



MICRO-QUÍMICA PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA.

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 1 de 13

1. Identificação do produto e da empresa

Nome do produto:	Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Código Interno de Identificação do Produto:	Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Principais usos recomendados para a substância:	Indústria alimentícia, nutrição animal, metalurgia, têxtil, fertilizantes, química, saneantes, refratários, tratamento de águas industriais, galvanoplastia, decapagem de metais, acidulante em refrigerantes de cola, acidulante e coadjuvante na fabricação de cervejas, estabilizante de óleos vegetais, fabricação de sais de fósforo, acidulante de geleias, doces, molhos para saladas, manufatura de produtos farmacêuticos, refino de açúcar, alvejante de caulim, polimento químico ou eletroquímico de peças de alumínio, produção de carvão ativo.
Nome da empresa:	MICRO-QUÍMICA PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA.
Endereço:	Rua Balão Mágico, 835 Bairro Rio Cotia Cotia – SP 06715-780
Telefone da empresa: Micro-Química	(0XX11) 4703-6851 / 4703-7713
Telefone de Emergência: SOS COTEC (assistência emergencial)	0800 707-7022 / 0800-17-2020 (SOS COTEC)
E-mail:	vendas@mquimica.com.br

2. Identificação de perigos

2.1 Classificação da substância ou mistura

Produto corrosivo, irritante para os olhos, pele, membranas mucosas e trato respiratório superior. Soluções concentradas são moderadamente tóxicas quanto à ingestão e contato com a pele, devendo ser manuseado com segurança.

IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CATEGORIA
Corrosão/Irritação à pele	1C, H314
Corrosivo para os metais	1, H290
Toxicidade aguda - Oral	4, H302
Toxicidade aguda - Inalação	5, H333
Toxicidade aguda - Dérmica	5, H313
Lesões oculares graves/irritação ocular	1, H318
Sensibilização respiratória	1, H334
Sensibilização à pele	1, H317
Carcinogenicidade	Não classificada
Mutagenicidade	Não classificada
Toxicidade à reprodução	Não classificada
Toxicidade sistêmica em órgão alvo após única exposição	3, H335
Toxicidade sistêmica em órgão alvo após exposição repetida	3, H373
Toxicidade por aspiração	Não classificada
Perigo para o meio aquático (toxicidade aguda)	3, H402
Perigo para o meio aquático (toxicidade crônica)	3, H412

Efeitos potenciais à saúde:

Olhos: Causa severas queimaduras nos olhos. Pode causar danos irreversíveis aos olhos (cegueira)

Pele: Corrosivo. Causa queimaduras com formação de bordas esbranquiçadas que escurecem em seguida, feridas dolorosas e cicatriz residual hipertrófica. Contato contínuo pode causar necrose dos tecidos. Choque circulatório é frequentemente a causa imediata da morte.

Ingestão: Corrosivo. Pode causar severas queimaduras na boca, garganta, e estômago levando à morte. O estômago pode contrair-se, produzindo intensa dor epigástrica e faríngea, vômitos, edema de glote e asfixia. Pode causar toxicidade sistêmica com acidose.

Inalação: A exposição aos vapores e névoas do ácido provoca irritação nas mucosas do aparelho respiratório com espirros,

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 2 de 13

secreção nasal, sensação de queimadura na garganta e na região retroesternal seguidas por tosse, dificuldade de respirar, edema de glote com asfixia e edema pulmonar. Causa queimaduras químicas do trato respiratório. Inalação pode ser fatal como resultado de espasmo, inflamação, edema da laringe e brônquios, pneumotite química e edema pulmonar. Causa ação corrosiva sobre as membranas mucosas.

Crônico: Inalação prolongada ou repetida pode causar bronquite crônica e enfisema pulmonar.

Contato prolongado ou repetido com a pele pode causar dermatite. Inalação prolongada ou repetida pode causar sangramento do nariz, congestão nasal, erosão dos dentes, perfuração do septo nasal, dores no peito e bronquite. Contato prolongado ou repetido com os olhos pode causar conjuntivite.

Efeitos ambientais: Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade.

Perigos físicos e químicos: O ácido fosfórico é um ácido forte que reage com álcalis (bases), formando sais de fosfato, que são corrosivos para alguns metais e ligas. Quando reage com cloro e aço inoxidável, sob aquecimento, pode haver liberação de hidrogênio. Produz reação exotérmica com aldeídos, aminas, amidas, álcool, glicóis, compostos nitrogenados, carbamatos, ésteres, cáusticos, fenóis e clesois, cetonas, organofosfatos, epóxidos, explosivos, produtos combustíveis, haletos, insaturados e peróxidos orgânicos. Forma gás inflamável com sulfitos, mercaptanos, cianetos e aldeídos. Forma fumos tóxicos com cianetos, sulfitos, fluoretos, peróxidos orgânicos e produtos orgânicos halogenados. Mistura com nitrogênio podem ser explosivas.



Perigos específicos: Evite contato com metais, pois pode haver liberação de hidrogênio.

Principais sintomas: Sensação de queimação, dor abdominal, choque ou colapso, vômito, diarreia sanguínea. Bolhas, vermelhidão e dor na pele. Vermelhidão, lacrimação e dor nos olhos, conjuntivite. Ressecamento e rachaduras na pele. A inalação de vapores ou névoas de ácido fosfórico pode causar irritação das vias aéreas superiores, causando espirros, tosse, salivação e dificuldades de respiração.

Classificação do produto: Corrosivo.

Visão geral de emergências: Dependendo das proporções isole e evacue a área. Procure bloquear o vazamento, conter o líquido derramado ou transferir o produto. Fique com o vento soprando as suas costas. O acesso das pessoas nas áreas contaminadas só deve ser permitida se estiverem usando roupas específicas e proteção respiratória.

2.2 Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução:

<i>Informações de acordo com o GHS.</i>						
Pictograma de Perigo						
Palavra de advertência	PERIGO	ATENÇÃO	ATENÇÃO			
Frases de Perigo	H290 -Pode ser corrosivo a metais H318-Provoca lesões oculares graves. H314-Causa queimaduras severas à pele e aos olhos.	H302-Nocivo se ingerido H335-Pode provocar irritação das vias respiratórias	H333-Pode ser nocivo se inalado H313-Pode ser nocivo em contato com a pele	H402-Nocivo para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados.		

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 3 de 13

Frases de precaução	<p>Geral P103-Leia o rótulo antes de utilizar o produto</p> <p>Prevenção P201 Obtenha instruções específicas antes da utilização P202 Não manuseie o produto antes de ter lido e compreendido todas as precauções de segurança P234 Conserve somente no recipiente original P260 Não inale os fumos/ gases/névoas/ vapores/aerossóis P261 Evite inalar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis P262 Evitar contato com os olhos, com a pele e com as roupas P264 Lave cuidadosamente após o manuseio P270 Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto P271 Utilize apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados P273 Evite a liberação para o meio ambiente P280 Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial</p> <p>Resposta à emergência P390 Absorva o produto derramado a fim de evitar danos materiais P301+P310+P330+ P331 EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um Centro de Informações Toxicológicas ou um médico; Enxágue a boca; NÃO provoque vômito P303+P361+P353 EM CASO DE CONTATO COM A PELE (OU O CABELO): Remover imediatamente toda a roupa contaminada; Enxágue a pele com água/tome uma ducha P363 Lave a roupa contaminada antes de usá-la novamente P304+P340 Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha numa posição que não dificulte a respiração P305+P351+P338 EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. P310 Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. P312 Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/médico P314 Em caso de mal-estar consulte um médico</p> <p>Armazenamento P403+P233+P235 Armazene em local bem ventilado. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado Armazene em local fresco P405 Armazene em local fechado à chave P406 Armazene num recipiente resistente à corrosão, com um revestimento interno resistente.</p> <p>Disposição P501-Descarte o conteúdo/recipiente em local devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.</p>
Outras informações	A Ficha de Informações de Segurança deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio do site: www.mquimica.com.br .

Sistema de Classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2: 2009 versão corrigida 2:2010 Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU

2.3 Outros perigos que não resultam em uma classificação

Não são conhecidos outros perigos.

3. Composição e informações sobre os ingredientes

Substância:	Ácido Fosfórico (85%)
Fórmula:	H ₃ PO ₄
Peso molecular:	97,99
Composição:	Ácido Fosfórico (H ₃ PO ₄): 85%

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 4 de 13

Nome químico comum ou genérico:	Água (H ₂ O): 15% Ácido Fosfórico
Sinônimo:	Ácido ortofosfórico; ácido fosfórico branco
n° CAS:	7664-38-2
Número ONU:	1805
Número de risco:	80
Classe/ Subclasse	8 Corrosivo
Natureza química:	Ácido Inorgânico
Ingredientes que contribuem para o perigo	O produto em si: H ₃ PO ₄
TLV-TWA- 1mg/m ³ (ACGIH)	
TLV-STEL- 3 mg/m ³ (ACGIH)	

Impurezas que contribuem para o perigo Este produto não contém impurezas que contribuem para o perigo.

4. Medidas de primeiros-socorros

Contato com os olhos: Providenciar auxílio médico imediato. Não permitir que a vítima esfregue ou mantenha os olhos fechados. Irrigação extensiva com água é necessária (pelo menos 30 minutos), levantando as pálpebras para garantir a remoção do ácido (usar lava-olhos). Leve esta FISPQ.

Contato com a pele: Providenciar auxílio médico imediato. Irrigar prontamente a pele com bastante água e sabão por pelo menos 15 minutos enquanto são removidas as roupas e os calçados contaminados. Lavar as roupas antes de usá-las. Destruir os calçados contaminados. Leve esta FISPQ.

Ingestão: NÃO INDUZIR AO VÔMITO. Se a vítima está consciente e alerta, dê 2-4 copos cheios de leite ou água. Nunca dê qualquer coisa pela boca se a pessoa estiver inconsciente. Providenciar assistência médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Inalação: Requisitar assistência médica imediatamente. Remover do local exposto para o ar fresco imediatamente. Se não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se estiver respirando com dificuldade, administrar oxigênio. Leve esta FISPQ.

Notas ao médico: Monitorar gases no sangue arterial, raio-X do tórax, testar a função pulmonar se a irritação do trato respiratório ou depressão respiratória for evidente. Tratar as irritações demais ou queimaduras com terapias tópicas padrão. Efeitos podem ser retardados. NÃO use bicarbonato de sódio na tentativa de neutralizar o ácido.

4.1 Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos: Nocivo se ingerido e pode ser nocivo em contato com a pele. Pode provocar sensação de queimação, dor abdominal, choque ou colapso, náusea, vômito, diarreia sanguínea. Provoca queimadura severa à pele com bolhas, queimadura, vermelhidão, ressecamento e dor na pele, e dano aos olhos com queimadura, vermelhidão, lacrimejamento, conjuntivite e dor nos olhos. A inalação de vapores ou névoas de ácido fosfórico pode causar irritação das vias aéreas superiores, causando espirros, tosse, salivação, chiados, dificuldades de respiração e risco de edema pulmonar. Severas exposições podem levar à pneumonia química.

Proteção do prestador de socorros: Utilize os equipamentos de proteção individual indicados.

4.2 Notas para o médico: Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não fricção o local atingido. Monitore os gases arteriais. Lavagens gástricas não devem constituir rotina na ingestão. Pese seus benefícios, baseado na quantidade ingerida e tempo decorrido após a ingestão, contra o seu potencial de complicações. Considere o risco de distúrbios metabólicos e lesões gastrintestinais. Vapores de ácido fosfórico são irritantes para os olhos, pele, mucosas e aparelho respiratório. A decomposição térmica produz fumos de óxido de fósforo (PO_x), de ação irritante do trato respiratório superior. Considere o risco de edema pulmonar. Monitore os gases arteriais.

5. Medidas de combate a incêndio

Informações Gerais: Como em qualquer incêndio, vestir um aparelho de respiração autônomo, MSHA/ NIOSH (aprovado ou equivalente), e equipamento de proteção completo. Vestir as roupas de proteção apropriadas para prevenir o contato com a pele e os olhos. Vestir um aparelho de respiração autônomo (SCBA) para prevenir o contato com produtos de decomposição térmica. Roupas estruturais de proteção dos bombeiros são ineficazes para incêndios envolvendo esse material.

Incêndio: Não é inflamável. Contato com muitos metais causa a formação de gás hidrogênio inflamável e explosivo.

Explosão: Não é explosivo

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 5 de 13

5.1 Meios de extinção: Usar quaisquer meios aceitáveis para extinguir o incêndio circundante. Água em spray pode ser usada para manter os recipientes resfriados. Pó químico seco, dióxido de carbono ou espuma química podem ser usados também.

Meios de extinção não apropriados: Jatos e água de forma direta.

Métodos especiais: Evite aplicação de excesso de água, pois poderá haver contaminação de cursos de água.

5.2 Perigos específicos: O ácido fosfórico não é combustível, mas em contato com metais comuns libera hidrogênio, um gás inflamável, podendo formar uma mistura explosiva com o ar. Em caso de fogo existe a possibilidade de decomposição com liberação de gases tóxicos irritantes (PO_x). Utilize máscara autônoma ou máscara com ar mandado e, roupas de PVC resistentes a ácidos. Monóxido e dióxido de carbono podem ser formados pela combustão de embalagens plásticas do produto.

Métodos especiais: Evite aplicação de excesso de água, pois poderá haver contaminação de cursos de água.

5.3 Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio: Utilizar equipamentos de proteção individual, principalmente proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Em caso de fogo existe a possibilidade de decomposição com liberação de gases tóxicos irritantes (PO_x). Utilize máscara autônoma ou máscara com ar mandado e, roupas de PVC resistentes a ácidos. Containeres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

6.1 Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

6.1.1 Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência

.Informações Gerais: Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Usar EPI, Equipamento de Proteção Individual apropriado como indicado na seção 8.

Remoção de fontes de ignição.

Evacuar a área de risco

Consultar um especialista.

6.1.2 Para o pessoal de emergência

Utilizar vestuário protetor completo de PVC resistente a ácidos, luvas de proteção, óculos de proteção. As luvas devem ser de borracha natural/látex natural, policloropreno, borracha nitrílica/nitrilo látex, borracha butílica-butil, fluorocarbono, borracha ou policloreto de vinila-PVC. Em caso de grandes vazamentos, onde a exposição é grande, recomenda-se o uso de equipamentos de proteção respiratória contra vapores/névoas. Máscara panorama com filtro contra gases ácidos ou multi-uso. Em grandes concentrações utilize máscara autônoma. Máscaras com filtros mecânicos não protegem trabalhadores expostos a atmosfera deficiente de oxigênio.

Evitar o escape para bocas-de-lobo e rede de esgoto que levem a cursos de água. Ventilar a área de derrame ou vazamento. Vestir o equipamento de proteção individual, como especificado na seção 8. Mantenha afastadas as pessoas desnecessárias e desprotegidas. Conter e remover o líquido quando possível. Usar spray de água para reduzir os vapores, não colocar água diretamente sobre o vazamento, área de derrame ou dentro do recipiente. Neutralizar com material alcalino (cal, carbonato de sódio), então absorver com material inerte (vermiculita, areia seca, terra seca), seguido de um lençol plástico para minimizar o espalhamento e o contato com água.

Colocar tudo em um recipiente para resíduos químicos. Não usar materiais combustíveis, tais como pó de serragem. NÃO mandar para rede de esgoto!

Controle de poeira: Não aplicável. Produto líquido.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilize equipamentos de proteção individual adequados.

O seguinte filtro é recomendado: filtro de partículas P2 ou P3.

6.2 Precauções ao meio ambiente: Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Alta concentração no ar põe em risco vida humana e animal.

Sistemas de alarme: Não aplicável. Os locais de armazenamento devem possuir diques de contenção.

6.3 Métodos e materiais para contenção e limpeza

Contenção: Absorver o material derramado, com terra, areia, ou outro material inerte. Vazamentos de grandes proporções, fazer barreira com areia, terra, ou outro material inerte, e bombear o líquido para tanque de retenção.

Métodos para limpeza: Apanhar os resíduos coletados em material absorvente sem levantar poeiras. Varrer e apanhar com uma pá. Não utilizar jatos de água. Manter os resíduos em recipientes fechados adequados, para eliminação. Utilize equipamentos de proteção individual, isole a área, remova todo produto orgânico ou combustível e providencie ventilação adequada para dispersar o gás.

Recuperação: Tente conter o líquido derramado com dique de areia ou terra. Se possível realizar a transferência do



MICRO-QUÍMICA PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA.

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 6 de 13

produto. Nunca use material orgânico para absorver derramamento. Recolha o material para um tambor que possa ser selado (lacrado) e rotulado. Lave o resíduo com água e recolha a mesma para tratamento conforme requerimentos legais federais, estaduais e locais.

Neutralização: Resulta em liberação de calor.

Disposição: Produtos derramados devem ser recolhidos e tratados como resíduos químicos.

Prevenção de perigos secundários: Reveja orientações contidas nos campos anteriores.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos: Não há distinção entre ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7. Manuseio e armazenamento

Manuseio:

7.1 Precauções para manuseio seguro

Medidas técnicas apropriadas: Previna danos físicos aos tanques, tubulações, etc. O produto deve ser manuseado obedecendo às normas e procedimentos de higiene industrial e segurança do trabalho de acordo com a legislação em vigor. Elimine as fontes quentes e de ignição. Todos os equipamentos elétricos usados devem ser blindados e a prova de explosão. As instalações e equipamentos devem ser aterrados para evitar a eletricidade estática. Chuveiros de emergência e lavador de olhos devem ser instalados nos locais de uso e estocagem. Não usar instrumentos que produzam faíscas.

Precauções e orientações para manuseio seguro: Submeta todo sistema a um controle periódico de manutenção. Mantenha equipe permanentemente treinada. Utilize o equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Prevenção de incêndio e explosão: Reveja as orientações contidas nos campos anteriores.

Para reduzir a possibilidade de risco potencial à saúde, assegure ventilação diluidora suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos. Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual. Evite contato com materiais incompatíveis e contaminações ambientais, conforme mencionado nos campos anteriores. Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto.

Lavar-se completamente após a manipulação. Remover as roupas contaminadas e lavá-las antes do reuso. Não respirar poeira, vapor, névoa ou gás. Não permitir o contato com os olhos, pele, ou roupas. Usar apenas em capela dotada de lavador de gases. Manter em recipiente bem fechado. Descartar sapatos contaminados. Não permitir que entre em contato com água.

7.2 Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade:

Medidas técnicas: O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com bacia de contenção para reter o produto em caso de vazamento. Especificações de engenharia devem atender regulamentações locais.

Ácido alimentício: Armazenar a solução em ambiente com temperatura mínima em torno de 15 C para evitar cristalização.

Condições adequadas: Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. Armazenar em recipiente bem fechado, em área fresca, seca, bem ventilada longe de materiais incompatíveis. Área de corrosivos com piso antiácido e boa drenagem. Protegido de danos físicos. Não lavar o recipiente e usá-lo para outros propósitos. Manter afastado da luz solar direta, calor, água e materiais incompatíveis. Ao diluir, sempre adicionar o ácido à água; nunca adicionar água ao ácido. Água adicionada ao ácido pode causar ebulição descontrolada e projeção do material. Ao abrir recipientes metálicos usar ferramentas anti-fagulha por causa da possibilidade de gás hidrogênio estar presente. Recipientes desse material podem ser perigosos quando vazios uma vez que eles retêm resíduos do produto (vapores, líquido); observar todos os alertas e precauções listados para o produto. Proteger contra congelamento. Recipientes desse material podem trazer riscos quando vazios, pois podem reter resíduos (vapores, líquido); observar todos os avisos e precauções listados para o produto.

Utilize sempre material especificado compatível com ácido fosfórico:

Tanques para Armazenamento:

Chaparia: aço carbono ASTM A-283 Gr C

Flanges: aço carbono ASTM A-106

Tubos: aço carbono ASTM A-106 Gr B

Conexões: aço carbono ASTM A-234 WPB

Revestimento Interno: borracha clorobutílica ASTM-D-2000 BA-708 Z1, Z2, Z3 ou em revestimento monolítico laminado fiberglass (PRFV)

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 7 de 13

Carretas:

Chaparia: aço carbono ASTM A-283 Gr C
Flanges: aço carbono ASTM A-106
Tubos: aço carbono ASTM A-106 Gr B
Conexões: aço carbono ASTM A-234 WPB
Revestimento Interno: borracha clorobutílica ASTM-D-2000 BA-708 Z1, Z2, Z3 ou em revestimento monolítico laminado fiberglass (PRFV)

Condições que devem ser evitadas: armazenar junto com materiais incompatíveis, luz solar direta e temperaturas inferiores a 15 C.

Prevenção de incêndio e explosão: O ácido fosfórico não é combustível, mas pode emanar vapores tóxicos em contato com fontes de calor (faísca, chama direta, cigarro, etc.), que podem reagir com outros materiais e produzir misturas explosivas.

De sinalizações de risco: Placas de sinalização contendo a indicação de CORROSIVO.

Material seguro para embalagem: vidro, polietileno de alta densidade, aço inox 316L designado para ácido fosfórico.

8. Controles de exposição e proteção individual

8.1 Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional por via aérea:

- OSHA Limite de exposição permissível (PEL)

1 mg/m³ (TWA)

- ACGIH Threshold Limit Value (TLV):

1 mg/m³ (TWA), 3 mg/m³ (STEL)

Indicadores biológicos: não disponível.

Procedimentos recomendados para monitoramento: submeta os indivíduos expostos a provas periódicas de função respiratória; o exame médico periódico deve enfatizar a possibilidade de ocorrência de hiperatividade brônquica em exposição de longo prazo.

8.2 Medidas de controle de engenharia: Um sistema de exaustão local e/ou geral é recomendado para manter a exposição dos empregados abaixo dos Limites de Exposição por Transporte Aéreo. Ventilação com exaustão local é geralmente preferida porque pode controlar a emissão de contaminantes em sua fonte, prevenindo sua dispersão na área de trabalho. Manter chuveiros e lava-olhos de emergência nos locais onde haja manipulação do produto. Favor consultar o documento ACGIH, *Industrial Ventilation, A Manual of Recommended Practices*, edição mais recente, para detalhes.

8.3 Medidas de Proteção Individual

Proteção dos olhos/face: Vestir óculos de segurança contra produtos químicos sob protetor facial.

Proteção da pele e do corpo: O material de proteção da pele deve ser suficientemente impermeável e resistente a produtos corrosivos. Confira a tensão antes de usar.

Luvas têxtil ou de couro são completamente inadequadas.

Os seguintes materiais são adequados para luvas de proteção (Permeação tempo >= 8 horas):

Borracha natural/látex natural-NR(0,5 mm)(uso não em pó e produtos livres de alérgenos)

Policloropreno-CR (0,5 mm)

Borracha nitrílica/nitrilo látex-NBR (0,35 mm)

Borracha butílica-Butil (0,5 mm)

Fluoro carbono borracha-FKM (0,4 mm)

Policloreto de Vinila-PVC (0,5 mm)

Proteção respiratória: Use proteção respiratória quando necessário. Máscara panorâmica com filtro para gases ácidos ou multi-uso. Se o limite de exposição for excedido, um respirador facial completo com filtro de névoa/poeira pode ser aceitável para até 50 vezes o limite de exposição ou a concentração máxima de uso especificada pela agência regulamentadora ou do fornecedor do respirador, o menor dentre eles. Para emergências ou ocasiões onde os níveis de exposição são desconhecidos, usar uma máscara facial completa com fornecimento de ar a pressão positiva. ALERTA: Respiradores com purificadores de ar não protegem trabalhadores em atmosfera deficiente de oxigênio.

O seguinte filtro é recomendado: Filtro de partículas P2 ou P3.

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 8 de 13

Perigos térmicos: Não apresenta perigos térmicos.

Precauções especiais: Dote a área de chuveiros de emergência e lava-olhos. Nunca coma, beba ou fume em área de trabalho. Pratique boa higiene pessoal principalmente antes de comer, beber e fumar. Separe ferramentas e roupas contaminadas, assegurando que as mesmas sejam efetivamente lavadas antes de nova utilização.

Medidas de higiene: Após utilização dos EPI's, higienização com água para descontaminação.

9. Propriedades físicas e químicas

a) Aspecto (estado físico, forma, cor etc.)	-
Estado físico:	Líquido xaroposo incolor
Forma:	Líquido viscoso
Cor:	Claro, incolor
b) Odor:	Odor característico
c) pH:	< 1 ; 1,5 (solução aquosa 0,1N)
d) Ponto de congelamento	21°C(alimentício);15 C(técnico); 5 C(industrial)
Ponto de fusão:	42,35°C
e) Ponto de ebulição:	158°C a 760 mm Hg
Faixa de temperatura de ebulição	Não aplicável
f) Ponto de fulgor	Não disponível
g) Taxa de evaporação	Não disponível
h) inflamabilidade (sólido; gás)	Não disponível
i) Limite de explosividade, inferior	Não disponível
Limite de explosividade, superior	Não disponível
j) Pressão de vapor	1 mm Hg a 20°C
k) Densidade de vapor (ar=1):	3,4 1,20 (água) (g/L 25°C)
l) Densidade (25°C)	1,685 g/mL
m) Solubilidade em água:	solúvel em água
n) Coeficiente de partição octanol/água	Não disponível
o) Temperatura de auto-ignição	Nãodisponível
p) Temperatura de decomposição:	300°C
q) Viscosidade a 20°C:	15 centistokes; 47 cP a 20°C

Outras informações: Além do produto ser corrosivo, não deve ser esquecido seu efeito oxidante.

10. Estabilidade e reatividade

10.1 Reatividade

O ácido fosfórico é estável quando armazenado em temperatura ambiente, em equipamentos fechados sob condições normais de estocagem e manuseio.

10.2 Estabilidade química: Estável sob condições ordinárias de uso e armazenagem. A substância pode super resfriar-se sem cristalização.

10.3 Possibilidade de reações perigosas

Ataca muitos metais formando gases explosivos e inflamáveis. Reage violentamente com bases. A substância polimeriza violentamente sob influência de compostos azo e epóxidos.

10.4 Condições a serem evitadas: Choques mecânicos, materiais incompatíveis, metais, calor excessivo, materiais combustíveis, materiais orgânicos, exposição ao ar úmido ou água, oxidantes, aminas, bases.

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 9 de 13

10.5 Materiais incompatíveis: Libera gás hidrogênio explosivo quando reage com cloretos e aço inox. Pode reagir violentamente com tetraborato de sódio. Reações exotérmicas com aldeídos, aminas, amidas, álcoois e glicóis, azocompostos, carbamatos, ésteres, cáusticos, fenóis e cresóis, cetonas, organofosfatos, epóxidos, explosivos, materiais combustíveis, haletos insaturados e peróxidos orgânicos. Ácido fosfórico forma gases inflamáveis com sulfetos, mercaptanas, cianetos e aldeídos. Forma também fumos tóxicos com cianetos, sulfetos, fluoretos, peróxidos orgânicos e orgânicos halogenados. Misturas com nitrometanos são explosivas.

10.6 Produtos perigosos da decomposição: Fosfina, Óxidos de fósforo quando aquecido até decomposição, gás hidrogênio.

11. Informações toxicológicas

CAS# 7664-38-2

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

Toxicidade aguda: A inalação de vapor ou névoa do ácido fosfórico pode causar tosse, espirros, salivação e dificuldades na respiração. Severas exposições podem levar à pneumonia química.

LD 50(oral, rato): 1530 mg/kg (ITII-Tokyo, Japão-1988)

LD 50 (dérmica, coelhos): 2740 mg/kg (ITII-Tokyo, Japão-1988)

LC 50 (inalação, ratazana): 850 mg/m³ 1h

Corrosão/irritação da pele: Este produto é corrosivo à pele e causa queimadura severa com formação de bolhas, vermelhidão e dor. A queimadura pode não aparecer imediatamente.

Lesões oculares graves/irritação ocular: Este produto é corrosivo aos olhos e causa danos oculares graves com vermelhidão, lacrimação, dor e conjuntivite. Os efeitos podem ser irreversíveis.

Sensibilização respiratória ou da pele: Pode causar dermatites na pele. Exposição de longos períodos ao líquido pode causar ressecamento e rachaduras na pele.

Mutagenicidade: Teste de Ames: Negativo.

Não é esperado que o produto apresente potencial mutagênico para humanos.

Carcinogenicidade: IARC: Nenhum componente deste produto presente a níveis maiores ou iguais a 0,1% é identificado como carcinogênico provável, possível ou confirmado pelo IARC. Não listado pela ACGIH, IARC, NIOSH, NTP ou OSHA

Toxicidade à reprodução e lactação:

Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução e lactação.

Toxicidade ao órgão-alvo específico – exposição única

Inalar ácido fosfórico pode irritar nariz, garganta e pulmões causando tosse e chiado, espirros, salivação e dificuldades de respiração. Severas exposições podem levar à pneumonia química.

Toxicidade ao órgão-alvo específico – exposições repetidas

Exposição repetida pode causar bronquite, com desenvolvimento de tosse, fleuma e/ou dificuldade respiratória.

O vapor do produto pode causar corrosão dos dentes e necrose.

Perigo por aspiração

Não é esperado perigo por aspiração.

Substâncias que podem causar interação, adição, potenciação e sinergia

Efeitos toxicologicamente sinérgicos: Tabagismo, no desenvolvimento de bronquite crônica.

Substâncias que causam efeitos:

Aditivos: poeira e outros gases irritantes quando inalados.

Potenciação: Devido à suscetibilidade individual das pessoas, evite contato com o produto. Utilize sempre equipamentos de proteção individual.

Efeitos locais: O ácido fosfórico causa irritações quando em contato com algumas partes do corpo, porém pode não aparecer imediatamente.

Sensibilização: Evite o contato com o produto. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual.

Toxicidade crônica: O ácido fosfórico pode causar dermatites e sob exposições repetitivas pode causar doenças respiratórias.

Efeitos potenciais para a saúde:

Inalação: Pode ser nocivo se inalado. O material é extremamente destrutivo para os tecidos e membranas do aparelho

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 10 de 13

respiratório.

Ingestão: Nocivo por ingestão. Causa queimaduras graves. Exposição severa pode levar ao choque, colapso circulatório e até à morte.

Pele: Pode ser perigoso se for absorvido pela pele. Causa queimaduras na pele.

Olhos: Causa severas queimaduras oculares.

Sinais e sintomas de exposição:

O material é extremamente destrutivo para os tecidos das membranas mucosas, trato respiratório, superior e olhos. Inalação provoca irritação das mucosas, sensação de queimadura, dor de cabeça, náusea, tosse, respiração superficial, espasmo, inflamação e edema da laringe, inflamação e edema dos brônquios, pneumonite, edema pulmonar e pneumonia. Ingestão provoca irritação do trato gastrointestinal, náuseas, vômitos e diarreia com sangue, e ulceração, perigo de perfuração. Causa opacificação da córnea e possível cegueira.

Sintomas de envenenamento são: queimação, tosse, falta de ar, laringite, dor de cabeça, náusea, vômitos, edema pulmonar. Efeito tardio ocorre formação de meta-hemoglobina, cianose, queda de pressão sanguínea, colapso sistêmico, coma e morte.

12. Informações ecológicas

12.1 Ecotoxicidade

Nocivo para os organismos aquáticos. O ácido fosfórico é solúvel em água e mesmo em concentrações baixas tende a reduzir o pH da água devido a sua acidez provocando efeitos indesejáveis.

Com a água, a acidez pode ser facilmente reduzida pelos sais minerais da água natural. O fosfato, entretanto, pode persistir indefinidamente.

Toxicidade Ambiental: Devido à natureza corrosiva do ácido fosfórico, animais expostos a este produto poderão sofrer danos teciduais e ser levados a morte, dependendo da concentração ambiental. As plantas contaminadas com o produto podem adversamente ser afetadas ou destruídas.

Toxicidade em peixes CL50 *Gambusia affinis* (peixe mosquito) 138 mg/L 96 h (substância pura)

Toxicidade para bactérias CE50 lodo ativado 270 mg/L (substância pura).

CL50 (*Oryzias latipes*, 96 h): 75,1 mg/L.

Toxicidade para os peixes

CL50 *Gambusia affinis* (peixe-mosquito): 138 mg/L; 96 h

Toxicidade em daphnias e outros invertebrados aquáticos

CE50 *Daphnia magna* (pulga d'água ou dáfnia): >100 mg/L; 48 h

Toxicidade para as algas

CE50 *Desmodesmus subspicatus* (alga verde): > 100 mg/L; 72 h

Toxicidade para as bactérias

CE50 lodo ativado: 270 mg/L

12.2 Persistência e degradabilidade

Biodegradabilidade

Os métodos para determinação da degradabilidade biológica não são aplicáveis às substâncias inorgânicas.

É esperada rápida degradação e baixa persistência.

Degradabilidade abiótica:

-Água.

Resultado: ionização instantânea

Diminuição do pH.

- Água, neutralização

Produtos de degradação: o produto liberado tende a formação de sais de fosfato.

Degradabilidade biótica

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 11 de 13

-Aeróbia
Resultado: não aplicável.
-Anaeróbia.
Resultado: não aplicável.

Coefficiente de partição (n-octanol/água)
Log Pow: -0,77(calculado)
(Literatura) Não prevê qualquer bioacumulação

12.3 Potencial bioacumulativo

Contamina o solo, necessitando um trabalho de neutralização e recomposição

12.4 Mobilidade no solo

É esperada rápida mobilidade no solo. Rápida dissipação da nuvem gasosa.

Solo/Sedimentos.

Resultado: contaminação do lençol freático em caso de chuva.

12.5 Outros efeitos adversos

Prejudicial ao meio ambiente devido à alteração do pH. Devido à natureza corrosiva do Ácido Fosfórico, animais expostos a este produto poderão sofrer danos teciduais e ser levados à morte, dependendo da concentração ambiental. As plantas contaminadas com o produto podem adversamente ser afetadas ou destruídas

13. Considerações sobre tratamento e disposição.

13.1 Métodos recomendados para destinação final

Produto: Neutralizar cuidadosamente com cal e dispor os resíduos em área autorizada pelo órgão ambiental.

Deve ser eliminado como resíduo perigoso. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas, Resolução CONAMA 005/1993, ABNT-NBR 10.004/2004 e ABNT-NBR 16725.

Restos de produto: Manter restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. Recolha e armazene adequadamente o produto derramado para posterior reutilização ou disposição final. O ácido fosfórico pode ser disposto em local autorizado/adequado para neutralização, reutilização ou posterior descarte. Consultar o órgão de controle ambiental.

Embalagem usada: Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte conforme estabelecido para o produto. Recipientes contendo restos do produto devem ser retornados ao fabricante. Sempre que possível as embalagens devem ser recicladas. Devem ser dispostas conforme a legislação vigente local.

Descartar de maneira consistente com a regulamentação federal, estadual e local. Tudo o que não for salvo para recuperação e reciclagem deverá ser manipulado como lixo perigoso e enviado para um incinerador ou enviado para usina de tratamento de resíduos aprovados pelo órgão ambiental competente. A regulamentação federal para descarte de resíduos pode diferir da regulamentação estadual e da regulamentação local. Dispor os recipientes e conteúdos não utilizados de acordo com a legislação federal, estadual e local.

Tratamento de efluentes: neutralização com material alcalino (cal ou carbonato de sódio)

Tratamento de embalagens usadas: lavagem com água em abundância. (nota: a embalagem deve estar vazia para evitar reação violenta do produto com água)

Embalagem usada: Tambores ou bombonas.

Agente de limpeza recomendado: água em abundância.

14. Informações sobre transporte.

Regulamentações nacionais e internacionais:

a)Terrestre: Decreto num. 96044 de 18.05.88 – Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Resolução nº 420 de 12 de fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.

Resolução nº 5232 de 14 de dezembro de 2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.

Nome apropriado para embarque: ÁCIDO FOSFÓRICO, LÍQUIDO



MICRO-QUÍMICA PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA.

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 12 de 13

Classe/subclasse de risco principal: 8-Corrosivo
Classe de risco/subclasse de risco subsidiário: NA
Número de risco: 80
Número ONU: 1805
Grupo de embalagem: II

b) Hidroviário

Fluvial e Marítimo:

DPC-Diretoria de Portos e Costas (Transportes em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)
NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto; NORMAM 02/DPC: Embarcações
Empregadas na Navegação Interior

IMO-“International Maritime Organization” (Organização Marítima Internacional)

IMDG-International Maritime Dangerous Goods Code.

Nome apropriado para embarque: PHOSPHORIC ACID SOLUTION

Classe /subclasse de risco principal: 8

Classe/subclasse de risco subsidiário: NA

Número ONU: 1805

Grupo de embalagem: III

Poluente marinho: N

EmS: F-A, S-B

c) Aéreo:

ANAC-Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução num. 129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC num. 175 – REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL)-TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM
AERONAVES CIVIS

IS Nº 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS

ICAO- “International Civil Aviation Organization” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA- “International Air Transport Association” (Associação Internacional de Transporte Aéreo) Dangerous Goods
Regulation (DGR)

Nome apropriado para embarque: PHOSPHORIC ACID SOLUTION

Classe/subclasse de risco principal: 8

Classe/subclasse de risco subsidiário: NA

Número ONU: 1805

Grupo de embalagem: III

Perigos ao meio ambiente: N

Regulamentações adicionais:

15. Regulamentações.

Regulamentações Nacionais e Internacionais

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998.

Decreto nº 96.044 de 18/05/88-Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e
3383/10.

DPC-Diretoria de Portos e Costas (Transportes em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)
NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto; NORMAM 02/DPC: Embarcações
Empregadas na Navegação Interior

IMO-“International Maritime Organization” (Organização Marítima Internacional)

IMDG-International Maritime Dangerous Goods Code.

ANAC-Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução num. 129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC num. 175 – REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL)-TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM
AERONAVES CIVIS

IS Nº 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS

ICAO- “International Civil Aviation Organization” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA- “International Air Transport Association” (Associação Internacional de Transporte Aéreo) Dangerous Goods
Regulation (DGR)



MICRO-QUÍMICA PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA.

FISPQ 042

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

Produto: Ácido Fosfórico 85% Grau Alimentício
Revisão: 14

Data: 23/04/2020

Página: Página 13 de 13

Seguir o regulamento para transporte ferroviário de produtos perigosos conforme o decreto nº 98973 de 21/02/90
Seguir o regulamento para o transporte de produtos perigosos do MERCOSUL conforme o decreto nº 1797 de 25/01/96
Portaria nº 291, de 31/05/88 Código Brasileiro (NBR 7500)
Norma ABNT-NBR 14725:2009 – Versão corrigida: 2012
Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos sólidos).
Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.
Portaria nº229, de 24 de maio de 2011-Altera a Norma Regulamentadora nº 26.
Portaria nº 1.274, de 25 de agosto de 2003: Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal-MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia de DPF para realização destas operações.

16. Outras informações.

Necessidades especiais de treinamento: Estabeleça por escrito um plano de emergência para ações em caso de vazamento de ácido fosfórico. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.

Uso recomendado e possíveis restrições ao produto químico:

Alimentício, nutrição animal e fertilizante.

Produto não apropriado para consumo direto.

Seguir procedimentos descritos na NR 07 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) e NR 09 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais)

A informação constante desta ficha corresponde ao estado atual dos nossos conhecimentos e da nossa experiência do produto e não é exaustiva. Aplica-se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção em contrário. Em caso de combinações ou misturas, assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer. Esta informação não dispensa, em nenhum caso, o utilizador do produto de respeitar o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos ao produto, à segurança, à higiene e a proteção da saúde humana e do ambiente.

Siglas utilizadas:

CAS – Chemical Abstracts Service

IARC – International Agency for Research on Cancer

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

LD50 (Lethal Dose) – dose letal a 50% da população exposta

LC50 (Lethal Concentration) – concentração letal a 50% da população exposta

Bibliografia:

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em fevereiro de 2012.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/documents> Acesso em fevereiro de 2012

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em fevereiro de 2012.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em fevereiro de 2012.