

CIRSURES

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA
REGIÃO SUL**

OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

URUSSANGA - SC

JANEIRO DE 2011

SUMÁRIO

1	OPERAÇÃO DO ATERRO	3
1.1.	Localização e vias de acesso.....	3
1.2.	Cobertura do lixo.....	4
1.3.	Bomba para chorume e Manutenção do Sistema de recepção	7
1.4.	Drenagem de gases	8
1.5.	Limpeza e manutenção do aterro.....	9
1.6.	Sistema de tratamento de efluentes.....	12
1.7.	Sistema de Monitoramento Piezométrico.....	30
1.8.	Balança rodoviária, Guarita e Almojarifado	41
1.9.	Instalação da Geomembrana.....	42
2	ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO	44
3	ANEXOS	51

1 OPERAÇÃO DO ATERRO

1.1. Localização e vias de acesso

O principal acesso rodoviário ao município de Urussanga é feito utilizando-se a rodovia SC 445 Genésio Mazzon, que interliga o referido município a BR 101 e o outro acesso é pela rodovia SC 446.

O acesso à área é feito a partir do centro do município de Urussanga, seguindo-se em direção a Siderópolis pela Rodovia Giovanni Baldassar, chegando ao trevo do bairro Pirago, segue-se em direção ao bairro Rio América, estrada não pavimentada percorrendo-se aproximadamente 5 km até chegar ao local de aterro sanitário.

As coordenadas geográficas UTM são: 28°29'54.08" S e 49°22'10.45" O O bairro Rio América, conforme o Plano Diretor do Município de Urussanga está localizado na Zona Rural IV, sendo possível a sua atividade após aprovação pelos órgãos ambientais competentes. Abaixo na figura 1 tem-se mapa de localização do aterro sanitário.

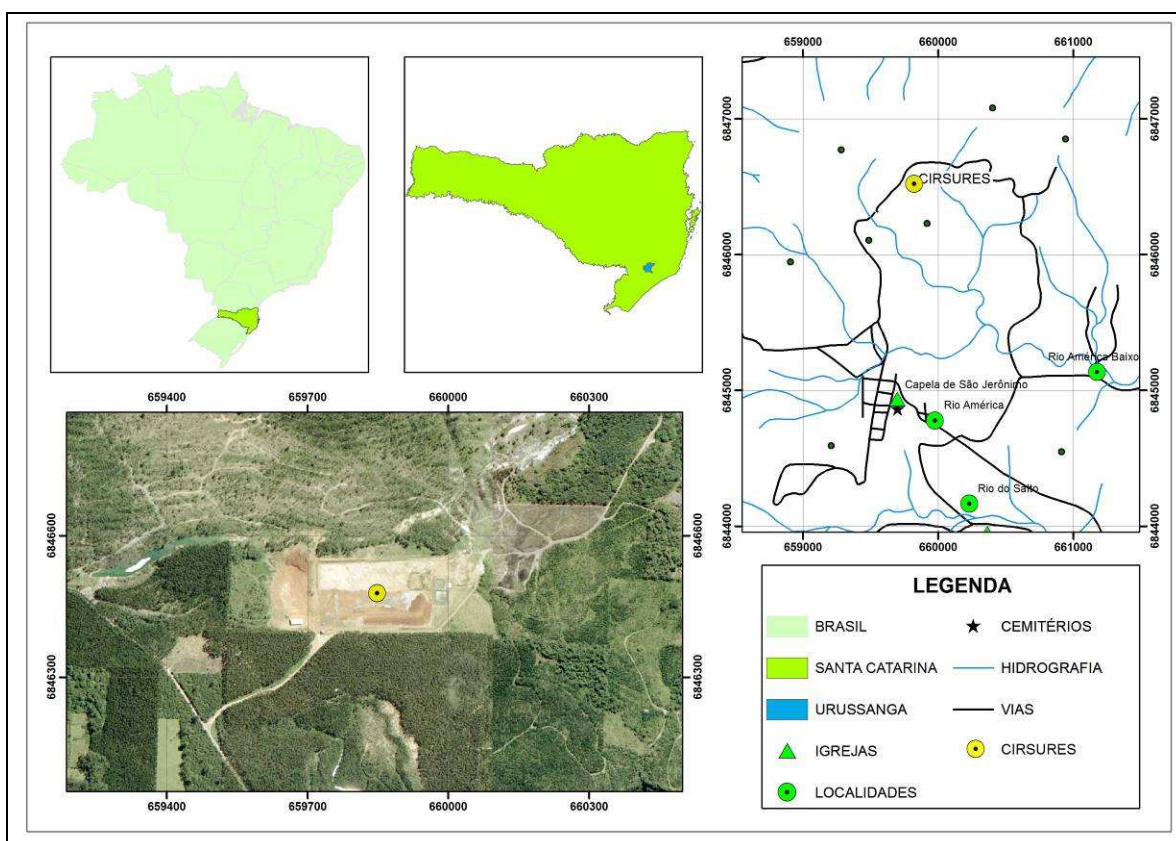


Figura 1: Mapa de localização do aterro sanitário, janeiro de 2010.

1.2. Cobertura do lixo

A operação do aterro sanitário é realizada pelos seguintes equipamentos: Trator D65 Caterpillar com 17,5 toneladas, retro-escavadeira CASE e caminhão MB Traçado 2425 traçado, nos serviços extras são contratadas uma escavadeira e caminhão traçado Ford Cargo 2425. No próximo mês de fevereiro, vai ser realizado novo processo de licitatório (Trator esteira, retro escavadeira e caminhão truck traçado), para operação do aterro sanitário com período de 1 ano firmado em contrato.

A cobertura do lixo é realizada diariamente com argila, com camada preliminar intermediária de 20 cm espessura (exceto em dias chuvosos), seguindo as orientações dos técnicos da Fatma, mantendo a frente de serviço com a menor área possível, na figura 4 tem-se a cobertura dos resíduos Durante os meses de verão estamos passando por dificuldades para realização da cobertura diária, devido ao grande índice pluviométrico da região.

A compactação da massa de lixo é feita pelo trator esteira. São realizadas de 6 a 9 passadas sobre a massa de lixo, gerando uma compactação ideal de 0,7 a 1,0 ton/m³. Com isso, há uma diminuição dos odores, de macro e micro vetores e da geração dos líquidos percolados sobre a pilha de resíduos sólidos urbanos, minimizando o impacto ambiental do aterro sanitário sobre o meio ambiente. Na figura 2 tem-se a foto da compactação dos resíduos e na figura 3 destaca de argila para cobertura dos resíduos.

São realizados trabalhos contínuos nas vias de acesso, como cascalhamento seguido de compactação e drenagens melhorando o tráfego dos caminhões. Mesmo em períodos de chuva intensos não há mais problemas de trânsito dos caminhões compactadores. Na figura 5 tem-se vista geral da frente de serviço de disposição dos resíduos sólidos urbanos.



Figura 2: Compactação massa de resíduos da frente de serviço, novembro de 2010.



Figura 3: Destoca de argila cobertura da frente de serviço, novembro de 2010.



Foto 4: Cobertura e compactação diária da frente de serviço, novembro 2010.



Foto 5: Vista geral da frente de serviço, novembro de 2010.

1.3. Bomba para chorume e Manutenção do Sistema de recepção

O Cirsures possui 2 bombas, uma nova bomba está em operação e conduz todo chorume gerado para o sistema de tratamento de líquidos percolados. Na figura 6 tem-se a bomba centrífugas submersíveis BCS 205 em operação.

A outra bomba, reserva, é usada em caso de emergência no sistema e também para as manutenções eventuais nas lagoas e caixas de recepção do chorume, melhorando a vazão a ser drenada.



Figura 6: Estação de bombeamento do chorume, agosto de 2010.

1.4. Drenagem de gases

O aterro sanitário, conta atualmente 28 vias drenantes de gás, sendo dez (10), com queima contínua e as outras dezoito (18), passam por períodos intermitentes de queima. Com instalação da última etapa geomembrana foram instalados mais três (3), queimadores de gases e com evolução da frente de serviço serão instalados mais seis (6) queimadores.

A drenagem dos gases está avançando conforme a frente de serviço do lixo. Os tubos de gases perfurados são protegidos por brita nº 4, esta brita possui também a função drenante auxiliando o fluxo dos gases. A brita é sustentada por uma tela de aço galvanizado podendo ser conferido na figura 7 abaixo.

Além da drenagem original constante no projeto foram instalados mais três pontos de drenagem dos gases. Isto foi feito com um trado mecanizado e visou a eliminação de pontos de migração dos gases.

Na medida em que a área está sendo ocupada com a disposição dos resíduos, é realizada a ligação contínua entre o sistema de drenagem de gases, com a drenagem longitudinal do chorume acompanhando a evolução do aterro sanitário.



Figura 7: Drenagem de gases, com brita 4, tubo e tela, dezembro de 2010.

1.5. Limpeza e manutenção do aterro

O Cirsures conta com uma equipe de manutenção e limpeza, composta por uma aluna da 7ª fase do Curso de Ciências Biológicas da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense e 3 funcionários diretos na manutenção e limpeza diária do aterro. Nos períodos de serviços intensos é contratada a mão-de-obra de terceiros para realização das atividades.

Vistoria dos caminhões compactadores, controle de pesagem, recolhimento de material disperso, nivelamento dos taludes, capina, roçada, controle de moscas, limpeza e instalação das drenagens pluviais, dissipadores de energia, plantio de grama nos taludes, plantio de mudas, acendimento das drenagens de gases e limpeza das lagoas, manutenção da estação de tratamento físico químico são atividades que são realizadas diariamente no aterro. Nas figuras 8, 9 e 10 tem-se visão geral dos serviços de manutenção realizados no aterro.

Semanalmente é realizado o monitoramento das 150 mudas de espécies nativas e frutíferas plantadas para recompor o cinturão verde. Também são realizadas melhorias das mudas já plantadas como poda, adubagem, fixação e coroamento.



Figura 8: Vista geral dos taludes roçada e manutenção, dezembro de 2010.



Figuras 9: Controle de pesagem (balança eletrônica), janeiro de 2011.



Figura10: Manutenção da estação física químico, janeiro de 2011.

No mês de março foram plantados 920 m² de grama e instalados 130 metros de canaletas utilizadas para drenagem pluvial. Este serviço foi realizado no talude da parte na externa da área 2. Abaixo nas figuras 11 e 12 tem-se a instalação das gramíneas, drenagem pluvial e dissipadores de energia.



Figura 11: Aplicação de 920 m² gramíneas, março de 2010.



Figura 12: Instalação dos dissipadores de energia, junho de 2010.

1.6. Sistema de tratamento de efluentes

O tratamento biológico é realizado em três lagoas. As duas primeiras lagoas são anaeróbias e a última é uma lagoa aerada. O volume das lagoas anaeróbias 1 e 2 são, respectivamente, 765 e 382 m³. A lagoa 3 tem um volume de 100 m³ e tem instalado um aerador de superfície de 5 CV. A vazão de projeto do sistema é 48 m³ diários de chorume. Na figura 13 tem-se o comportamento da vazão da estação desde que foi iniciada a medição de vazão no sistema de tratamento.

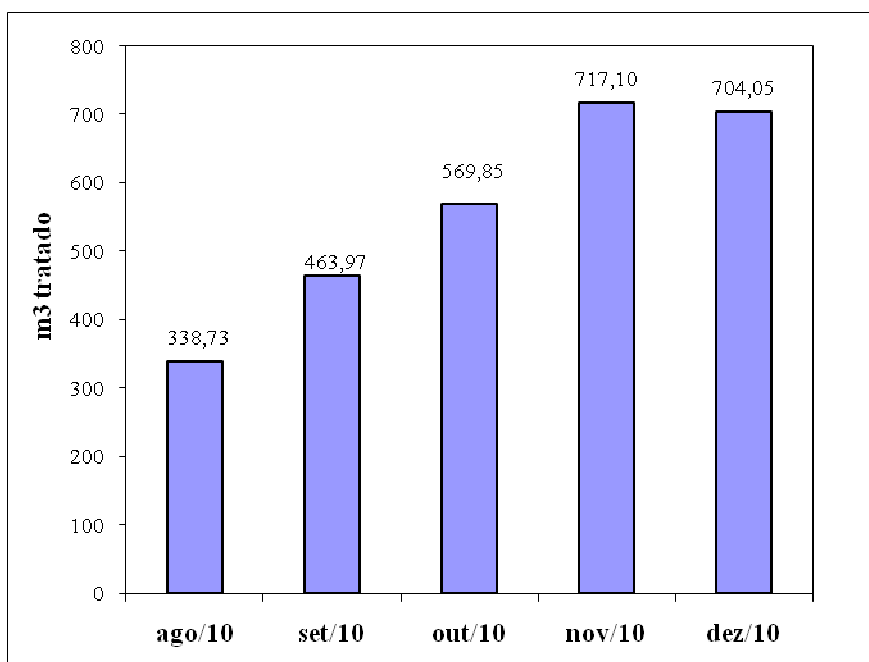


Figura 13- Vazão de chorume tratado na ETE do Cirsures.

O sistema de tratamento biológico está funcionando continuamente há aproximadamente 2 anos. Do ponto de vista hidrodinâmico há uma variação entre os dados de projeto e a realidade. Nos períodos de seca há uma geração de chorume muito pequena e a concentração de poluentes é maior enquanto em períodos chuvosos a geração do chorume é mais intensa com menor concentração dos poluentes. Essas variações são absorvidas pelo elevado volume das lagoas, que tem papel de atenuar essas variações de carga e vazão.

A formação do lodo anaeróbio com potencial para degradar o chorume pode levar muito tempo. Isso ocorre em função do elevado poder poluente do chorume e da baixa geração do lodo (crescimento bacteriano), característico de microrganismos anaeróbios.

As lagoas do Cirsures apresentam uma atividade biológica ainda um pouco tímida, porém, com uma intensidade muito maior que o descrito no último relatório. O aumento da atividade está se dando pelo aumento da temperatura, característico do verão, e principalmente pela recirculação da lagoa 3 (aerada e com uma quantidade de microorganismos elevada quando comparada a lagoa 1) para a lagoa 1. Devemos lembrar que a recirculação faz parte da estratégia para remoção do nitrogênio.

A lagoa aeróbia começou a operar com dois aeradores. O Cirsures adquiriu mais um aerador para acelerar ainda mais o processo de oxidação de matéria orgânica, bem como melhorar a remoção de nitrogênio. O aeradores instalados provém, juntos, ao sistema 15 kg de oxigênio por hora, suficiente para a oxidação da matéria orgânica e manutenção de uma biota ativa na lagoa. O perfil de oxigênio dissolvido foi medido diversas vezes e a concentração média é em torno de 2,0 mg/L. (dados medidos em campo pela equipe de coleta da EPAGRI de Urussanga). Na Figura 14 tem-se a medição do OD na lagoa pelos técnicos do Cirsures e da Epagri.

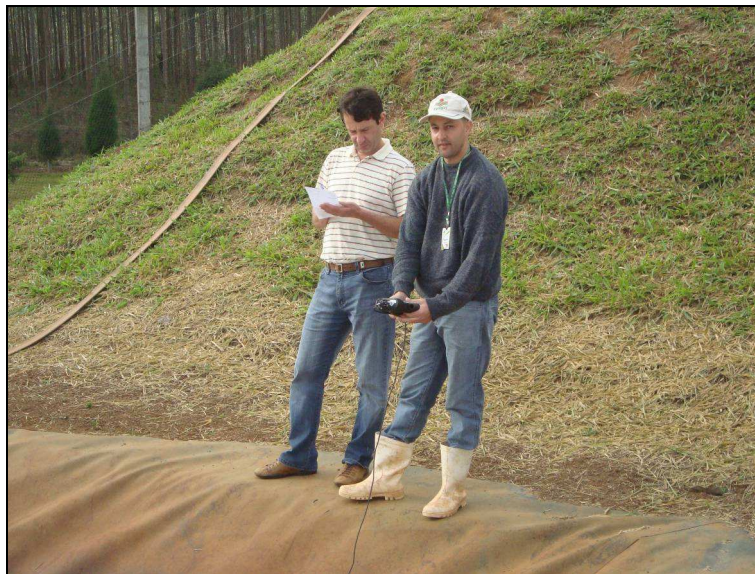


Figura 14 - Técnicos do Cirsures e Epagri fazendo a medição de OD na lagoa aerada.

Conforme descrito no último relatório, o Cirsures iniciou a recirculação do efluente da lagoa 3 para a Lagoa 1. A idéia, conforme já descrito anteriormente, é aumentar a população de microorganismos na lagoa 1 para eliminar o nitrogênio através das desnitrificação, que ocorre somente em condição anóxicas e na presença de fontes de carbono. Assim, o nitrogênio na forma de nitrato gerado na lagoa 3 será eliminado na

lagoa 1. Cabe ressaltar que esse processo é lento, pois as bactérias desnitrificadoras crescem somente em condições bem específicas e muito lentamente.

O tratamento físico-químico opera normalmente. Até o último relatório utilizávamos sulfato de alumínio como coagulante e um poliacrilato para floculação. Semestralmente são realizados testes com novos produtos químicos visando a melhoria da qualidade do efluente tratado. Com isso o Cirsures passou a utilizar um novo *set* de produtos químicos. Esses produtos são da empresa Khemeie de Blumenau, uma filial da Manchester Química do Brasil e ambos são utilizados por outros aterros no Estado. O coagulante é o ECO WT 227 enquanto o polímero é o MANFLOC.

A vazão adotada para operação do sistema físico-químico de tratamento normalmente é de 5 m³/h e o consumo médio do coagulante e do polímero são 450 e 4 ppm respectivamente.

Na Tabela a seguir são apresentados os parâmetros medidos nas últimas análises realizadas pelo Cirsures. Essas análises remontam de 2009 e com elas pode-se observar o comportamento do sistema de tratamento de chorume.

A Tabela refere-se a todos os parâmetros exigidos pela resolução CONAMA 257/2005 além de outros, que o Cirsures e o corpo técnico da Fatma julgaram necessários. A análise referente ao dia 20-10-2010, completa e com todos os parâmetros da resolução supra-citada é a primeira de uma série de três que serão realizadas pelo Cirsures. Essa decisão foi dada pela técnica da Fatma, Janete Kirschner. As próximas análises serão realizadas em fevereiro e junho de 2011. Em anexo encontram-se as análises referentes a resolução do Conama.

Além disso, o Cirsures realizou análises ecotoxicológicas, cujos resultados são apresentados em anexo. Para o ensaio de toxicidade aguda com *Daphnia Magna* o resultado foi um FT_D = 8, enquanto que para a toxicidade aguda de *Vibrio fischeri* o valor do FT_B = 4. Em ambos os casos o efluente de saída enquadra-se na legislação ambiental vigente.

DATA	5/5/2009		29/6/2009		27/11/2009		10/2/2010		20/10/2010	
Parâmetro	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
pH	7,80	3,80	7,69	7,17	7,00	7,02	7,07	7,39	7,13	7,68
DQO (mg/L)	1395,7	16,6	3395	200,8	2079,8	383,1	5498	835,9	7855	292
DBO5 (mg/L)	957	18	1200	21,8	400	57	3846,6	55,4	3160	23
Sólidos Sedimentáveis (60') (mL/L)	0,7	0,01		0,1	0,8	0	29	0,2	30	0,29
Óleos e Graxas Minerais (mg/L)									2	2,0
Óleos e Graxas Vegetais e Animais (mg/L)									19	9,0
Materiais Flutuantes									0	0
Alumínio (mg/L)				0,15		3,6		0,44		
Arsênio Total (mg/L)									0,009	0,009
Bário Total (mg/L)									0,660	0,013
Boro Total (mg/L)									13,1	1,9
Cádmio Total (mg/L)									0,0009	0,0009
Chumbo Total (mg/L)									0,111	0,009
Cianeto Total (mg/L)									0,09	0,09
Cianeto Livre (mg/L)									0,019	0,019
Cobre Dissolvido (mg/L)									0,0049	0,0049
Cromo Hexavalente (mg/L)									0,009	0,009
Cromo Trivalente (mg/L)									0,44	0,009
Continua...	Continua...		Continua...		Continua...		Continua...		Continua...	

DATA	5/5/2009		29/6/2009		27/11/2009		10/2/2010		20/10/2010	
PARÂMETROS	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída
Cromo Total (mg/L)									0,444	0,009
Estanho Total (mg/L)									0,022	0,009
Ferro Dissolvido (mg/L)	20,49	9,51		0,53	21,15	1,33	48,9	11,24	11,8	0,036
Fósforo Total (mg/L)	2,5	0,01	2,78	0,12	2,71	0,42	1,1	0,55		
Fluoreto (mg/L)									0,2	0,1
Manganês (mg/L)									0,696	0,602
Mercurio (mg/L)									0,000149	0,00006
Níquel (mg/L)									0,158	0,009
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	667,9	45,5		77,72	130,3	84,17	335,54	2,31	407	83,6
Prata Total (mg/L)									0,0049	0,0049
Selênio Total (mg/L)									0,0079	0,0079
Sulfeto (mg/L)									0,99	0,99
Zinco Total (mg/L)	0,1	0,070			0,07	0,000			3,8	0,009
Clorofórmio (mg/L)									0,001	0,0009
Dicloroetano (mg/L)									0,0029	0,0029
Fenóis (mg/L)									1,4	0,029
Tetracloroeto de Carbono (mg/L)									0,0009	0,0009
Tricloroetileno (mg/L)									0,002	0,0009

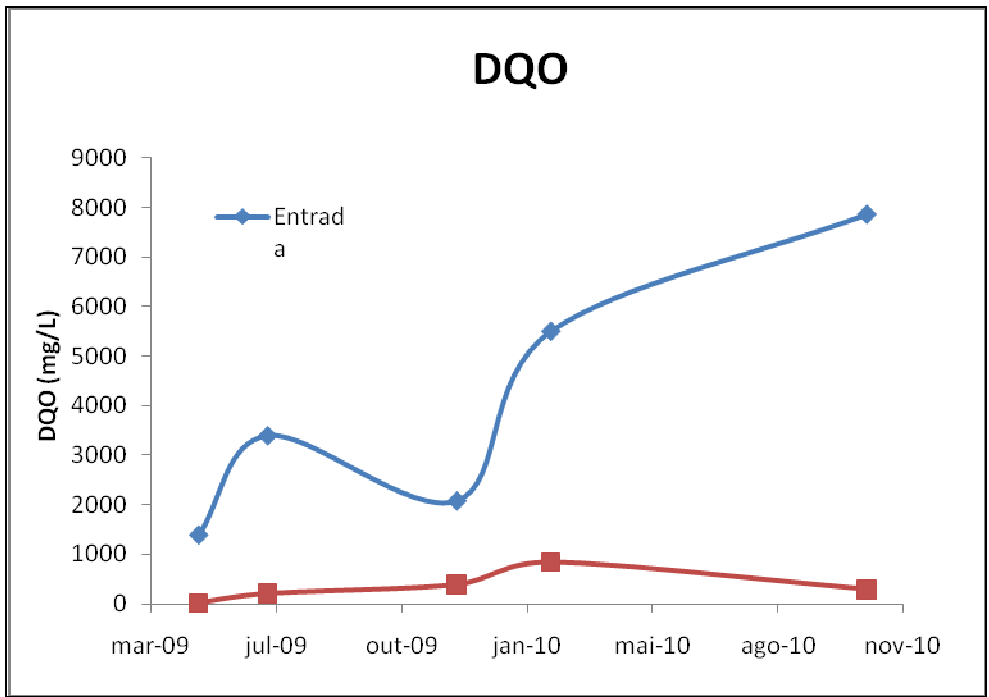
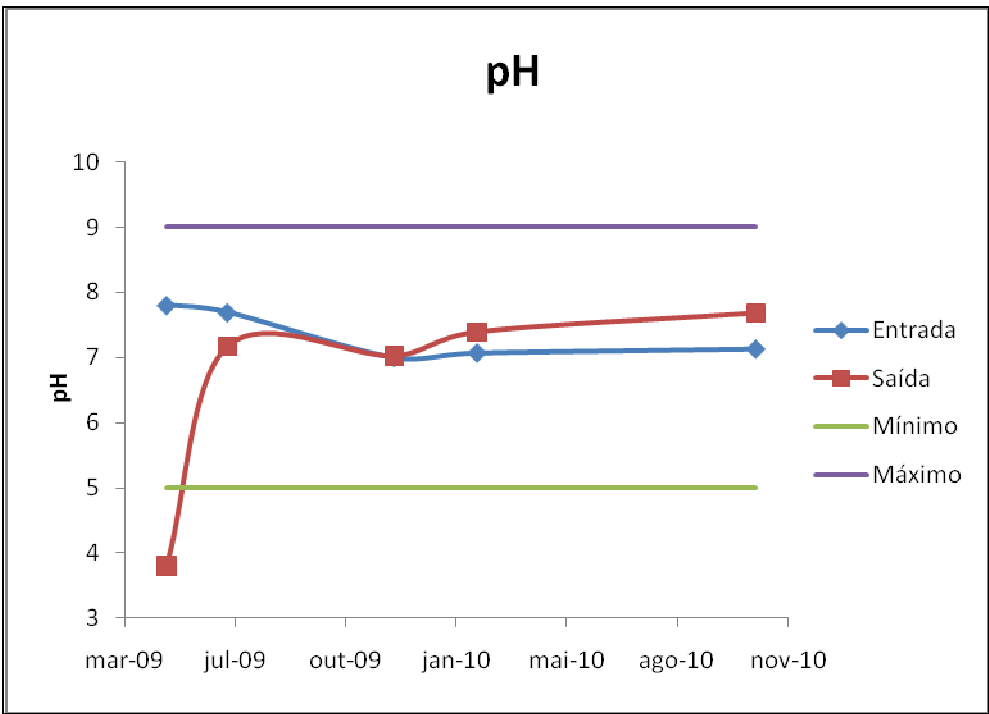
As células com fundo escuro contem valores que são inferiores ao limite de detecção dos equipamentos usados para sua determinação.

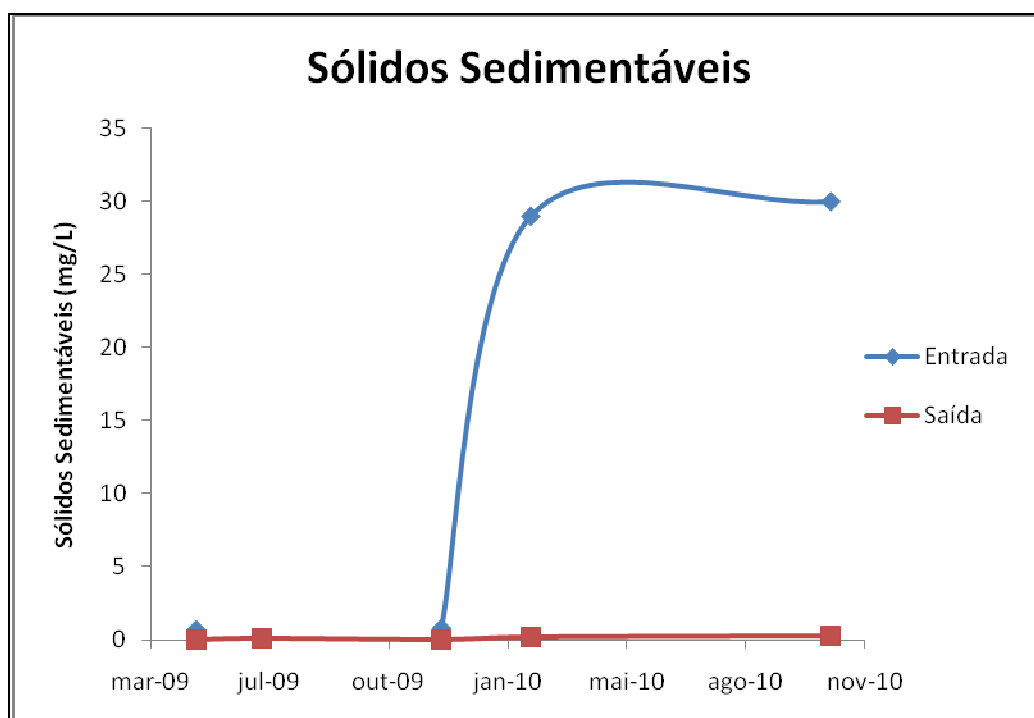
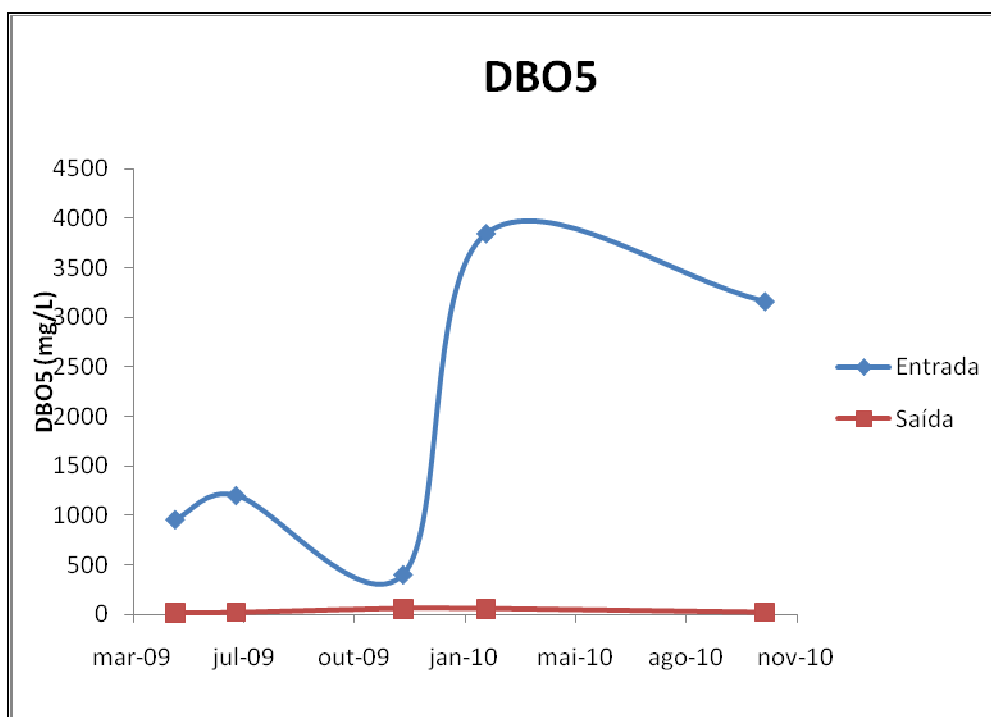
Uma análise mais criteriosa da tabela anterior revela que o único parâmetro que está em desacordo com a legislação ambiental vigente é o nitrogênio total (em destaque vermelho). É comum que o chorume apresente uma concentração elevada de nitrogênio. A sua completa eliminação somente se dá biologicamente. Porém, o sistema de tratamento biológico para o nitrogênio depende de condições bem específicas, como pôr exemplo regiões com concentrações elevadas de oxigênio, essencial para a nitrificação, e zonas anóxicas (regiões com ausência de oxigênio dissolvido e presença de matéria orgânica).

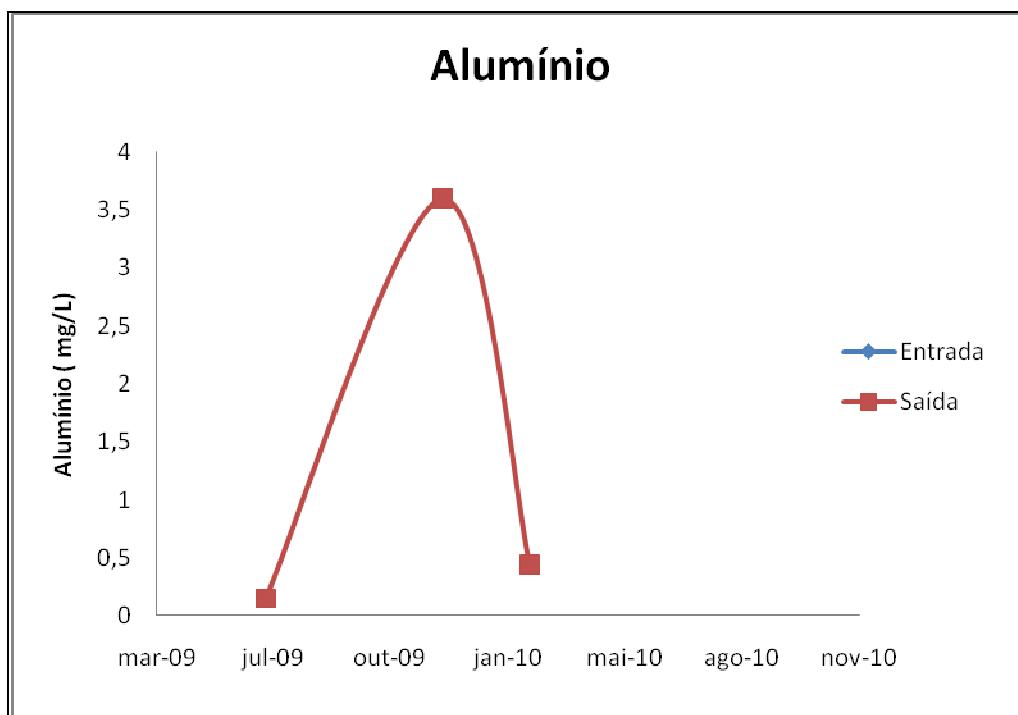
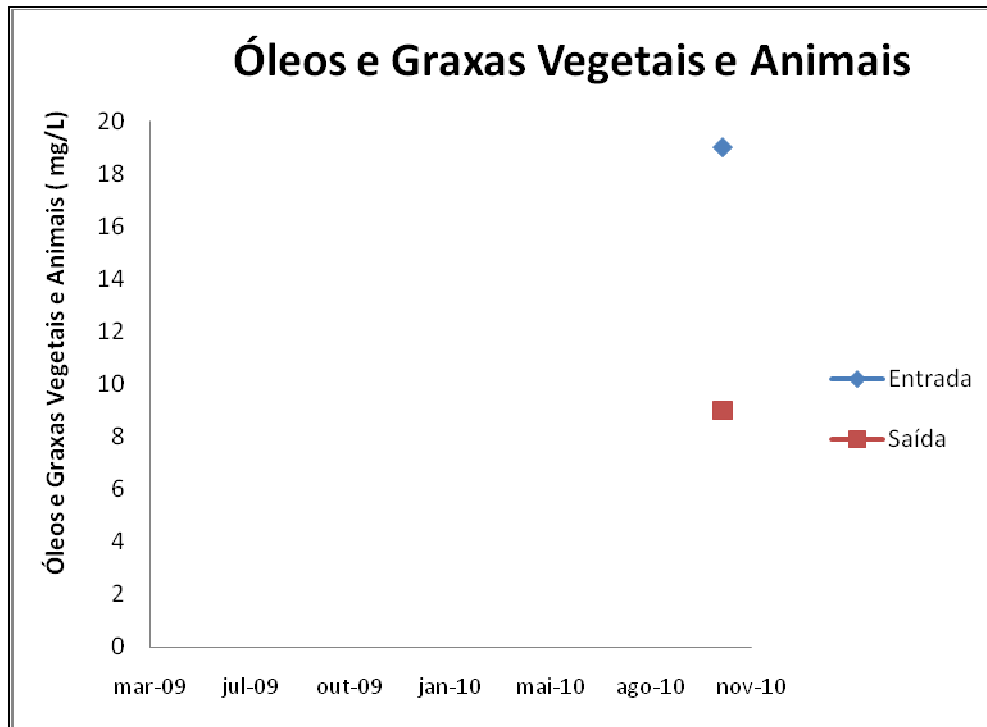
Para que se possa ter essas condições está sendo realizado uma recirculação do efluente da lagoa 3 (aerada e com uma concentração de microorganismos relativamente grande) para a lagoa 1, essencialmente anaeróbia.

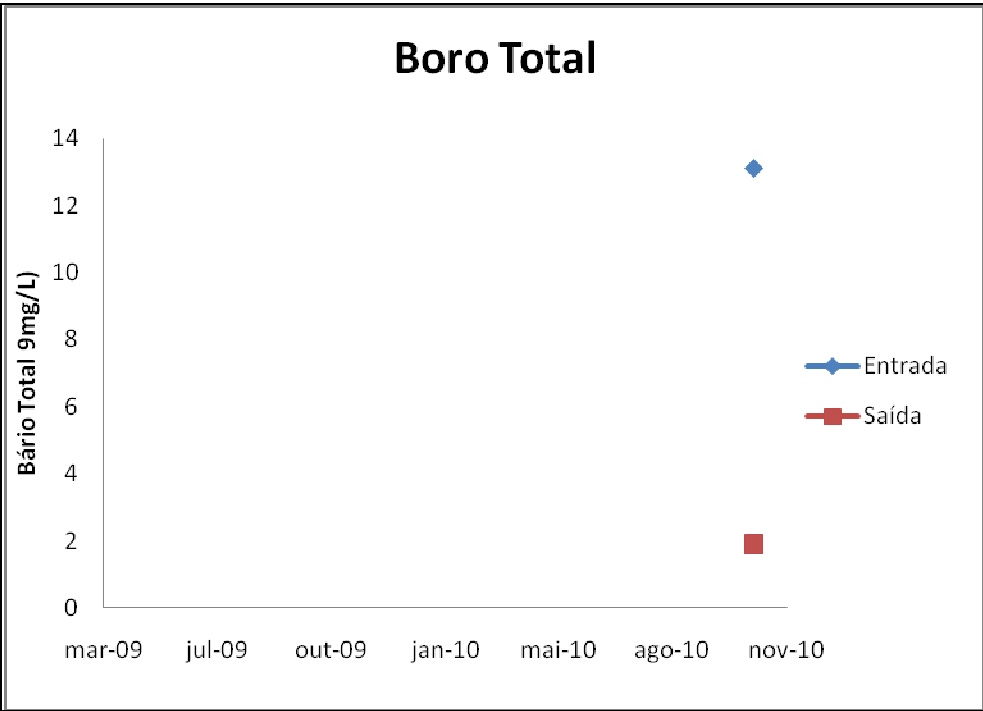
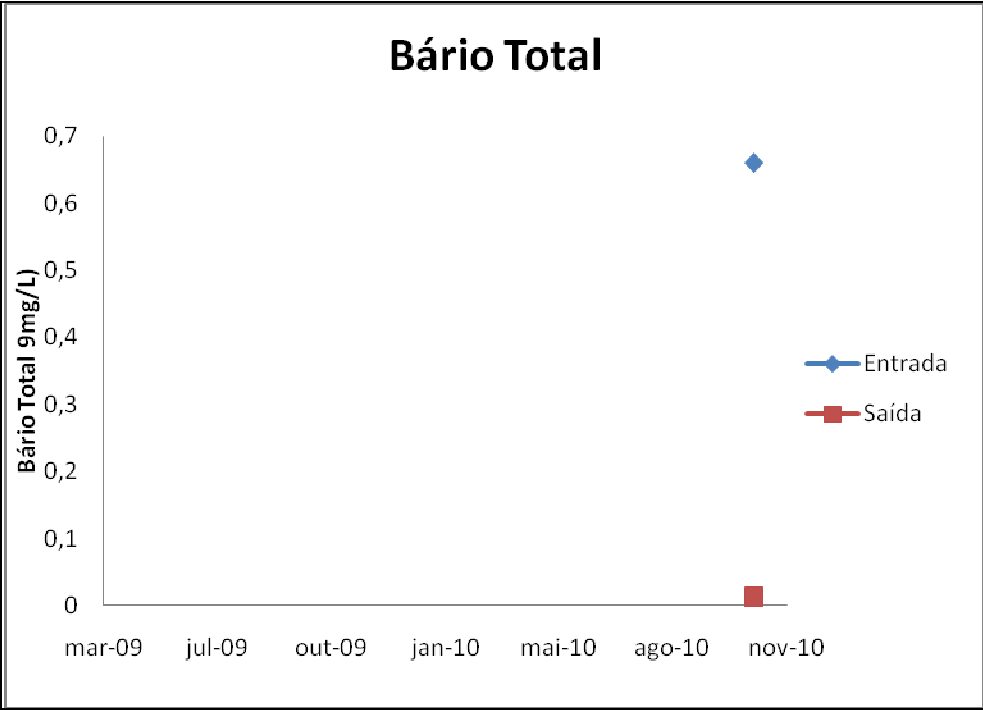
A ideia é que a nitrificação, transformação do nitrogênio amoniacal em nitrato, se dê na lagoa 3, onde foi recentemente instalado mais um aerador, enquanto a desnitrificação, transformação do nitrato em nitrogênio gasoso, irá ocorrer na lagoa 1. Esse processo de recirculação se iniciou com regularidade em outubro passado e para que possamos ter algum resultado efetivo devemos aguardar até que o volume das lagoas seja completamente renovado. Como as lagoas têm um volume muito grande e a vazão de tratamento é relativamente pequena entendemos que a remoção efetiva de nitrogênio irá se iniciar tão logo tenhamos essa renovação do chorume nas lagoas bem como uma biota em quantidade suficiente para realizar o processo de desnitrificação, que é, reconhecidamente lento e dependente de condicionantes. Ressaltamos que todas as condições para que isso possa ocorrer estão sendo satisfeitas.

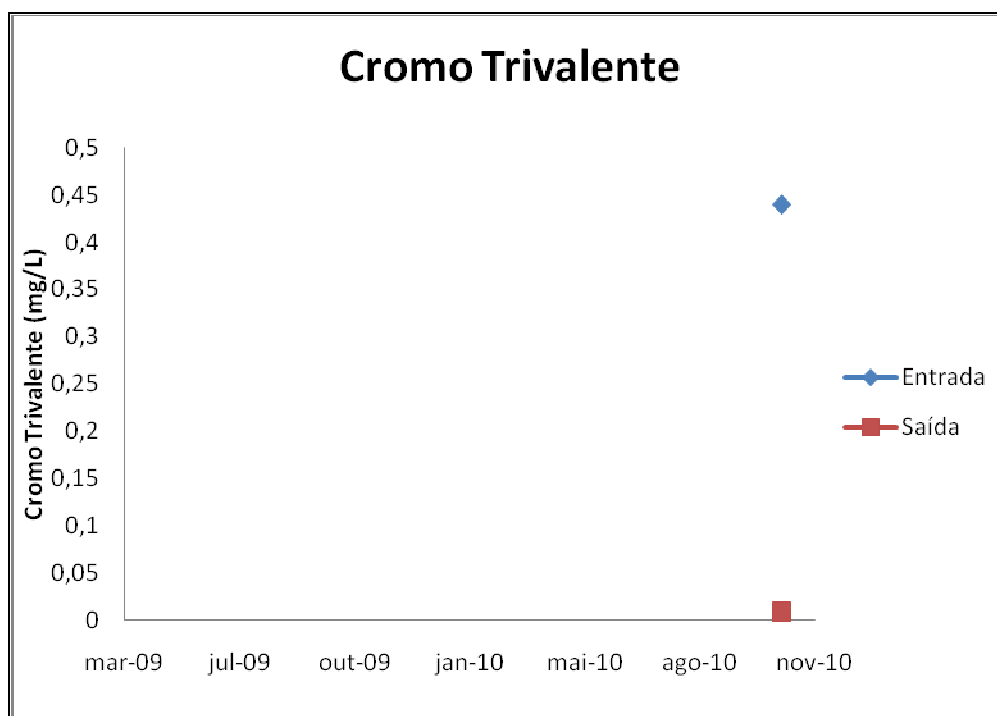
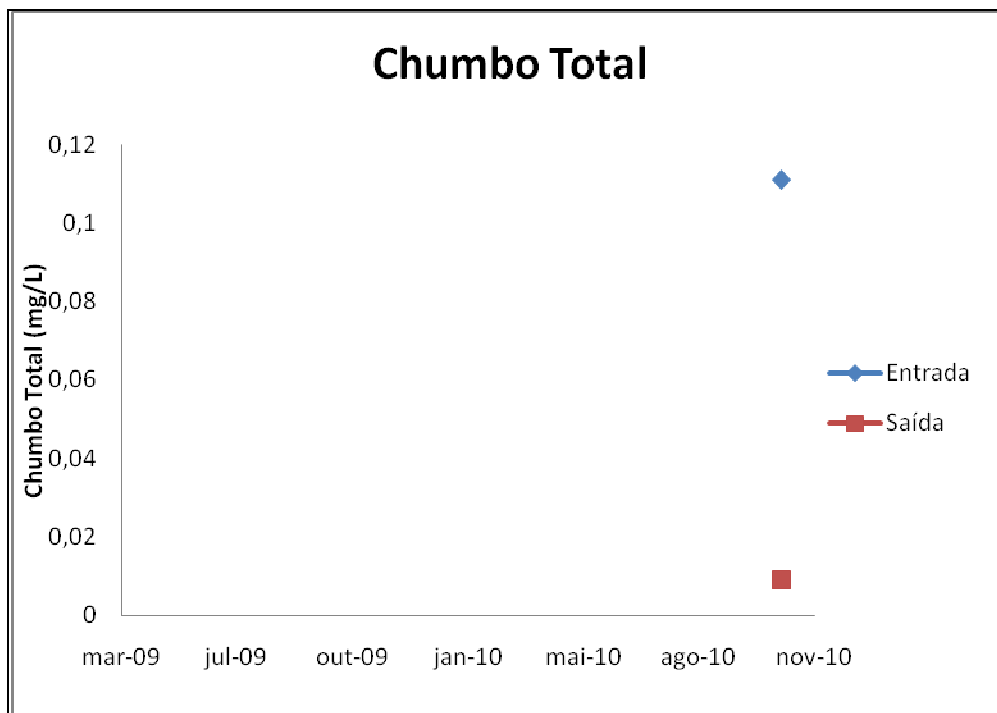
Nos gráficos a seguir são mostrados os parâmetros analisados que estão com valores de saída e entrada distintos. Foram suprimidos os gráficos dos parâmetros óleos e graxas mineral, óleos e graxas vegetal, materiais flutuantes, arsênio total, Cádmio total, cianeto total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo hexavalente, prata total, selênio total, sulfetos, clorofórmio, dicloroetano e tetracloreto de carbono. Todos esses parâmetros apresentaram valores medidos inferiores aos respectivos limites de detecção.

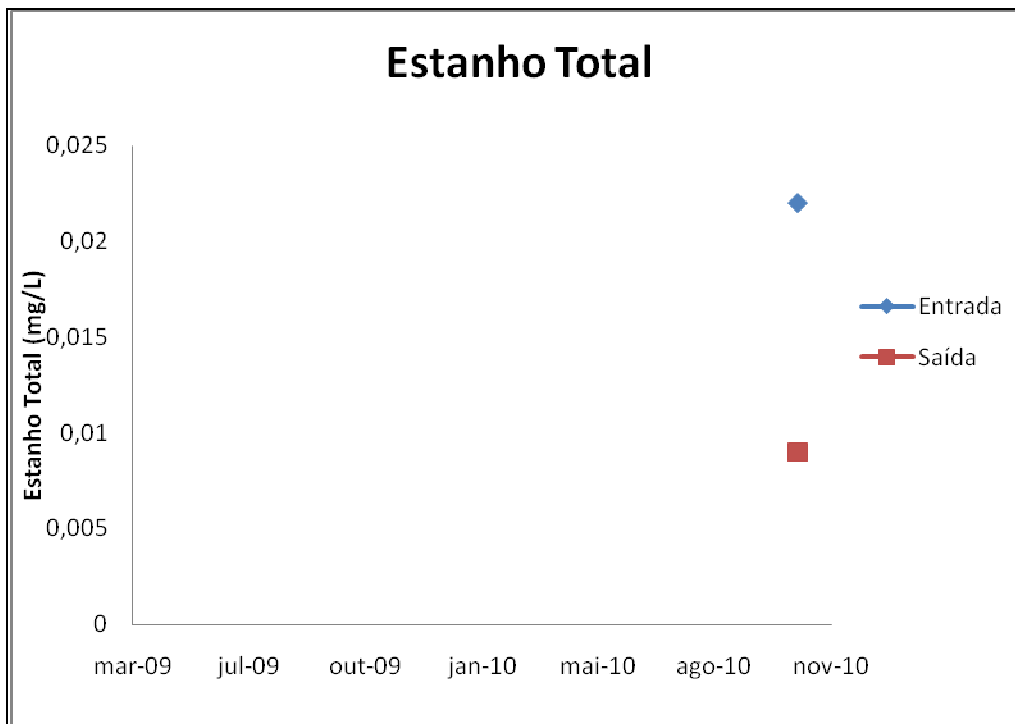
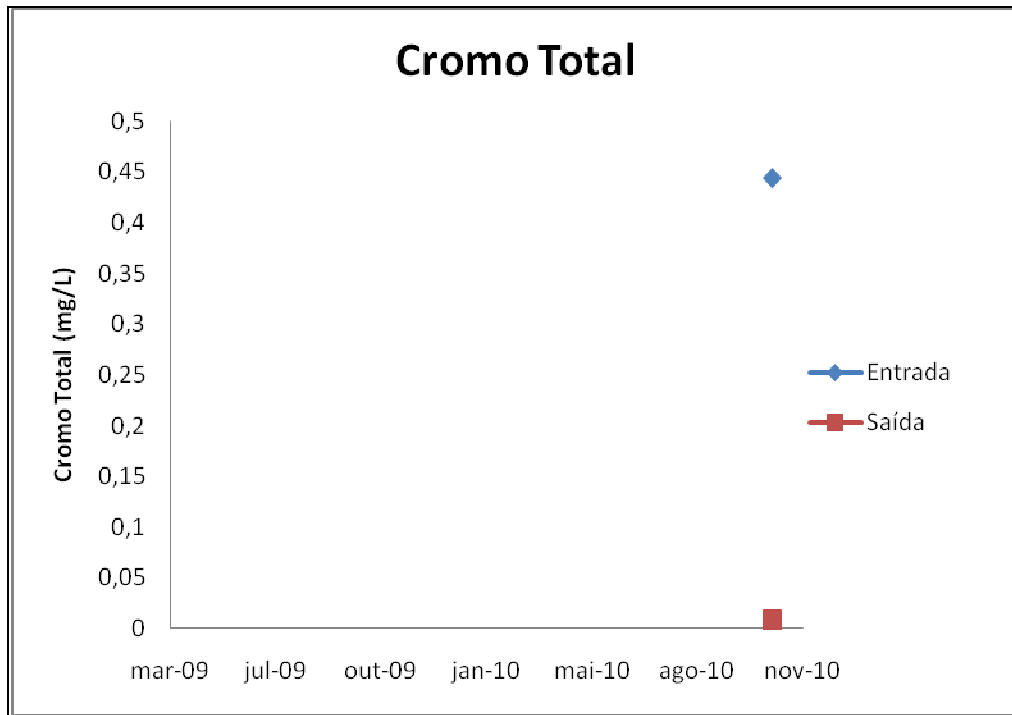


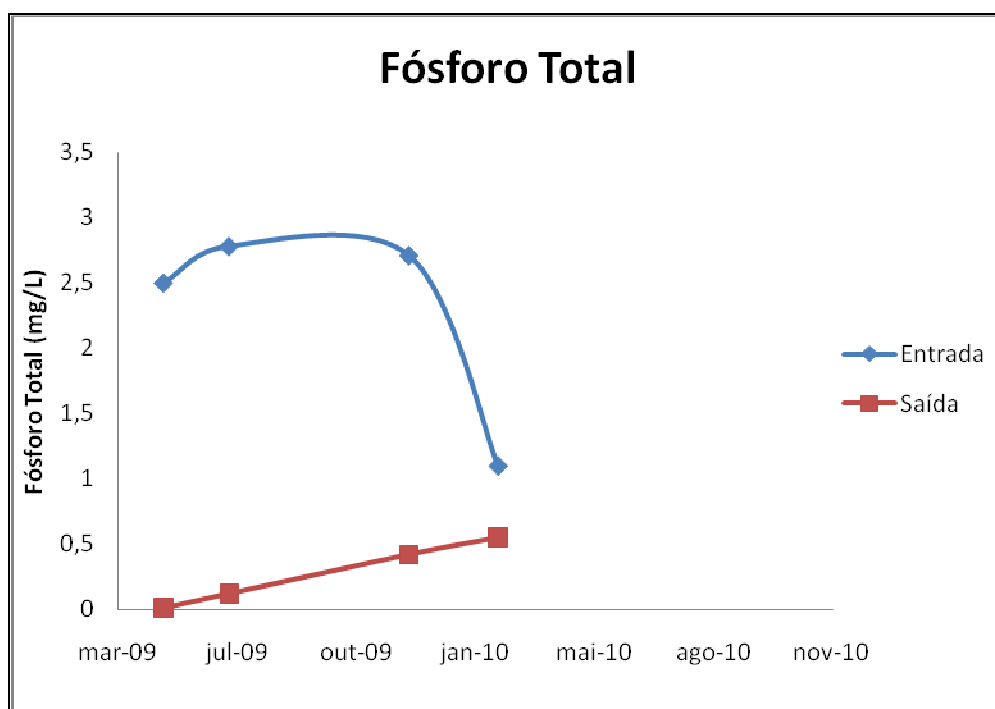
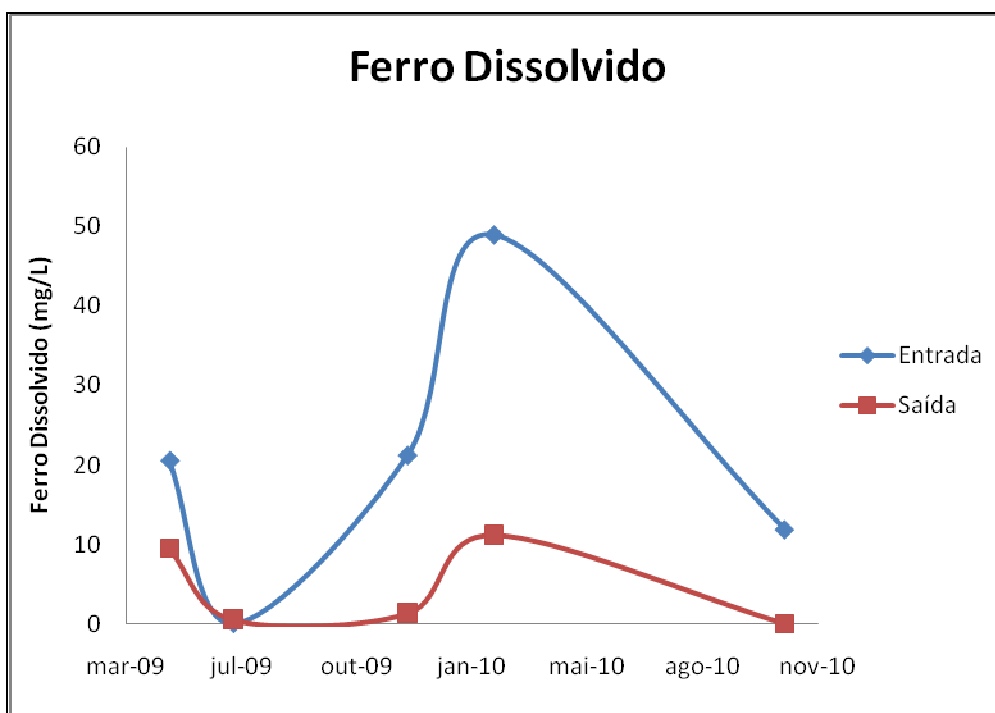


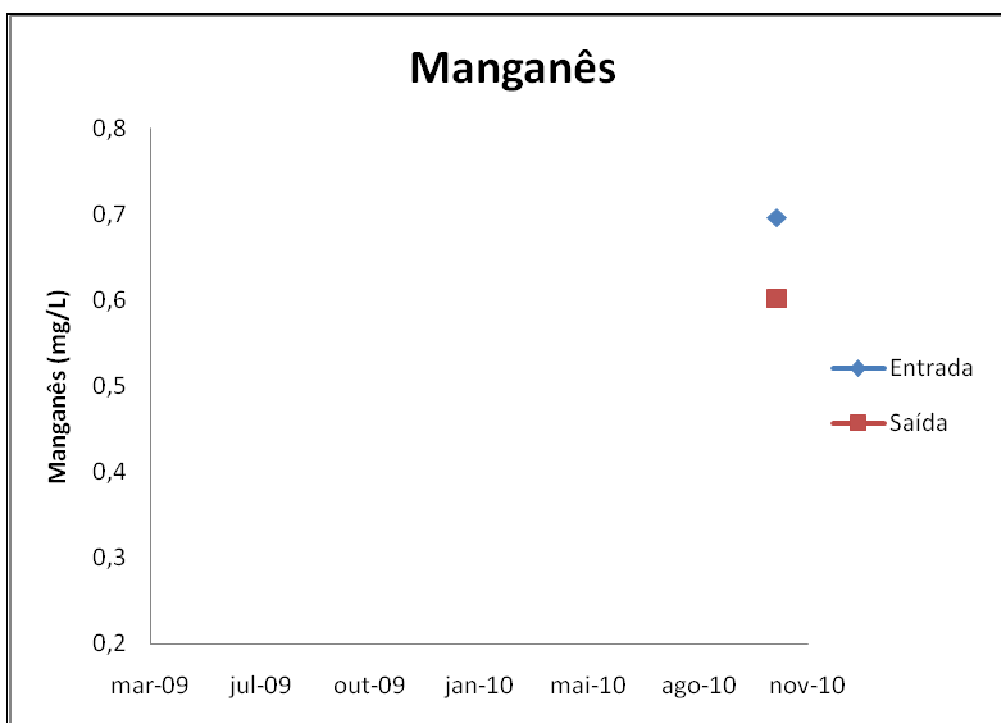
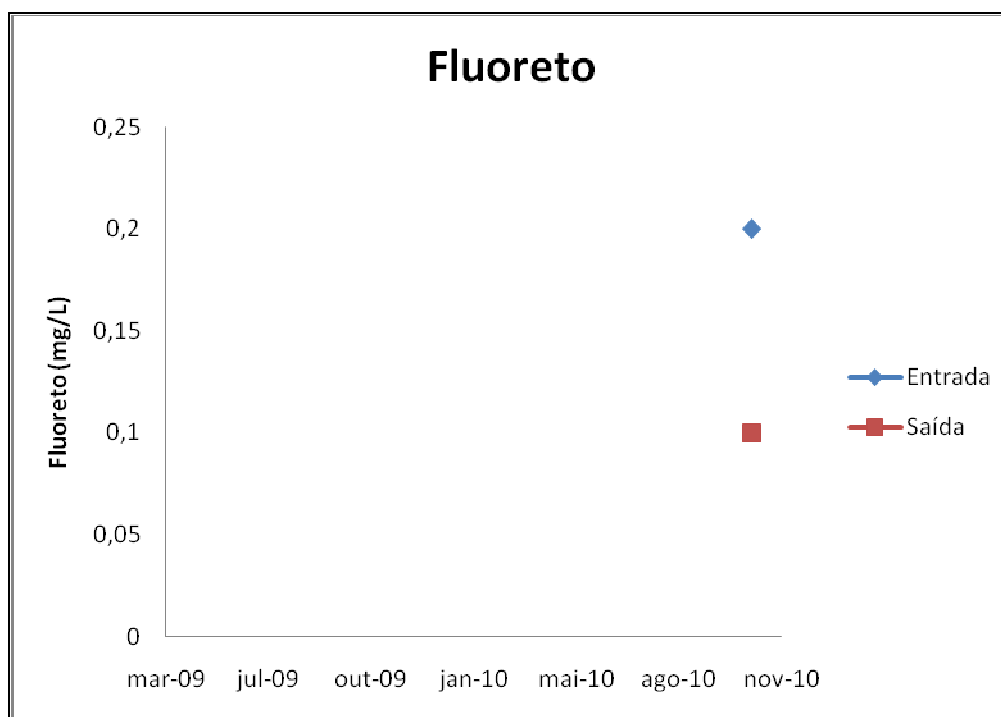


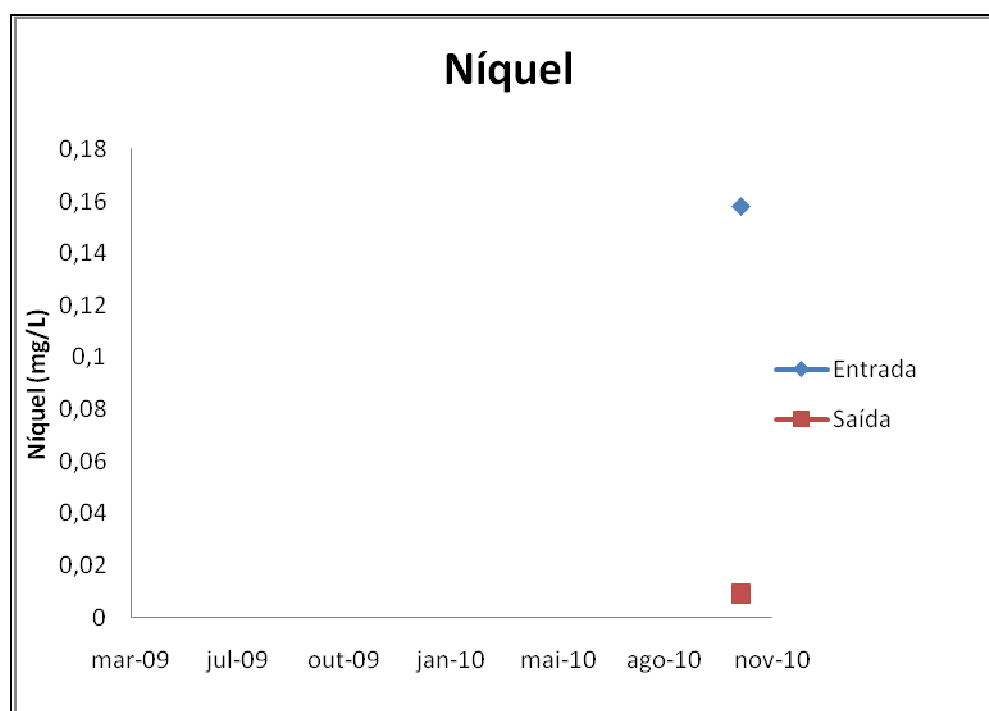
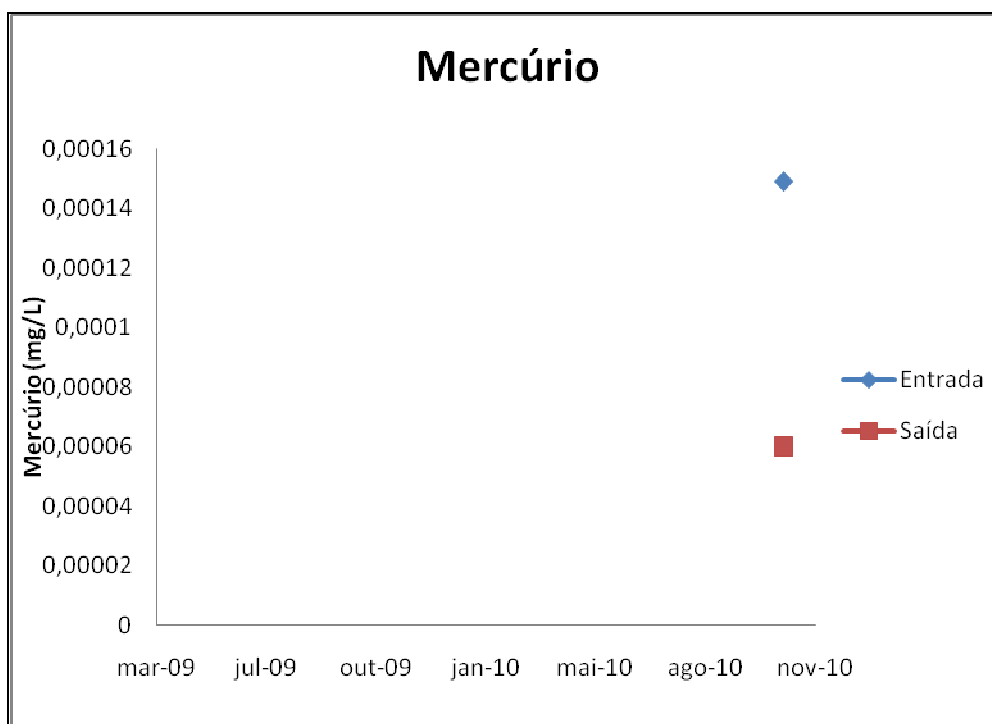


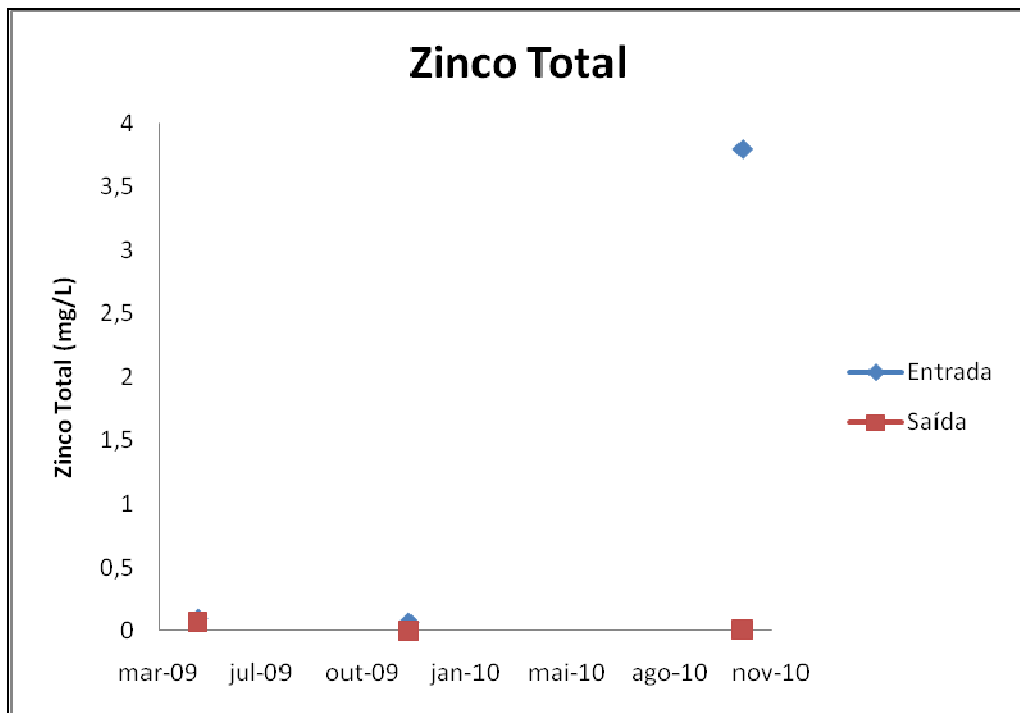
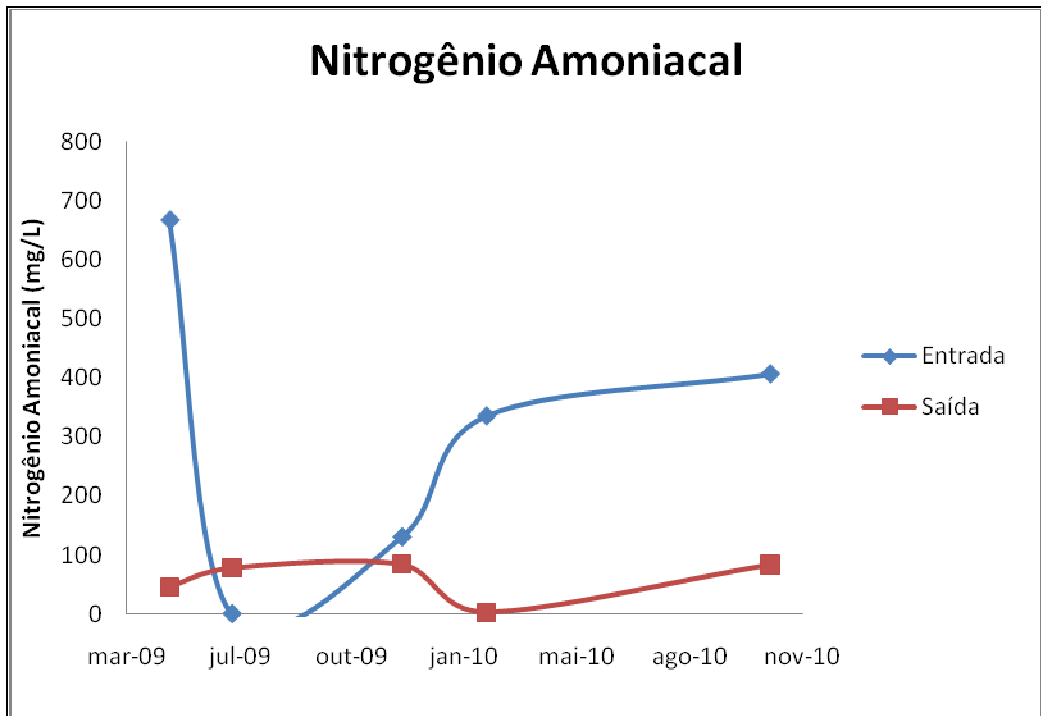


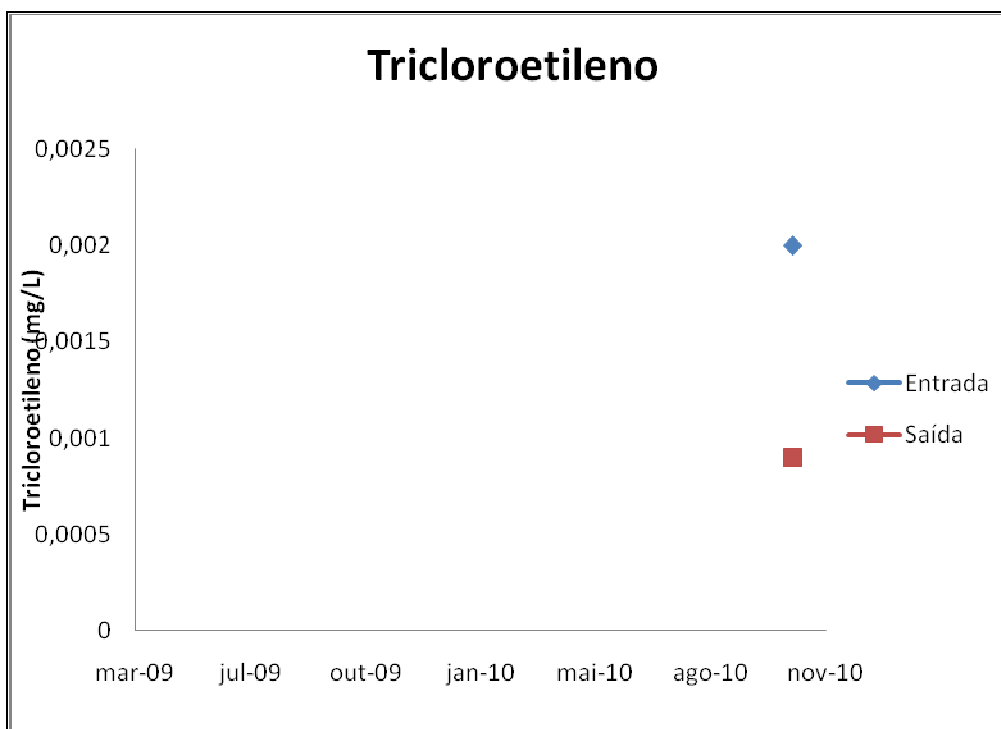
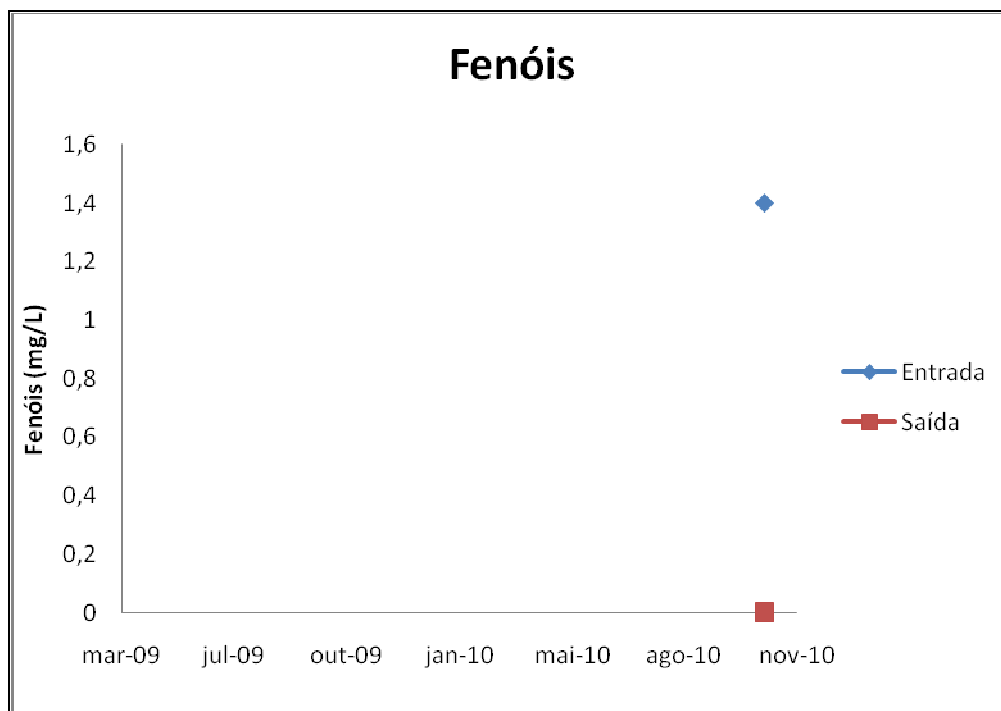












Nas Figuras seguintes tem-se uma mostra do sistema de tratamento de chorume do aterro do Cirsures.



Foto 15: Vista do sistema de tratamento físico-químico de chorume. No lado esquerdo pode ser observado, em amarelo, um poço piezométrico, agosto 2009.



Foto 16: Lagoa 3 (aerada) com os dois aeradores de superfície, e a recirculação de chorume para da lagoa 3 para a lagoa 1, janeiro de 2011.

1.7. Sistema de Monitoramento Piezométrico

O principal sistema de controle ambiental refere-se ao acompanhamento dos líquidos percolados. São monitorizados os mananciais de águas superficiais e subterrâneas, buscando-se a avaliação das alterações causadas pelo aterro nos cursos de água da região, mediante tomada de amostras a montante e a jusante da obra e estabelecendo-se comparações entre as características destas.

O monitoramento das águas subterrâneas visa avaliar, por meio de métodos diretos e/ou indiretos, a influência do aterro nesses mananciais, principalmente no aquífero freático. O método direto constitui-se basicamente na perfuração de poços em pontos estratégicos do terreno. O número mínimo de poços a ser instalado, para fins de controle é quatro, sendo um a montante e três a jusante do aterro, em relação ao fluxo subterrâneo. O poço de montante tem a função de verificar a qualidade do aquífero antes de sua passagem sob o aterro e os poços de jusante, de avaliar a ocorrência de alterações das características iniciais e em que grau aconteceu. Recomenda-se consultar a norma NBR 13895 (ABNT, 1997a) para informações adicionais sobre monitoramento do aquífero freático.

O Cirsures conta com seis poços monitoramento piezométricos, dois a montante e quatro jusante. Desses apenas três (um a montante e dois a jusante) estavam com água durante a coleta. As amostras foram coletadas no dia 20 de outubro de 2010, pela EPAGRI (Estação Experimental de Urussanga), e analisadas pelo laboratório da Empresa Umwelt Biotecnologia Ambiental, conforme exigência da Fatma Ofício DICI/GELUR n°003448/2009, sendo analisados os parâmetros segundo a resolução do CONAMA 396/2008, classe 4 determinado pela Fatma Ofício DICI/GELUR n°01122/2010, de 11 de maio de 2010.

OS gráficos abaixo mostram os resultados das análises realizadas nos poços. Em anexo encontra-se relatório das análises conforme CONAMA 396/2008. Nas Figuras 17 e 18 podemos ver a coleta dá água subterrânea dos piezômetros.



Figura 17: Coleta do piezômetro 2 jusante, outubro 2010.

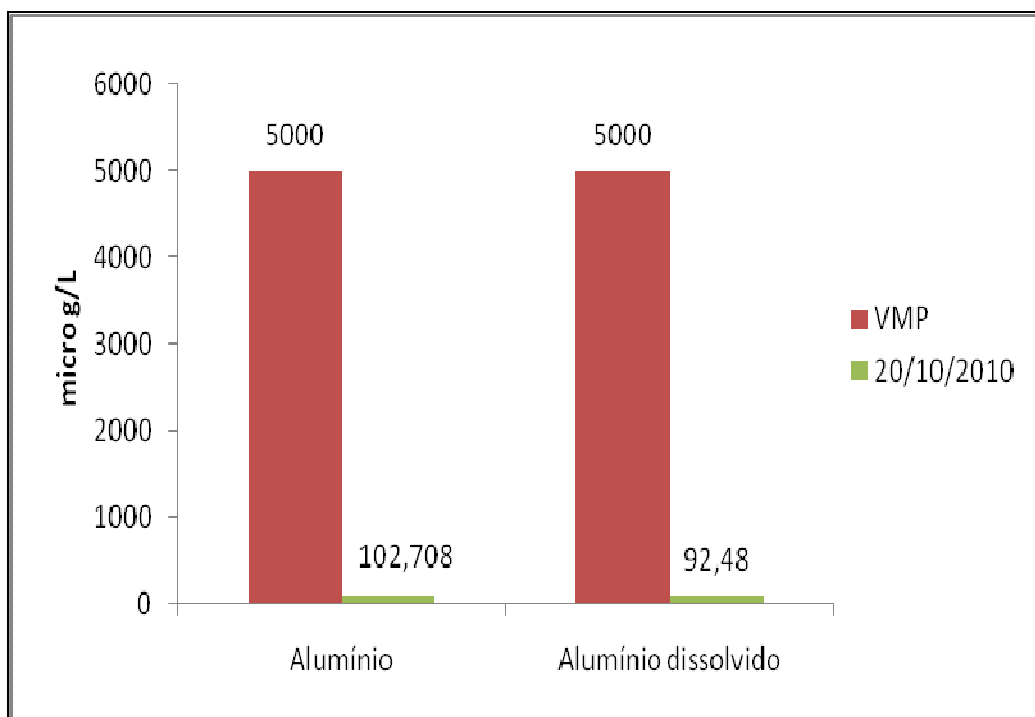


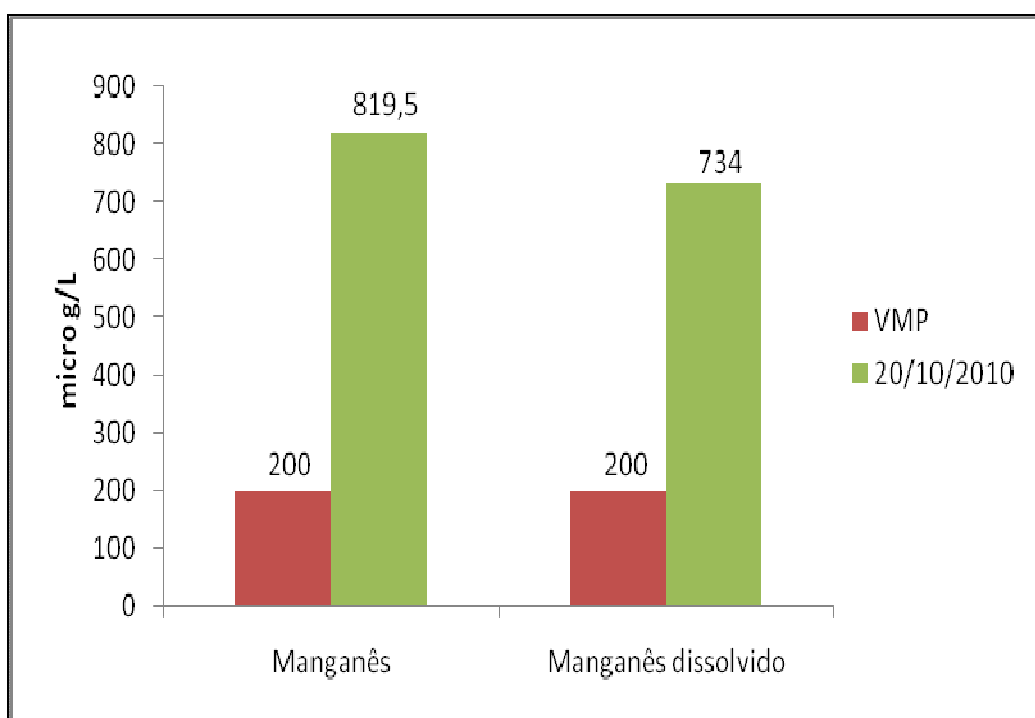
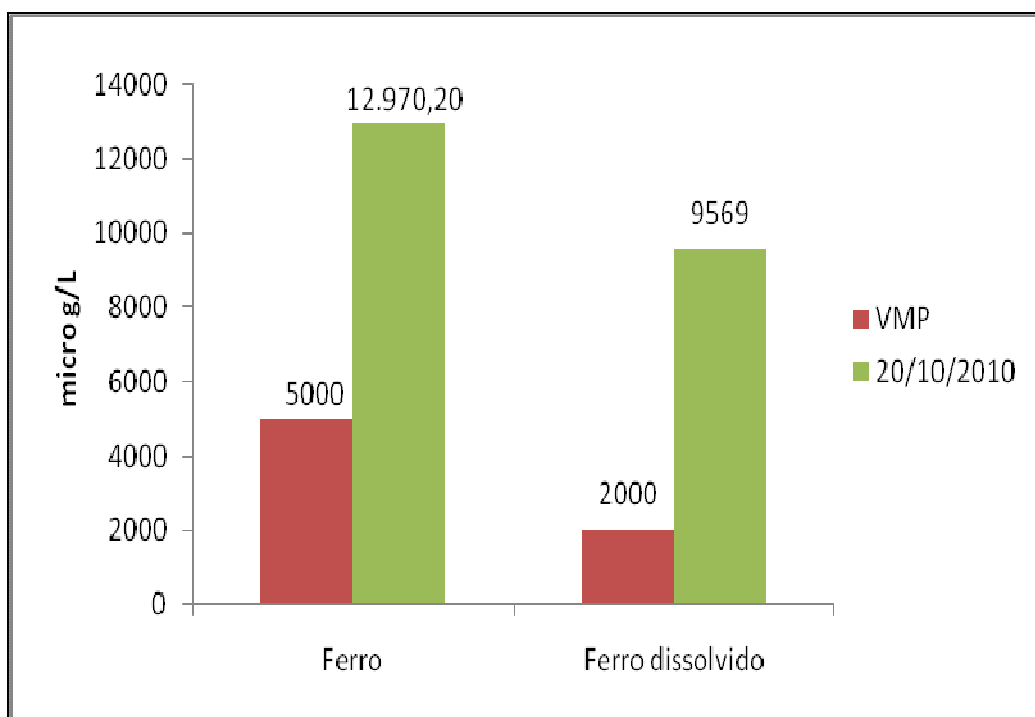
Figura 18: Coleta do piezômetro 3 jusante, outubro 2010.

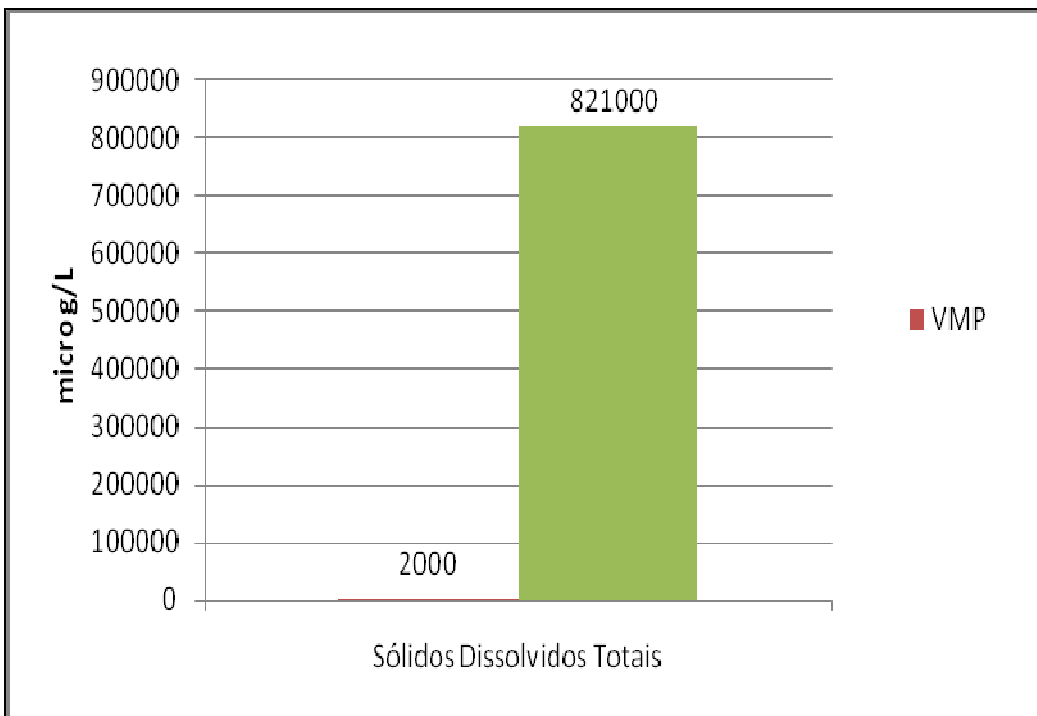
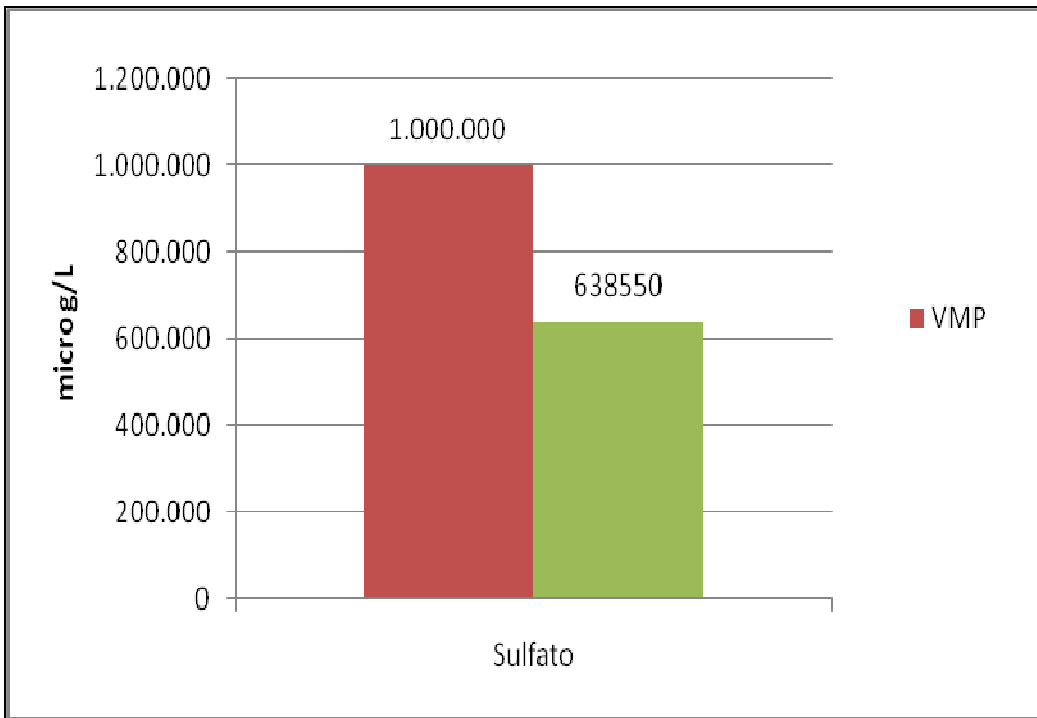
PZ1 Piezômetro montante

O poço 1, localizado a montante, apresenta água tendo as seguintes características: pH ácido, alumínio, ferro, manganês elevado acima do máximo permitido pela legislação, grande concentração sólidos e sulfatos. A presença elevada de metais se dá pelo pH ácido (histórico das águas da região e análises anteriores desse mesmo poço), que dissolve os metais na água. Vale ressaltar que as águas subterrâneas em torno do aterro estão contaminadas pelo processo de mineração a céu aberto e galerias.

Abaixo tem-se os gráficos dos parâmetros que ficaram acima do valor máximo permitido pela legislação. Vale destacar que os outros parâmetros analisados estão dentro do valor permitido e outros não apresentam o valor mínimo detectável na amostra.



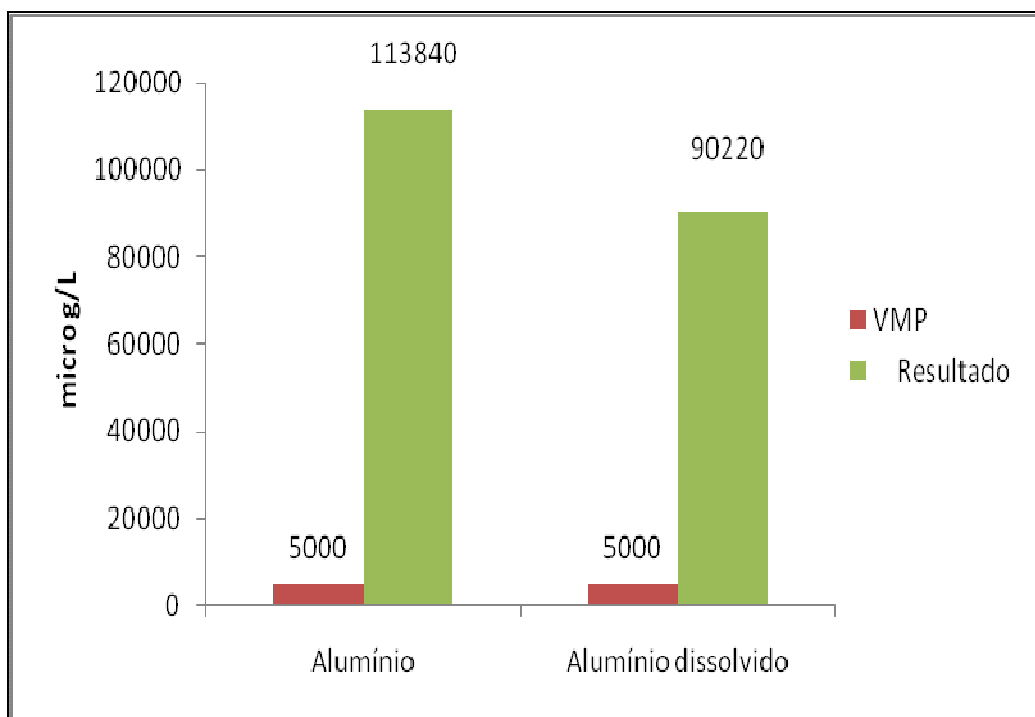


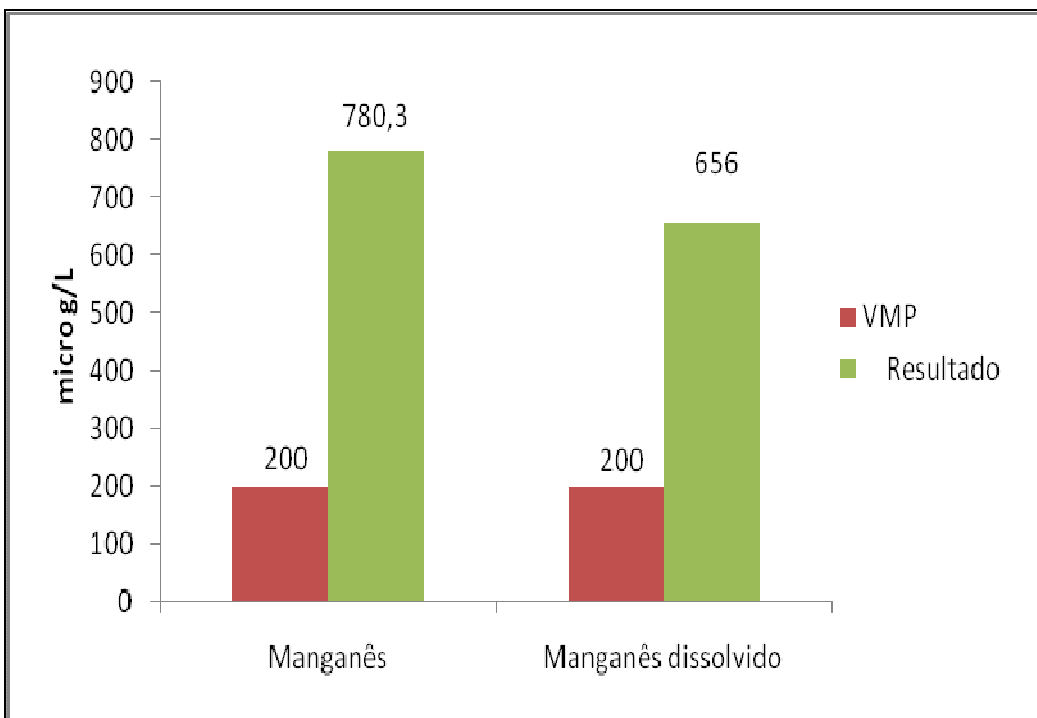
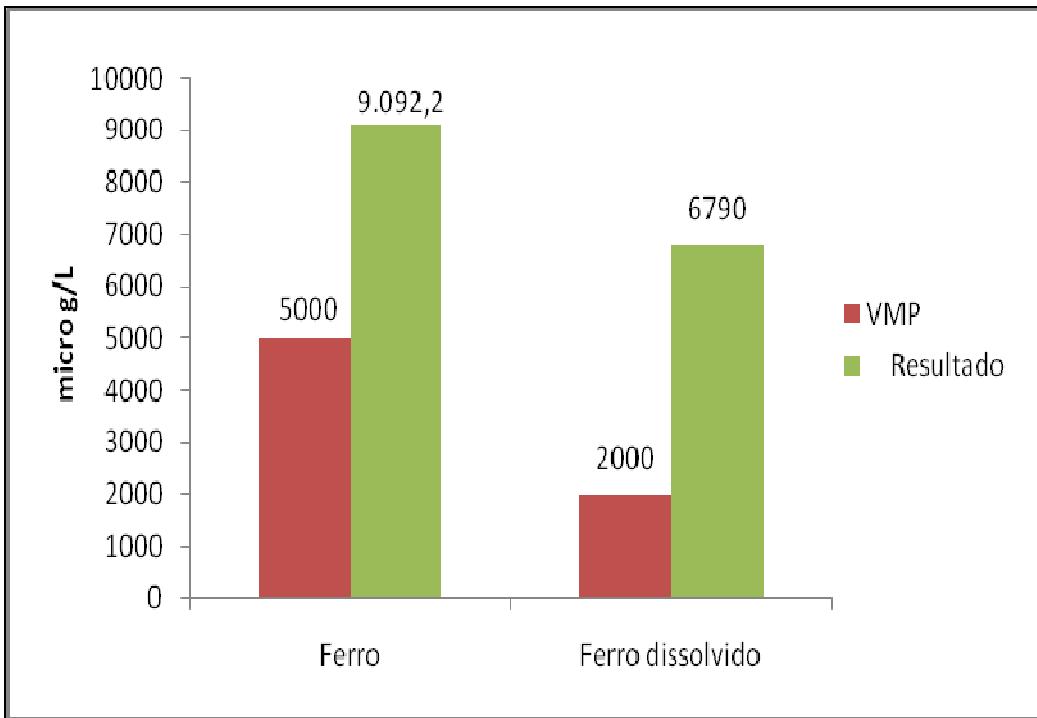


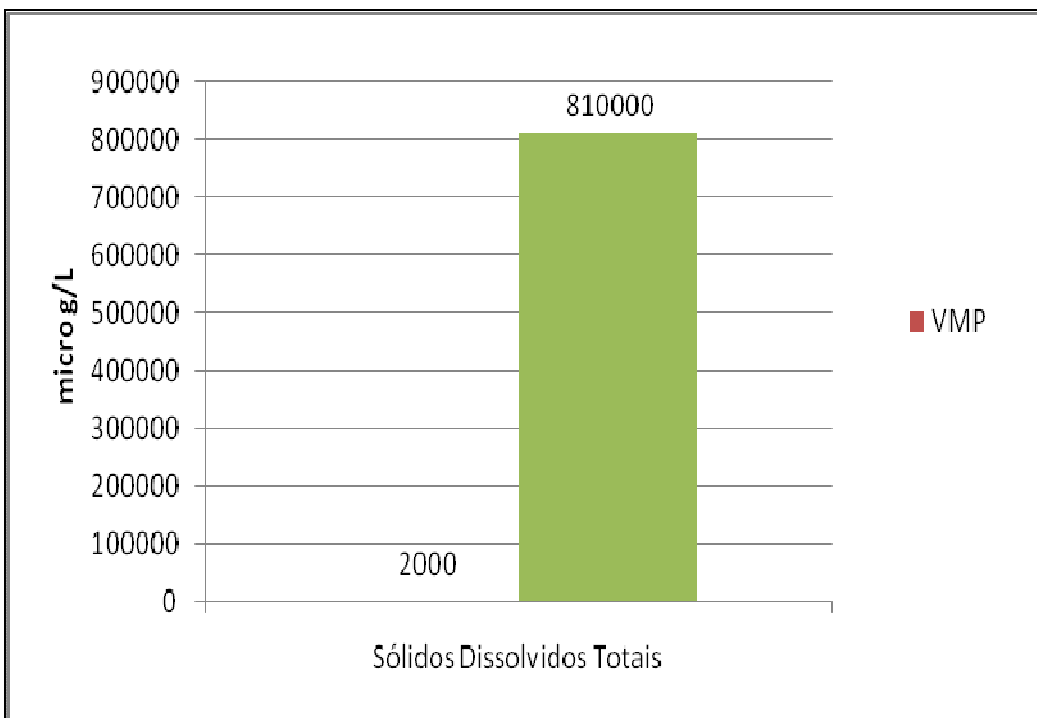
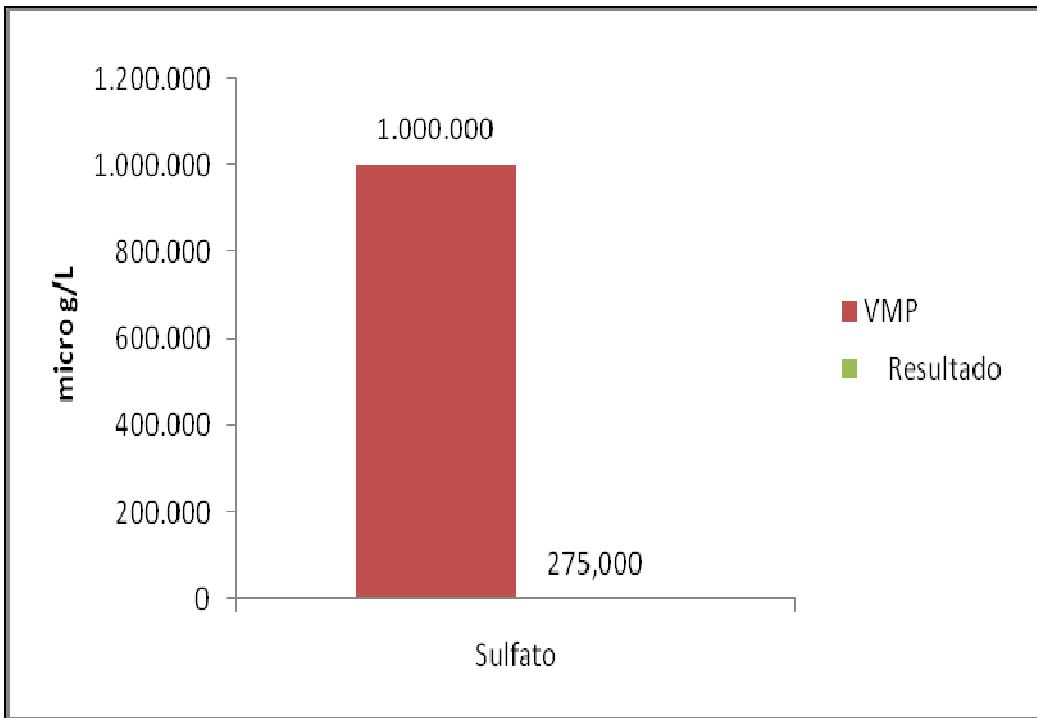
PZ2 - Piezômetro jusante

A água do poço 2 jusante apresenta as mesmas características que água do poço 1 montante, assim temos: pH ácido, alumínio, ferro, manganês elevado acima do máximo permitido pela legislação, grande concentração sólidos e sulfatos. A presença elevada de metais se dá pelo pH ácido (histórico das águas da região e análises antigas dos poços), que dissolve os metais na água. Vale ressaltar que as águas subterrâneas em torno do aterro estão contaminadas pelo processo de mineração a céu aberto e galerias.

Abaixo tem-se os gráficos dos parâmetros que ficarão acima do valor máximo permitido pela legislação. Vale destacar que os outros parâmetros analisados estão dentro do valor permitido e outros não apresentam o valor mínimo detectável na amostra.



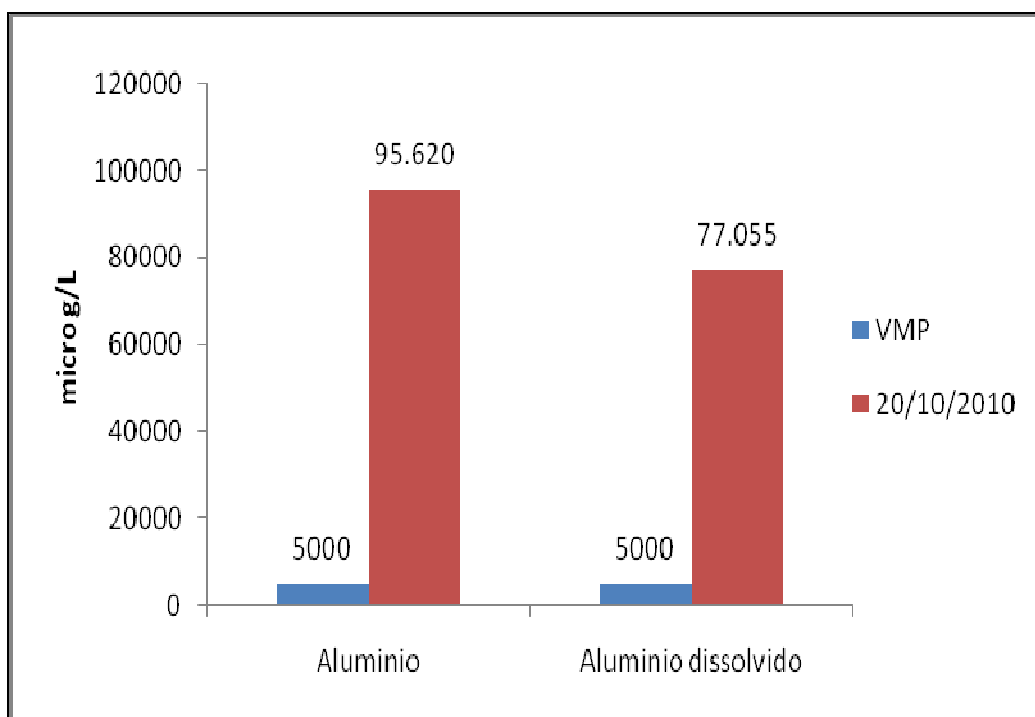


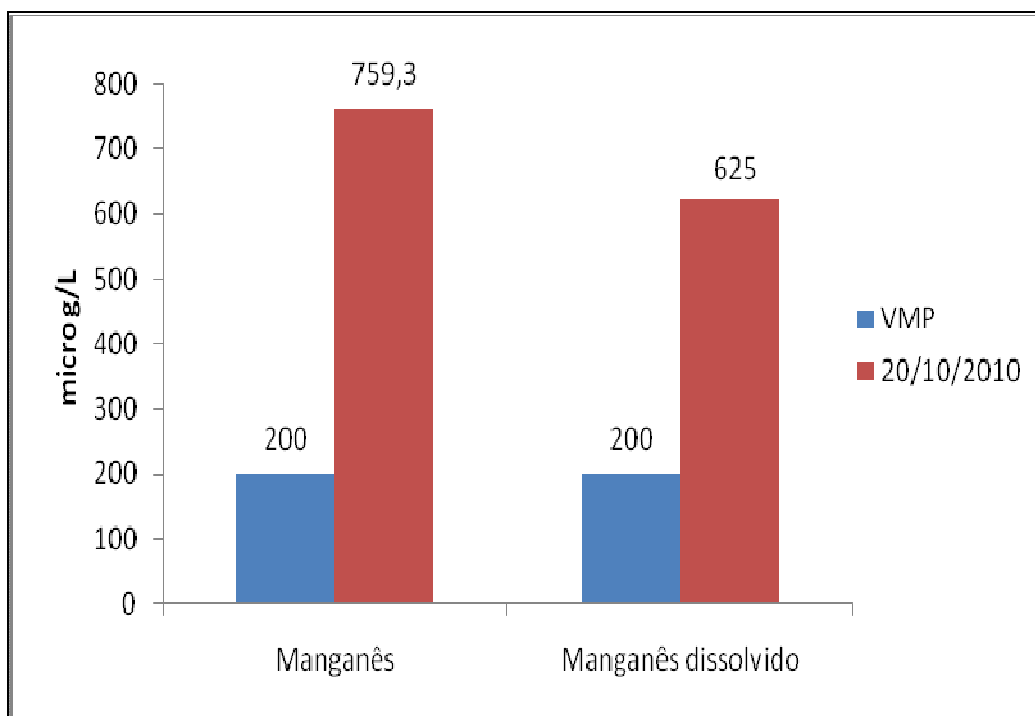
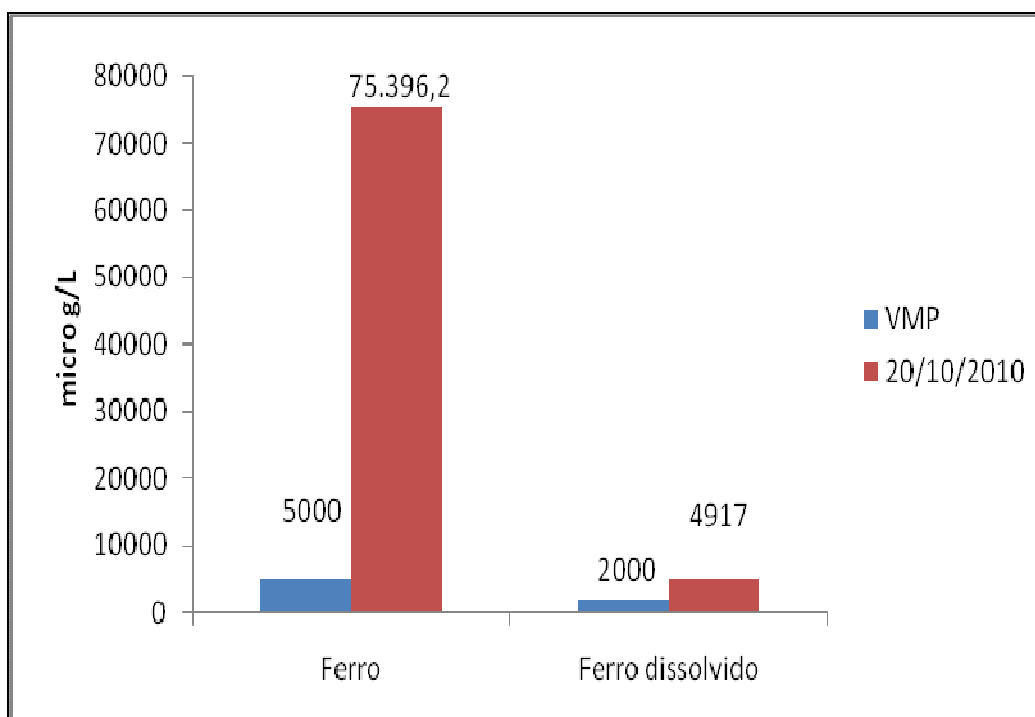


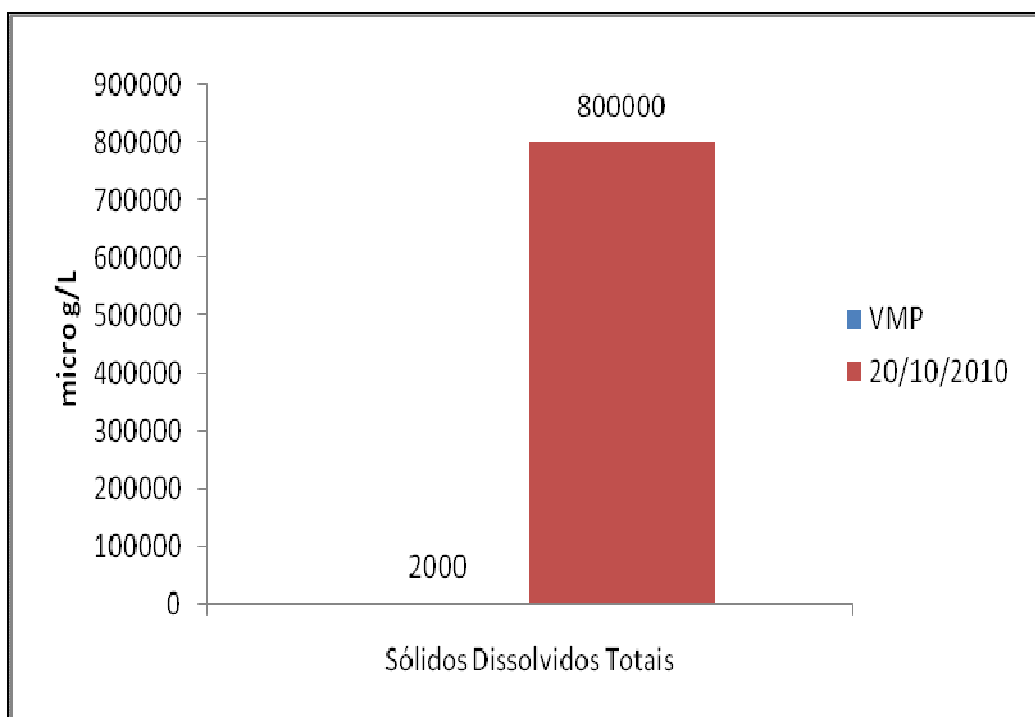
PZ3 – Piezômetro jusante

A água do poço 3 jusante apresenta as mesmas características que água do poço 1 montante e poço 2 jusante, assim temos: pH ácido, alumínio, ferro, manganês elevado acima do máximo permitido pela legislação, grande concentração sólidos. A presença elevada de metais se dá pelo pH ácido (histórico das águas da região e análises antigas dos poços), que dissolve os metais na água. Vale ressaltar que as águas subterrâneas em torno do aterro estão contaminadas pelo processo de mineração a céu aberto e galerias.

Abaixo tem-se os gráficos dos parâmetros que ficarão acima do valor máximo permitido pela legislação. Vale destacar que os outros parâmetros analisados estão dentro do valor máximo permitido e outros não apresentam o valor mínimo detectável na amostra.







Vale ressaltar que o aterro sanitário está localizado em antiga área de mineração de carvão, a céu aberto e em galerias subterrâneas, e estas atividades comprometeram a qualidade águas subterrâneas na região.

Na figura 19 abaixo tem-se a localização do aterro e no entorno tem-se as áreas degradadas pelo carvão. Esta imagem foi cedida pelo IPAT/UNESC. As áreas contornadas em amarelo são áreas de futuros projetos de recuperação a ser executado pelo Governo Federal.

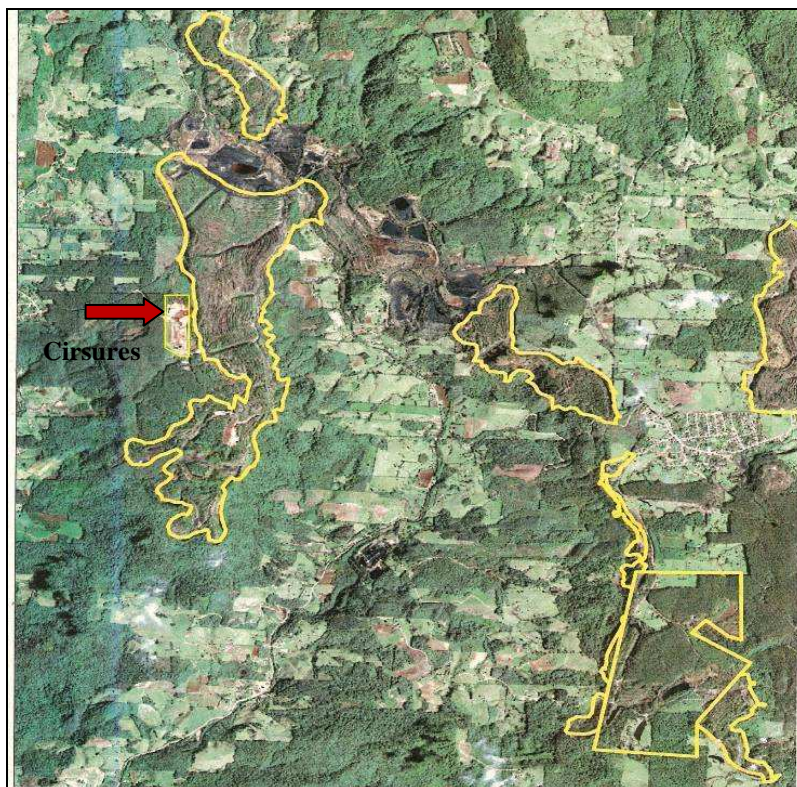


Figura 19: Mostra aterro em torno das áreas degradadas. Fonte IPAT 2010.

1.8. Balança rodoviária, Guarita e Almojarifado

Na chegada dos caminhões compactadores de lixo na guarita é realizada a inspeção dos mesmos e controle dos resíduos a serem depositados. Existem normas internas que dispõem sobre: horários para descarga do lixo, controle de tráfego interno dos caminhões, velocidade de transito e rotas internas e externas.

Durante ano de 2010 foram depositados 12.968,31 toneladas/ano de resíduos sólidos urbanos ou Classe II A (gráfico em anexo), sendo que este controle é realizado através da pesagem dos caminhões compactadores na balança rodoviária. Todos os dados são processados e armazenados no local através de um sistema de gerenciamento. Na Figura 20, tem-se a pesagem do caminhão compactador.

O Cirsures conta com um almoxarifado, onde são guardados os equipamentos de proteção individual, ferramentas para capina e roçada, bomba reserva, placas de sinalização, chaves, telas, arames, etc.

O aterro possui uma equipe de monitoramento com vigilância humana diária, inclusive aos finais de semana. Além disso, o Cirsures conta com duas câmeras de monitoramento, portão eletrônico, e placas em fixadas ao longo da cerca de isolamento em volta de todo o aterro (PERIGO NÃO ENTRE).



Figura 20: Pesagem do caminhão de Orleans, janeiro de 2011.

1.9. Instalação da Geomembrana

Seguindo o cronograma apresentado a Fatma, no início do mês de novembro de 2010 o Cirsures adquiriu a geomembrana para instalação na área denominada 05. Em dezembro foram instalados os 5.900 m² de geomembrana PEAD de 1 mm e executado conforme projeto apresentado a Fatma. A empresa vencedora do processo de licitação 005/2010 (compra e instalação) foi a empresa Engepol Engenharia de Polímeros S.A.

Em anexo encontram-se a ART de instalação e os laudos de diário de obras da empresa que realizou o serviço de instalação da geomembrana. Tem-se a seguir nas Figuras 21 e 22 a impermeabilização com geomembrana.



Figura 21: Instalação da geomembrana, dezembro de 2010.



Figura 22: Vista geral da impermeabilização, dezembro de 2010.

2 ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR, criada pela CETESB, mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos do CIRSURES no município de Urussanga – SC em 24/01/2011.

Este formulário é constituído por 41 itens e apresenta as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. A avaliação teve um aumento na média em relação do relatório de março apresentada para a Fatma.

Na tabela abaixo têm-se a avaliação feita das características do local do aterro sanitário do CIRSURES com seus respectivos pontos obtidos.

Características do local do aterro sanitário apontado pelo Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR.

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL

Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
Capacidade de suporte do solo	Adequada	5	5
	Inadequada	0	
Proximidade de núcleos habitacionais	Longe > 500m	5	5
	Próximo	0	
Proximidade de corpos de água	Longe > 200m	3	0
	Próximo	0	
Profundidade do lençol freático	Maior 3m	4	2
	De 1 a 3m	2	
	De 0 a 1	0	
Permeabilidade do Solo	Baixa	5	5
	Média	2	
	Alta	0	
Disponibilidade de Material de Recobrimento	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Nenhuma	0	
Qualidade do Material de Recobrimento	Boa	2	2
	Ruim	0	
Condições de Sistema Viário, Trânsito e Acesso	Boas	3	2
	Regulares	2	
	Ruim	0	
Isolamento Visual da Vizinhança	Bom	4	4
	Ruim	0	
Legalidade de Localização	Local Permitido	5	5
	Local Proibido	0	
SUBTOTAL MÁXIMO		40	34

Na tabela acima, observamos que existe uma proximidade de corpos de água inferior a 200 metros e que a profundidade do lençol freático varia de 1 a 3 metros. As condições de sistema viário e acesso são regulares uma vez que as vias não são pavimentadas. O total de pontos das características do local resultou em 34 pontos.

A tabela abaixo mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário do CIRSURES e com seus respectivos pontos obtidos.

Características da infra-estrutura implantada do aterro sanitário apontado pelo Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR.

INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA			
Sub-Ítem	Avaliação	Peso	Pontos
Cercamento da Área	Sim	2	2
	Não	0	
Portaria/Guarita	Sim	2	2
	Não	0	
Impermeabilização da Base do Aterro	Sim	5	5
	Não	0	
Drenagem de Chorume	Suficiente	5	5
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Drenagem de Águas Pluviais Definitiva	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Drenagem de Águas Pluviais Provisória	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Trator Esteira ou Compatível	Permanente	5	5
	Periodicamente	2	
	Inexistente	0	

Outros Equipamentos	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de Tratamento de Chorume	Suficiente	5	5
	Insuf./Inexist.	0	
Acesso a Frente de Trabalho	Bom	3	3
	Ruim	0	
Vigilantes	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de Drenagem de Gases	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Controle recebimento de Cargas	Sim	2	2
	Não	0	
Monitoramento de águas Subterrâneas	Suficiente	3	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Atendimento a Estipulações de Projeto	Sim	2	2
	Parcialmente	1	
	Não	0	
SUBTOTAL MÁXIMO		45	45

Com realização da impermeabilização da base do aterro com argila e geomembrana, e instalação mais drenagens pluviais o número de pontos subiu, por esse motivo à somatória dos valores das características da infra-estrutura implantada do aterro passou de 40 para 45 pontos.

Na tabela abaixo estão descritos a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário do CIRSURES e seus pontos correspondentes.

Características das condições operacionais do aterro sanitário.

CONDIÇÕES OPERACIONAIS

Sub-Ítem	Avaliação	Peso	Pontos
Aspecto Geral	Bom	4	4
	Ruim	0	
Ocorrência de Lixo Descoberto	Não	4	4
	Sim	0	
Recobrimento do Lixo	Adequada	4	4
	Inadequada	1	
	Inexistente	0	
Presença de Urubus e Gaivotas	Não	1	0
	Sim	0	
Presença de Moscas em Grandes Quantidades	Não	2	2
	Sim	0	
Presença de Catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de Animais (Porcos, Bois)	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de Resíduos de Serviços de Saúde	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de Resíduos Industriais	Não/Adequada	4	4
	Sim/Inadequada	0	
Funcionamento da Drenagem Pluvial Definitiva	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da Drenagem Pluvial Provisória	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	

Funcionamento da Drenagem de Chorume	Bom	3	3
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do Sistema de Tratamento de Chorume	Bom	5	5
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do Sistema de Monitoramento das Águas Subterrâneas	Bom	2	1
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Eficiência da Equipe de Vigilância	Boa	1	1
	Ruim	0	
Manutenção dos Acessos Internos	Boas	2	2
	Regulares	1	
	Péssimas	0	
SUBTOTAL MÁXIMO		45	43

Na avaliação da característica das condições operacionais apresentadas, os aspectos referentes ao recobrimento do lixo, funcionamento da drenagem pluvial definitiva e provisória, aspecto geral, funcionamento do sistema de monitoramento das águas subterrâneas e a presença de urubus e gaivotas perderam um ponto em cada sub-item. A ocorrência de lixo descoberto perdeu 1 ponto. O resultado da somatória das condições operacionais do aterro passou de 45 para 43 pontos.

A tabela abaixo retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário do CIRSURES em Urussanga – SC.

Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR.

TOTAL – MÁXIMO e OBTIDO	130	122
IQR = SOMA DOS PONTOS / 13		9,38
IQR	AVALIAÇÃO	
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS	
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS	
8,1 a 10	CONDIÇÕES ADEQUADAS	

O total de pontos observado foi de **122** e a média da somatória dos sub-itens ficou com **9,38** apresentando condições adequadas ($8,1 \leq \text{IQR} \leq 10$) de características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos do CIRSURES no município de Urussanga – SC.

3 ANEXOS

A.R.T. e A.F.T. de responsabilidade técnica do aterro sanitário

Análise Físico-Química do Chorume e Piezômetros

Controle Diário do Aterro

Controle de Pesagem

Laudos de instalação da Geomembrana