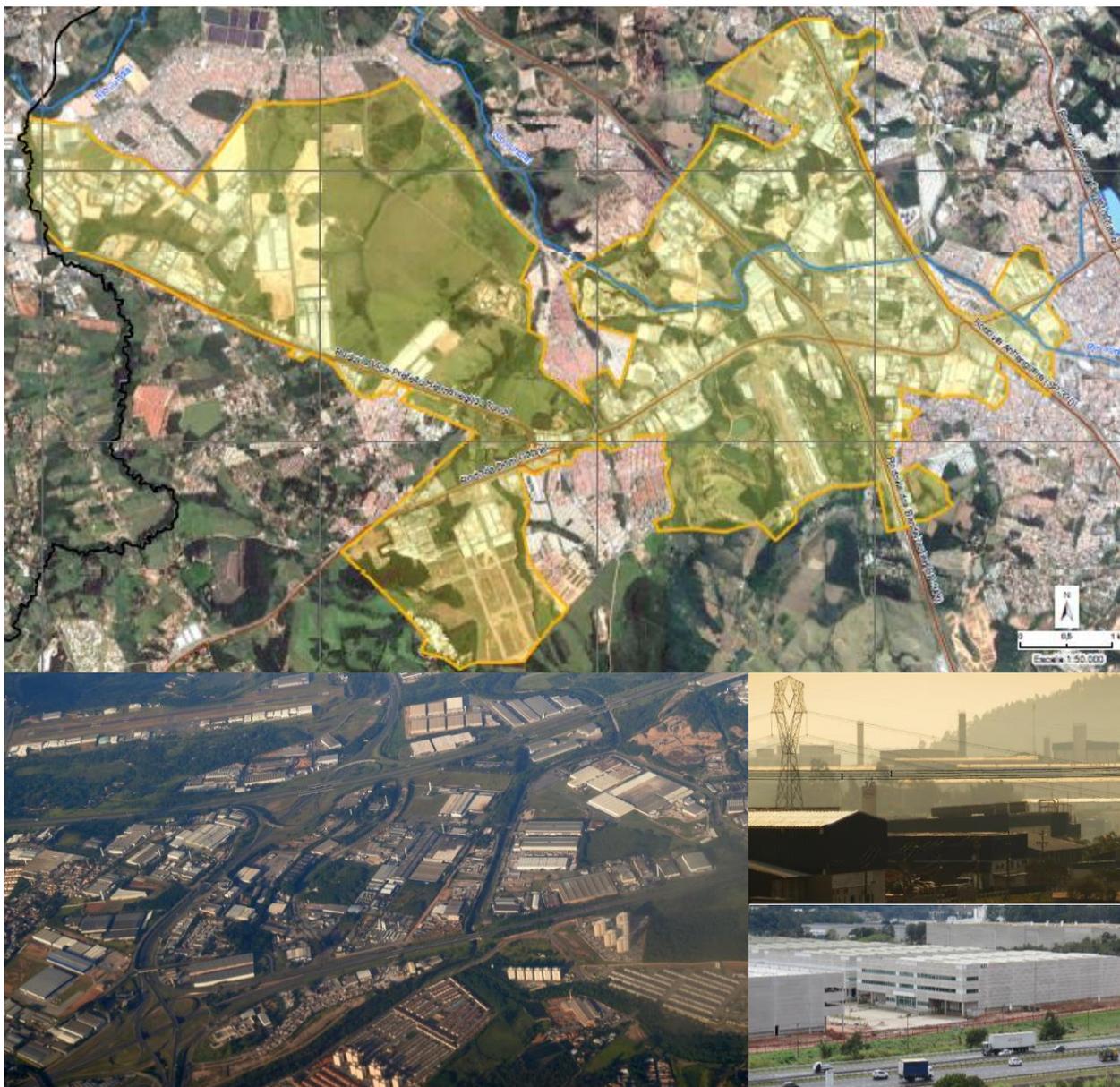


Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Jundiaí (acima); abaixo, à esquerda: foto aérea com diversidade de galpões industriais e de logística – parte norte da área de estudos; e, à direita, exemplos de indústrias. Fotos: HGA, 2018; A.L.B.S. - acervo pessoal, 2018.

Realização:



Execução:



A área de estudos apresenta 178 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), explotando água do aquífero Embasamento Cristalino (rochas como gnaisses, migmatitos e granitos, de porosidade fissural ou de fraturas) – Figura 2. Aluviões (terrenos sedimentares recentes), notadamente do rio Jundiá e afluentes, perfazem aquíferos locais (freáticos), de menor relevância (pequenas vazões e profundidades; mais acessíveis e mais vulneráveis).

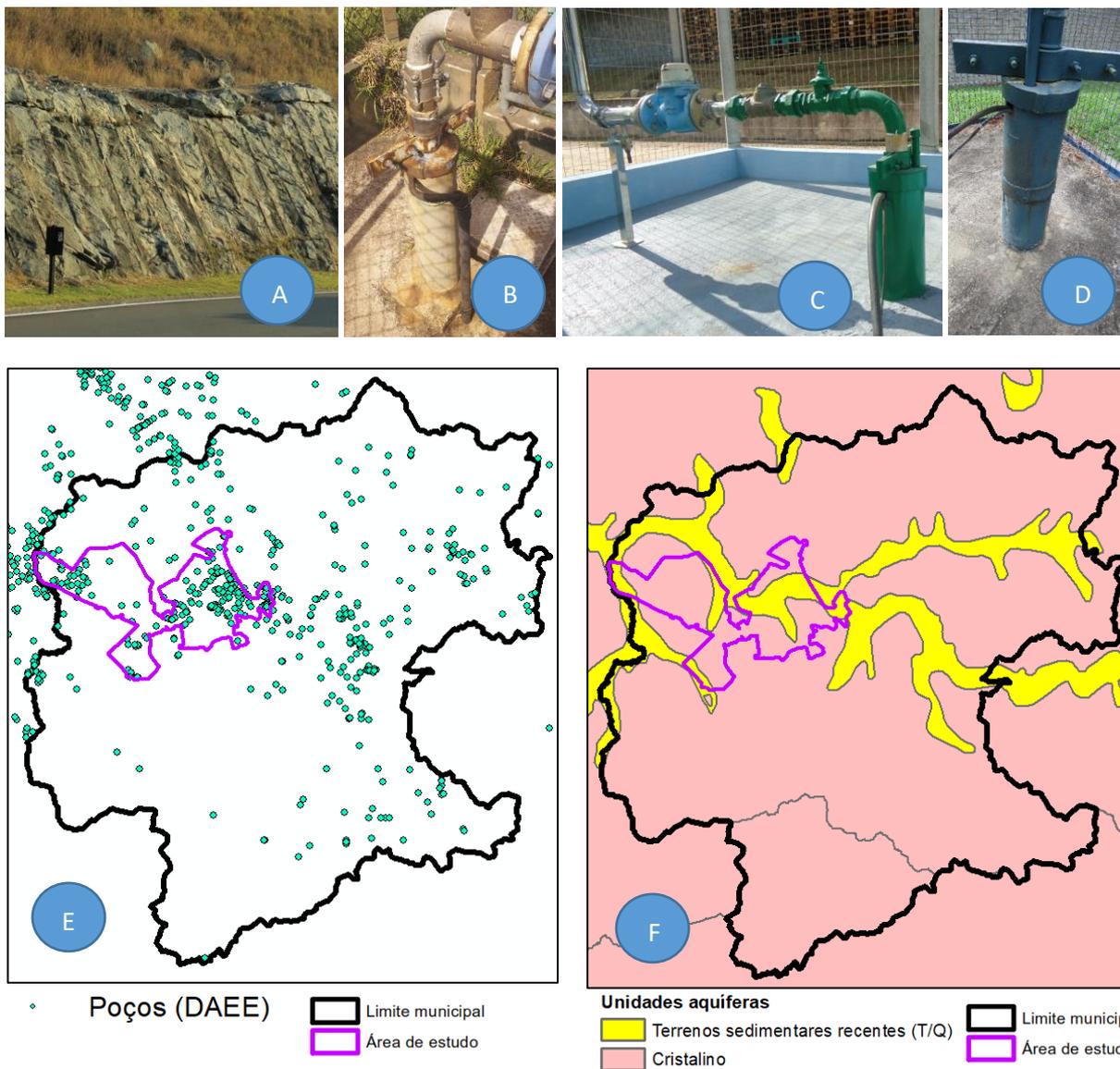


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A - afloramento com gnaise (rocha que compõe o aquífero de porosidade fissural denominado Embasamento Cristalino); B a D - exemplos de poços tubulares (aquífero captado: Embasamento Cristalino; profundidade de 330, 190 e 200m; vazões de 9,6, 6,5 e 5,4m³/h, respectivamente); distribuição de poços – base DAEE (E) e do afloramento dos aquíferos (F) – município e área de estudos de Jundiá. Fotos: HGA, 2018.

As maiores vazões e capacidades específicas na área de estudos se encontram nas porções centro-norte e sudeste – Figura 3. A vazão média é de 7,67 m³/h (mediana de 5,00 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

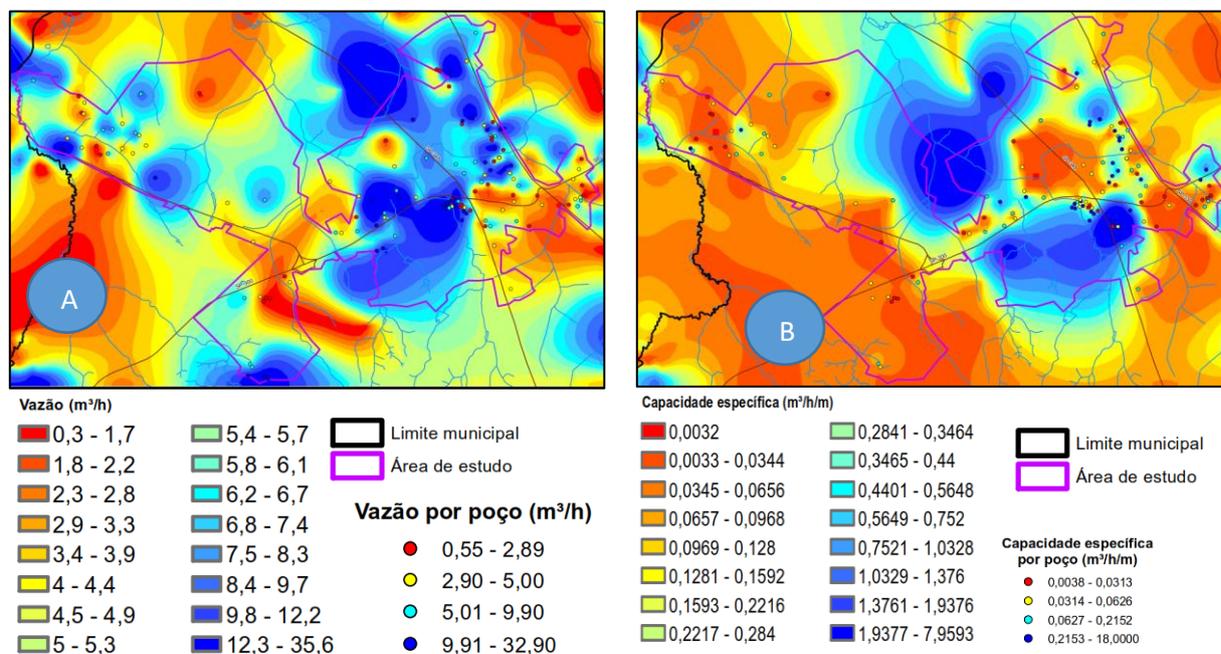


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Jundiaí.

Tabela 1 – Valores de cargas hidráulicas; vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e área de estudos em Jundiaí (dados da base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m ³ /h) | | Capacidade específica (m ³ /h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Máximo | 1.053,00 | 747,00 | 37,70 | 32,90 | 18,0000 | 18,0000 | 377,00 | 377,00 |
| Média | 713,66 | 693,47 | 5,77 | 7,67 | 0,3343 | 0,3611 | 193,02 | 222,12 |
| Mediana | 708,00 | 696,00 | 3,60 | 5,00 | 0,0625 | 0,0626 | 200,00 | 230,00 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Jundiaí, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Jundiá (JUN), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (JUN) | Área de Estudo (JUN) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 114.636,33 | 126.936,33 | 120.786,33 |
| Galv. / Outorga | 117.686,33 | 129.986,33 | 123.836,33 |
| PVC / Outorga | 111.266,33 | 123.566,33 | 117.416,33 |
| Aço / Dispensa | 113.503,00 | 125.803,00 | 119.653,00 |
| Galv. / Dispensa | 116.553,00 | 128.853,00 | 122.703,00 |
| PVC / Dispensa | 110.133,00 | 122.433,00 | 116.283,00 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 113.963,00 | 126.263,00 | 120.113,00 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 569,82 | 548,97 | 559,39 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 580,56 | 613,89 | 597,22 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 8,08 | 8,31 | 8,19 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 3,00 | 3,08 | 3,04 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,71 | 1,75 | 1,73 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,37 | 1,39 | 1,38 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,81 | 0,82 | 0,82 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.

Realização:



Execução:



Atibaia

Atibaia, município atualmente com cerca de 216.000 habitantes, tem área de estudos com extensão de 37,97 km² (Figura 1), situada na porção centro-norte, como uma faixa aproximadamente leste-oeste, ao longo da rodovia D. Pedro I e várzea do rio Atibaia. Abriga algumas indústrias. O mais importante curso d'água na área de estudos é exatamente o rio Atibaia, que forma aluvião (terreno sedimentar recente associado aos processos geológicos do curso d'água). As principais rodovias que atravessam a área são: SP-065 (Rodovia D. Pedro I) e BR-361 (Fernão Dias).

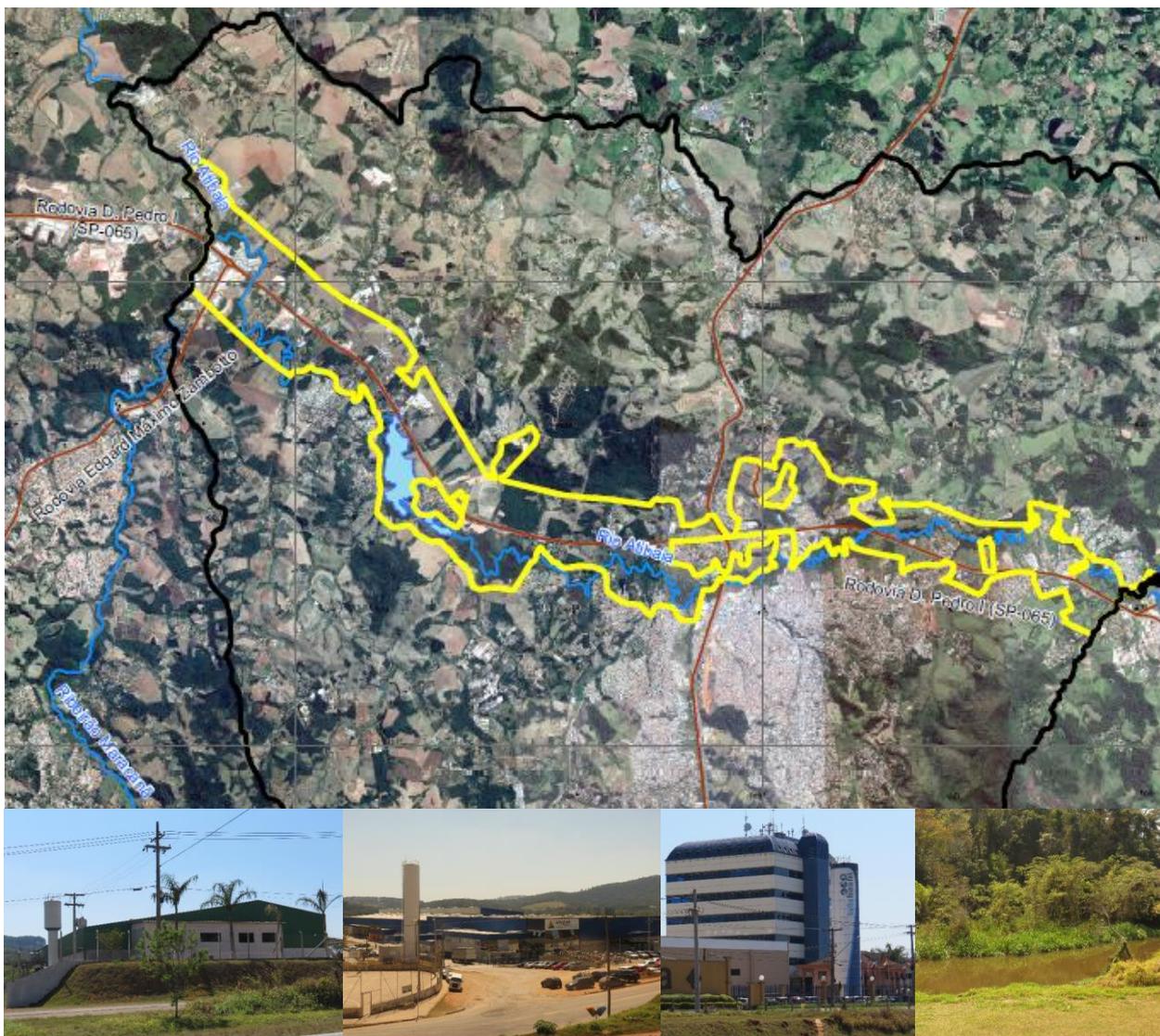


Figura 1 – Imagem aérea com destaque para a área de estudos de Atibaia (acima); abaixo, exemplos de indústrias/condomínios industriais na área de estudos e o rio Atibaia (nível de base local). Fotos: HGA, 2017, 2018.

Realização:



Execução:



A área de estudos apresenta 216 poços registrados no órgão outorgante (DAEE, 2017a), explotando água do aquífero Embasamento Cristalino (principalmente rochas metamórficas e ígneas, como gnaisses, migmatitos e granitos, de porosidade fissural ou de fraturas) – Figura 2. Aluviões (terrenos sedimentares recentes), notadamente do rio Atibaia e afluentes, perfazem aquíferos locais (freáticos), de menor relevância (pequenas vazões e profundidades; mais acessíveis e mais vulneráveis).

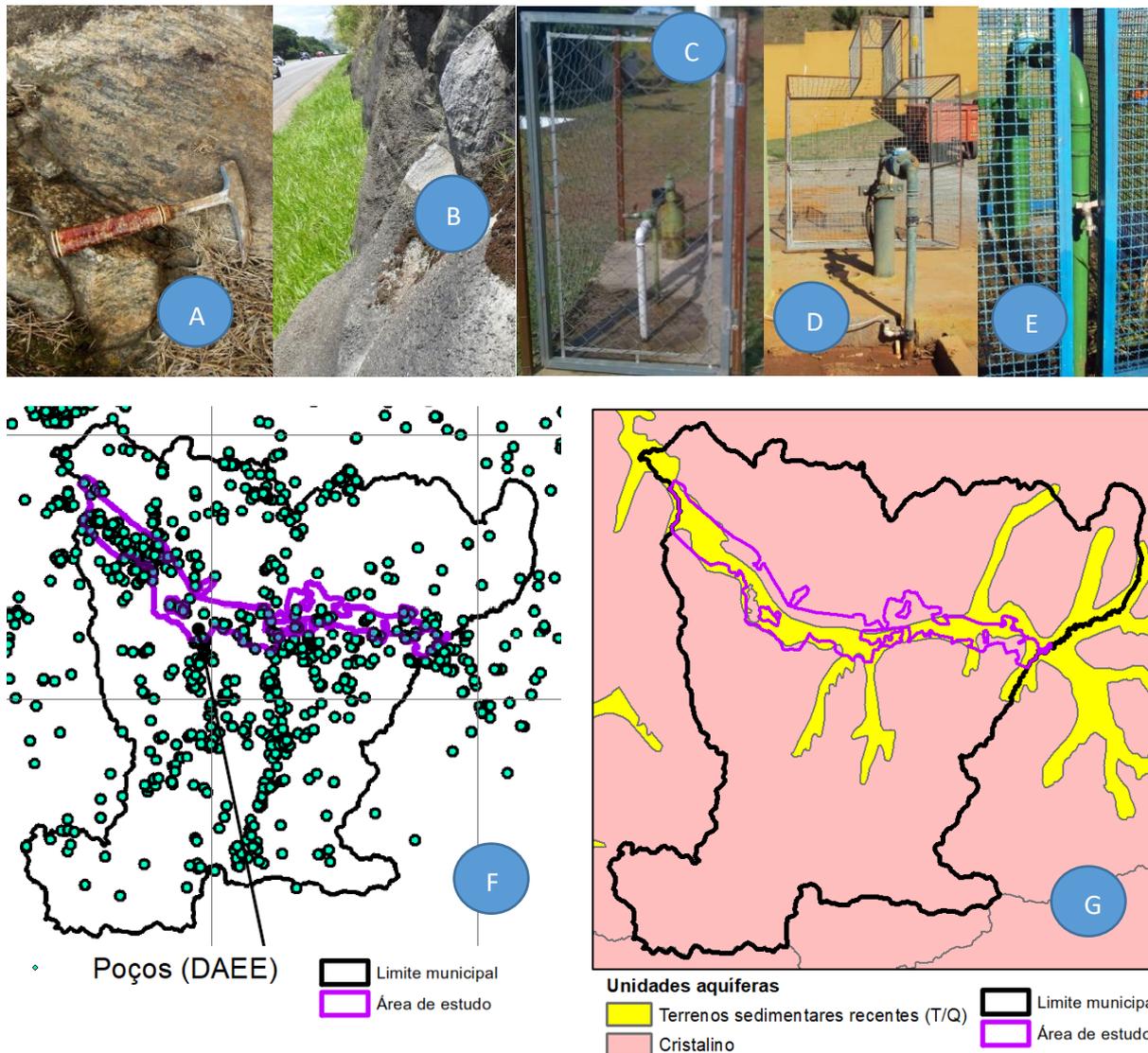


Figura 2 – Geologia e hidrogeologia local: A e B – afloramentos rochosos de gnaisses e migmatitos (rochas que compõem o aquífero de porosidade fissural denominado Embasamento Cristalino); C a E - exemplos de poços tubulares (aquífero captado: Embasamento Cristalino; profundidade de 100, 174 e 350m; vazões de 2,0, 11,7 e 2,5m³/h, respectivamente); distribuição de poços – base DAEE (F) e do afloramento dos aquíferos (G) – município e área de estudos de Atibaia. Fotos: HGA, 2018.

As maiores vazões e capacidades específicas na área de estudos se encontram nas porções central, além de pequenos trechos em diversos locais (a noroeste, leste etc.) – Figura 3.

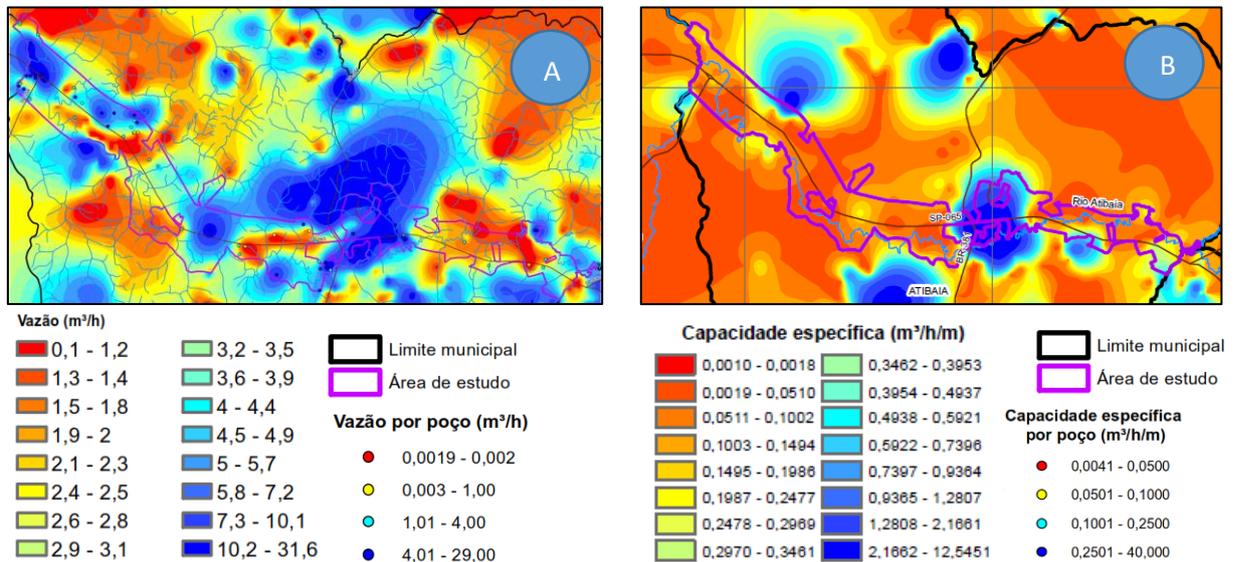


Figura 3 – Situação da vazão (A) e capacidade específica (B) de poços, indicando setores mais favoráveis à extração de água subterrânea na área de estudos de Atibaia.

A vazão média é de 2,87 m³/h (mediana de 1,00 m³/h). Uma síntese com valores de média, mediana e máximo de cargas hidráulicas, vazão, capacidade específica e profundidade (poços) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 7.7.1 – Valores de cargas hidráulicas; vazão, capacidade específica e profundidade de poços no município e área de estudos em Atibaia (dados da base DAEE, 2017a).

| Indicador / Item | Cargas hidráulicas (m) | | Vazão (m³/h) | | Capacidade específica (m³/h/m) | | Profundidade dos poços (m) | |
|------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos | Município | Área de estudos |
| Máximo | 979,00 | 815,00 | 124,00 | 29,00 | 40,0000 | 40,0000 | 357,00 | 350,00 |
| Média | 773,95 | 745,81 | 3,40 | 2,87 | 0,3872 | 0,7186 | 162,91 | 167,04 |
| Mediana | 770,00 | 743,50 | 2,00 | 1,00 | 0,0714 | 0,1000 | 150,00 | 158,50 |

Na Tabela 2, são apresentados os valores de custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Atibaia, para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados. Deve-se ressaltar que maiores detalhes estão no relatório técnico completo, do Produto Final do estudo.

Tabela 2 - Custos médios de perfuração/instalação de poço tubular profundo, custo médio do metro de perfuração/instalação e índices do custo médio de obtenção do m³ da água subterrânea de poço tubular profundo, para a área de estudos de Atibaia (ATI), para o município como um todo e para todos os 7 municípios/áreas de estudo pesquisados.

| Custos | Município como um todo (ATI) | Área de Estudo (ATI) | Médias gerais – 7 municípios estudados |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Custos Médios Perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$)* | | | |
| Aço / Outorga | 102.236,33 | 97.869,67 | 100.053,00 |
| Galv. / Outorga | 105.286,33 | 100.919,67 | 103.103,00 |
| PVC / Outorga | 98.866,33 | 94.499,67 | 96.683,00 |
| Aço / Dispensa | 101.103,00 | 96.736,33 | 98.919,67 |
| Galv. / Dispensa | 104.153,00 | 99.786,33 | 101.969,67 |
| PVC / Dispensa | 97.733,00 | 93.366,33 | 95.549,67 |
| Médias do Custo médio de perfuração/instalação de poço tubular profundo típico (R\$) | 101.563,00 | 97.196,33 | 99.379,67 |
| Custos por metro perfurado/instalado e componentes | | | |
| Custo Médio por metro de perf./instalação (R\$) | 597,43 | 607,48 | 602,45 |
| Custo Médio Mensal Manutenção Preventiva (R\$) | 534,72 | 529,17 | 531,94 |
| Custo Médio Mensal Renovação de Outorga (R\$) | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Custo Médio Mensal Anvisa (R\$) | 1.400,00 | 1.400,00 | 1.400,00 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 1 h / dia (R\$) | 126,89 | 126,89 | 126,89 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 3 h / dia (R\$) | 380,68 | 380,68 | 380,68 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 6 h / dia (R\$) | 761,37 | 761,37 | 761,37 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 10 h / dia (R\$) | 1.790,40 | 1.790,40 | 1.790,40 |
| Custo Médio Mensal Consumo Energia - 20 h / dia (R\$) | 2.537,89 | 2.537,89 | 2.537,89 |
| Custos médios de obtenção do m³ da água subterrânea | | | |
| Com consumo de 10 m³/dia (R\$) | 7,81 | 7,75 | 7,78 |
| Com consumo de 30 m³/dia (R\$) | 2,91 | 2,89 | 2,90 |
| Com consumo de 60 m³/dia (R\$) | 1,67 | 1,66 | 1,66 |
| Com consumo de 100 m³/dia (R\$) | 1,34 | 1,34 | 1,34 |
| Com consumo de 200 m³/dia (R\$) | 0,80 | 0,79 | 0,80 |

*variação dos itens revestimento (aço preto, aço galvanizado ou PVC geomecânico) e tipo de licença de execução/DAEE (outorga de direito de uso ou dispensa de outorga de captação de água subterrânea). Obs.: para maiores detalhes e explicações, verificar relatório completo.