



CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA.

CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FATORES QUE  
DIFICULTAM O TRATAMENTO ADEQUADO DE EFLUENTES DA RADIOLOGIA.

Rio de Janeiro – RJ

**2012**

**ADMILSON BRAGA DOS SANTOS.**

**E**

**FRANCISCO DE SANTANA**

**CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FATORES QUE  
DIFICULTAM O TRATAMENTO ADEQUADO**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário Celso Lisboa - UCL como  
trabalho de conclusão do curso de  
graduação em Engenharia Ambiental, sob a  
orientação da professora, Yana dos Santos  
Moysés

Rio de Janeiro – RJ

2012

ADMILSON BRAGA DOS SANTOS.  
E  
FRANCISCO DE SANTANA

CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FATORES QUE  
DIFICULTAM O TRATAMENTO ADEQUADO

Rio de Janeiro, 11 de junho de 2012.

Banca Examinadora

Professora orientadora: Yana dos Santos Moysés  
Centro Universitário Celso Lisboa – UCL  
Assinaturas:

Professora de TCC: Selena Lopes Carvalho  
Centro Universitário Celso Lisboa – UCL  
Assinaturas:

Professor convidado: André Leone Rigueti  
Centro Universitário Celso Lisboa – UCL  
Assinaturas:

Dedico este trabalho a minha mãe Maria Denise de Santana ao meu filho João Pedro V. de Santana e minha namorada Monik Marques de Souza e meus irmãos pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

Dedico este trabalho a minha mãe Geni Pereira dos Santos aos meus filhos Jeniffer Coutinho dos Santos, Jeffrey Douglas Coutinho dos Santos e Luiza Vilela Braga dos Santos, pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

## **Agradecimentos**

Deus sem ele não teria forças para chegar a ate aqui, acreditei e u mais ele fez em minha vida.

Ao coordenador Lazaro Costa, orientadora Yana dos Santos Moysés, aos professores Selena Lopes e André Leone pela atenção e apoio concedido para o desenvolvimento deste trabalho e aos demais professores e mestres por compartilhar seus conhecimentos.

Aos meus Amigos de trabalho da FLEX AMBIENTAL.

A toda minha família.

A todos os meus grandes amigos.

“Quando penso que estou forte, fraco eu estou, mais quando reconheço que sem Ti eu nada sou, alcanço os lugares impossíveis, me torno um vencedor...”.

Bruna Carla

Santana. F<sup>1</sup>. Santos B. A<sup>2</sup>. Caracterização e identificação de possíveis fatores que dificultam o tratamento adequado.

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Celso Lisboa

## **Resumo**

A Revelação é o processo de transformação da imagem latente registrada no filme fotossensível em imagem visível através de processo químico. No método de revelação de filme de raio-X hospitalar, o processo físico-químico (revelador, fixador e água de lavagem), geram efluentes que contêm uma série de compostos orgânicos, inorgânicos, voláteis, semi-voláteis e metais, os quais apresentam características agressivas ao meio ambiente quando descartados de maneira inadequada. No gerenciamento ou no tratamento do efluente oriundo de revelação de filme fotossensível existem aspectos que proporcionam a captação do material sem o seu devido tratamento (quantidade de prata ionizada existente no efluente). A prata atrai um público que desconhece das normas de lançamento de efluente ou as desconsidera sua importância e consequências. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do efluente da radiologia hospitalar e evidenciar os principais fatores que dificultam o seu gerenciamento e destinação final adequada.

Palavras-chave: Revelador, fixador, efluentes hospitalar, filme fotossensível.

### ***Abstract***

The revelation is the transformation process the imaging registered in the film photosensitive in visible image through a chemical process. In the revelation of hospital x-ray film, the chemical-physical process (developer, Fixer and wash water), generate wastewater that contains a series of organic volatile compounds, inorganic, semi-voláteis, and metals, which feature aggressive to the environment when disposed of improperly. In management or in the treatment of effluent from photosensitive film revelation there are aspects that provide the catchment of material without his due treatment (amount of ionized silver existing in the effluent). Silver attracts a public which is unaware of the release of effluent standards or disregards its importance and consequences. This study aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of the effluent from hospital Radiology and highlight the main factors hampering its proper management and final disposal.

Keywords: Developer, fixer, hospital waste, photosensitive film

## LISTA DE TABELA

Tabela 1: lançamento de efluente revelador fixador e água de lavagem.....	24
---	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: composição do filme fotossensível .....	18
Figura 2: estrutura do filme fotossensível .....	18
Figura 3: filme fotossensível revelado.....	20
Figura 4: processadora automática .....	21
Figura 5: processadora manual .....	22
Figura 6: comparativo de DQO entre o revelador e fixador.....	23
Figura 7: relatório de característica físico-química do revelador e fixador.....	25

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ - REVELADOR.....	33
Anexo 1.1: FISPQ – REVELADOR.....	34
Anexo 1.2: FISPQ – REVELADOR.....	35
Anexo 1.3: FISPQ – REVELADOR.....	36
Anexo 2: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ - FIXADOR.....	37
Anexo 2.1: FISPQ - FIXADOR.....	38
Anexo 2.2: FISPQ – FIXADOR.....	39
Anexo 2.3: FISPQ – FIXADOR.....	40

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência nacional de Vigilância Sanitária

BTX - Benzeno Tolueno e Xileno

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CCL- Certificado de Credenciamento Laboratorial

Dz- Diretrizes

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO – Demanda Química de Oxigênio

FISPQ – Ficha de Informação de Produtos Químicos

NT-Normais técnicas

pH – Potencial Hidrogeniônico

SS – Sólidos Sedimentáveis

ST – Sólidos Totais

## **Sumário**

1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Objetivo geral .....	13
1.2 Metodologia.....	13
1.3 Justificativa .....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	15
2.1. Caracterização dos efluentes gerados na radiologia hospitalar .....	15
2.1.1. Fundamentos básicos do processo radiográfico em hospitais .....	15
2.1.2. Caracterização dos efluentes de revelação de filme fotossensível .....	18
2.1.3. Revelação de processamento automático e manual .....	20
3. DISCURSÕES E RESULTADOS.....	22
3.1. Efluentes em desacordo com as normas ambientais vigente .....	22
3.2. Compreender a importância de lançar os efluentes dentro dos padrões estabelecidos pela NT-202 e DZ-205.....	26
3.3. Possíveis problemas acarretados pela falta de tratamento dos efluentes da radiologia hospitalar.....	27
3.4. De forma resumida, a norma ABNT NBR 14001:2004 define aspectos e impactos ambientais da seguinte maneira.....	28
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS.....	33

## 1. Introdução

Os efluentes industriais representam 15 % dos efluentes gerados no Brasil, possuem periculosidade devido a sua grande variedade de compostos orgânicos, inorgânicos, voláteis, semi-voláteis e metais pesados (PISTOIA, 1998). Todavia, as diferentes composições físicas, químicas e biológicas, as variações de volumes gerados em relação ao tempo de duração do processo produtivo, recomendam que os efluentes sejam caracterizados, quantificados e tratados antes da disposição final no meio ambiente (BARTOLETO, 2005).

Dentre os efluentes industriais, destacamos os efluentes gerados a partir do processo de revelação do filme fotossensível. Entretanto, esses efluentes são gerados também na radiologia hospitalar, e devido as suas particularidades desenvolvidas neste estudo não são tratados como efluentes industriais, o que já nos evidencia possíveis problemas ambientais e de saúde no tratamento desses efluentes.

Dessa maneira, o foco da presente pesquisa será analisar o efluente gerado a partir da revelação do filme fotossensível através da radiologia hospitalar. Contudo, é importante, salientar que existem outras atividades geradoras deste tipo de efluente. As principais atividades responsáveis por gerarem esses efluentes são radiologia ortopédica, odontológica, gráfica e industrial. Alguns dos benefícios gerados pelas atividades responsáveis por esse setores são: identificador de fraturas ósseas, desvios escolióticos, pneumonia, problemas nos órgãos, tumores entre outros; na odontologia estéticas, tumor, fraturas, cárie estruturas anexas, como órbitas, seios maxilares, fossa nasal e articulações entre outros; e na gráfica comunicação em geral; livros, jornais, revistas, cadernos, manuais de distintos produtos, embalagens e numerosos outros impressos interagem no dia-a-dia com todos os cidadãos.

Apesar dos claros benefícios citados acima, torna-se importante que os profissionais envolvidos nessas atividades tenham ciência dos impactos e degradações geradas pelos efluentes dessa mesma atividade e conhecimento adequado para tratamento e destinação final (OLIVEIRA, 2006).

A falta de tratamento adequado nos efluentes gerados na radiologia hospitalar podem assim resultar em novos problemas ambientais e conseqüentemente de saúde.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1. Objetivo Geral.

O objetivo geral da presente pesquisa, dessa maneira, é salientar e avaliar as características físico-químicas do efluente da radiologia hospitalar e evidenciar os principais fatores que dificultam o seu gerenciamento e destinação final adequada.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar um estudo das características físico-química dos efluentes descartados;
- Detectar os fatores que dificultam o seu gerenciamento e destinação final adequado desses efluentes.

## 1.2. Metodologia

O trabalho foi realizado a partir de um levantamento de literatura bibliográfica relacionada à revelação de filme fotossensível, seus respectivos constituintes e tratamento de efluentes com essas características. Além disso, foram analisadas as leis federais e estaduais referentes à temática. O estudo contou ainda com a experiência empírica dos autores, que trabalham em uma empresa que realiza coleta, transporte e destinação final de revelador fixador e filme fotossensível. Dessa maneira, a pesquisa também conta com uma análise prática o quê facilita a compreensão dos assuntos aqui abordados e evidencia a falta de estudos bibliográficos referentes aos problemas a serem levantados.

Neste trabalho caracterizaremos os efluentes gerados e destinados de formas inadequadas na radiologia hospitalar. Em seguida, iremos especificar alguns fundamentos básicos necessários para a compressão dessa pesquisa e referenciar o descumprimento das leis ambientais e conseqüentemente os impactos ambientais negativos. Detectaremos ainda alguns fatores que possivelmente dificultam o gerenciamento e a destinação final adequada desses efluentes, fazendo assim uma análise crítica do efluente oriundo da revelação de filme fotossensível hospitalar.

### 1.3. Justificativa

Os efluentes descartados inadequadamente das atividades desempenhadas na revelação de filmes fotossensíveis são nocivos a saúde humana e ao meio ambiente e logo tem influência diretamente no aspecto ambiental e na saúde da população.

Acredita-se que a destinação incorreta do efluente gerado na revelação de filme fotossensível é decorrente da falta de conhecimento do potencial de poluição e degradação do meio ambiente desse efluente e descaso dos profissionais envolvidos na radiologia hospitalar. Dessa maneira, torna-se importante um olhar mais atento sobre essa questão. Esse trabalho procura assim evidenciar essa problemática e contribuir por possíveis mudanças. Compreende-se assim que o papel da Academia seja a busca por mudanças efetivas na nossa realidade.

## 2. Fundamentação Teórica e Revisão Literária

### 2.1. Caracterização dos efluentes gerados na radiologia hospitalar

Segundo Topanotti (2010) os efluentes e os resíduos gerados pelos serviços de diagnóstico por imagem seguem de maneira geral um dos seguintes caminhos descritos abaixo.

O primeiro estaria relacionado ao lançamento por hospitais sem nenhum tratamento adequado de todos os efluentes (fixador, revelador e água de lavagem<sup>1</sup>) no meio ambiente. O segundo caminho seria a instalação, por sua vez, de “filtro iônico” de tratamento, que além de não tratar não possuem nenhum tipo de licença ambiental para funcionar não realizando desta forma o tratamento adequado para esses efluentes. Nesse caso, o procedimento adotado visa apenas à captação do benefício “prata”.

Observa-se ainda, empresas que lançam as soluções de revelador e de água de lavagem na rede de esgoto, sem nenhum tratamento, e vendem a solução de fixador a empresas e/ou pessoas físicas não licenciadas pelo órgão ambiental vigente. Contudo, esse fixador comprado após o seu beneficiamento tem a mesma destinação do revelador, em outras palavras, as empresas e/ou pessoas físicas não licenciadas que compram a solução de fixador, também não realizam o tratamento adequado para essa solução, visando novamente apenas a captação do metal prata. Os efluentes gerados nessas atividades têm assim uma grande capacidade de poluição no meio ambiente em consequência dos produtos agregados em sua composição química e na gelatina do filme fotossensível (TOPANOTTI, 2010).

Para um melhor entendimento do nosso trabalho se faz necessário nesse momento um apanhado geral do processo radiográfico em hospitais, cujos fundamentos básicos serão descritos a seguir.

#### 2.1.1. Fundamentos básicos do processo radiográfico em hospitais

O revelador e fixador são produtos químicos utilizados para revelar e fixar imagens de exames de raios-X realizadas em hospitais. O revelador tem a função de mostrar a imagem realizada no filme e o fixador de endurecer a imagem revelada dando condições dos filmes serem manuseados sem comprometer o seu conteúdo. O filme fotossensível é um plástico transparente com metais de prata e alguns produtos

---

<sup>1</sup> Os significados de fixador, revelador e água de lavagem serão explicados ao longo do trabalho.

químicos que ao sofrer uma radiação controlada e específica retém em seu conteúdo a imagem que foi submetida.

Apresentaremos então brevemente as soluções e formulas do revelador, o fixador e o filme fotossensível e suas funções de maneira mais técnica. Os reveladores são soluções alcalinas, e as fórmulas mais utilizadas são à base de mentol e Hidroquinona um produto químico muito agressivo ao meio ambiente que também é chamada benzeno que é um composto orgânico aromático o qual é um tipo de fenol, tendo a fórmula química  $C_6H_4(OH)_2$  (UFSM, 2004). A função do revelador é concluir a transformação dos haletos de prata contidos no papel em prata metálica, através do processo de óxido-redução. Neste processo o agente revelador se oxida, 'doando' seu elétron ao haleto de prata, o que o transforma em prata metálica negra (UFSM, 2004).

A base das soluções fixadoras é o tiosulfato de sódio, ácido acético (fraco) e ácido sulfúrico que é considerado um ácido forte, onde este reage com os cristais de prata formando complexos solúveis em água, provocando desta forma a dissolução dos haletos de prata não expostos e a preservação da imagem (PEREIRA, 2009).

A função do fixador é retirar da emulsão os cristais de prata (haletos) não sensibilizados pela exposição e, portanto, não transformados em prata metálica na revelação. A presença destes cristais deixa a imagem radiográfica "opaca", sem condições de interpretação. A outra função é endurecer a gelatina da emulsão, para que a radiografia fique resistente, em condições de manipulação para o uso do profissional (UFSM, 2004).

A estrutura de um filme radiográfico é composto por uma emulsão fotográfica muito fina, aproximadamente 10nm, e uma base plástica transparente (poliéster ou cetato de celulose) que serve para dar sustentação à emulsão. Esta emulsão está em suspensão em gelatina fotográfica, o que permite uma melhor distribuição da mesma, não deixando que ela se deposite na base plástica do filme e também protege a emulsão do contato humano enquanto a imagem não é processada. A emulsão dos filmes radiográficos é constituída por cristais de haleto de prata, ou seja, cristais de brometo e iodeto de prata que estão suspensos em uma gelatina sobre a base do filme. Estes cristais, arranjados sob a forma de treliça são imperfeitos em vários aspectos (SARMENTO, PRETTO e COSTA, 1999).

A estrutura do filme base, substrato e gelatina serão descritas devido à importância quando nos referimos a respeito do tratamento do efluente gerado na radiologia

hospitalar. Os compostos base, substrato e gelatina que antes do processo de revelação se encontram na película do filme, e passam para o efluente. Nesse processo serão modificadas as principais características do revelador, fixador e água de lavagem e as cargas orgânicas, inorgânicas e metais serão agregados nos efluentes (TAPANOTTI, 2010).

A base, ou suporte é o componente que dá sustentação ao material que será sensibilizado e armazenará a imagem radiográfica. Possui uma espessura em torno de 18nm. Deve ter algumas características físicas que se referem à resistência mecânica para atuar como base para a emulsão, possuir boa estabilidade dimensional (baixa dilatação), além de adequada absorção de água, facilitando o processo de revelação (UFSM, 2004).

O substrato é o elemento de ligação entre a base e a gelatina. Uma vez que a base é feita de poliéster ou celulóide, elementos muito lisos e escorregadios, e assim, sem o substrato a gelatina não teria como aderir a estes materiais. Dessa maneira, coloca-se uma fina camada de uma substância que funciona como cola entre a gelatina e a base.

A gelatina é então um composto químico que possui a função principal de manter os grãos de haletos de prata em suas posições fixas e uniformemente distribuídas. Além de ter a característica de permitir a passagem de água e dos produtos da revelação por entre os microcristais agregados no filme que passa para o efluente gerado na revelação (PEREIRA, 2009).

As figuras abaixo (1 e 2) ilustram a estrutura e composição do filme fotossensível.

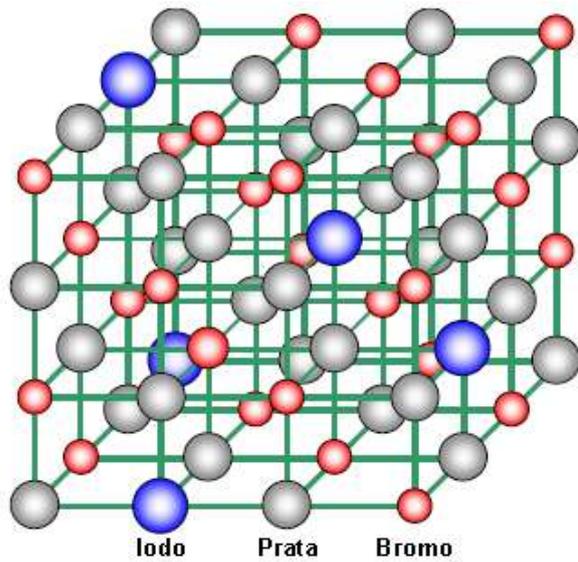


Figura 1- Composição do filme fotossensível.  
Fonte: UFSM. 2004.

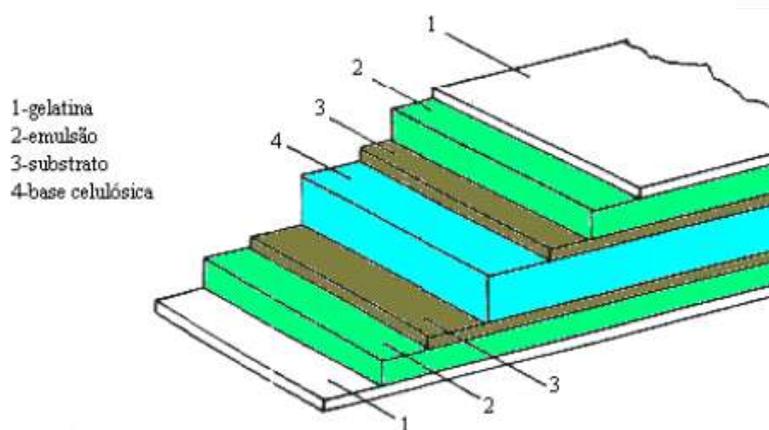


Figura 2 -Estrutura do filme fotossensível

Fonte: ANDREUCCI, 2005, p:20

### 2.1.2. Caracterização dos efluentes de revelação de filmes fotossensível

Efluentes típicos de processo de revelação de raio-x hospitalar são caracterizados por elevados valores de DQO em torno de 80.000mg/L. Estes efluentes não contêm somente os componentes iniciais do revelador, mas também uma variedade de substâncias resultantes de reações físico-químicas do processo de revelação (TOPANNO, 2010).

A solução de fixador contém tiosulfato, sulfato de sódio e isotiazolonas que são grandes consumidores de oxigênio, sendo estes produtos químicos os grandes responsáveis tanto pela DQO que é aproximadamente 350 vezes acima do limite estabelecido na DZ 205 R6 diretrizes de controle de cargas orgânicas (INEA), sendo um produto complexante para diversos metais pesados favorecendo assim a dissolução de compostos metálicos (TOPANNO, 2010).

A revelação é a formação de uma imagem de prata metálica visível (negra) a partir da imagem latente invisível, que se forma no filme após a sua exposição à luz e/ou aos raios-x. Os cristais que não foram expostos não sofrerão a ação do revelador e posteriormente serão removidos do filme pelo fixador. Na prática o revelador não é totalmente seletivo entre os cristais expostos e não expostos, é neste momento que ocorre o arraste da prata para o efluente da radiologia hospitalar (TOPANOTTI, 2010).

A lavagem tem o importante papel de remover esses produtos deixando na emulsão somente a imagem de prata metálica. Se o tiosulfato de sódio do fixador e o tiosulfato de prata, resultante da fixação, permanecerem na emulsão, atacarão a imagem produzindo descoloramento e manchas. Após a revelação a gelatina amolecida da emulsão encontra-se saturada com o revelador (PISTÓIA *et al.*, 2004), fazendo com que a reação de revelação continue ocorrendo. O banho remove o revelador residual, interrompendo essa reação, evitando uma revelação desigual e ainda a ocorrência de manchas no filme (ANDREUCCI, 2005).

A retirada dos produtos na lavagem acontece por difusão, ou seja, os sais migram do meio mais concentrado (emulsão) para o meio menos concentrado (água). Isso se baseia no fato de que duas soluções tendem a se equilibrar. Por isso a água tem de ser trocada constantemente evidenciando um aumento de geração de efluente (ANDREUCCI, 2005).

A figura abaixo (3) ilustra a imagem revelada no filme fotossensível.



Figura 3- Filme fotossensível revelado.  
Fonte: ANDREUCCI, 2005.

### 2.1.3. Revelação de processamento automático e manual.

A importância de diferenciarmos a revelação automática da manual é que para o tratamento do efluente gerado as concentrações de cargas orgânicas, inorgânicas e metais acabam se diferenciando. Os autores pelas suas experiências em campo constataram que na revelação automática são as bombas dosadoras que ao revelar cada filme realizam uma dosagem do fixador e revelador automaticamente com objetivo de reforçar o “banho”, são dosagem contínuas que assim diminuem uma concentração de metais e a oxidação dos produtos químicos, conforme demonstrado na figura 4 . Na revelação manual o revelador e o fixador são utilizados até a sua saturação ou oxidação total, acarretando um efluente mais concentrado, ou a troca dos banhos só acontece quando as imagens passam a dar problemas, conforme demonstrado na figura 5 (ANDREUCCI, 2005).

Basicamente o mecanismo de funcionamento do equipamento automático consiste no transporte dos filmes por rolamentos através das soluções reveladoras, fixador, água e ar aquecido a altas temperaturas. Estes rolamentos além do transporte têm outras funções, que são a constante agitação das soluções, para acelerar e manter a uniformidade do processo, e, compressão dos filmes entre a revelação e fixação, com objetivo de remover o revelador residual do filme, eliminando assim o banho intermediário e possibilitando uma revelação uniforme. Soluções especiais são utilizadas, com diferentes combinações e concentrações e com agentes endurecedores adicionais para evitar o amolecimento da emulsão a altas

temperaturas e a danificação das mesmas pelos rolamentos (SARMENTO, PRETTO e COSTA, 1999). A figura abaixo (4) ilustra as etapas da revelação automática.

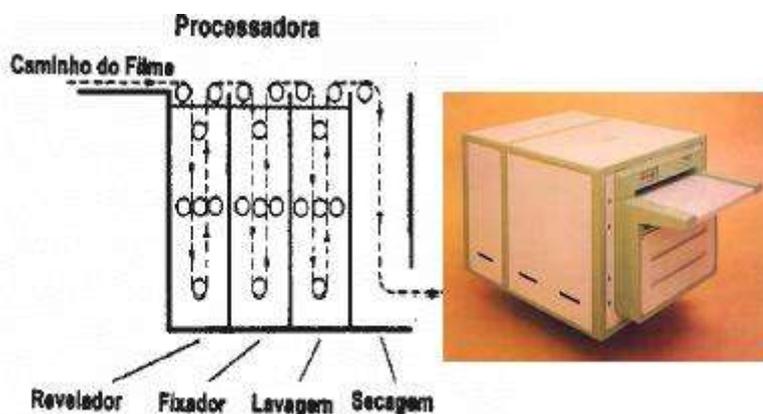


Figura 4- Processadora automática  
Fonte: UFSM, 2004.

A revelação para filmes fotossensível manual são mais eficientes quando usadas dentro de um limite de temperatura (ideal 21°C). Em temperaturas abaixo da recomendada, algumas das substâncias químicas claramente atrasam sua atividade e podem causar uma revelação insuficiente e uma fixação inadequada. Temperaturas acima da recomendada a atividade é muito alta para o controle da revelação manual. O reforço para revelação manual é um importante fato para que a atividade de um revelador não reforçado diminua gradualmente devido à exaustão. Mesmo quando o revelador não está sendo usado, a atividade pode diminuir vagarosamente por causa da oxidação do agente revelador pelo ar. Esta exaustão, se não for contrabalanceada, gradualmente resultará em revelação deficiente e afetará o contraste e a velocidade de modo adverso. A melhor forma de se compensar estas perdas é o uso do sistema onde a atividade e os volumes da solução são mantidos através de um reforço químico adequado. Os filmes devem ser removidos rapidamente do revelador sem permitir que o excesso de solução esorra de volta para o tanque(SARMENTO, PRETTO e COSTA, 1999).

A figura abaixo (5) ilustra os procedimentos da revelação manual.



Figura 5- Processadora manual  
Fonte: ANDREUCCI, 2005.

### 3. Discussões e Resultados.

#### 3.1. Efluente em desacordo com as normais ambientais vigente.

Estudos de caracterização físico química de revelador e fixador relatados por Bortolletto *et al.* (2005) mostram que os efluentes são de maneiras bastante poluentes.

Os valores encontrados nas figuras 6 e 7 comprovam que o lançamento de efluente de revelação de filmes fotossensível está fora dos padrões estabelecidos pelo CONAMA, Resolução n<sup>o</sup> 430 de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução 357 de 17 de Março de 2005. Essa resolução dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Os resultados mostram valores elevados de DQO tanto do revelador quanto do fixador. O efluente final apresentou em torno de 100000 mg O<sub>2</sub> /L de DQO no fixador e 70000 mg O<sub>2</sub> /L no revelador. Verifica-se ainda, por meio da figura 6 que houve variações da DQO ao longo do tempo, tanto do revelador como do fixador. Estas variações podem ser devidas aos processos de oxidação dos compostos químicos que ocorrem quando em contato com oxigênio do ar.

Outra observação importante é que a DQO do fixador é sempre mais alta que a do

revelador (BORTOLETTO *et al.*, 2005). Podemos visualizar assim na figura abaixo (6) a variação do DQO entre o revelador e fixador.

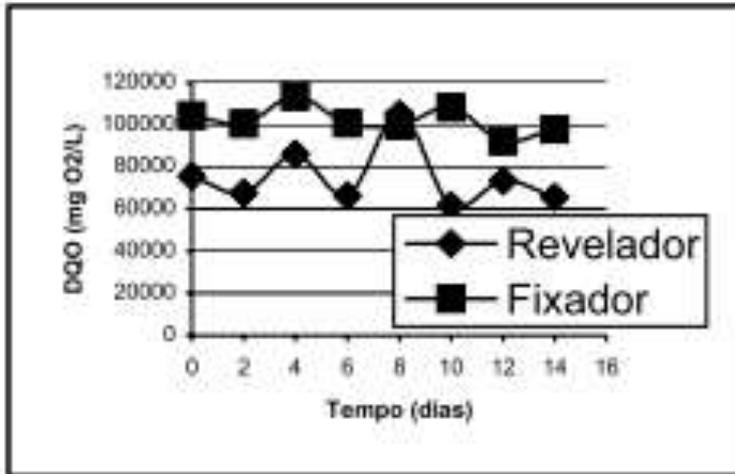


Figura 6- Evolução concentração de DQO no revelador e fixador.  
Fonte: BORLETTTO *et al.*, 2006

As características dos efluentes líquidos gerados no processo de revelação de filmes fotossensível da UEM foram estudadas por Bortoletto (2005). A tabela (1), abaixo comprova que os valores do efluente oriundo da radiologia hospitalar estão fora dos padrões estabelecidos pela NT-202 e DZ 205 do INEA.

<b>Parâmetros</b>	<b>REVELADOR</b>	<b>FIXADOR</b>	<b>ÁGUA RESÍDUAL</b>
<b>pH</b>	10,0 – 12,0	4,8	7,3 – 8,2
<b>Cor (Ptco)</b>	387	22	3 – 232
<b>Turbidez (FAU)</b>	46	5	NM
<b>DQO (mg O<sub>2</sub>/L)</b>	~70.000	~100.000	16,9 – 584,5
<b>Fenóis Totais (mg/L)</b>	~14.000	~20.900	ND – 81,9
<b>Sulfatos (mg/L)</b>	~11.000	~13.000	20,7 – 56,8
<b>Prata (mg/L)</b>	2,0	923 – 1.755	ND – 11,0
<b>Alumínio (mg/L)</b>	ND	643,5	ND – 1,8
<b>Sódio (mg/L)</b>	12.466	4.232	5,2 – 38,6
<b>Potássio (mg/L)</b>	22.008	816,2	2,4 – 47,5
<b>Cálcio (mg/L)</b>	69,6	100,1	18,0 – 23,6
<b>Magnésio (mg/L)</b>	0,4	0,8	2,5 – 5,0
<b>Ferro (mg/L)</b>	3,0	4,5	ND
<b>Manganês (mg/L)</b>	0,2	0,2	ND
<b>Zinco (mg/L)</b>	0,2	0,4	ND
<b>Cobre (mg/L)</b>	0,4	0,2	0,1
<b>Cobalto (mg/L)</b>	0,5	0,5	ND – 0,1
<b>Cádmio (mg/L)</b>	ND	ND	ND
<b>Níquel (mg/L)</b>	0,7	1,4	ND
<b>Cromo (mg/L)</b>	0,1	0,1	ND

Tabela 1 - Características físicas químicas do revelador, fixador e água de lavagem.  
Fonte: BORTOLETTO 2005 (tabela1)

Podemos visualizar assim na figura abaixo (7) relatório de característica físico-química do revelador e fixador.

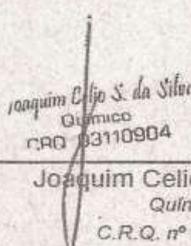
 <b>GREEN BRASIL SERVIÇOS AMBIENTAIS</b> <b>Laudo de Análises</b>			
<b>Cliente: Futura Ambiental</b> N° Laboratório: 0708/11		Coletado por: Flex Ambiental Data Coleta: 11/03/11 Data Ent.Lab. 11/03/11 Data Análise: 11/03/11 a 17/03/11 Data de Emissão: 17/03/11	
<b>Informações fornecidas pelo Cliente:</b> Local da Coleta: Rua cesario de melo n°1366 Campo Grande - RJ Material Analisado: Afluente Bruto. (revelador, fixado e água)			
Parâmetro	Unidade	Resultado	LDM
DQO	mg/L	82352,0	5,0
DBO	mg/L	49445,0	5,0
Surfactantes (MBAS)	mg/L	1,1	0,05
Mat. Sedimentáveis	mg/L	15,0	0,10
Óleos e Graxas	mg/L	<1,0	1,0
RNFT	mg/L	3,0	0,01
Prata	mg/L	2,8	0,01
Alumínio	mg/L	<0,01	0,01
sulfatos	mg/L	10035,0	0,01
Cromo	mg/L	<0,01	0,01
**pH	upH	9,8	...
<b>Referências Bibliográficas:</b> Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição			
<b>Métodos Utilizados</b> DQO(Demanda Química do Oxigênio) : Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição, método 5220 D Mat. Sedimentáveis: Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição, método 2540 F Óleos e Graxas: Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição, método 5520 B pH : Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição, método 4500 H+ B DBO(Demanda Bioquímica do Oxigênio) : Standard Methods for examination of water and wasterwater 21ª Edição.			
<b>Notas:</b> 1- A análise apresentada tem significado restrito e se aplica tão somente a amostra analisada. 2- A reprodução deste laudo só poderá ser feita integralmente e com aprovação por escrito da Green Brasil Serviços ambientais Ltda.			
* LDM - Limite de Detecção do Método **Parâmetro analisado em laboratório			
<b>Responsável Técnico:</b>		 Joaquim Celio S. da Silva Químico C.R.Q. nº 03110904	
Rua Ourique, 98 - Penha Circular - Rio de Janeiro - RJ -CEP: 21011-130 Tels: (21)3977-1016; 3869-9498 / Fax: (21) 3887-2076 e-mail: greenbrasil@terra.com.br			

Figura 7 -Caracterização do efluente coletado em hospitais e clinica oriundo da revelação de filme fotossensível.

Fonte: Futura ambiental (Disponível em [www.futuraambiental.com.br](http://www.futuraambiental.com.br), Acesso em (laboratório credenciado no INEA)

### **3.2. Compreender a importância de lançar os efluentes dentro dos padrões estabelecidos pela NT-202 e DZ 205.**

Abordaremos alguns fatores importantes que acontece no setor de radiologia hospitalar que propicia na contaminação ao meio ambiente.

Infelizmente os profissionais da radiologia hospitalar desconhecem ou desconsidera a importância do lançamento deste efluente conforme o CONAMA, Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011 que complementa e altera 357 de 17 de Março de 2005. Desconhecendo que estão cometendo um crime ambiental conforme citado na lei de crimes de impactos ambientais 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. O fator que intensifica estas irregularidades é a prata ionizada no fixador que atrai um “mercado negro” onde é oferecido um valor de R\$ 50,00 a 100,00 reais por uma bombona de 20 litros de fixador com aproximadamente 2 a 5g/L de prata (para os profissionais da área) conforme já visualizado em campo pelos autores. Entretanto, existem empresas licenciadas que coletam estes efluentes com um corpo técnico especializado e outras sem licença do órgão ambiental para operar.

O filtro não tem licença ambiental para operar conforme determina RDC 306 da ANVISA 11. 16 de 07 de dezembro de 2004 e de acordo com a FISPQ do revelador e fixador (nos anexos pag.35 á 41) e a caracterização do efluente nas figuras 3 e 4. É inviável tecnicamente o tratamento por filtração. Normalmente estes filtros são constituído por palha de aço onde consegue eliminar a prata por troca iônica e como o processo de revelação do filme necessita de água, é realizado o aumento da mesma e conseqüentemente a diluição do efluente. A filtração se preocupa apenas com a prata e o pH e se esquece dos outros parâmetros tais como: DQO, metais, BTXs, Óleos e graxas, Sulfactantes, materiais sedimentáveis entre outros estabelecidos pela DZ 205 e NT-202 INEA (TOPANOTTI 2010).

Em um trabalho apresentado por Alveiro *et al.* (2009) no 5º Congresso de Extensão Universitário da UNESP os autores relatam que foi usado um filtro iônico em uma processadora automática e que seu objetivo era retirar a prata e neutralizar seus efluentes,. Dessa maneira, seria um exemplo de um tratamento adequado, ou seja, o lançamento desse efluente após esse tratamento, não causaria danos ao corpo receptor. Entretanto, discordamos dos autores, já que devemos considerar que houve uma diluição dos efluentes devido as característica físico-químicas na tabela 1 e evidencias da figura 7 que impossibilitam tecnicamente um filtro de tratar

adequadamente estes efluentes e a Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004 da ANVISA complementa esta discordância.

Esta resolução citada acima, dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde incluindo os efluentes líquidos provenientes do processo de revelação de filmes usados em raio-x. Atender esta resolução, é de alguma forma, uma tentativa de minimizar o impacto ambiental causado por estes efluentes. Em seu art. 6º capítulo XI diz que:

Os reveladores utilizados em radiologia podem ser submetidos a processo de neutralização para alcançar em pH entre 7 e 9, sendo posteriormente lançados na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam as diretrizes estabelecidas pelos Órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes. Os fixadores usados em radiologia podem ser submetidos a processo de recuperação da prata ou então serem submetidos ao constante do item 11. 16. (...)11. 16 Os demais resíduos sólidos contendo metais pesados podem ser encaminhados a tratamento a aterro de resíduos, perigoso classe I ou serem submetidos a tratamento de acordo com as orientações do órgão local de meio ambiente em instalações licenciadas para este fim. Os resíduos líquidos deste grupo devem seguir orientações específicas dos órgãos ambientais locais(ANVISA, 2004).

### **3.3. Possíveis problemas acarretados pela falta de tratamento dos efluentes da radiologia hospitalar.**

Constatou-se que os hospitais em geral que não têm um contrato com uma empresa licenciada pelo órgão ambiental vigente, vendendo o fixador o revelador e lançado no corpo receptor sem nenhum tratamento.

Além disso, identifica-se que os manifestos de resíduos é contemplado por uma falha onde não existe um campo que correlacione a quantidade de matéria prima comprada e a quantidade de efluente a ser gerado.

Observou-se ainda que alguns hospitais utilizam de um filtro iônico que e composto por palha de aço onde por troca iônica consegue reter parte da prata do fixador e o revelador é lançado no corpo receptor sem nenhum tratamento. Entendemos assim que estas são as principais evidencias que contribuem para que os efluentes da radiologia hospitalar não sejam tratados de forma adequada.

O fixador radiográfico, foco do presente estudo possui incompatibilidade com oxidante forte ou ácido, podendo liberar gás cianeto de hidrogênio. Ainda, em contato com bases libera gás inflamável. Sua decomposição resulta em produtos perigosos: amônia, dióxido de enxofre, cloramina, cianetos, sulfito de carbonila, principais características do produto (IBF, 2012).

### **3.4. ABNT NBR ISO 14001:2004 define aspectos e impactos ambientais da seguinte maneira:**

- Aspecto ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, que podem interagir com o meio ambiente.
- Impacto ambiental: qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades, produtos ou serviços de uma organização (Bortolletto *et al.* 2005).

Para exemplificar esses dois conceitos distintos, imagine-se o lançamento de certo volume de efluentes industriais em um curso d'água. De acordo com os autores supracitados, o lançamento em si é um aspecto ambiental. Os efeitos ambientais deste lançamento, como alteração da qualidade da água, mortandade de peixes ou odor desagradável, são os impactos resultantes da atividade de radiologia hospitalar se lançados nos corpos receptores sem o devido tratamento.

Se as atividades da radiologia hospitalar geradoras de efluentes com revelador, fixador e água de lavagem não forem realizadas de forma "sustentável", a sociedade de menor poder aquisitivo sofrerá com as consequências dos descasos dos efluentes gerados com os acúmulo de metais pesados, alteração das características dos corpos hídricos e suas margens, diminuição da taxa de oxigênio do meio e outros fatores de degradação, atingindo diretamente os pescadores e até mesmo o povoado que se beneficia de água subterrânea. Para exemplificar esses conceitos distintos, imagine-se o lançamento de certo volume de efluentes industriais em um curso d'água.

## **4. Considerações finais.**

As preocupações com a problemática ambiental estão inseridas na Saúde Pública desde seus primórdios, apesar de só na segunda metade do século XX ter se estruturado uma área específica para tratar dessas questões (RIBEIRO, 2004). Verificou-se com o presente trabalho o descaso do tratamento ou a falta de conhecimento que leva setores da radiologia hospitalar a acreditar que pequenos filtros conseguem adequar o lançamento do efluente oriundo da revelação de filme fotossensível de acordo com as normas ambientais vigente na CONAMA Resolução

430, DZ-205 e NT-202. R-10 que como já dito anteriormente estabelece os critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos.

As FISPQ no anexo 2 e 3 e as análises de caracterização dos efluentes nas figuras 6, 7 e a tabela 1, demonstram que os produtos e os efluentes gerados são nocivos a saúde humana, impacta e degrada o meio ambiente.

Compreendemos ainda outros interesses referentes a esses efluentes devido a presença do metal (prata) e de seu valor embutido, o que pode atuar como um fator que dificultem procedimentos e fiscalizações para o tratamento adequado dos efluentes gerados a partir do processo de revelação do filme fotossensível. Constatou-se ainda poucos (ou nenhum) trabalhos que discorram sobre essa questão. Dessa maneira, evidencia-se a importância de estudos mais aprofundados sobre o “mercado negro” em torno desses efluentes.

Além disso, percebe-se claramente que as próprias atividades relacionadas com a saúde da população, estão contribuindo com a poluição e contaminação do meio ambiente, ou seja, intensificando os problemas ambientais e de saúde da população do estado Rio de Janeiro e de todo Brasil.

As características físico-químicas da água são de grande importância do ponto de vista sanitário e econômico (RICHTER e NETTO, 1991). Compreender problemas de saúde simultaneamente a partir de perspectivas ecológicas e sociais é fundamental para que propostas de desenvolvimento econômico e tecnológico possam resultar em balanços mais positivos entre os benefícios e os prejuízos deles decorrentes, seja para a saúde dos trabalhadores, da população em geral ou dos ecossistemas. Essa visão nos ajuda a pensar de forma integrada os conceitos de risco e o de desenvolvimento econômico-tecnológico a partir da dialética entre produção-destruição. Ao mesmo tempo em que novos processos de produção e tecnologias geram riquezas e conforto, novos riscos ocupacionais e ambientais podem ser incorporados aos territórios e afetar certos grupos populacionais em distintas escalas espaciais e temporais.

## 5. Referencias Bibliográficas.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: ABNT. 1987.

ANDREUCCI, R. Iniciação à radiologia industrial, Projeto de Extensão Universitária Uninove, 2005.

Brasil – ANVISA, Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004.

ABTG – Associação Brasileira de Tecnologia Gráfica, Silvio Roberto Isola Presidente do Conselho Diretivo

RICHTER e NETTO. **Tratamento de efluente sanitário**, características econômicas. Bahia, 1991.

BORTOLETTO, E.C., **Caracterização da geração e da qualidade do efluente líquido do laboratório de raio-x da clínica odontológica do Hospital Universitário de Maringá (HUM)**, Dissertação de Mestrado, DEQ\_ Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Pr, 2005.

SARMENTO, V. A. ; PRETTO S.M.; COSTA, N.P. Entendendo a imagem digitalizada. In: **Rev . Odonto Ciencia**, v.14, n. 27, p. 171- 8, junho, 1999.

TAPANOTTI, F. **Toxicidade do revelador e fixador no meio ambiente**. CRICIUMA junho 2010.

**INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FILMES - IBF Em 1975**, a empresa inicia atuação no mercado de películas para Raios-X, ... anos depois a mova unidade industrial em Xerém, em Duque de Caxias/RJ, numa FISPQ 2012

OLIVEIRA C.P. **Avaliação dos níveis de poluição ambiental dos serviços com radiologia odontológica na cidade de itabuna-bahia**. Bahia, 2006.

Trabalho realizado do Depto. de Estomatologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM. Santa Maria, RS – Brasil. 2004.

ALVARES LC, TAVANO O, Estevam E. Alguns reveladores para filmes radiográficos dentais, estudados através da curva característica. In: **Arq Cent Estud Fac Odont Univ Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.6, n.2, p.209-222, jul./dez. 1969.

PISTÓIA GD. Avaliação da influência das condições de armazenamento na

degradação das soluções de processamento, simulando condições de trabalho em consultórios odontológicos. Piracicaba, 1998. 114p.

RIBEIRO, H. Meio ambiente e saúde das populações. In: **O mundo da saúde**. São Paulo, v. 28, n.1, p.21 -26, Janeiro – março 2004.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE Resolução n<sup>o</sup> 430 de 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluente.

PEREIRA, Ricardo. Apostila processo de filme radiológico. 2009.

## Anexos

## Anexo 1. Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ REVELADOR .



### FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

DATA DE APROVAÇÃO : 29 / 07 / 2008  
 DATA DE IMPRESSÃO : 05/08/08  
 DATA ÚLTIMA REVISÃO : 29/07/2008  
 Página 1/4

REVELADOR UNIVERSAL  
 062270

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: Revelador Universal  
 Número de Catálogo: 062270 Revelador Universal p / 15 litros solução trabalho

Fabricante: IBF INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FILMES  
 Endereço: Rua Lauro Muller, 116 10º andar Rio de Janeiro CEP 22290 900  
 Tel.: (0xx21) 2103-1000  
 Fábrica : Rua Pastor Manoel Avelino de Souza, 187  
 Duque de Caxias Rio de Janeiro CEP 25250-000  
 Tel : (0xx21) 2679-1511

Telefone de emergência :  
 PRÓ QUÍMICA – ABIQUIM TEL 0800-11 8270

#### 2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

Peso %	Componente ( n° registro CAS )
1 / 5	Carbonato de potássio ( 584 – 08 - 7)
1 / 5	Hidróxido de sódio ( 1310 – 73 - 2 )
5 / 10	Hidroquinona ( 123 – 31 - 9 )
5 / 10	Metabissulfito de potássio ( 16731-55-8 )
5 / 10	Dietileno Glicol ( 111 – 46 – 6 )
10 / 30	Sulfito de potássio 45 % ( 10117 – 38 - 1 )

#### 3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Atenção  
 Nocivo se ingerido.  
 Pode causar danos aos rins e ao trato digestivo se ingerido.  
 Pode causar irritação na pele, no trato respiratório e nos olhos.  
 Pode causar reação alérgica na pele.

#### 4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Transferir para ambiente arejado. Procure auxílio médico se os sintomas persistirem.  
 Contato com a pele: Enxaguar abundantemente com água. Remova toda a roupa contaminada .  
 Contato com os olhos: Enxaguar abundantemente com água, mantendo a pálpebra aberta.  
 Ingestão: Se ingerido, não induza ao vômito, siga as orientações da equipe médica.  
 Após os primeiros socorros encaminhe urgentemente ao médico.

**Anexo 1.1: FISPQ - REVELADOR****FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003

REVELADOR MANUAL RX

DATA DE IMPRESSÃO : 14/03/11

Catálogo : 002856 - 002858

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 11/03/2011

Página 2/4

**5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO**

Produto não é inflamável ( sistema aquoso ). Após evaporação da água pode queimar, formando gases tóxicos( dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxido de enxofre ). Meios de extinção são água, espuma ou pó químico.

**6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO**

Mantenha as pessoas afastadas. Isole a área. Evite contato com o material e fique a favor do vento. Estanque o vazamento. Contenha / absorva a porção derramada com diques de terra, vermiculita ou areia. Evite que o produto atinja bueiros, esgotos, cursos d'água, etc. Transfira o material estancado (sólido e líquido) para recipientes adequados e entregue a um gestor autorizado para a eliminação de resíduos .

**7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**

Medidas Pessoais de Precaução:

Evite respirar o vapor . Evite o contato com os olhos , a pele e o vestuário. Utilize com ventilação adequada.

Prevenção de Incêndios e Explosões:

Não é necessária qualquer precaução especial, desde que o produto seja utilizado de acordo com as condições previstas.

Armazenagem:

Estoque em local fresco ( temperatura abaixo de 30<sup>0</sup>C ), seco e bem ventilado. Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso.

**8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Limites de Exposição	ACGIH TLV	OSHA
Sulfito de potássio 45 %	não estabelecido	não estabelecido
Carbonato de potássio	não estabelecido	não estabelecido
Hidroquinona	2 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>
Hidróxido de potássio	2 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>
Fenidona	não estabelecido	não estabelecido

Ventilação: Deve ser mantida uma boa ventilação local.

Proteção Ocular: É prática recomendável de higiene industrial minimizar contato com os olhos. Use óculos de segurança com proteção lateral ou óculos ampla visão.

Proteção cutânea: É prática recomendável de higiene industrial minimizar contato com a pele . Use luvas impermeáveis ( PVC ) e vestuário protetor ( PVC ) apropriados para o risco da exposição.

Instalações de Descontaminação Recomendadas: Lava olhos, chuveiro de emergência.

**Anexo 1.2: FISPQ - REVELADOR****FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003

REVELADOR MANUAL RX

DATA DE IMPRESSÃO : 14/03/11

Catálogo : 002856 - 002858

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 11/03/2011

Página 3/4

**9. PROPRIEDADES FÍSICO QUÍMICAS**

Forma Física: Líquido claro

Cor: levemente amarelado

Odor: Leve odor característico

Densidade: 1,178 – 1,188 g/cm<sup>3</sup>

pH: 10,7 – 11,7

Solubilidade em água: Completa

Ponto de fulgor: Não aplicável . Líquido não inflamável

Solução de trabalho

Forma Física: Líquido claro

Cor: levemente amarelado

Odor: Leve odor característico

pH: 10,2 – 11,2

Densidade : 1,020 – 1,110 g/cm<sup>3</sup>

Solubilidade em água: Completa

Ponto de fulgor: Não aplicável . Líquido não inflamável

**10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE**

Estabilidade química : Estável.

Incompatibilidade: Não há relatos.

Polimerização Perigosa: Não ocorre.

**11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS**

Composição	LD50 ( oral – rato )
Hidroquinona	320 mg / kg
Carbonato de Potássio	2000 mg / kg
Hidróxido de Potássio	273 mg / kg
Sulfito de Potássio 45 %	não estabelecido
Fenidona	não estabelecido

**12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS**

Comportamento no meio ambiente:

Não se prevê qualquer acumulação em organismos.

Dados ecológicos adicionais:

Não são esperados problemas ecológicos quando o produto é manuseado e usado com os devidos cuidados e atenção.

### Anexo1.3: FISPQ REVELADOR



## FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003  
 DATA DE IMPRESSÃO : 14/03/11  
 DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 11/03/2011  
 Página 4/4

REVELADOR MANUAL RX  
 Catálogo : 002856 - 002858

### 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

A descarga, tratamento ou eliminação podem estar sujeitos a leis nacionais, estaduais ou locais. Em conformidade com a RDC nº 33, de 25/02/2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que trata da destinação de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, os resíduos são classificados no grupo “B” (químicos), sub-item, “B5”, os resíduos devem ser encaminhados para Aterro Sanitário Industrial para Resíduos Perigosos – Classe I ou serem submetidos a tratamento de acordo com as instruções do órgão local de meio ambiente, em instalações licenciadas para este fim. As embalagens que não puderem ser totalmente higienizadas, devem receber o mesmo tratamento aplicado ao produto.

### 14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Número da ONU : Não aplicável.  
 Não sujeito às normas de transporte.

### 15. REGULAMENTAÇÕES

Classificação carcinogênica ( componentes presentes a 0,1 % ou mais ) :

- Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) : nenhum
- Conferência Americana Governamental de Higienistas Industriais : nenhum
- Programa Nacional de Toxicologia ( NPT ) : nenhum
- Administração de Segurança e Saúde Ocupacional – OSHA: Nenhum

### 16. OUTRAS INFORMAÇÕES

R 22 : Nocivo por ingestão.  
 R 36/37/38 : Irrita os olhos, a pele e as vias respiratórias.  
 S 3/7/9 : Manter em lugar fresco, bem ventilado e bem fechado.  
 S 23 : Não respirar o vapor.  
 S 24/25 : Evitar o contato com os olhos e a pele.  
 S 36/37/39 : Usar roupas, óculos adequados e proteção para o rosto e olhos.  
 S 47 : Conservar a temperatura não superior a 30 °C .  
 S 60 : Eliminar o produto e/ou recipiente como resíduos perigosos.

O produto deve ser armazenado, manuseado e utilizado de acordo com práticas adequadas de higiene industrial e em conformidade com os regulamentos legais.

As informações contidas neste documento são fornecidas sem qualquer tipo de garantia . Os usuários devem considerar tais dados apenas como complemento a outras informações obtidas por eles e devem tomar as suas próprias decisões quanto à aplicabilidade e abrangência de tais informações, levando em consideração todas as fontes possíveis, a correta utilização e eliminação dos materiais, a segurança e saúde dos seus empregados e clientes e a proteção do meio ambiente.

## Anexo 2: Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ FIXADOR .



### FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003

FIXADOR MANUAL RX

DATA DE IMPRESSÃO : 21/11/11

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 05/03/2005

Página 1/6

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: Fixador Manual RX

Número de Catálogo: 002847 Fixador Manual RX p/ 13,5 litros solução trabalho

002848 Fixador Manual RX p/ 20 litros solução trabalho

Fabricante: IBF INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FILMES

Endereço: Rua Lauro Muller, 116 10º andar Rio de Janeiro CEP 22290 900

Tel.: (0xx21) 2103-1000

Fábrica : Rua Pastor Manoel Avelino de Souza, 187

Duque de Caxias Rio de Janeiro CEP 25250-000

Tel : (0xx21) 2679-1511

Telefone de emergência :

PRÓ QUÍMICA – ABIQUIM 0800-118270

#### 2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

##### Parte A ( Fixador )

Peso %	Componente ( n° registro CAS )
40 / 70	Tiosulfato de Amônio ( 7783-18-8 )
3 / 7	Sulfito de Sódio ( 7757-83-7 )
5 / 10	Ácido Acético ( 64-19-7 )
1 / 5	Ácido Bórico ( 10043-35-3 )

##### Parte B ( Endurecedor )

Peso %	Componente ( n° registro CAS )
3 / 7	Ácido Acético ( 64-19-7 )
5 / 10	Ácido Sulfúrico ( 7664 - 93 - 9 )
10 / 30	Sulfato de Alumínio ( 10043-01-3 )

#### 3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

##### Parte A( Fixador )

Atenção

Pode causar irritação na pele, no trato respiratório e nos olhos.

Pode causar reação alérgica na pele.

##### Parte B( Endurecedor )

Cuidado

Corrosivo

Pode causar queimadura / irritação na pele, no trato respiratório e nos olhos.

**Anexo 2.1: FISPQ – FIXADOR.****FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003  
DATA DE IMPRESSÃO : 21/11/11  
DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 05/03/2005  
Página 2/6

FIXADOR MANUAL RX

---

**4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS**

Inalação: Transferir para ambiente arejado. Procure auxílio médico se os sintomas persistirem.  
Contato com a pele: Enxaguar imediata e abundantemente com água. Remova toda a roupa contaminada.  
Contato com os olhos: Enxaguar imediata e abundantemente com água, mantendo a pálpebra aberta.  
Ingestão: Beber muita água. Não provocar o vômito, procurar auxílio médico.  
Após os primeiros socorros encaminhe urgentemente ao médico.  
Informações ao médico:  
Parte A ( Fixador ): Os riscos deste material devem-se às características irritante à pele, aos olhos e quando ingerido ou inalado.  
Parte B ( Endurecedor ): Os riscos deste material devem-se às características irritante / corrosivo à pele, aos olhos e quando ingerido ou inalado.

**5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO**

Produto não é inflamável ( sistema aquoso ). Após evaporação da água pode queimar, formando gases tóxicos. Meios de extinção são água, espuma ou pó químico.

**6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO**

Mantenha as pessoas afastadas. Isole a área. Evite contato com o material e fique a favor do vento. Estanque o vazamento. Contenha / absorva a porção derramada com diques de terra, vermiculita ou areia. Evite que o produto atinja bueiros, esgotos, cursos d'água, etc. Transfira o material estancado (sólido e líquido) para recipientes adequados e entregue a um gestor autorizado para a eliminação de resíduos.

**7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**

Medidas Pessoais de Precaução:  
Evite respirar o vapor. Evite o contato com os olhos, a pele e o vestuário.  
Utilize com ventilação adequada.

Prevenção de Incêndios e Explosões:  
Não é necessária qualquer precaução especial, desde que o produto seja utilizado de acordo com as condições previstas.

Armazenagem:  
Estoque em local fresco ( temperatura até 30 °C ), seco e bem ventilado.  
Mantenha o recipiente fechado quando não estiver em uso.

---

**Anexo 2.2: FISPQ – FIXADOR.****FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003

REVELADOR MANUAL RX

DATA DE IMPRESSÃO : 14/03/11

Catálogo : 002856 - 002858

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 11/03/2011

Página 4/4

**13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO**

A descarga, tratamento ou eliminação podem estar sujeitos a leis nacionais, estaduais ou locais. Em conformidade com a RDC nº 33, de 25/02/2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que trata da destinação de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, os resíduos são classificados no grupo “**B**” (*químicos*), sub-item, “**B5**”, os resíduos devem ser encaminhados para Aterro Sanitário Industrial para Resíduos Perigosos – Classe I ou serem submetidos a tratamento de acordo com as instruções do órgão local de meio ambiente, em instalações licenciadas para este fim. As embalagens que não puderem ser totalmente higienizadas, devem receber o mesmo tratamento aplicado ao produto.

**14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE**

Número da ONU : Não aplicável.  
Não sujeito às normas de transporte.

**15. REGULAMENTAÇÕES**

Classificação carcinogênica ( componentes presentes a 0,1 % ou mais ) :

- Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) : nenhum
- Conferência Americana Governamental de Higienistas Industriais : nenhum
- Programa Nacional de Toxicologia ( NPT ) : nenhum
- Administração de Segurança e Saúde Ocupacional – OSHA: Nenhum

**16. OUTRAS INFORMAÇÕES**

- R 22 : Nocivo por ingestão.
- R 36/37/38 : Irrita os olhos, a pele e as vias respiratórias.
- S 3/7/9 : Manter em lugar fresco, bem ventilado e bem fechado.
- S 23 : Não respirar o vapor.
- S 24/25 : Evitar o contato com os olhos e a pele.
- S 36/37/39 : Usar roupas, óculos adequados e proteção para o rosto e olhos.
- S 47 : Conservar a temperatura não superior a 30 °C .
- S 60 : Eliminar o produto e/ou recipiente como resíduos perigosos.

O produto deve ser armazenado, manuseado e utilizado de acordo com práticas adequadas de higiene industrial e em conformidade com os regulamentos legais.

As informações contidas neste documento são fornecidas sem qualquer tipo de garantia . Os usuários devem considerar tais dados apenas como complemento a outras informações obtidas por eles e devem tomar as suas próprias decisões quanto à aplicabilidade e abrangência de tais informações, levando em consideração todas as fontes possíveis, a correta utilização e eliminação dos materiais, a segurança e saúde dos seus empregados e clientes e a proteção do meio ambiente.

**Anexo 2.3: FISPQ – FIXADOR.****FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

DATA DE APROVAÇÃO : 05 / 08 / 2003

FIXADOR MANUAL RX

DATA DE IMPRESSÃO : 21/11/11

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO : 05/03/2005

Página 5/6

**Parte B ( Endurecedor )**

Número da ONU :	1760.
Nome apropriado para embarque:	LÍQUIDO CORROSIVO , NE SOLUÇÃO ÁCIDO SULFÚRICO/ÁCIDO ACÉTICO
Transporte terrestre ADR / RID :	ADR Classe 8
Grupo de embalagem :	II
IMO/IMDG Classificação :	IMDG Classe 8
Nome apropriado para embarque:	LÍQUIDO CORROSIVO , NE SOLUÇÃO ÁCIDO SULFÚRICO/ÁCIDO ACÉTICO
Grupo de embalagem :	II
ICAO / IATA Classificação :	IATA Classe 8
Nome apropriado para embarque:	LÍQUIDO CORROSIVO , NE SOLUÇÃO ÁCIDO SULFÚRICO/ÁCIDO ACÉTICO
Grupo de embalagem :	II

**15. REGULAMENTAÇÕES**

Classificação carcinogênica ( componentes presentes a 0,1 % ou mais ) :

- Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) : nenhum
- Conferência Americana Governamental de Higienistas Industriais : nenhum
- Programa Nacional de Toxicologia ( NPT ) : nenhum
- Administração de Segurança e Saúde Ocupacional – OSHA: Nenhum

**16. OUTRAS INFORMAÇÕES****Parte A ( Fixador )**

- R 22 : Nocivo por ingestão.
- R 36/37/38 : Irrita os olhos, a pele e as vias respiratórias.
- S 3/7/9 : Manter em lugar fresco, bem ventilado e bem fechado.
- S 23 : Não respirar o vapor.
- S 24/25 : Evitar o contato com os olhos e a pele.
- S 36/37/39 : Usar roupas, óculos adequados e proteção para o rosto e olhos.
- S 47 : Conservar a temperatura não superior a 30 °C .
- S 60 : Eliminar o produto e/ou recipiente como resíduos perigosos.

**Parte B ( Endurecedor )**

- R 22 : Nocivo por ingestão.
- R 34 : Provoca queimaduras.
- S 3/7/9 : Manter em lugar fresco, bem ventilado e mantê-lo bem fechado.
- S 23 : Não respirar o vapor.
- S 24/25 : Evitar o contato com os olhos e a pele.