

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS ATUAIS DO ATERRO SANITÁRIO DELTA 1A:
CONFORMIDADE LEGAL E QUALIDADE AMBIENTAL DOS
MEIOS NATURAIS (SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS) –
CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXISTÊNCIA DE PASSIVOS AMBIENTAIS**

1. INTRODUÇÃO

O Aterro Sanitário DELTA 1A **não apresenta passivos ambientais**: podem existir não conformidades, impactos, alterações da qualidade ambiental dos meios naturais e ou danos ambientais. Mas nenhum deles pode ser considerado um passivo ambiental.

No caso de ausências de controle dos impactos ambientais, da recuperação ou remediação de possíveis alterações da qualidade ambiental ou da correção de degradação ou danos ambientais, poderão restar no futuro passivos ambientais da implantação e operação do Aterro. Por enquanto, mesmo que houvesse estes problemas, não poderiam ser considerados passivos ambientais.

Não conformidades identificadas na operação do Aterro estão relacionadas aos aspectos legais (compromissos e exigências das licenças e das autoridades ambientais) e às alterações na qualidade ambiental dos meios naturais, normalmente em consequência dos procedimentos operacionais.

Os aspectos ambientais do Aterro Sanitário DELTA 1A estão associados:

à conformidade à legislação ambiental vigente (licenciamento ambiental) e ao atendimento às exigências técnicas condicionantes das licenças ambientais e as estabelecidas pelos órgãos ambientais responsáveis pelo acompanhamento da operação do Aterro (em particular, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB); e,

às alterações na qualidade ambiental dos meios naturais devido à presença (implantação e operação) do Aterro.

As alterações na qualidade ambiental dos meios naturais da área de influência do Aterro Sanitário DELTA 1A a rigor **não constituem passivos ambientais** porém impactos ou danos ambientais.

Os impactos ou danos ambientais, de diversas ordens e magnitudes, quando identificados na área do Aterro, são mitigados, suas causas evitadas ou controladas, e os danos corrigidos ou remediados.

Tanto os compromissos e exigências das licenças quanto os procedimentos operacionais são devidamente acompanhados, monitorados e controlados.

2. CONFORMIDADE À LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

São apresentadas a seguir as condições de conformidade à legislação ambiental vigente (licenciamento ambiental) e de atendimento às exigências técnicas condicionantes das licenças ambientais além das estabelecidas pelos órgãos ambientais responsáveis pelo acompanhamento da operação do Aterro (em particular, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

2.1 Licenciamento ambiental - Licença de Operação.

Em 9 de dezembro de 2008 foi emitida a Licença de Operação a Título Precário nº 5000881, válida pelo período de 180 (cento e oitenta) dias, até a data de 7 de junho de 2009, com restrições definidas pela CETESB, visando a avaliar e validar o estudo aprofundado já apresentado pelo Município, relativo à comprovação da estabilidade e segurança do maciço de resíduos, nos novos parâmetros de operação e para até a cota 630 metros, objeto da Licença de Instalação nº 111853, de 16/09/1996.

Atendidas as exigências técnicas da referida Licença de Operação a Título Precário e do **Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC)**, formalizado em 30/10/08, entre a Prefeitura Municipal de Campinas e CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, a CETESB emitiu em 30 de junho de 2009 a **Licença de Operação nº 5004377**, com **validade até 31 de dezembro de 2010**. Faz parte integrante da Licença de Operação o **PARECER TÉCNICO CETESB Nº 049/09/ESRD** de 4 de junho de 2009.

A Licença de Operação nº 5004377 autoriza a disposição dos resíduos sólidos domiciliares no Aterro Delta A até atingimento da cota operacional máxima de 630 metros. Atingida esta cota em data anterior à data de validade da Licença de Operação (31 de dezembro de 2010), a Licença perderá a sua validade. Caso seja previsto vencimento da validade da licença, e não atingida a cota operacional máxima de 630 metros, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias a Prefeitura de Campinas deverá solicitar à CETESB, Agência Ambiental Unificada de Campinas, prorrogação de sua validade, apresentado estudo técnico que define a data final de sua operação, acompanhado de ART do profissional executor.

O não cumprimento, mesmo que parcial, das obrigações assumidas ou geradas nas análises dos documentos técnicos referentes ao Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC), como também das exigências estabelecidas na Licença de Operação e Parecer Técnico, ensejará a suspensão de seus efeitos e a aplicação das sanções legais cabíveis.

As Exigências Técnicas da Licença de Operação incluem:

“...02. A Prefeitura Municipal de Campinas deverá cumprir integralmente, e nos prazos fixados, todas as exigências estabelecidas ou geradas nas análises dos documentos técnicos apresentados e a serem apresentados para atendimento das demandas estabelecidas no TAC - Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, firmado entre a Municipalidade e a CETESB, e nesta Licença de Operação.

03. O lançamento de efluentes líquidos - chorume, gerados no Aterro Delta A deverá atender os padrões legais de emissão e qualidade estabelecidos no Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto 8468/76 e Resolução CONAMA 357/05 e suas alterações.

04. A Prefeitura Municipal de Campinas deverá manter operação adequada do Aterro para a disposição, compactação e cobertura imediata dos resíduos, de forma a minimizar as emissões odoríficas e a presença de urubus na área do aterro, além da manutenção contínua dos sistemas de drenagens de águas pluviais, chorume, gases e sistemas de monitoramentos das águas superficiais, subterrâneas e da estabilidade do maciço, ficando vedado o uso de resíduo da construção civil para cobertura das células;

05. A Prefeitura Municipal de Campinas deverá manter a sistemática de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do aterro, apresentando trimestralmente os respectivos relatórios conclusivos à CETESB, Agência Ambiental Unificada de Campinas, na forma eletrônica e em papel, acompanhado de ART do profissional responsável e Termo de Responsabilidade firmado pelo representante legal da Prefeitura Municipal de Campinas;

06. Apresentar mensalmente, até o dia 15, à CETESB relatório operacional do aterro em questão, com as seguintes informações referentes ao mês anterior: a) Volume mensal gerado de chorume e sua destinação final; b) o volume disponível para disposição de resíduos e o utilizado no mês; c) o volume remanescente e o tempo previsto para esgotar a vida útil do aterro nas condições vigentes de disposição, considerando a cota final de 630 metros. O primeiro relatório deverá ser apresentado no dia 15.08.2009.

07. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.

08. A Prefeitura de Campinas deverá, até o esgotamento da vida útil do aterro, monitorar os piezômetros instalados e avaliar os dados, acompanhar os deslocamentos dos marcos superficiais e o monitoramento geotécnicos efetuando inspeções rotineiras com o intuito de identificar eventuais trincas por tração, processos erosivos ou inchamentos nas superfícies do talude, paralisando a disposição dos resíduos caso identificada qualquer situação de risco, bem como adotar as medidas emergenciais e corretivas necessárias, comunicando de imediato à CETESB, Agência Ambiental Unificada de Campinas.”

O não atendimento das exigências técnicas da Licença de Operação e do Parecer Técnico constitui uma não conformidade, sujeita não apenas a penalidades pela autoridade ambiental, como também um possível futuro passivo ambiental.

Todas as exigências técnicas vem sendo devidamente atendidas e cumpridas.

2.2. Exigências dos órgãos ambientais e seu atendimento

As exigências técnicas dos órgãos ambientais relacionadas ao Aterro Sanitário DELTA 1A estiveram concentradas em quatro itens principais:

- Contaminação das águas subterrâneas;
- Contaminação das águas superficiais, com ênfase para o controle da eficiência da Estação de Tratamento de Chorume;
- Adequação do sistema de captação e recalque de percolados, com ênfase para o controle do funcionamento dos poços de acumulação temporária ("reatores");
- Apresentação do Plano de Encerramento do Aterro, definição da vida útil do mesmo e das medidas mitigadoras a serem implantadas.

Todas as exigências técnicas dos órgãos ambientais vem sendo devidamente cumpridas e atendidas dentro dos prazos estabelecidos.

Exigências CETESB. Documentação encaminhada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, em conformidade às determinações legais do **Decreto Estadual nº 47.400** de 4 de dezembro de 2002, reiterava a necessidade de apresentação de um **plano de encerramento com uma avaliação da qualidade ambiental da área utilizada pelo Aterro**. Relacionam-se a seguir os documentos:

Ofício CETESB nº **153/04/CPrC**, emitida pela CETESB, em **12 /03/2004** – exige a apresentação do plano de encerramento das atividades do aterro, de acordo com o Decreto 47.400 de 04/12/2002.

Ofício CETESB nº **150/05/CPrC**, emitida pela CETESB, em **11 /03/2005** – exige a definição clara da vida útil do aterro, apresentação de relatório conclusivo sobre a investigação detalhada da contaminação das águas subterrâneas, apresentação do plano de encerramento das atividades do aterro, entre outras.

*"Apresentação de relatório conclusivo de investigação detalhada, definindo a extensão da contaminação identificada nas águas subterrâneas, **acompanhada da devida avaliação de risco** e da definição e cronograma físico de implementação de medidas mitigadoras."*

Informação Técnica CETESB nº **067/05/CAC**, emitida pela CETESB no processo 05/00522/92, datada de **18/08/2005** – resume as pendências com relação às exigências ambientais para os três empreendimentos no município de Campinas.

O plano de encerramento da operação de um empreendimento como o Aterro Sanitário DELTA 1A constitui uma exigência legal estabelecida no **Decreto Estadual nº 47.400** de 4 de dezembro de 2002, que determina em seu artigo 5º a necessidade de *"comunicar ao órgão competente do SEAQUA a suspensão ou o **encerramento das suas atividades**", "**acompanhada de um Plano de Desativação** que contemple a situação ambiental existente"*.

O **Plano de Encerramento do Aterro Sanitário DELTA 1A** foi elaborado em atendimento ao disposto no Decreto Estadual nº 47.400 de 4 de dezembro de 2002, admitindo-se como cota final do maciço de resíduos a cota 630.

Foram realizados estudos de avaliação de risco toxicológico à saúde humana a partir de duas campanhas de investigações realizadas em épocas distintas: no período de 2004 a 2006 e entre dezembro de 2008 e abril de 2009.

Os estudos utilizaram os protocolos tradicionais estabelecidos pelo órgão de proteção do meio ambiente dos EUA, *"Risk Assessment Guidance for Superfund – Volume I – Human Health Evaluation Manual"* (USEPA, 1989), com a caracterização e quantificação dos riscos, determinação das Metas de Remediação Baseadas no Risco (MRBR's) e proposição de medidas corretivas e preventivas, considerando os cenários atual e de uso sequencial proposto para a área.

Foram propostas medidas corretivas e preventivas, considerando os cenários atual e de uso sequencial proposto para a área, bem como as diretrizes gerais para conservação e manutenção do aterro após o seu encerramento.

Os estudos de 2006 foram avaliados pela CETESB que solicitou uma nova avaliação de risco toxicológico (efetivada em abril de 2009).

Exigências técnicas relacionadas ao Aterro Sanitário DELTA 1A estabelecidas no **Parecer Técnico CETESB nº 043/ESCC/08** e no **Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)**, formalizado em 30/10/08, entre a Prefeitura Municipal de Campinas e CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental foram devidamente atendidas e cumpridas.

Entre as exigências técnicas constava:

"...PLANO DE ENCERRAMENTO DO ATERRO DELTA A: Complementar o plano de encerramento do Aterro Delta A incorporando os equacionamentos relativos à contaminação existente na área, o uso futuro e as atividades de monitoramento, manutenção e tratamento dos efluentes gerados (chorume)."

3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS ATUAIS DO ATERRO – CONSTATAÇÕES

As constatações das **condições ambientais atuais do Aterro** envolveram, basicamente, os seguintes aspectos:

- ocorrências de feições de degradação, e de áreas degradadas, resultantes de práticas passadas;
- condições atuais de contaminação dos solos, águas subterrâneas e águas superficiais, a partir dos resultados da avaliação ambiental (investigação detalhada) e da avaliação do risco toxicológico à saúde humana.
- impactos ambientais relacionados a práticas de operação do Aterro.

As condições gerais de conservação e manutenção do maciço do Aterro são verificadas e registradas mensalmente por meio de vistorias e relatórios de controle técnico operacional e ambiental e de monitoramento geotécnico.

São realizadas observações de campo, quanto: à operação do Aterro (impactos, medidas de controle e cuidados ambientais); à conservação e manutenção do Aterro; ao isolamento do perímetro do Aterro (riscos de invasão); ao monitoramento geotécnico; ao monitoramento da qualidade ambiental dos recursos hídricos (subterrâneos e superficiais);

3.1. 2004-06: Investigação detalhada e avaliação do risco toxicológico à saúde humana – Principais resultados e conclusões.

Foram realizadas duas campanhas de investigações, nos períodos de 2004 a 2006 e de dezembro de 2008 e abril de 2009, para se avaliar e identificar possíveis áreas do Aterro Sanitário DELTA 1A com alteração na qualidade ambiental dos meios naturais.

Ambas as investigações detalhadas subsidiaram os estudos de avaliação da qualidade ambiental das áreas de influência do Aterro Sanitário DELTA 1A e de avaliação do risco toxicológico à saúde humana.

Os estudos utilizaram os protocolos tradicionais estabelecidos pelo órgão de proteção do meio ambiente dos EUA, "*Risk Assessment Guidance for Superfund – Volume I – Human Health Evaluation Manual*" (USEPA, 1989), com a caracterização e quantificação dos riscos, determinação das Metas de Remediação Baseadas no Risco (MRBR's) e proposição de medidas corretivas e preventivas, para os cenários atual e de uso sequencial da área.

As conclusões do estudo apresentaram os grupos de risco para exposição a agentes carcinogênicos e não carcinogênicos no cenário atual (aterro em operação) e no cenário futuro (após o encerramento das atividades), bem como as concentrações anômalas

detectadas nos vários pontos estudados e uma relação de medidas a serem adotadas para prevenção e/ou eliminação dos riscos identificados.

3.1.1 Investigação detalhada – Principais resultados e conclusões.

São reproduzidas resumidamente a seguir as principais conclusões da investigação detalhada, que corresponde às condições de qualidade ambiental da área do Aterro.

- As áreas localizadas a jusante do Aterro, nas proximidades do local de armazenamento temporário dos recipientes e tambores com resíduos de BHC, e das lagoas da estação de tratamento de chorume, foram as que apresentaram mais parâmetros acima dos limites estabelecidos pelos padrões de referência adotados. Os resultados analíticos das amostras de solo e de água subterrânea **não evidenciaram contaminação por parâmetros associados a este produto**;
 - Na área de jusante do Aterro foram encontradas concentrações anômalas para os metais **Alumínio, Arsênio, Bário, Cromo Total, Ferro, Manganês, Níquel, Selênio e Zinco**, compostos orgânicos voláteis (**1,2,4 Trimetilbenzeno**) e semivoláteis (**4-Metilfenol**), com valores acima dos limites de intervenção. Estas anomalias nas águas subterrâneas podem estar relacionadas à eventual presença de chorume proveniente do Aterro. A distribuição espacial das plumas de fase dissolvida elaboradas para estes parâmetros revela a proximidade destas alterações de qualidade ambiental do aquífero freático com o corpo d'água superficial (Ribeirão das Cobras);
 - As plumas de fase dissolvida dos parâmetros **Ferro, Manganês, Níquel e Arsênio**, na porção Oeste do Aterro, nas margens do Ribeirão das Cobras, podem estar associadas às atividades antrópicas do Sítio do Sr. Osvaldo, incluindo a criação de animais. Constataram-se ainda alterações da qualidade ambiental das amostras das águas subterrâneas nas áreas dos poços de monitoramento PM-106A (**Bário e Cromo Total**) e PM-105 (**Cromo Total**);
 - Nos poços de monitoramento PM-01A, PM-01B, PM-101 e PM-102, situados a montante da área do Aterro em relação ao sentido preferencial dos fluxos subterrâneos, verificaram-se concentrações acima dos limites dos padrões de qualidade ambiental para os parâmetros **Alumínio** (PM-101), **Cromo Total** (PM-102), **Níquel** (PM-01B) e **Zinco** (PM-101). Os poços de monitoramento (PM-01B e PM-102) a montante do Aterro, porém dentro dos limites da gleba, podem eventualmente sofrer influência de resíduos que tenham sido dispostos nas suas proximidades;
-

- Para as amostras de **águas superficiais** coletadas nos pontos de água correspondentes às lagoas localizadas dentro e fora da gleba do Aterro foram encontradas concentrações acima dos limites para os metais **Alumínio, Bário, Cromo Total, Ferro, Magnésio, Manganês, Selênio e Zinco**. Foram determinadas concentrações acima dos limites para os parâmetros inorgânicos **Cloreto, Fosfato, Potássio e Sódio**, estes possivelmente associados a presença do Aterro.

Foram constatadas ainda concentrações de **coliformes totais** e **coliformes fecais** em todos os pontos de água avaliados, dentro e fora da área de influência direta do Aterro, indicando que estes parâmetros não estão associados somente à presença do Aterro;

- Para as amostras de **águas subterrâneas** coletadas nos poços de abastecimento com captação direta do aquífero freático, verificaram-se concentrações acima dos limites para **Alumínio, Arsênio, Bário, Cobre, Cromo Total, Fenol, Ferro, Magnésio, Manganês e Zinco**. As concentrações de **Alumínio, Ferro, Magnésio e Manganês** podem ser consideradas de origem natural do aquífero local. As concentrações de **Arsênio e Fenol**, pela localização das ocorrências, distante cerca de 700 metros e na vertente oposta a do Aterro, não apresentam a princípio relação com as águas subterrâneas sob influência do maciço de resíduos do Aterro. O mesmo ocorre para a concentração de **Cromo Total** no PA-011, localizado no Sítio do Sr. Osvaldo.
- Foram identificadas concentrações de **coliformes totais** e **coliformes fecais** nas amostras de todos os poços de captação de água subterrânea localizados na área do Sítio vizinho (Sítio do Sr. Osvaldo). Constatou-se ainda nestes pontos de captação de água subterrânea a ausência de proteções sanitárias adequadas dos poços e dos cuidados necessários na manutenção e utilização para se garantir a qualidade ambiental das águas captadas;

3.1.2 Avaliação do risco toxicológico à saúde humana – Principais resultados e conclusões.

São reproduzidas resumidamente a seguir as principais conclusões da Avaliação de Risco para o cenário definido no estudo como atual (Dezembro de 2006) – aterro em atividade, que corresponde às condições de qualidade ambiental da área do Aterro.

- Os resultados dos estudos para avaliação de risco toxicológico à saúde humana revelaram que os principais parâmetros causadores de risco na área do Aterro são: **Arsênio** (para o risco carcinogênico, para água subterrânea); **Ferro e Manganês** (para o risco não carcinogênico, considerando-se a água subterrânea) e **Selênio** (para o risco não carcinogênico considerando-se a água superficial).
-

- Os receptores definidos como Grupo 1, correspondentes aos funcionários do Aterro, e como Grupo 2, correspondentes aos porteiros e seguranças, não estão sujeitos a riscos toxicológicos à saúde humana.
 - Os receptores definidos como Grupo 3, correspondentes aos caminhoneiros responsáveis pelos caminhões pipa, e Grupo 4, correspondentes aos trabalhadores da construção civil, estão sujeitos a riscos para parâmetros não-carcinogênicos para as vias de ingestão e contato dérmico com a água superficial. Os riscos estão associados à concentração de **Selênio** encontrada no ponto de água PA-005 (lagoa dentro da área da gleba do Aterro e que abastece a lagoa do ponto de água PA-002, cuja água é utilizada para umectação das vias de acesso).
 - Para os receptores definidos como Grupo 5, correspondentes aos moradores adultos e crianças do Sítio localizado a Oeste do Aterro, verificou-se para os parâmetros químicos carcinogênicos riscos para a via de ingestão de água subterrânea para adultos, crianças de 0-6 anos e crianças de 6-16 anos. Para os compostos e elementos não-carcinogênicos foram verificados riscos cumulativos e individuais para as vias de ingestão, considerando-se os três receptores (adultos e crianças), e contato dérmico com a água subterrânea, para adultos e crianças de 0-6 anos. Os principais parâmetros responsáveis pela geração do risco cumulativo são os elementos **Manganês** e **Ferro**.
 - Foram constatados riscos individuais e cumulativos para os receptores do Grupo 5, considerando-se as vias de ingestão de **água superficial** para crianças de 0-6 anos e de 6-16 anos, e de contato dérmico, para crianças de 0-6 anos. Deve-se destacar que a água superficial não é apropriada para abastecimento doméstico e consumo humano sem tratamento. O elemento causador do risco não carcinogênico é o **Selênio** encontrado no ponto de água PA-005, correspondente a uma lagoa localizada na área da gleba do Aterro. Deve-se destacar que não foram encontradas concentrações de **Selênio** em nenhuma outra amostra de água superficial analisada nos demais pontos de água do Aterro e arredores.
-

3.1.3 Plano de gerenciamento dos riscos toxicológicos à saúde humana, identificados ou potenciais - medidas preventivas e corretivas

Os resultados e conclusões dos estudos de avaliação de risco toxicológico à saúde humana na área utilizada pelo Aterro Sanitário DELTA 1A, considerando os cenários definidos no estudo: atual – aterro em atividade (2006); e, futuro – após o encerramento das atividades operacionais do Aterro, levaram à proposição de algumas medidas preventivas e corretivas da área utilizada pelo Aterro.

A proposição de medidas preventivas e corretivas para recuperação e remediação ambiental da área utilizada pelo Aterro Sanitário DELTA 1A foi baseada nos resultados da Avaliação de Risco Toxicológico à Saúde Humana e nas Metas de Remediação Baseadas no Risco (MRBR's) – concentrações máximas aceitáveis para cenários atual (aterro em atividade) e futuro (após encerramento).

Atividades e medidas institucionais. Foram recomendadas e propostas diretrizes, procedimentos e medidas preventivas, para o cenário atual, com o aterro em operação.

- a) **Monitoramento da qualidade ambiental dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais:** manutenção e ampliação do atual programa de monitoramento, com a inclusão de novos pontos de amostragem e revisão e alteração dos parâmetros de verificação.
 - b) Monitoramento da qualidade ambiental das águas subterrâneas na área utilizada para armazenamento temporário de BHC, visando a monitorar a eventual migração das plumas de fase dissolvida em direção ao Ribeirão das Cobras, com destaque para os parâmetros determinados com concentrações acima dos valores de intervenção: **Alumínio, Arsênio, Bário, Cromo Total, Ferro, Manganês, Níquel, Selênio, Zinco, 1,2,4 Trimetilbenzeno e 4-Metilfenol**;
 - c) **Remoção e encaminhamento dos resíduos de BHC** (tambores e granel) depositados e armazenados temporariamente na área do Aterro Sanitário DELTA, para local apropriado e devidamente licenciado para receber resíduos Classe 1, conforme Norma Técnica da ABNT NRB 10004 : 2004 "*Resíduos sólidos – Classificação*", de Maio de 2004.
 - d) **Treinamento e orientações quanto à segurança e saúde no trabalho** para os funcionários, prestadores de serviço e trabalhadores da construção civil do Aterro, informando sobre os riscos toxicológicos a saúde humana existentes, devido a presença de alteração na qualidade ambiental das águas superficiais e subterrâneas. O treinamento deverá informar as áreas com maiores riscos de exposição (por exemplo: a área preteritamente utilizada para armazenamento do BHC) e orientar quanto aos procedimentos e cuidados a ser adotados (por exemplo: utilização de EPIs);
-

- e) **Fornecimento de EPIs** (principalmente luvas e botas) para os caminhoneiros responsáveis pelo manuseio da água superficial utilizada nos serviços de umectação das vias de acesso, para evitar qualquer tipo de contato com a água durante o desenvolvimento de suas atividades. **Alternativamente e preferencialmente será desativada a captação de água deste local** de abastecimento até que os resultados do monitoramento revelem que os parâmetros identificados na campanha de amostragem dos estudos de avaliação de risco não estejam mais presentes ou suas concentrações não constituam risco à saúde humana.
 - f) **Informar as autoridades públicas responsáveis pelo uso da água** quanto às restrições para utilização das águas superficiais e subterrâneas para abastecimento e consumo humano, destacando a existência de riscos toxicológicos a saúde humana, no caso de consumo e contato com a água superficial. As autoridades a ser comunicadas são a SANASA e a Vigilância Sanitária.
 - g) **Informar e esclarecer os moradores vizinhos e nas áreas de influência do empreendimento** quanto às restrições ao uso das águas para consumo humano, principalmente as águas superficiais, e orientar quanto aos cuidados adicionais para garantir o controle seguro dos riscos toxicológicos à saúde humana. Destacar a existência de riscos toxicológicos a saúde humana, no caso de consumo e contato com a água superficial.
 - h) Com a desapropriação da área do sítio vizinho do Aterro (Sítio do Sr. Osvald) pela Prefeitura Municipal e a saída dos moradores do local não houve necessidade de comunicação e orientação aos moradores quanto às restrições para utilização para abastecimento e consumo humano das águas dos poços, cujas amostras analisadas apresentaram elevadas concentrações de **coliformes totais** e **coliformes fecais**.
 - i) **Informar e divulgar por meio de placas de sinalização e de advertência** aos funcionários, trabalhadores de obras e prestadores de serviços do Aterro quanto à existência de riscos toxicológicos a saúde humana e a obrigatoriedade na utilização de EPIs apropriados (no mínimo, luvas e botas) no contato com a água no local, além da proibição na utilização das águas para qualquer tipo de consumo humano sem a prévia autorização dos responsáveis pela área e pelo poder público.
-

3.1.4 Medidas e intervenções de engenharia – Medidas para controle ambiental - Procedimentos construtivos

Os resultados dos estudos de Avaliação de Risco Toxicológico à Saúde Humana e das determinações das Metas de Remediação Baseadas no Risco (MRBR's) – concentrações máximas aceitáveis para cenários atual (aterro em atividade) **não apontaram a necessidade imediata de intervenções de engenharia ambiental específicas para situações de remediação ou de controle das plumas de contaminação.**

Entretanto, o local situado nas proximidades da área de armazenamento temporário dos recipientes e tambores de BHC, apesar dos **resultados analíticos das amostras de solo e água subterrânea não evidenciarem contaminação por parâmetros associados a este produto**, deverá ser objeto de um programa específico para **acompanhamento e monitoramento da qualidade ambiental dos recursos hídricos subterrâneos**. Os resultados das sucessivas campanhas periódicas de amostragem e análises deverão orientar as decisões futuras quanto à necessidade de intervenções de engenharia, para conter, confinar ou eliminar eventual pluma de contaminação.

Como medidas de engenharia, visando ao controle ambiental da área utilizada pelo Aterro Sanitário DELTA 1A são aplicadas **medidas construtivas e soluções de projeto que propiciam o confinamento e isolamento dos resíduos domiciliares** dispostos e permitem **captar e conduzir, de forma disciplinada os líquidos percolados** para os reservatórios de acumulação temporária e para a Estação de Tratamento de Chorume. Atualmente os líquidos percolados gerados pelo Aterro são transportados para a Estação de Tratamento de Esgoto Piçarrão, da SANASA.

As rotinas de inspeções e manutenção bem como as **diretrizes e procedimentos** para a **conservação e manutenção** fazem parte de um plano de conservação e manutenção do aterro para se evitar degradação e danos ambientais.

3.1.5 Plano de gerenciamento dos riscos – Cumprimento das medidas preventivas e corretivas propostas

Baseado nos resultados das investigações complementares e reavaliação do estudo de avaliação de risco, verificou-se o cumprimento das ações propostas no plano de gerenciamento de riscos apresentado em dezembro de 2006 algumas visando a minimizar o impacto da atividade do Aterro Sanitário DELTA 1A em relação aos solos e água subterrânea. As atividades já executadas foram:

a. Monitoramento da qualidade ambiental dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais

Para identificar qualquer alteração nos padrões de qualidade ambiental das águas superficiais e subterrâneas decorrente da operação do aterro, são realizadas amostragens trimestrais para avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, considerando tanto os poços de monitoramento existentes como alguns pontos de água superficial, selecionados dentro da bacia hidrográfica que abrange o Aterro.

Após conclusão dos estudos de avaliação de risco e elaboração do plano de gerenciamento dos riscos, foram realizadas 11 (onze) campanhas de amostragem na área, as quais foram realizadas nos meses: mai/07, ago/07, nov/07, fev/08, mai/08, jul/08, out/08, jan/09, abr/09, jul/09 e out/09.

b. Remoção e encaminhamento dos resíduos de BHC

Os tambores e recipientes com resíduos de BHC que se encontravam armazenados na área do Aterro Sanitário foram devidamente removidos e encaminhados para destinação adequada. Os resíduos foram removidos pela empresa Transpolix Ambiental Serviços de Limpeza Pública e Privada Ltda, em junho de 2007, e encaminhados para incineração na empresa CLARIANT S/A, localizada em Suzano.

c. Sinalização das áreas de risco e orientações/treinamento sobre aspectos de segurança

Após apresentação do estudo de avaliação de risco em 2006, as áreas de risco foram sinalizadas. Além disso, houve orientações aos funcionários do aterro, bem como aos prestadores de serviços, quanto à existência de riscos toxicológicos a saúde humana, complementando o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) já adotado em atendimento a NR-09.

d. Tratamento externo dos líquidos percolados gerados pelo aterro (chorume)

Os líquidos percolados gerados pelo Aterro não são mais tratados na Estação de Tratamento de Chorume que foi desativada em 6 de setembro de 2008.

A partir desta data todos os líquidos percolados gerados pelo Aterro são captados e conduzidos para os reservatórios de acumulação temporária e para as lagoas que faziam parte do sistema de tratamento de chorume do Aterro.

Com a desativação da Estação de Tratamento de Chorume os líquidos percolados gerados pelo Aterro são transportados e encaminhados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Piçarrão da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A. – SANASA, após parceria firmada entre esta instituição e o Departamento de Limpeza Urbana - DLU da Prefeitura Municipal de Campinas.

Com estas medidas, deixaram de ser realizados os lançamentos de efluentes tratados do Aterro no Ribeirão das Cobras, a montante da confluência com o Córrego Piçarrão.

e. Comunicação e orientação aos moradores do sítio vizinho do Aterro (Sítio do Sr. Osvaldo) quanto às restrições do uso das águas subterrâneas e superficiais

A família ocupante do sítio vizinho (Sr. Osvaldo) ao aterro foi removida da área, desde final de julho de 2007, com a reintegração de posse. As edificações existentes foram demolidas evitando futuras ocupações irregulares.

3.2 2008-09: Investigação detalhada e avaliação do risco toxicológico à saúde humana – Principais resultados, comparações e conclusões sobre as alterações da qualidade ambiental dos meios naturais.

São comparados os resultados obtidos das duas campanhas de investigações, concluídas em setembro de 2006 e realizadas entre dezembro de 2008 e abril de 2009, para se reavaliar e identificar as possíveis áreas do Aterro Sanitário DELTA 1A com alteração na qualidade ambiental dos meios naturais.

3.2.1 Investigação detalhada – Principais resultados e conclusões.

Avaliando-se as duas campanhas de monitoramento, realizadas em 2006 e 2009, nota-se que a área com alteração da qualidade ambiental encontra-se a jusante do Aterro Sanitário DELTA 1A, nas proximidades da antiga área de armazenamento temporário de BHC.

Destaca-se que apesar do armazenamento temporário de Benzeno Hexaclorado (BHC) na área, não foram encontrados indícios de contaminação no solo e água subterrânea por esse composto, mesmo após sua remoção e avaliação do solo no local.

A amostragem de solo em 2006 não indicou concentrações para nenhum dos parâmetros avaliados (Metais, VOC, SVOC e Pesticidas) acima dos valores de intervenção adotados. No entanto, na campanha de 2008-09, foram identificadas concentrações de Bário e Manganês, na amostra de solo do ponto S-15 (0,5m), acima dos valores de intervenção (CETESB, 2005). Destaca-se que houve modificação nos critérios de comparação dos resultados, sendo consideradas como valores de intervenção, as concentrações indicadas para o cenário agrícola, conforme recomendação do Parecer Técnico CETESB nº 043/2008.

A campanha de amostragem e análises das águas subterrâneas realizada em 2006, encontrou concentrações acima dos valores de intervenção para os parâmetros: Arsênio, Bário, Cromo Total, Ferro, Manganês, Níquel, Selênio, Zinco, 1,2,4 Trimetilbenzeno e 4-Metilfenol. Alguns destes parâmetros, como por exemplo: Selênio, Zinco, 1,2,4 trimetilbenzeno e 4-metilfenol não foram confirmados no monitoramento realizado em 2009. No entanto, foram quantificadas concentrações de outros compostos voláteis, como Cloreto de Vinila no ponto PM-212, e semivoláteis como Di-n-octilftalato no ponto PM-114.

Para as águas superficiais coletadas nas lagoas e córregos dentro da área de influência do aterro, a campanha de amostragem e análises de 2006, identificou concentrações de alguns metais: Alumínio, Bário, Cromo Total, Ferro, Magnésio, Manganês, Selênio e Zinco. Entretanto, na época do estudo não foi possível correlacionar as concentrações de Selênio e Cromo Total, com as atividades do aterro, já que estes elementos foram encontrados em pontos isolados (PA-005 e PA-015). Na campanha de amostragem de 2008-09 **não se confirmou a presença de Selênio** em nenhum dos pontos amostrados e o Cromo Total foi quantificado somente no ponto PA-015, em concentrações muito abaixo dos padrões de referência da Resolução CONAMA nº 357.

Com relação às análises bacteriológicas nas águas superficiais, verificou-se nas duas campanhas de amostragem e análises (2006 e 2009), a presença de Coliformes totais e fecais, em todos os pontos dentro e fora da área de influência do aterro. As maiores concentrações de Coliformes fecais foram encontradas no ponto PA-005 (dentro da gleba do Aterro).

Para as águas subterrâneas, avaliadas nos poços de captação direta do aquífero livre, a campanha de 2006, detectou concentrações de alguns metais (Alumínio, Arsênio, Bário, Cobre, Cromo Total, Fenol, Ferro, Magnésio, Manganês e Zinco) e também a presença de Fenol no ponto PA-009 (localizado na antiga residência do Sr. Osvald). Comparando-se estes resultados com os da campanha de amostragem de 2008-09, onde foram reamostrados os pontos PA-001, PA-009, PA-010 e PA-011, verificou-se a presença somente dos metais (Alumínio, Arsênio, Bário, Cobalto, Cobre, Ferro, Manganês, Níquel e Zinco). Contudo, apenas as concentrações de Alumínio (PA-009, PA-010, PA-011) e Ferro (PA-010 e PA-011), localizados dentro do antigo sítio do Sr. Osvald, apresentaram-se acima dos valores de intervenção da CETESB (2005) e dos padrões de potabilidade da Portaria nº 518. Não foram quantificadas concentrações de compostos voláteis e semivoláteis em nenhum dos pontos avaliados.

3.2.2 Avaliação do risco toxicológico à saúde humana – Principais resultados e conclusões.

Com base nestes dados, alterações de cenários e no levantamento de informações quanto aos receptores atualmente expostos, foi realizada a atualização da avaliação de risco toxicológico à saúde humana.

Destaca-se que nesta atualização dos riscos toxicológicos à saúde humana foram considerados os novos parâmetros de interesse (CQIs), baseados nos resultados analíticos da última campanha de monitoramento da área (solo, água subterrânea e superficial). Também foram modificados os grupos de receptores presentes no Cenário Atual; desconsiderando-se os receptores residenciais vizinhos (removidos em 2007, pela reintegração de posse).

Para esta atualização da avaliação de riscos, também foram reconsiderados os parâmetros de exposição, baseando-se nas informações atualizadas de jornada de trabalho e permanência no aterro para cada um dos receptores. Além disso, a subdivisão dos receptores em grupos foi mantida, de forma a permitir a comparação dos resultados, porém os funcionários da manutenção, anteriormente considerados como Grupo 1, foram transferidos para o Grupo 3, devido a suas atividades e jornadas de trabalho.

Assim, diante das considerações e atualizações acima descritas, **não foram encontrados riscos à saúde humana para nenhum dos receptores avaliados no Cenário Atual**, sejam eles do Grupo 1 (funcionários administrativos, ETC e Microondas), Grupo 2 (porteiros e seguranças), Grupo 3 (caminhoneiros dos pipas e funcionários da manutenção), ou até mesmo para o Grupo 4 (trabalhadores de obras e prestadores de serviços).

Destaca-se que foram avaliadas todas as vias de exposição que se completam no Cenário Atual, considerando a real exposição de cada um dos receptores e suas funções dentro da operação do aterro e tempo de exposição.

Esta atualização da avaliação de risco não considerou os riscos inerentes as atividades dos operadores de máquinas e apontadores da área operacional. Para estes receptores devem ser aplicadas as legislações vigentes, de uso ocupacional e segurança do trabalho.

Para o Cenário Futuro, baseado na Legislação elaborada especificamente para as futuras atividades do Complexo Delta, e no Plano Diretor da cidade de Campinas, também não foram identificados riscos à saúde humana dos futuros trabalhadores locais (Grupo A), bem como dos futuros trabalhadores de obras (Grupo B).

Ressalta-se que para o Cenário Futuro, as vias de exposição foram avaliadas de forma conservadora, considerando parâmetros de exposição sugeridos pela CETESB (2006), para um cenário industrial.

Apesar da **inexistência de riscos toxicológicos à saúde humana**, considerando os Cenários Atual e Futuro, merecem atenção as plumas de contaminação pelos parâmetros bacteriológicos (Coliformes totais e fecais), além da presença de bactérias do tipo *Pseudomonas aeruginosas* e *Salmonellas*, associados diretamente à disposição de resíduos no Aterro Sanitário DELTA 1A.

Nas águas subterrâneas dos poços de monitoramento foram detectadas presenças destes parâmetros em diversos pontos avaliados, destacando-se os pontos: PM-201, para os Coliformes fecais, PM-106B para os Coliformes totais, além dos pontos PM-201 e PM-205, que apresentaram limites de quantificação muito elevados e superiores à concentração determinada no ponto PM-106B. Para as bactérias *Pseudomonas*

aeroginosas e *Salmonellas*, dos 34 pontos avaliados, 13 detectaram a presença de *Pseudomonas* e 28 pontos de *Salmonellas*.

Já no caso da água superficial, destaca-se que os Coliformes totais e fecais foram detectados em todos os oito pontos amostrados. No caso dos coliformes fecais, as concentrações dos pontos PA-012, PA-015 e PA-019 apresentaram-se acima dos padrões de referência definidos pela Resolução CONAMA nº 357, para águas de Classe 2 (art. 15). No ponto PA-005, o limite de quantificação esteve superior aos valores quantificados nos demais pontos, indicando a presença destes coliformes também neste ponto. Com relação às bactérias *Pseudomonas*, apenas o ponto denominado como Lagoa de Captação dos Caminhões-Pipas, localizada em área externa ao aterro (Usina Recicladora de Material), indicou sua presença. Já com relação às *Salmonellas*, à exceção dos pontos PA-005 e Lagoa de Sedimentação (PA-002), todos os demais pontos avaliados apresentaram contaminação por esta bactéria.

Para os poços de captação (PA-001, PA-009, PA-010 e PA-011), observou-se a presença de Coliformes Totais, destacando-se os pontos PA-009 e PA-011, localizados no antigo sítio do Sr. Osvaldo. Para os Coliformes fecais, somente o ponto dentro do aterro (PA-001) apresentou valores menores que o limite de quantificação. Nos demais pontos foram encontradas concentrações, destacando-se novamente o ponto PA-009. As bactérias *Pseudomonas* e *Salmonellas* foram encontradas em todos os poços de captação externos, localizados no antigo sítio do Sr. Osvaldo.

Diante deste cenário, foi elaborado um mapa de risco para a área e, para isto, foi realizada uma simulação dos riscos para um cenário hipotético futuro. Neste caso, foram avaliadas as vias de exposição através da ingestão e contato direto com a água subterrânea, além da inalação de vapores durante o banho.

Para esta simulação, foram selecionados como CQIs, os parâmetros quantificados na água subterrânea do aquífero livre e com concentrações acima dos valores de intervenção (CETESB, 2005). Neste caso, optou-se por utilizar estes dados, com o objetivo de restringir o uso da água subterrânea para consumo humano.

A partir desta simulação foram obtidos os valores SSTLs para cada uma das vias de exposição, os quais foram comparados aos resultados analíticos dos poços de monitoramento. Nesta comparação verificou-se que as concentrações de Arsênio, Ferro, Manganês e Cloreto de Vinila, ultrapassam os SSTLs calculados ou os padrões de potabilidade (no caso de Arsênio e Cloreto de Vinila).

Desta forma, a partir destes resultados e na quantificação de outros parâmetros bacteriológicos, faz-se necessária a restrição do uso da água subterrânea para os futuros trabalhadores da área, considerados após desativação do aterro.

4. CONCLUSÕES SOBRE A EXISTÊNCIA DE EVENTUAIS PASSIVOS AMBIENTAIS

O Aterro Sanitário DELTA 1A **não apresenta passivos ambientais**, podendo existir não conformidades, impactos, alterações da qualidade ambiental dos meios naturais e ou danos ambientais. Mas nenhum deles pode ser considerado um passivo ambiental.

No caso de ausências de controle dos impactos ambientais, da recuperação ou remediação de possíveis alterações da qualidade ambiental ou da correção de degradação ou danos ambientais, poderão restar no futuro passivos ambientais da implantação e operação do Aterro.

Não conformidades identificadas na operação do Aterro estão relacionadas aos aspectos legais (compromissos e exigências das licenças e das autoridades ambientais) e às alterações na qualidade ambiental dos meios naturais, normalmente em consequência dos procedimentos operacionais.

As ausências de licenças, autorizações e outorgas, caso fossem registradas, assim como as alterações na qualidade ambiental dos meios naturais da área de influência do Aterro Sanitário DELTA 1A a rigor **não constituem passivos ambientais** porém não conformidades (legais), impactos ou danos ambientais.

Mantidas as condições de controle técnico operacional e ambiental e os procedimentos de gestão ambiental da operação do Aterro não se prevê a transferência de degradação e danos ambientais após o encerramento da operação, o que poderia se caracterizar como passivos ambientais.

Quanto a possíveis alterações da qualidade ambiental dos meios naturais, que persistam ou se manifestem após o encerramento da operação, caracterizando nestes casos passivos ambientais, os procedimentos de gestão ambiental da operação, que apresentam um monitoramento ambiental em base contínua, com amostragem e análises trimestrais das águas subterrâneas e superficiais, permitem controlar e caso necessário indicar e definir medidas para remediação e recuperação ambiental.
