
**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS PARA TUBULAÇÃO, VEDAÇÃO E OUTROS

Objetivo

Este documento tem como objetivo definir diretrizes e orientações para a escolha de materiais de tubulação, vedação e outros dispositivos, para projetos de Sistemas de Tratamento de Água.

Considerações iniciais

A Tabela de Resistência Química deve ser utilizada de forma orientativa. Mudanças na composição dos materiais ou condições especiais de aplicação podem promover divergências. Os dados mostrados são baseados em informações disponíveis até o momento, entretanto podem ser revisados com novas pesquisas e experiências.

Como referência, foram utilizadas as tabelas de resistência químicas dos seguintes fabricantes: *ProMinent*, *Ferramentas Gerais*, *ASAHI*, *Gemü* e *George Fischer*. Em caso de conflito entre estes fabricantes, optou-se por escolher, entre os resultados, o mais favorável à segurança, ou seja, o de menor resistência. Para formulação do guia utilizou-se como referência o modelo proposto pela *George Fischer*. Os dados em branco são indisponíveis pelos fabricantes até o momento.

Devido à falta de informações nas tabelas pesquisadas, para a utilização de materiais para transporte das substâncias abaixo, dever-se-ão ser consultados os fabricantes das mesmas.

- Carvão ativado;
- Ortopolifosfato;
- Sulfato de Alumínio Ferroso;
- Polímero de Acrilamida;
- Solução de Clorato de Sódio e Peróxido de Hidrogênio (Purate).

Classificação

Para a classificação da resistência dos materiais adotou-se a seguinte nomenclatura:

Resistente: +

Dentro dos limites aceitáveis de pressão e temperatura o material é insignificamente ou não afetado.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 10.1	Página 1/15
-----	----------------------------------	----------------	----------------

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

Resistente condicional: O

A substância transportada pode agredir o material ou causar expansão. Por isso, a expectativa de uso do material deve ser curta, também levando em consideração a pressão e/ou temperatura. Recomenda-se consultar o fabricante.

Não resistente: -

O material não pode ser usado para transporte da substância de nenhuma maneira, nem mesmo sob condições especiais.

Produtos Químicos

A Tabela 1 cita os produtos químicos mais utilizados pela Sanepar no processo de tratamento de água, assim como seus sinônimos em português e inglês e suas fórmulas químicas.

Tabela 1- Produtos Químicos Normalmente Utilizados pela Sanepar

	NOME	SINÔNIMO	INGLÊS	FÓRMULA
1	Ácido Clorídrico	Ácido Muriático Solução aquosa de Cloreto de Hidrogênio	Hydrochloric Acid Hydrogen Chloride Muriatic Acid	HCl
2	Ácido Fluossilícico	Ácido Hexafluossicato de Hidrogênio Ácido Hexafluossilícico Ácido Hidrofluossilícico Ácido Silicofluorídrico	Fluorsilicic Acid	H ₂ SiF ₆
3	Ácido Sulfúrico	Ácido Fertilizante Ácido para Bateria Óleo Vitrial Sulfato de Hidrogênio	Sulfuric/Sulphuric Acid	H ₂ SO ₄
4	Carbonato de Sódio	Carbonato Sódico Soda	Soda Ash Sodium Carbonate Washing Soda	Na ₂ CO ₃

**Tabela 1- Produtos Químicos Normalmente Utilizados pela Sanepar
(Continuação)**

	NOME	SINÔNIMO	INGLÊS	FÓRMULA
5	Carvão Ativado	Carbono Ativado Carvão Ativo Carbono Puro de Grande Porosidade	Activated Carbon/Charcoal/Coal	C C - C - C C
6	Cloreto de Sódio	Sal de Cozinha	Common Salt	NaCl

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 10.1	Página 2/15
-----	----------------------------------	----------------	----------------

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

	NOME	SINÔNIMO	INGLÊS	FÓRMULA
5	Carvão Ativado	Carbono Ativado Carvão Ativo Carbono Puro de Grande Porosidade	Activated Carbon/Charcoal/Coal	$\begin{matrix} C \\ C-C-C \\ C \end{matrix}$
			Sodium Chloride	
7	Cloreto Férrico	Cloreto Férrico Hexahidratado Percloroeto de Ferro Tricloreto de Ferro	Ferric Chloride Ferric Trichloride Hexahydrate Iron Chloride Hexahydrate	$FeCl_3$
8	Clorito de Sódio	-----	Sodium Chlorite	$NaClO_2$
9	Cloro Gás	Cloro Gás Liquefeito	Chlorine Chlorine Water Solution of Chlorine	Cl_2
10	Dióxido de Cloro	-----	Chlorine Dioxide	ClO_2
11	Fécula de Mandioca	Amido de Mandioca	Cassava/Manioc Starch	-----
12	Fluossilicato de Sódio	Silicofluoreto de Sódio	Sodium Fluorosilicate Sodium Silica Fluoride Sodium Silicofluoride	Na_2SiF_6
13	Hidróxido de Cálcio	Cal Hidratada/Apagada/Extinta/Química	Calcium Hydroxide	$Ca(OH)_2$
14	Hidróxido de Sódio	Soda Cáustica Líquida (50%) ou em Escamas (99%)	Caustic Soda Sodium Hydrate/Hydroxide	$NaOH$
15	Hipoclorito de Sódio	Clorox	Sodium Hypochlorite	$NaClO$
16	Ortopolifosfato	-----	Orto-Polyphosphate	

Tabela 1- Produtos Químicos Normalmente Utilizados pela Sanepar (Continuação)

	NOME	SINÔNIMO	INGLÊS	FÓRMULA
17	Policloreto de Alumínio – PAC	Cloreto Básico de Alumínio Cloreto de Alumínio Polimerizado Cloreto de Polialumínio	Poli Aluminium Chloride	$Aln(OH)_mCl_{3n-m}$
18	Polímero de Acrilamida	-----	-----	-----
19	Solução de Clorato de Sódio e Peróxido de Hidrogênio	Purate	-----	-----

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 10.1	Página 3/15
-----	----------------------------------	----------------	----------------

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

	NOME	SINÔNIMO	INGLÊS	FÓRMULA
20	Sulfato de Alumínio	Sulfato de Alumínio Isento de Ferro	Aluminium Sulphate	Al ₂ (SO ₄) ₃
21	Sulfato de Alumínio Ferroso	Alúmen de Papeleiro Trissulfato de Alumínio	Ferric Aluminium Sulphate Papermaker's Alum	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃

Materiais Usuais para Tubulação, Vedação e Outros

A Tabela 2 especifica os materiais para o transporte destes produtos no que se refere aos nomes usuais e comerciais, sinônimos em inglês e português.

Os materiais constantes nessa tabela e suas características básicas de resistência química são:

- **CPVC:** Resistente à maioria dos ácidos, lixiviação, solução salina e soluções orgânicas miscíveis em água. Sem resistência a hidrocarbonetos aromáticos e clorados, ésteres e cetonas. Aplicação análoga ao PVC, porém, resistente a temperaturas mais altas;
- **PE:** Resistente a soluções hidratadas de ácidos, álcalis e sais, bem como a um grande número de solventes orgânicos. Impróprios para concentrados ácidos oxidantes;
- **PP:** Resistente às soluções diluídas de ácidos, lixiviação e salmoura, assim como para um grande número de solventes orgânicos. Não indicado para ácidos oxidantes concentrados, benzinhas e hidrocarbonetos clorados;
- **PVC:** Resistente à maioria dos ácidos, lixiviação, solução salina e soluções orgânicas miscíveis em água. Sem resistência a hidrocarbonetos aromáticos e clorados, ésteres e cetonas;
- **PVDF:** Altamente resistente à maioria dos ácidos e álcalis inorgânicos, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, ácidos orgânicos, álcoois, solventes halogenados (compostos contendo flúor, cloro, bromo, iodo e astatínio). É atacado pelo ácido sulfúrico fumegante, álcalis quentes e concentrados e sódio metálico;
- **UPVC:** Resistente a soluções de ácidos, álcalis, sais e componentes orgânicos dissolvidos em água. Não resiste a hidrocarbonetos aromáticos nem clorados;
- **CR:** Boa resistência a ácidos diluídos e álcalis em geral. Boa resistência a solventes alifáticos. Excelente contra a oxidação e envelhecimento. Resistência fraca contra combustível e hidrocarbonetos aromáticos. Muito boa resistência à abrasão;
- **CSM:** Resistente à grande maioria dos ácidos, álcalis e sais. Excelente resistência à oxidação, ozônio, envelhecimento. Razoável resistência a óleos e graxas. Sem resistência a cetonas, hidrocarbonetos aromáticos e clorados. Boas propriedades mecânicas;
- **EPDM:** Resistência a intempéries. Indicado especialmente para produtos químicos ácidos. Não apropriado para óleo e gorduras;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

- **FPM:** Excelente resistência a ácidos (a melhor entre os elastômeros), oxidação, ozônio, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, alcoóis. Fraco para oxigenados como cetonas ou contra solventes de laca. Não indicado para alguns alcalinos. Boas propriedades mecânicas e excelente para temperaturas mais altas;
- **IIR:** Excelente contra a permeabilidade de gases. Boa resistência a ácidos diluídos e oxidação. Fraca resistência a hidrocarbonetos e óleos;
- **NBR:** Excelente resistência para óleos, mas não resistente contra agentes oxidantes, a resistência aos óleos é proporcional ao conteúdo de acrilonitrila;
- **PA:** Boa resistência contra ácidos diluídos, álcalis, hidrocarbonetos, alifáticos e aromáticos. Considerável resistência à compostos alifáticos e aromáticos halogenados. Inerte a grande maioria dos ésteres e óleos. Fraca estabilidade perante aldeídos e cetonas. Instável aos álcoois, fenóis e ácidos carboxílicos;
- **PSU:** Resistente a vários ácidos orgânicos e inorgânicos, alcalinos, soluções salinas, álcoois, hidrocarbonetos, alifáticos. Sem resistência a hidrocarbonetos aromáticos e clorados, óleo de parafina, éster, cetonas;
- **PTFE:** Resistente a quase todos os produtos químicos nas condições de temperatura onde é estável, exceto à metais alcalinos fundidos e alguns compostos fluorados às altas temperaturas;

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

Tabela 2- Materiais de Tubulação, Vedação e Outros

	MATERIAL	SINÔNIMO E/OU NOME COMPLETO	INGLÊS	COMERCIAL	
TUBULAÇÃO	1	CPVC	Cloreto de Polivinil Clorado	Chlorinated Polyvinyl	-----
	2	PE	Polietileno de Alta Densidade	High Density Polyethylene	-----
	3	PP	Polipropileno	Polypropylene	-----
	4	PVC	Cloreto de Polivinil Poli Cloreto de Vinila	Polyvinyl Chloride	-----
	5	PVDF	Fluoreto de Polivinilideno	Polyvinylidene Fluoride	SYGEF
	6	UPVC	Cloreto de Polivinil não Plastificado PVC Rígido	Rigid PVC Unplasticized Polyvinyl	-----
VEDAÇÃO	1	CR	Borracha Neoprene	Chloroprene Rubber	NEOPRENE
	2	CSM	Polietileno Clorossulfonado	Chlorine Sulphonyl Polyethylene	HYPALON
	3	EPDM	Borracha Etileno Propileno Etileno Propileno Dieno Monômero	Ethylene Propylene Diene Monomer Ethylene Propylene Rubber	-----
	4	FPM	Borracha Fluorada Fluor Elastômero	Fluorine Rubber	VITON
VEDAÇÃO	5	IIR	Borracha Butil Copolímero Isobutileno-Isopreno	Butyl Rubber Isobutylene Isoprene Rubber	-----
	6	NBR	Borracha Nitrílica Copolímero Acrilonitrila-Butadieno	Nitrile Rubber	-----
	7	PA	Poliamida	Polyamide	-----
	8	PSU	Polisulfona	Polysulphone	-----
	9	PTFE	Politetrafluoretileno	Polytetrafluorethylene	TEFLON

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

Resistência Química dos Materiais

A Tabela 3 Classifica os materiais conforme sua resistência ao material transportado, de acordo com critérios de classificação exibidos no item *Classificação*.

Tabela 3- Resistência do Materiais de Tubulação, Vedação e Outros

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																	
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação										
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE		
1- Ácido Clorídrico	HCl	5%	20	+	+	+	+	+		O	+	+	+	+						
			40	+	+	+	+	+		-	O	+	+	+	+					
			60	+	+	O	+	+			-	+	+	+	+					
			80			O	+	+				+	+	+	+					
			100				+	+												
			120					+												
		10%	20		+	+	+	+	+		O	+	+	+	+	+	O	+	+	
			40		+	+	+	+	+		-	O	+	+	+	+	-		+	
			60		+	+	O	O	+			-	+	+	+	+				
			80				O	+	+				+	+	+	+				
			100					+	+					+	+					
			120						+											
		25%	20		+		+		+	+		+	+	+	+	+	O			+
			40		+		+		+	+		+	+	+	+	+	-			+
			60		+		+		+	+		+	+	+	+	+				+
			80		+		+		+	+		-	-	O	+	+	-			+
			100						+	+				O						+
			120						O											+
		30%	20			+	+	+	+	+		-	+	+	+	+	-		+	+
			40			+	O	+	+	+			O	+	+	+			+	+
			60			+	O	O	+	+			-	O	O	O			O	+
			80				-		+	+										+
			100						+	+										+
			120							O										+
35%	20		+	+	+	+	+	+		-	O	O	+	O	-			+		
	40		+	+	O	+	+	+			-	O	O	O	-			+		
	60		+	+	-	O	+	O			-	-	-	-				+		
	80		O				+	+										+		
	100						+	+										+		
	120							O										+		
38%	20		+		+		+	+				O	O		O			+		
	40		+		+		+	+				O	O		-			+		
	60		O		+		+	+				-	-					+		
	80		O		O		+	+										+		
	100						+	+										+		
	120							O										+		

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																			
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação												
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE				
2- Ácido Fluorssilícico	H ₂ SiF ₆	32%	20		+	+	+	+			0	+	0		0	0						
			40		+		+	+			-	0	0		0		-					
			60		+			+	+													
			80					+	+													
			100					+	+													
			120																			
		50%	20	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	
			40	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	0	0			+	
			60	0			+		+	+	0	+	+	+	+	+	0	0			+	
			80	0			0		+	+	+	+	0	+	+	0	0				+	
			100						+	+				+	+						+	
			120						+	+											+	
3- Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	10%	20	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		
			40	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	
			60	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
			80	+		+		+	+	+	0	0	+	+	0	0	0	0			+	
			100					+	+					+	+						+	
			120					+	+						+						+	
		30%	20	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	
			40	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	
			60	+			+		+	+	0	+	+	+	+	+	+	+			+	
			80	+			+		+	+		0	0	+	0	0	0	0			+	
			100						+	+				+	+						+	
			120						+	+					+						+	
3- Ácido Sulfúrico		40%	20		+	+	+	+		0	+	+	+	+	+	0	0	+		+		
			40		+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	+	-	0	0	+		
			60		+	+	0	+			0	+	+	+	+	+	0	0	0	+		
			80				+				0	0	0	0	0	0					+	
			100				+					-	-	-	-	-					+	
			120				+														+	
		50%	20	+			+		+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0		+	
			40	+			+		+	+	0	+	+	+	+	+	0	0			+	
			60	+			+		+	+	0	+	+	+	+	+	0	0			+	
			80	+			+		+	+	0	+	+	+	+	0	0			+		
			100				+		+	+				+	+						+	
			120				+		+	+				0	+						+	

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS															
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação								
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1-CR	2-CSM	3-EPDM	4-FPM-Viton	5-IIR	6-NBR	7-PA	8-PSU	9-PTFE
		60%	20	+	+	+		+	+	-	+	+	+	+	-			+
			40	+	+	+		+	+	+		O	+	+	+			
		70%	60	+	+	+		+	+		O	+	+	+				+
			80	O		+		+	+	+			+	+	+			
		80%	100					+	+			+	+	+				+
			120					O	+	+			+	+	+			
		90%	20	+		+	+	+	+	O	+	+	+	+	O			+
			40	+		+	+	+	+	+	O	+	+	+	+	O		
		93%	60	+		+	+	+	+	O	+	+	+	+	O			+
			80	O		+	+	+	+	+	O	+	+	+	+	O		
		94%	100			+	+	+	+	O	+	+	+	+	O			+
			120															

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																	
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação										
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE		
3- Ácido Sulfúrico		95%	20	+		O		+	+	-	-	-	+	-	-			+		
			40	O				+	+					O					+	
			60	O				+	+	+	+			O					+	
			80						O	O									+	
			100							O									+	
			120								-								O	
		96%	20	O	-	-	+	+	+	+	-	-		O	-	-	-	-	+	
			40	O			+	+	+	+				O					+	
			60	-			O	O	O	O				-					+	
			80					O	O	O									+	
			100						O	O									+	
			120							-									O	
		97%	20							O							-	-		
			40							-										
			60																	
			80																	
			100																	
			120																	O
		98%	20	O		-					O	-	-	-	-	-	-	-	+	
			40	O							O								+	
			60	-							-								+	
			80																+	
			100																O	
			120																O	
100%	20	-															+			
	40																+			
	60																+			
	80																+			
	100																+			
	120																	+		
4- Carbonato de Sódio	Na ₂ CO ₃		20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
			40	+	+	+	+	O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			60	+	+	+	+	O	+	+	+	+	+	+	+	+	O	+	+	+
			80	+		+													+	+
			100			+													+	+
			120																	+

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																		
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação											
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE			
5- Carvão Ativado				Consultar fabricante																	
6- Cloreto de Sódio	NaCl	Saturado	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			60	+	+	+	O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			80	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7- Cloreto Férrico	FeCl ₃	Todas	20		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
			40		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			60		+	+	O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			80		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			100		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8- Clorito de Sódio	NaClO ₂	Diluído	20	-	+	+	O	+	-	O	O	O	O	O	-	+			+		
			40		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			60		+	O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			80		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			100		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9- Cloro Gás	Cl ₂	Liqüefeito	20	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-			+		
			40	O				+	+											+	
			60	O				+	+	O											+
			80					+	+												+
			100					+	+												+
10 - Dióxido de Cloro	ClO ₂		20	+		O		+	+										+		
			40	O		-		+	+											+	
			60	O				+	+	O											+
			80					+	+												+
			100					+	+												+
120					+	+												+			

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																	
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação										
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE		
11- Fécula de Mandioca		Solução Aquosa	20		+	+	+	+			+	+	+	+	+					
			40		+	+	+	+			+	+	+	+	+					
			60		+	+	+	+			+	+	+	+	+					
			80						+											
			100						+											
			120							+										
11- Fécula de Mandioca		Xarope Comercial	20		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		
			40		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		
			60		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			80						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			100						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			120								+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12 – Fluossilicato de Sódio	Na ₂ SiF ₆		20	+		+		+	+			+	+					+		
			40	+		+		+	+			+	+					+		
			60	+		+		+	+	0			+	+					+	
			80			+		+												+
			100					+												+
			120						0											+
13 – Hidróxido de Cálcio	Ca(OH) ₂	Saturado	20	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
			40	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
			60	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			80	0		+					0	0	+	+	+	0				+
			100			0														+
			120																	+
14 – Hidróxido de Sódio	NaOH	5%	20	0		+		0	+	+	+	+	0	+	+			+		
			40	-		+		0	+	+	+	+	0	+	+			+		
			60	-		+		0	+	+	+	+	-	+	+			+		
			80	-		0		0	+	+	+		+	+					+	
			100					0												+
			120																	+
			10%	20	0	+	+	+	-	+	+	+	+	0	+	+			+	
				40	-	+	+	+		+	+	+	+	0	+	+			+	
				60	-	+	+	0		+	+	+	+	-	+	+			+	
				80	-		0				+	+	+		+	+			+	
				100																+
				120																

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação									
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE	
15 – Hipoclorito de Sódio	NaClO	15%	20	O		+		+	+	+	+	+	O	+	+			+	
			40	O			+	+	+	+	+	+	O	+	+			+	
			60	O		+		O	O	+	+	+	+	-	+	+			+
			80	-		O		O	O	+	+	+	+	+	+	+			+
			100					-											+
			120																+
		30%	20	O		+		+	+	+	+	+	+	O	+	+			+
			40	O			+		+	+	+	+	+	-	+	+			+
			60	O		+		O	O	+	+	+	+	+	+	+			+
			80	-		+		O	O		O	+	+	+	+	+			+
			100																+
			120																+
		40%	20		+	+	+		-		+	+	+	O	+	+			
			40		+	+	+		-		+	O	+	-	+	O			
			60		+	+	O		-		O	-	+		+	-			
			80			+			-										
			100			+													
			120																+
		50%	20	O	+	+	+		-	+	-	+	+	-	+	O	+	+	+
			40	O	+	+	+		-	+		O	+		+	-			+
			60	O	+	+	+		-	+		-	O		O				+
			80	-		+			-										+
			100			+													+
			120																+
3%	20	+		O		+	+	O	O	O	+	O	-				+		
	40	+		O		+	+	O	O	O	+	O					+		
	60	O		O		+	O	-	O	O	O	O					+		
	80																		
	100																		
	120																		
15 – Hipoclorito de Sódio	5%	20	+		O		+	+	O	O	O	+	O	-			+		
		40	+		O		+	+	O	O	O	+	O				+		
		60	O		O		O	O	-	O	O	O	O				+		
		80											O						
		100																	
		120																	

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																			
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação												
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE				
16 – Ortopolifostato		7%	20	+		0		+	+	0	0	0	+	0	-			+				
			40	+		0		+	+	0	0	0	+	0				+				
			60	0		0		0	0	-	0	0	0	0	-				+			
			80											0								
			100																			
			120																			
		10%	20	+		0		+	+	0	-	-	+	0	-				+			
			40	+		0		+	+	0			+	-					+			
			60	0		0		0	0	-			0	0					+			
			80										0									
			100																			
			120																			
		13%	20	+	0	0	+	0	+	-	-	-	+	0	-				+			
			40	+	-	-	+		+				+	-					+			
			60	0		0		0					0	0					+			
			80										0									
			100																			
			120																			
		Consultar fabricante																				
		17 – Policloreto de Alumínio (PAC)	Al _n (OH) _m Cl _{3n-m}		20	+		+		+	+		+	+	+	+	+			+		
					40	+		+		+	+		+	+	+					+		
					60	+		+		+				+	+						+	
					80																	+
					100																	
120																						
Consultar fabricante																						
18 – Polímero de Acrilamida																						
19 – Solução de Clorato de Sódio e Peróxido de Hidrogênio																						

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS**

SUBSTÂNCIA TRANSPORTADA			RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS MATERIAIS																
Nome	Fórmula	Concentração	Temperatura (°C)	Tubulação e Outros						Vedação									
				1- CPVC	2- PE	3- PP	4- PVC	5- PVDF	6- UPVC	1- CR	2- CSM	3- EPDM	4- FPM-Viton	5- IIR	6- NBR	7- PA	8- PSU	9- PTFE	
20 – Sulfato de Alumínio	$Al_2(SO_4)_3$	10%	20		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			
			40		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			
			60		+	+	O	+			+	+	+	+	+	+			
			80			+		+				O		+					
			100			+		+											
			120					+											
			20	Saturado	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
			40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
			60	+	+	+	+	+	+	O	O	+	+	O	+				+
			80	+		+		+					O						+
100						+										+			
120						+										+			
20 – Sulfato de Alumínio Ferroso	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$			Consultar fabricante															

Referências

Para a elaboração das tabelas de substâncias a serem transportadas, materiais de tubulação, vedação e outros e resistência química dos materiais, além dos guias dos fabricantes, foram consultados os seguintes endereços eletrônicos:

- http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=CLORETO%20FÉRICO
- http://www.faenquil.br/gsm-t-cipa/3normalizacao/mini_fis/mini_pdf/perxido_hidrogenio075.pdf
- <http://www.panamericana.com.br/panamericana/uploads///fispqs/SC/FISPQ%20-%20Panfloc%20AB346.pdf>
- <http://201.76.188.252/panamericana/uploads///PDFs/SC-PORT/Sulfato%20de%20Aluminio%20Isento%20.pdf>
- http://www.grcruzeiro.com.br/index.php?pag_id=122
- <http://pdf.directindustry.com/pdf/cepex-ser/technical-catalog/30819-18280-325.html>