

Projeto de Demonstração: Área Contaminada

BRA/08/G32 – Estabelecimento de Gerenciamento e Disposição de Bifenilas Policloradas/PCB

Avaliação Preliminar, Investigação Confirmatória, Detalhada e Plano de Intervenção em área potencialmente contaminada por Resíduos de PCB.

Contrato nº BRA 10-33066/2015

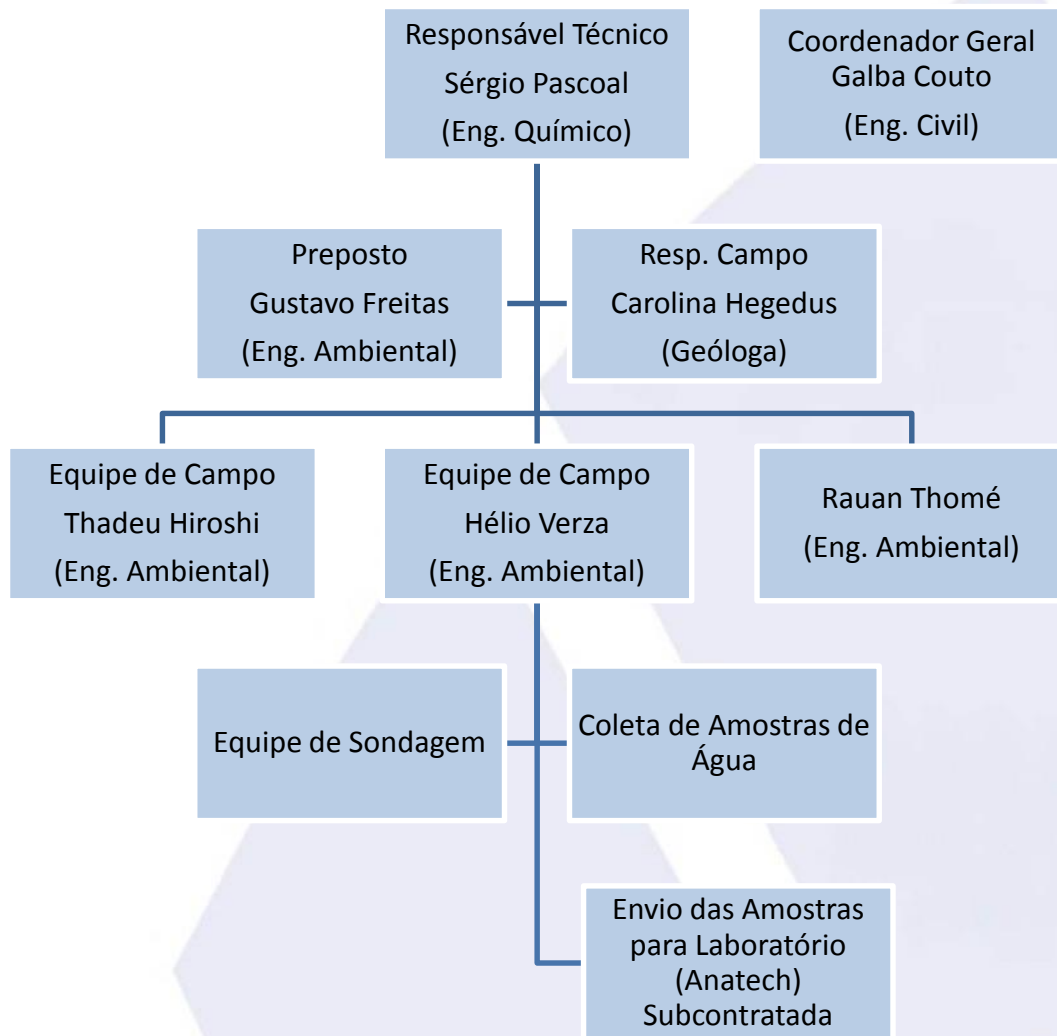
Apresentação ConAm

ConAm Consultoria Ambiental Ltda.

- Está em atividade desde 2004;
- Certificada ISO 9001:2008 em 25/06/2014;
- 2 Sócios-Diretores: Sérgio Pascoal Pereira e Galba de Farias Couto;
- Empresa de engenharia que atua na área de consultoria em meio ambiente e especialista na revitalização de áreas para implantação de empreendimentos imobiliários;
- Possui mais de 200 clientes totalizando mais de 2.000 projetos (estudos), possui mais de 50 colaboradores, com uma equipe multidisciplinar, tais como: engenheiros ambientais, engenheiros químicos, engenheiros civis, geólogos, gestores ambientais, biólogos, administradores, advogados, geógrafos, entre outros;
- Já realizamos diversos trabalhos relacionados ao gerenciamento de áreas contaminadas, totalizando mais de 5.000.000 m² de áreas avaliadas, realizando desde as etapas de Investigação de Áreas Contaminadas até a Remediação com remoção de solo contaminado, fase livre de combustível, remoção de tanques e de resíduos.

Apresentação ConAm

Organograma 1 – Equipe Técnica disposta para execução dos Trabalhos



Corpo Técnico ConAm

Alan Camargo Vieira
Alexandre Ruiz Picchi
Ana Cristina dos Santos
Ana Paula Souza de Gama
Antonio Carlos Buarque de Gusmão
Augusto Vasco de Toledo
Cynthia Massae O. Watanabe
Débora Ladislau da Cunha
Elias Oliveira Molina
Fabiano da Cruz
Fabio Santos do Nascimento
Felipe Iwamoto
Heliosmar Rezende de Oliveira
Leandro Sacconi Canaver
Marciney Soares de Araújo
Marina Schiave Rodrigues
Melina Valente
Maurício Sabbag
Nicolas Moura Rodrigues
Rauan Thome Pinto e Souza
Renata Lima Vieira
Romeu Piccolotto
Renata Vega Baptista Pereira
Ricardo Costa dos Santos
Ricardo Rodrigues Modesto
Rodrigo da Silva Porfirio
Sérgio da Silveira
Silvio Vicente de Almeida
Thadeu Hiroshi Ferraz
Veronica Lima Gonzalez
Tatiane Oliveira
Wedjane da Silva Flor

Escopo dos trabalhos

- Estudos Preliminares: AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR;
- Execução de Malha Passiva de Vapores: conforme método Beacon;
- Sondagens de Reconhecimento;
- Instalação de Poços de Monitoramento;
- Coleta de amostras de solo e água subterrânea;
- Análises laboratoriais (Acreditado segundo NBR ISO/IEC 17.025);
- Levantamento topográfico;
- Avaliação de Risco à Saúde Humana;
- Elaboração dos Relatórios Técnicos;
- Plano de Intervenção.
- Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.

Cronograma das Atividades

ÁREA DE ESTUDO:

ALL Vila Oficinas/Oficina de Locomotivas, Curitiba/PR.

Rua Emílio Bertolini, nº 100, bairro Vila Oficinas, Curitiba/PR.

Tabela 1 – Cronograma dos Trabalhos.

Produtos/Mês	Mês 1 Jul/15	Mês 2 Ago/15	Mês 3 Set/15	Mês 4 Out/15	Mês 5 Nov/15	Mês 6 Dez/15	Mês 7 Jan/16	Mês 8 Fev/16	Mês 9 Mar/16	Mês 10 Abr/16	Mês 11 Mai/16	Mês 12 Jun/16
Produto 1 - Rel. Avaliação Preliminar	X	X										
Produto 2 - Rel. Inv. Confirmatória			X	X	X							
Produto 3 - Rel. Inv. Detalhada e Aval. Risco						X						
Produto 4 - Rel. Plano de Intervenção							X					
Produto 5 - Compilação dos Relatórios								X	X			
Produto 6 - Relatório e Seminário Final												X

Avaliação Ambiental Preliminar

Referências Normativas

- Todos os trabalhos foram executados seguindo os procedimentos e normas técnicas existentes conforme relacionado a seguir:
 - ABNT NBR 15515-1:2007 – Passivo Ambiental em Solo e Água Subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar (dezembro/2007);
 - CETESB/GTZ (2001) – Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
 - CETESB/GTZ (2003) – Guia de Avaliação do Potencial de Passivo Ambiental em Imóveis;
 - CETESB (2007) – Procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas. Decisão da Diretoria 103-2007-C-E, de 22 de junho de 2007. CETESB/SMA. Diário Oficial do Estado de São Paulo (27/06/2007), Poder Executivo – Seção I – p. 34-39;
 - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Avaliação Ambiental Preliminar

CONAMA 420 - 28 de dezembro de 2009

- **Art. 6º - Avaliação Preliminar:**
 - Avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área;
- **Art. 24º - Área Suspeita de Contaminação (AS):**
 - “... Após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo”;

Avaliação Ambiental Preliminar

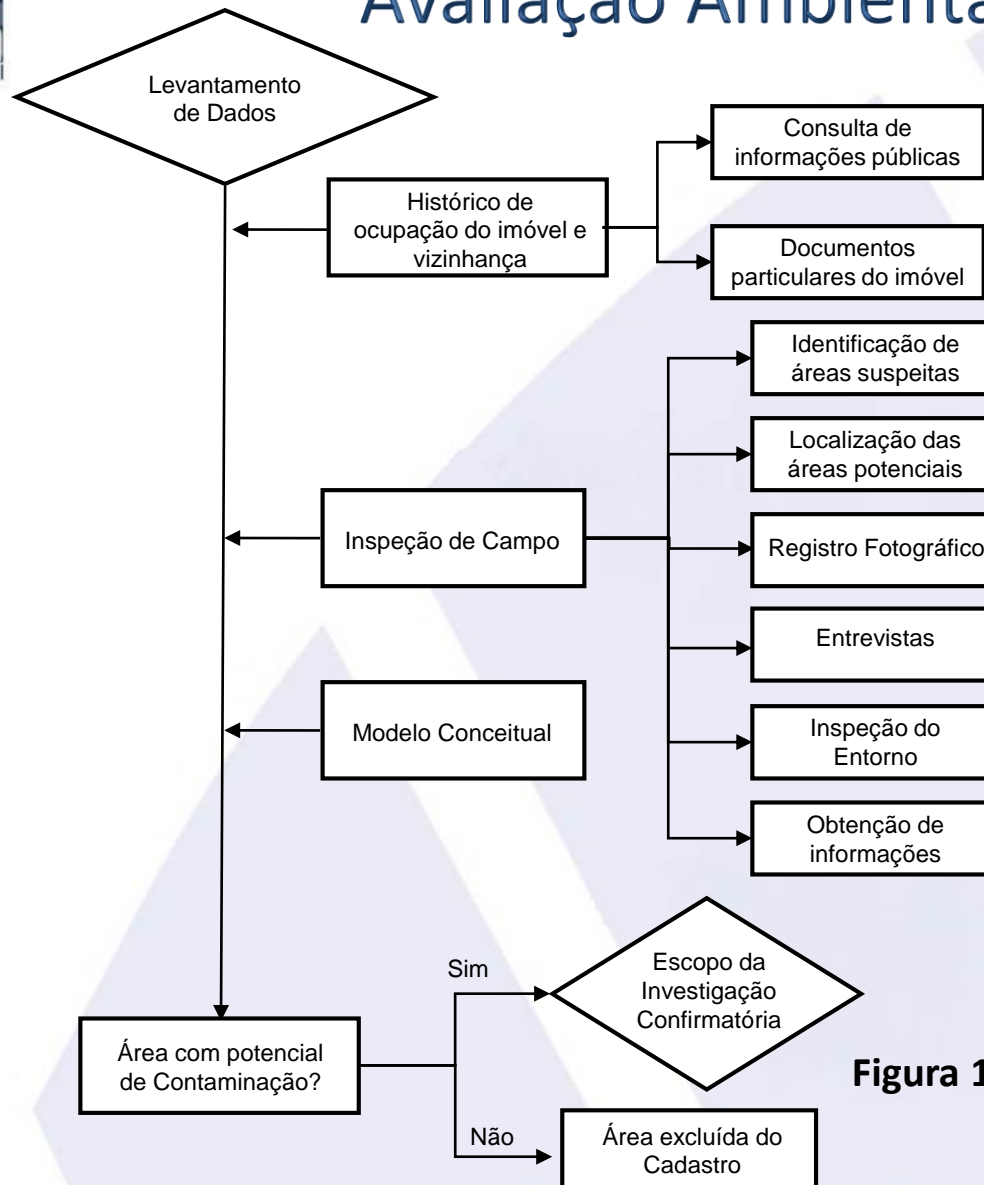


Figura 1 – Fluxograma da Avaliação Preliminar.
Fonte: PICCHI (2011)

Avaliação Ambiental Preliminar

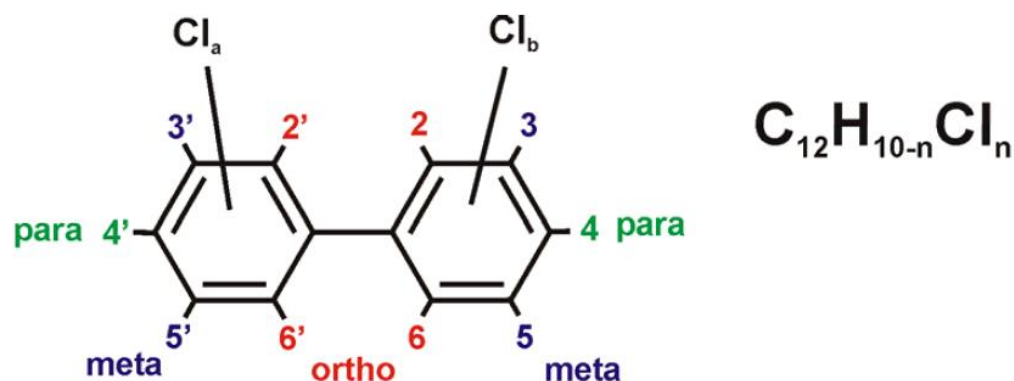
PCBs - Histórico

- Os óleos a base de PCB são uma mistura que contêm bifenilas em vários níveis de cloração e possuem nomes comerciais diferentes que variam de acordo com o país onde eram fabricados ou comercializados:
 - ✓ Ascarel no Brasil;
 - ✓ Aroclor nos EUA e Reino Unido;
 - ✓ Clophen na Alemanha;
 - ✓ Kanechlor no Japão;
 - ✓ Phenoclor na França;
 - ✓ Fenclor na Itália.

Avaliação Ambiental Preliminar

PCBs - Composição

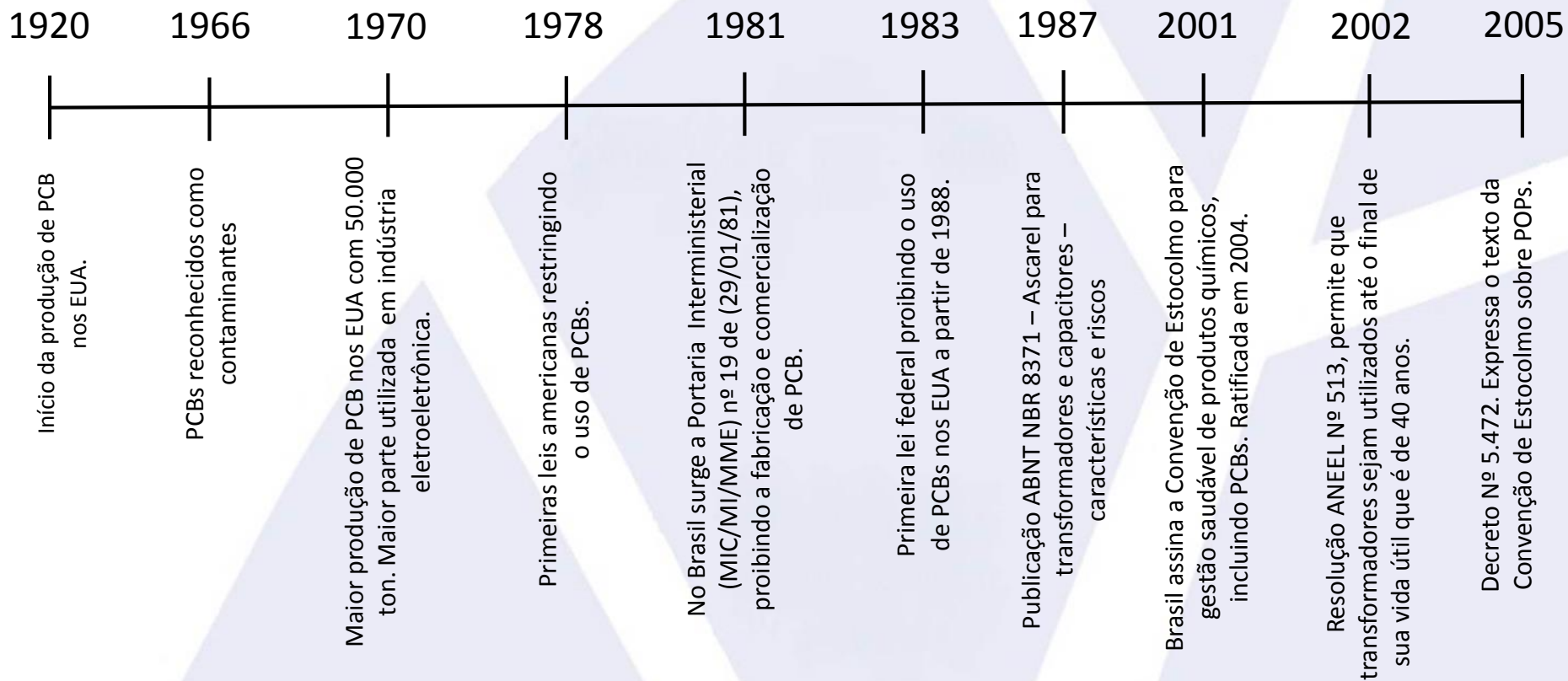
- As Bifenilas Policloradas (PCBs) são formadas por dois anéis aromáticos ligados entre si por uma única ligação simples do tipo carbono-carbono.
- Podem existir até 209 estruturas diferentes de PCBs, denominados congêneres, mas apenas entre 50 e 130 espécies são verificadas em produtos comerciais.



Fórmula estrutural dos PCBs

Avaliação Ambiental Preliminar

PCBs – Histórico de Produção e Proibição



Avaliação Ambiental Preliminar

PCBs - Principais usos

- Principalmente como isolantes térmicos e elétricos em Transformadores e Capacitores;
- Fluido de troca térmica em trocadores de calor;
- Lubrificantes em equipamentos hidráulicos;
- Aditivos em adesivos, tintas, corantes e graxas;
- Aditivo em petróleos;
- Resinas plastificantes;
- Composição de pesticidas, fungicidas e inseticidas;
- Protetor de madeira contra cupins.

Avaliação Ambiental Preliminar

- Principais rotas de contaminação de PCBs ao ambiente:

Vazamentos em transformadores



Avaliação Ambiental Preliminar

- Principais rotas de contaminação de PCBs ao ambiente:

Armazenamento e manuseio inadequados de materiais e equipamentos contendo PCBs.



Avaliação Ambiental Preliminar

PCBs – Histórico no Brasil

- Contaminação por PCB foi disseminada devido a utilização do mesmo em equipamentos de manutenção para óleos com PCBs e óleos minerais.
- 1982 – ABNT estimou que no período entre 1945 e 1981 importou-se 21.000 toneladas de fluidos de transformador a base de PCB e 5.000 de fluido de capacitor.
- Estima-se que até o final de 2007 o Brasil tenha destruído cerca de 30.000 toneladas de PCB.
- Estima-se que ainda existam 70.000 toneladas de materiais PCB, sendo em maior parte em concentrações médias e baixas.

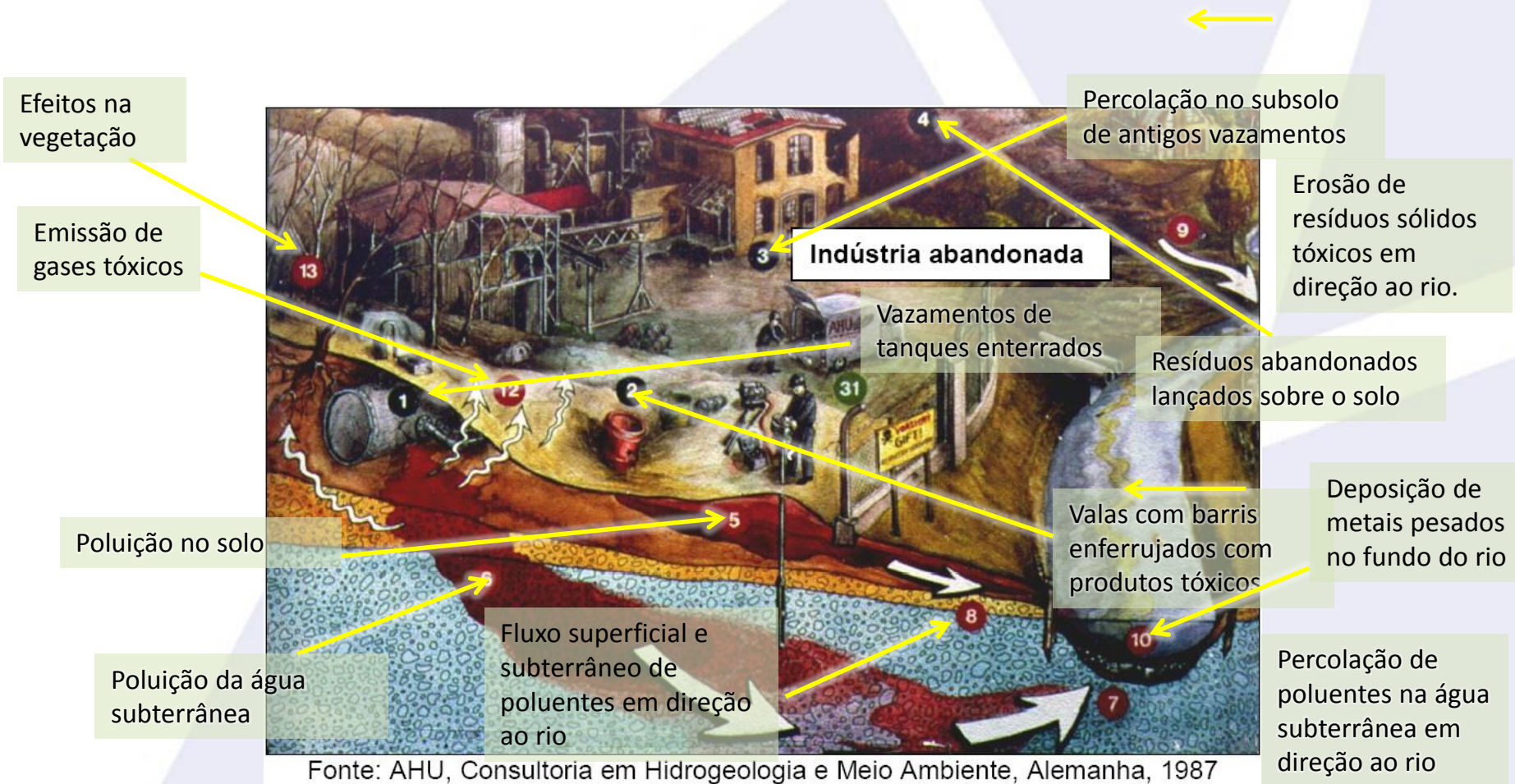
Avaliação Ambiental Preliminar

PCBs – Propriedades Físico Químicas

- Pressões de vapor dos congêneres do PCB são relativamente baixas (SHIU; MACKAY, 1986) e diminuem com o aumento da massa molecular. Assim, os PCBs mais leves apresentam-se mais voláteis, enquanto os mais pesados são mais estáveis.
- A solubilidade em água indica o quanto de uma substância irá se dissolver em água e, no caso do PCB, quanto maior a massa molecular e mais presença de cloro menor a solubilidade em água (RUELLE; KESSELRING, 1997), sendo lipossolúvel.
- O coeficiente de partição octanol-água é uma medida da lipofilicidade de um composto e, no caso do PCB, quanto maior a massa molecular e a porcentagem de cloro, maior o potencial de bioacumulação dos poluentes orgânicos persistentes (MACKAY, 1982).

Avaliação Ambiental Preliminar

Modelo Conceitual de uma Área Contaminada



Avaliação Ambiental Preliminar

Localização da área de Estudo



Fonte: Imagem aérea Google Earth - 2009

Avaliação Ambiental Preliminar

Localização da área de Estudo



Fonte: Imagem aérea Google Earth - 2009

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1957



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1966



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1972



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1980



Área de Estudo:
Rua Emílio Bertolini, 100,
Vila Oficinas, Curitiba (PR).

	Título	Projeto	Data	Escala
	Mapeamento Multitemporal	Procedimento 05 RELATÓRIO COMPLETO	Março 2016	Gráfica
	Cliente	Local	FIGURA 4	
	PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento	Município de Curitiba - PR		

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1957



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1966




FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1972



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1980



Área de Estudo:
Rua Emílio Bertolini, 100,
Vila Oficinas, Curitiba (PR).

	TÍTULO: Mapa de Análise Multitemporal (Detalhe)	PROJETO: COMAR DA INDÚSTRIA - Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO	DATA: Março 2016	ESCALA: Gráfica
	CLIENTE: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.	LOCAL: Município de Curitiba - PR	FIGURA 4a	

Avaliação Ambiental Preliminar

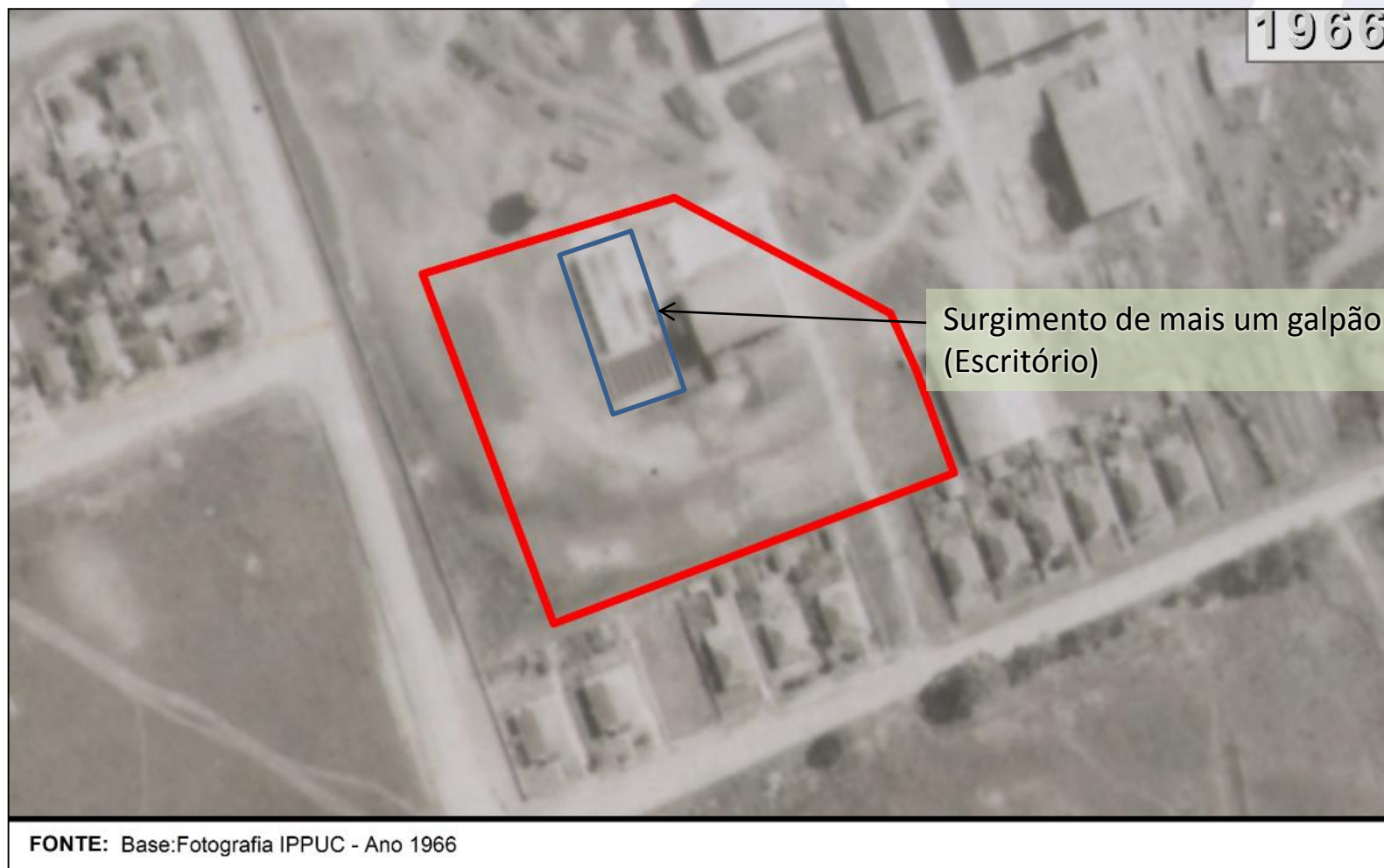
Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base:Fotografia IPPUC - Ano 1957

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas

1972

Armazenamento de materiais
elétricos utilizados

Transformadores

Manutenção e troca de
óleo de transformadores

FONTE: Base:Fotografia IPPUC - Ano 1972

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas

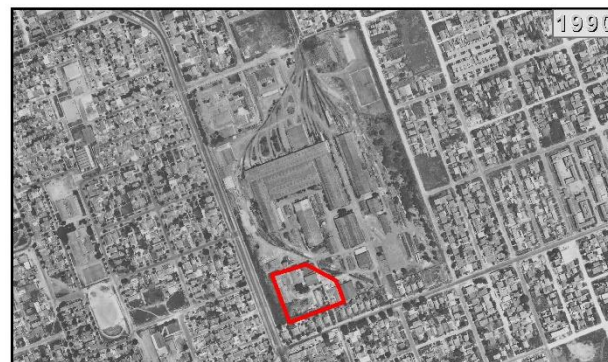


Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1985



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1990




FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1997



FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1999



Área de Estudo:
Rua Emílio Bertolini, 100,
Vila Oficinas, Curitiba (PR).

	Título	Projeto	Data	Escala
	Mapa de Análise Multitemporal	Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO	Março 2016	Gráfica
	Cliente	Local	FIGURA 5	
	PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento	Município de Curitiba - PR		

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base:Fotografia IPPUC - Ano 1985



FONTE: Base:Fotografia IPPUC - Ano 1990




FONTE: Base Fotografia IPPUC - Ano 1997



FONTE: Base-Fotografia IPPUC, Ano 1999

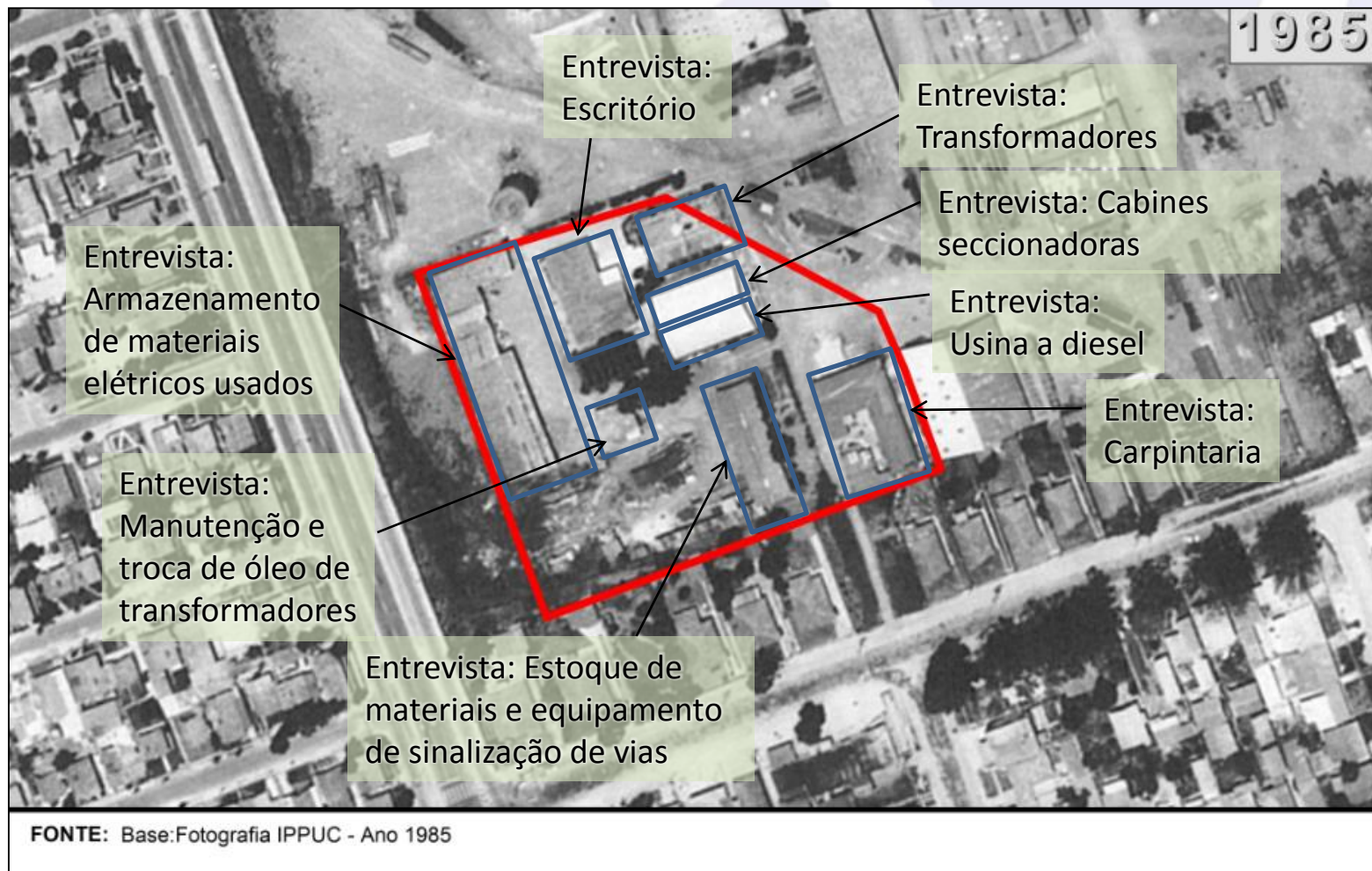


Área de Estudo:
Rua Emílio Bertolini, 100,
Vila Oficinas, Curitiba (PR).

	Título Mapa de Análise Multitemporal (Detalhe) Projeto Saneamento Básico Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO	Data: Março 2016 Escala: Gráfica
	Objeto: PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Local: Município de Curitiba - PR	FIGURA 5a

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base:Fotografia IPPUC - Ano 1990

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



FONTE: Base-Fotografia Google Earth - Ano 2004



FONTE: Base-Fotografia Google Earth - Ano 2009



FONTE: Base-Fotografia Google Earth - Ano 2012

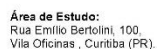
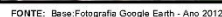


FONTE: Base-Fotografia Google Earth - Ano 2014



Área de Estudo:
Rua Emilio Bertolini, 100,
Vila Oficinas, Curitiba (PR).

	Título	Projeto	Local	Escala
	Mapa de Análise Multitemporal	Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO	Município de Curitiba - PR	Gráfica
Cliente:	FIGURA 6			
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento				

FIGURA 6a

Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



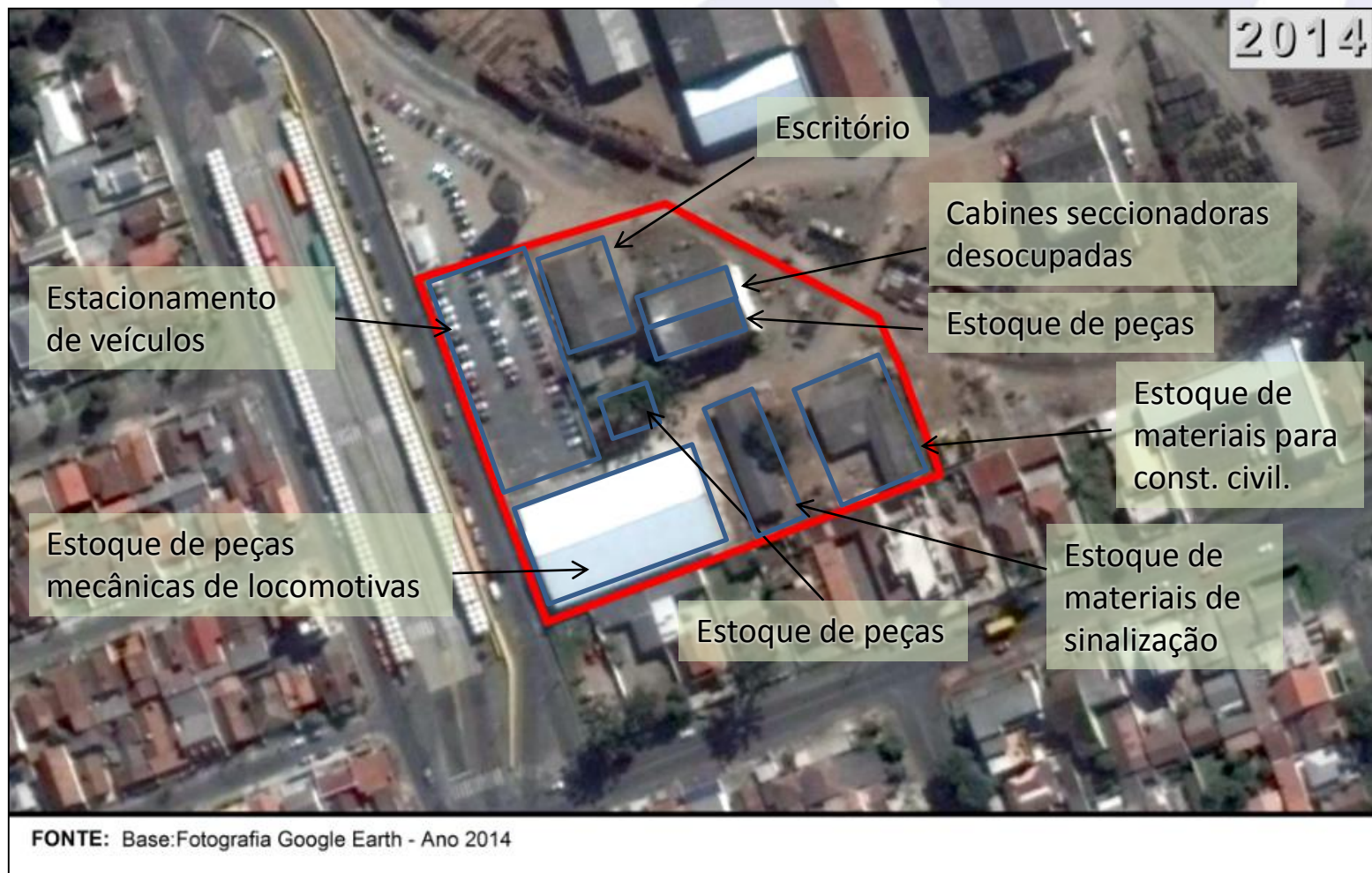
Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas



Avaliação Ambiental Preliminar

Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas

- Área de Estudo ocupada desde meados da década de 50 pela usina a diesel.
- Visualização do galpão de manutenção e troca de óleo de transformadores – década de 70.
- Visualização do galpão dos transformadores – década de 70.
- Deposição de peças mecânicas e materiais diversos no terreno – desde 2009.
- Atualmente os galpões são utilizados para estoque de peças mecânicas, com exceção do escritório.

Avaliação Ambiental Preliminar

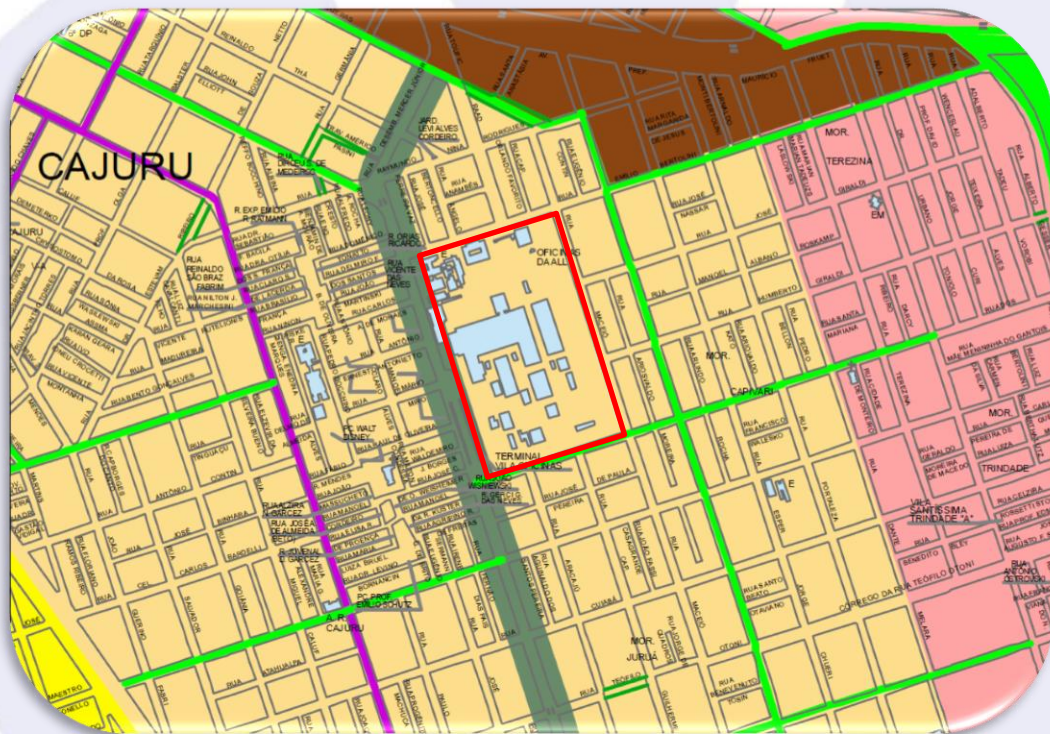
Análise Multitemporal de Fotografias Aéreas

- Com base na análise das fotografias aéreas, as principais fontes potenciais de contaminação são:
 - (1) galpão da usina elétrica a diesel;
 - (2) galpão da manutenção e troca de óleo dos transformadores; e
 - (3) área onde ficavam os transformadores.

Avaliação Ambiental Preliminar

Uso e Ocupação - Zoneamento

- Lei nº 11.266 de 16 de Dezembro de 2004, dispõe sobre a adequação do **Plano Diretor** de Curitiba ao Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/01, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do município.
- Lei nº 9.800/2.000 de zoneamento, uso e ocupação do solo, dispõe sobre a divisão do território do Município em zonas e estabelece critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, com o objetivo de orientar o crescimento da cidade de Curitiba.
- Área em estudo situa-se na chamada **Zona Residencial 3 (ZR-3)**, adjacente à Zona Residencial 2 (ZR-2), Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS) e Setor Especial da Av. Presidente Affonso Camargo (SE-AC)



Fonte: Mapa Zoneamento Lei nº 9.800/2.000 – Prefeitura de Curitiba

Avaliação Ambiental Preliminar

Uso e Ocupação – Bens a Proteger

- Levantamento de poços de captação no entorno da área.
- Instituto das Águas do Paraná (IAP) – 03 poços.
- SIAGAS – CPRM – 01 poço de captação.
- Dentro dos limites do terreno da América Latina Logística (ALL) – 03 poços, sendo 02 cacimbas (Aquífero Livre) e 01 profundo (Aquífero Confinado ou Cristalino) .

Tabela 3.6.1. Poços cadastrados no IAP e no SIAGAS próximos à área de estudo.

Código	Condição	Graus Decimais Norte (km)	Graus Decimais Leste (km)	Uso	Razão Social	Prof. (m)	Aquifero	Vazão (m³/h)	Cadastro.	Distância (m)
23336	Vigente	-25,4574734	-49,2204716	Outros	Cond. Residencial Portal da Serra.	-	Cristalino	2,5	IAP	950
43975	Vigente	-25,45752	-49,2205903	Outros	Cond. Residencial Portal da Serra.	-	Cristalino	2,5	IAP	850
19698	Vencida	-25,4454819	-49,2105957	Comércio / Serviços	Carlos Luiz Buss ME.	102	Cristalino	7,0	IAP / SIAGAS	700

Avaliação Ambiental Preliminar

Consulta a Processos

- Em consulta aos processos *online* de licenciamento ambiental no IAP, não foram localizadas entradas referentes ao entorno avaliado. As licenças ambientais do Estado do Paraná podem ser consultadas no *site*:
http://celepar7.pr.gov.br/sia/licenciamento/consulta/con_licenca.asp,
porém só estão disponíveis as licenças vigentes.
- Lista de áreas contaminadas do Paraná – Ainda não elaborada pelo IAP.
- Consulta ao Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal do IBAMA, foram encontradas entradas alusivas à Central da Malha Ferroviária Sul da ALL de Curitiba.

Avaliação Ambiental Preliminar

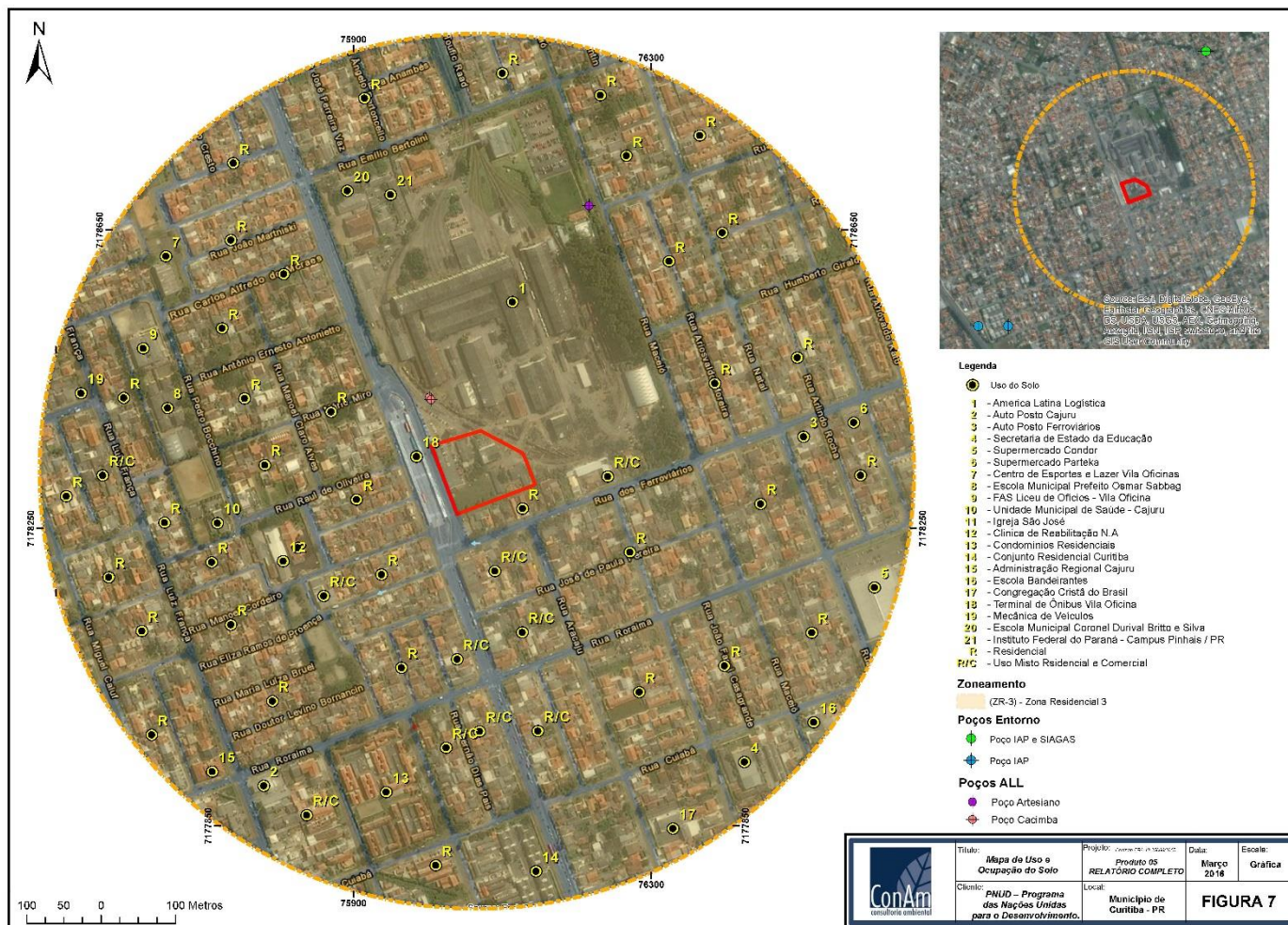
Consulta a Processos

Tabela 3.5.1. Processos do IBAMA referentes a ALL- Malha Ferroviária Sul.

Nº	Documento	Assunto	Data
1	Licença de Operação	LO 290/2002	26/12/2002
2	Retificação de L.O	RET-LO 290/2002	07/04/2003
3	Licença de Instalação	LI 244/2004	17/03/2004
4	Licença de Instalação	LI 299/2005	14/02/2005
5	Retificação de L.O	LO 559/2006	04/10/2006
6	Retificação de L.O	RET-LO 559/2006	04/10/2006
7	Licença de Operação	LO 559/2006	04/10/2006
8	Licença de Operação	RET-LO 559/2006	04/10/2006
9	Licença de Operação	LO 748/2008	28/07/2008
10	Licença de Operação	LO 888/2009	18/11/2009
11	Solicitação de Licença	Solicitação de Licença	07/07/2010
12	Solicitação de Licença	Solicitação de Licença	07/07/2010
13	Renovação de Licença de Operação	RLO 559/2006	25/11/2010
14	Licença de Instalação	LI 791/2011	12/05/2011
15	Solicitação de Licença	Autorização de Supressão de Vegetação	18/03/2013
16	Solicitação de Licença	Autorização de Supressão de Vegetação	18/03/2013
17	Parecer Técnico	Análise Condicionantes LO nº 559/2006	28/03/2013
18	Outros documentos públicos	ASV	03/04/2013
19	Autorização de Supressão de Vegetação	ASV 750/2013	22/04/2013
20	Solicitação de Licença	Renovação de Licença de Operação - RLO	25/06/2013
21	Parecer Técnico	Padronização do Programa de Monitoramento de Atropelamentos de Fauna	17/03/2014
22	Solicitação de Licença	Renovação de Licença de Operação - RLO	30/06/2014

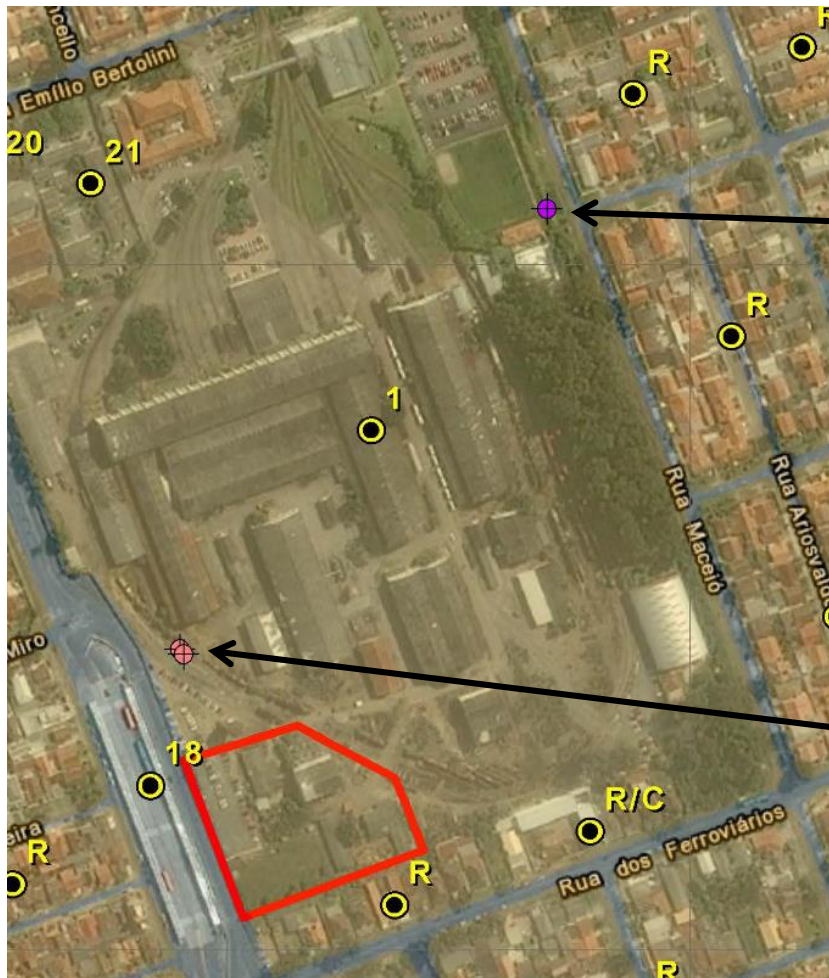
Avaliação Ambiental Preliminar

Uso e Ocupação



Avaliação Ambiental Preliminar

Uso e Ocupação

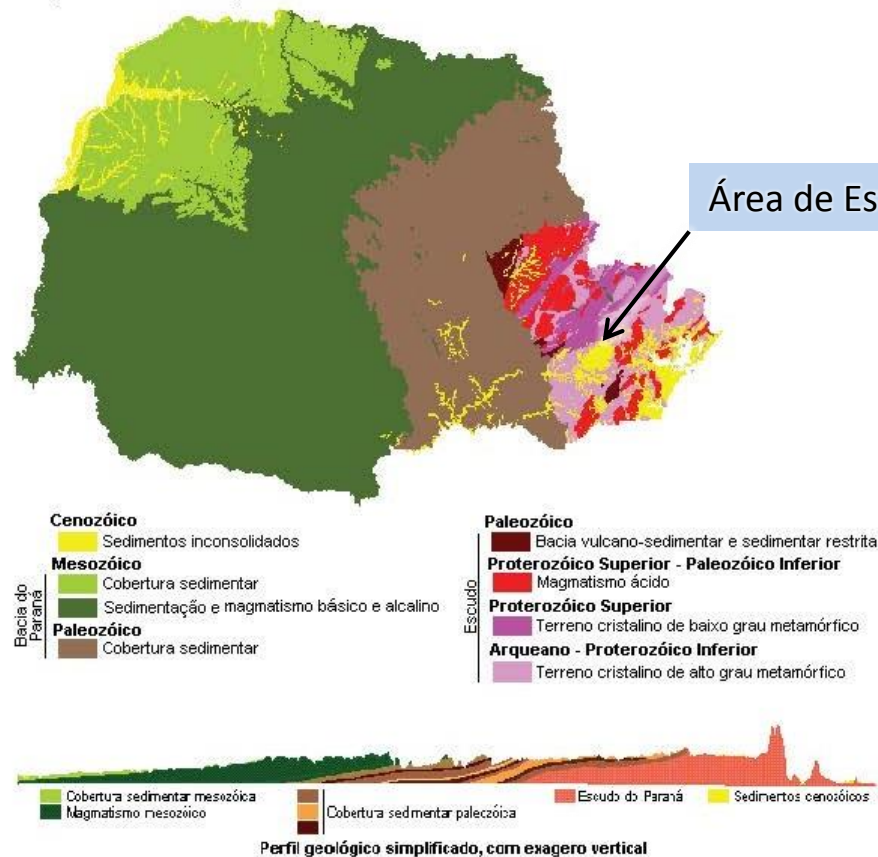


Avaliação Ambiental Preliminar

Geologia Regional

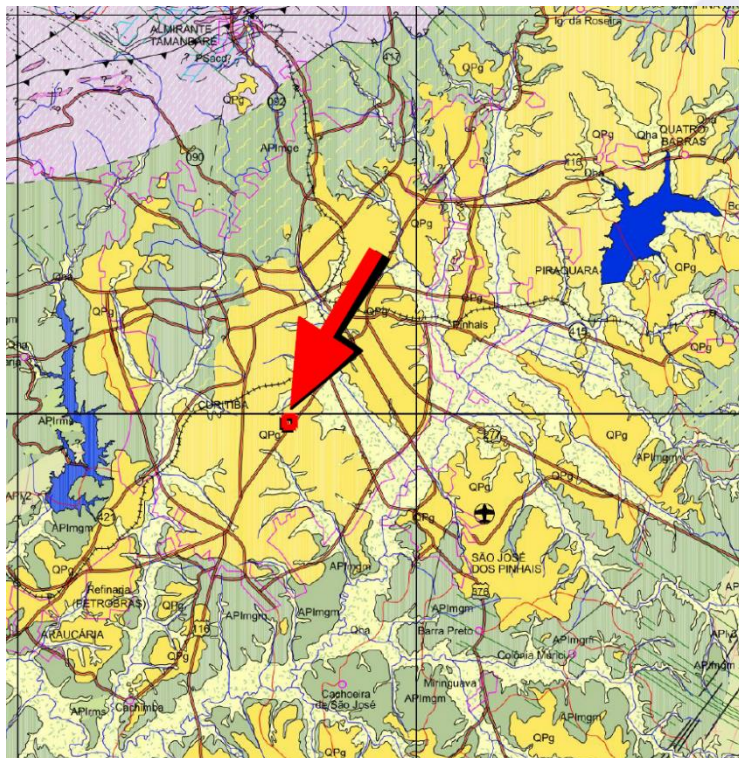
- No estado do Paraná as principais Unidades Geológicas são:
- Baixada litorânea, Serra do Mar e Primeiro Planalto** – Rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, recobertas parcialmente por sedimentos recentes de origem marinha e continental;
- Segundo Planalto**: faixa de afloramento dos sedimentos paleozoicos da Bacia do Paraná.
- Terceiro Planalto** – sobrepostas aos sedimentos do paleozoico ocorrem as rochas vulcânicas de idade mesozoica do Grupo Serra Geral, recobertas por sedimentos cretáceos no noroeste do Estado.
- Sedimentos recentes ocorrem em todas as regiões, principalmente nos vales dos rios, além de outros tipos de depósitos inconsolidados.

Principais Unidades Geológicas



Avaliação Ambiental Preliminar

Geologia Regional



QUATERNÁRIO HOLOCENO

Aterro - Aterros e modificações antrópicas.

Sedimentos Recentes

QAr - Áreas marinhas atuais (fundos rasos).

QAp - Áreas de praias atuais.

Qha - Sedimentos de deposição fluvial (aluvões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação. Aluvões indiferenciados (areias, argilas e cascalhos).

QH1a - Aluvões antigos.

QH2 - Aluvões recentes.

QHm - Sedimentos fluvio marinhos, associados à mangueza.

QHm - Sedimentos argilo-silico-arenosos, paleoesuarinos.

Qm - Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos.

Qm1 - Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos. Fase antiga.

Qm2 - Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos. Fase intermediária.

Qm2.1 - Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos. Fase intermediária antiga.

Qm3 - Sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos. Fase recente.

QH - Argila, silte e areia, seixos e blocos. Depósitos de colúvia e talus. Depósito de colúvia associados a depósitos de talus, com argila, silte, areia e seixos.

QHc - Cascalheiras continentais retrabalhadas.

Qr - Depósitos de talus, blocos em matriz argilosa.

QUATERNÁRIO PLEISTOCENO

Formação Guabirotuba

QPg - Argilas, arcóssios, areias e cascalhos.

TERCIÁRIO MIOCENO

Formação Alexandra

Ta - Conglomerados, arcóssios, areias e argilas.

Ta1 - Sedimentos arenos argilosos estratificados.

MESOZOICO

Intrusivas Básicas

JCb - Diques básicos em geral, incluindo basaltos, diábasios, gabbros e dioritos porfíricos, associados a Formação Serra Geral.

DIVISÕES DO TEMPO GEOLÓGICO E PRINCIPAIS EVENTOS DE VIDA

Eon	Éra	Período	Época	Idade em M.a.	evento
Fanerozoico	Quaternário	Recente	Pleistoceno	0,01	apariciondo do homem
			Pleistoceno	1,6	
			Pleistoceno	5,3	
			Pleistoceno	23,7	
			Pleistoceno	36,6	
	Cenozoico	Terciário	Pleistoceno	67,8	
			Pleistoceno	67,8	
			Pleistoceno	67,8	
			Pleistoceno	67,8	
			Pleistoceno	67,8	
Fanerozoico	Mesozoico	Cretáceo	Cretáceo	66	extinção dos dinossauros
			Cretáceo	144	
			Cretáceo	208	mamíferos
			Cretáceo	245	separação do Pangea
			Cretáceo	245	dinossauros
	Paleozoico	Carbonífero	Carbonífero	296	artrópodes
			Carbonífero	360	
			Carbonífero	408	
			Carbonífero	438	plantas terrestres
			Carbonífero	505	peixes
Pré-Cambriano	Proterozoico	Arqueano	Arqueano	570	moluscos
			Arqueano	2500	primeiro registro de vida
Pré-Cambriano	Arqueano	Arqueano	Arqueano	3800	
			Arqueano	4000	formação da Terra

Avaliação Ambiental Preliminar

Hidrografia

Fluxo inferido de água subterrânea



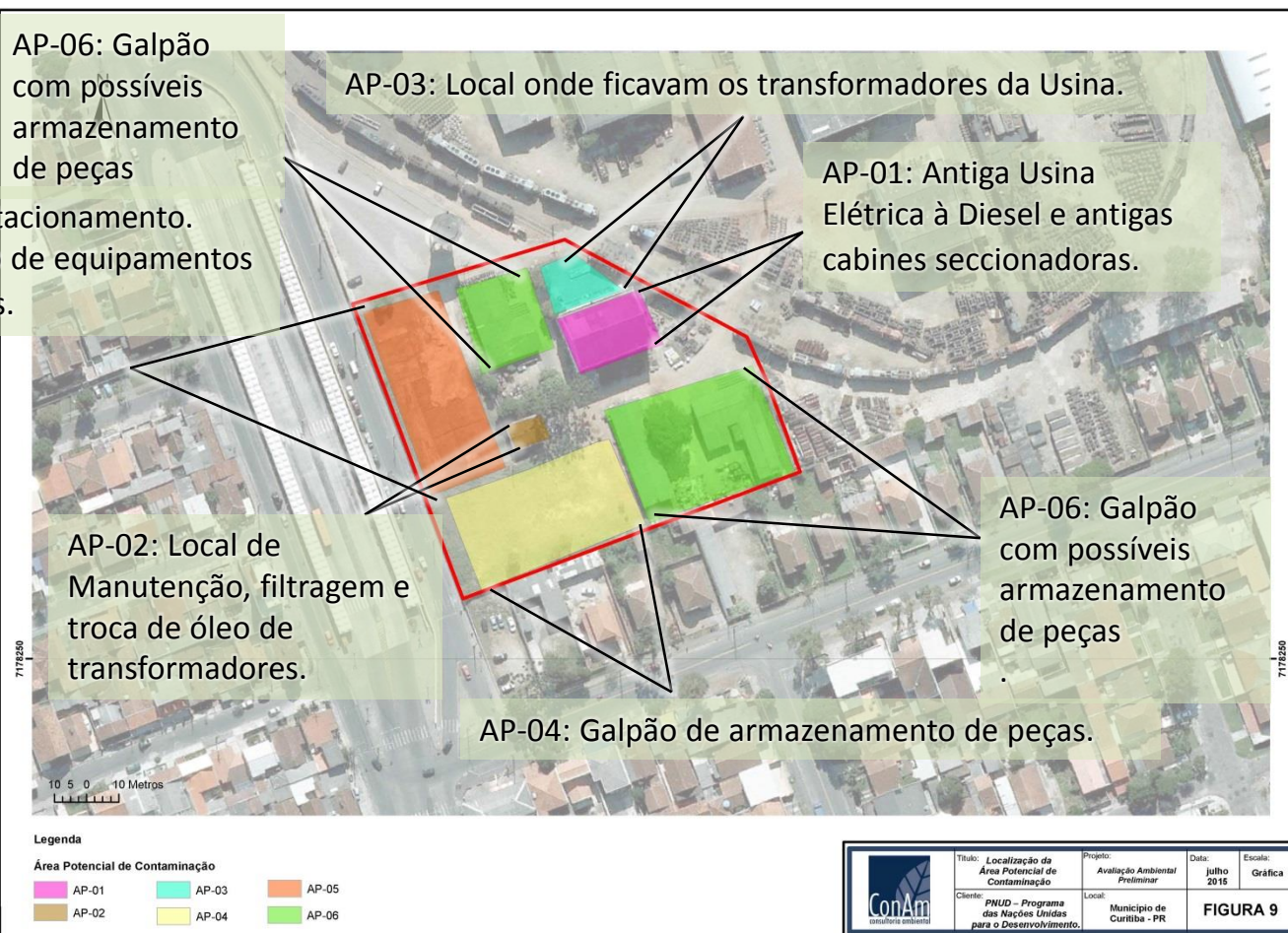
Avaliação Ambiental Preliminar

Modelo Conceitual da Área de Estudo

- De acordo com a definição da Resolução **CONAMA 420/2009, D.D. CETESB nº 103/2007/C/E** de 2007 e **Decreto 59.263**, de 05 de junho de 2013, do Estado de São Paulo, que regulamenta a Lei nº 13.577, de 08 de julho de 2009, dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providencias correlatas, têm-se as seguintes definições:
 - **Área com potencial de contaminação (AP):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada.
 - **Área suspeita de contaminação (AS):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada conforme resultado da avaliação preliminar.

Avaliação Ambiental Preliminar

Modelo Conceitual da Área de Estudo



Avaliação Ambiental Preliminar

Modelo Conceitual da Área de Estudo

Tabela 5.1 – Modelo Conceitual Preliminar

Potenciais Áreas Fontes de Contaminação	Classificação da Área	Substâncias Químicas Associadas	Mecanismos de Liberação	Vias de Transporte dos Contaminantes	Receptores Potenciais
Antiga Usina elétrica a diesel e Cabines Seccionadoras	AP-01	Metais VOC SVOC TPH PCBs Dioxinas Furanos	Infiltração por fraturas no piso Lixiviação Adsorção Dessorção Volatização Advecção Dispersão Dissolução Degradação	Solo Água Subterrânea	Moradores da área de estudo Trabalhadores do local Trabalhadores de obras futuras Trabalhadores e residentes do entorno
Local de manutenção, troca e filtragem do óleo dos transformadores.	AP-02				
Local onde ficavam os transformadores da usina.	AP-03				
Galpão de armazenamento de peças	AP-04				
Estacionamento de veículos / Antigo galpão de armazenamento de equipamentos elétricos usados	AP-05				
Galpão com possível atividade de armazenamento de peças	AP-06				

Avaliação Ambiental Preliminar

Recomendações

- Execução de sondagens para amostragem de solo;
- Instalação de poços de monitoramento para coleta de amostras de água subterrânea;
- Análise química das amostras para as SQL de interesse;
- Para buscar melhor localização dos pontos de sondagem e possibilitar uma avaliação mais abrangente do terreno, recomenda-se também a realização de uma malha de amostragem passiva de gases no **solo**.

Obrigado !

Gustavo Freitas

gustavo.freitas@conam.eng.br

Hélio Verza

helio.verza@conam.eng.br

Sérgio Pascoal

sergiop@conam.eng.br