

3. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADE DOS PRODUTOS

3.1 Introdução

No Poliduto Oeste Paulista serão movimentados álcool anidro e hidratado, biodiesel e outros derivados claros (óleo diesel, gasolina e querosene de aviação) nas proporções aproximadas de:

- 80% de álcool, anidro e hidratado;
- 20% outros produtos (óleo diesel, gasolina, QAV e Biodiesel).

As principais características e propriedades físicas, químicas e toxicológicas dos produtos que serão movimentados no Poliduto Oeste Paulista, estão descritas a seguir.

A Tabela 3.1 apresenta a relação dos produtos manipulados, o estado físico da substância e a respectiva classe de risco de acordo com a Resolução nº 420 de 12/02/2004 do Agência Nacional de Transporte Terrestres.



Tabela 3.1 – Relação dos produtos

Matéria Prima	Estado físico (sólido, líquido ou gasoso)	Classe de Risco
Álcool Anidro	Líquido	3 – Inflamáveis
Álcool Hidratado	Líquido	3 – Inflamáveis
Biodiesel	Líquido	-
Gasolina	Líquido	3 – Inflamáveis
Óleo Diesel	Líquido	3 – Inflamáveis
Querosene de Aviação	Líquido	3 – Inflamáveis

A partir da caracterização inicial dos produtos, para a continuidade no Estudo de Análises de Riscos, foram selecionadas as substâncias químicas com maior potencial, em termos de inflamabilidade e/ou toxicidade. Para tanto, foram utilizados os critérios estabelecidos pela CETESB para a classificação de substâncias químicas quanto à periculosidade, constantes da Norma CETESB P4.261 – “*Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Risco*”.

3.2. Critérios para classificação das Substâncias

3.2.1 Substâncias Inflamáveis

O critério para a classificação das principais substâncias inflamáveis movimentados no Poliduto Oeste Paulista, de acordo com a referência anteriormente mencionada, está apresentado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Critério para Classificação de Substâncias Inflamáveis

Nível de Inflamabilidade	Ponto de Fulgor e/ou Ponto de Ebulição (°C)
1- Líquido pouco inflamável	$PF > 60$
2- Líquido inflamável	$37,8 < PF \leq 60$
3- líquido facilmente inflamável	$PF \leq 37,8$ e $PE \geq 37,8$
4- Gás ou líquido altamente inflamável	$PF \leq 37,8$ e $PE \leq 37,8$

PF = Ponto de Fulgor;

PE = Ponto de Ebulição



3.2.2. Substâncias Tóxicas

Para a classificação das substâncias, foram adotados 4 níveis de toxicidade, de acordo com a CL₅₀, via respiratória para rato ou camundongo, para as substâncias que possuam pressão de vapor igual ou superior a 10 mm Hg à 25 °C, conforme preconizado pela norma CETESB P4.261. Os critérios para a classificação das principais substâncias tóxicas que podem ser movimentados no Poliduto Oeste Paulista estão apresentados nas Tabelas 3.3.

Tabela 3.3 - Critérios para Classificação de Substâncias Tóxicas

Nível de toxicidade	C (ppm.h)
4 - Muito tóxica	$C \leq 500$
3 – Tóxica	$500 < C \leq 5000$
2 - Pouco tóxica	$5000 < C \leq 50000$
1 – Praticamente não tóxica	$50000 < C \leq 150000$

C = concentração letal 50% (CL₅₀) em ppm x tempo de exposição em horas

Para as substâncias cujos valores de CL50 não estão disponíveis utilizam-se os valores de DL50, via oral para rato ou camundongo, usando o mesmo valor de pressão de vapor, ou seja 10 mm Hg, conforme apresentado na Tabela 3.4

Tabela 3.4 - Critérios para Classificação de Substâncias Tóxicas pela DL₅₀

Nível de toxicidade	DL(mg/Kg)
4 - Muito tóxica	$DL_{50} \leq 50$
3 – Tóxica	$50 < DL_{50} \leq 500$
2 - Pouco tóxica	$500 < DL_{50} \leq 5000$
1 – Praticamente não tóxica	$5000 < DL_{50} \leq 150000$

C = concentração letal 50% (CL₅₀) em ppm x tempo de exposição em horas

3.3. Classificação segundo Critério CETESB



A partir do critério estabelecido na Norma CETESB, os produtos movimentados no Poliduto Oeste Paulista foram classificados em níveis de inflamabilidade e toxicidade. A Tabela 3.5 apresenta a relação dos produtos movimentados com a respectiva classificação.

O índice INF indica que a substância foi classificada segundo os critérios de inflamabilidade e TOX segundo os critérios de toxicidade.

Tabela 3.5 – Classificação dos Produtos

Descrição	Estado físico (sólido, líquido ou gasoso)	Classe de Risco	Ponto de Fulgor/Ponto de Ebulição (°C)	CL ₅₀ (ppm.h) DL ₅₀ (mg/kg)	Nível de Inflamabilidade ou Toxicidade segundo CETESB
Álcool Anidro	Líquido	3 – Inflamáveis	PF: 13 PE: 78,3	CL ₅₀ 20000	2 (INF)/1 (TOX)
Álcool Hidratado	Líquido	3 – Inflamáveis	PF: 15 PE: 78,3	CL ₅₀ 20000	3 (INF)/1 (TOX)
Biodiesel	Líquido	-	PF: 120	---	1 (INF)
Gasolina	Líquido	3 – Inflamáveis	PF: - 43	---	3 (INF)
Óleo Diesel	Líquido	3 – Inflamáveis	PF:38	---	2 (INF)
Querosene de Aviação	Líquido	3 – Inflamáveis	PF: 40	---	2 (INF)

Para efeito deste trabalho, todas as substâncias classificadas nos níveis de Toxicidade e Inflamabilidade 3 e 4 tanto para gases como líquidos são classificadas como de interesse para a estimativa do risco.

A seguir são apresentadas as principais características de todas as substâncias que poderão ser movimentadas no Poliduto Oeste Paulista ,ressaltamos que as mesmas podem ser verificada no Anexo III – Fichas de Informação de Produtos Químicos - FISPQs

3.4 Álcool Anidro e Hidratado

As composições do álcool anidro e hidratado se diferem basicamente pelas porcentagens de água e uma pequena adição de gasolina no caso do álcool hidratado a saber:

- Álcool Anidro – porcentagem mínima de 99,3% (p/p) de etanol e máxima de 0,7% (p/p) de água;
- Álcool Hidratado – porcentagens de etanol variando entre 92,6 e 93,8 % (p/p), água entre 6,2 e 7,4 % (p/p) e adição máxima de 30 ml/L (p/p) de gasolina.

3.4.1 Principais características

As principais características e propriedades físico-químicas do álcool anidro e hidratado são apresentadas Tabela 3.6 e 3.7.

Tabela 3.6 – Principais Características e Propriedades do Álcool Anidro

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	ÁLCOOL ETÍLICO ANIDRO
SINÔNIMOS	ETANOL, ÁLCOOL ETÍLICO, ÁLCOOL ANIDRO, AEAC
CAS	ETANOL (CAS 64-17-5): MÍN. 99,3% (P/P)
Nº ONU	1170
CLASSE DE RISCO	3
NATUREZA QUÍMICA	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	0,7915
PESO MOLECULAR	
PRESSÃO DE VAPOR	5,9 Pa (44 mmHg) a 20 °C
SOLUBILIDADE	SOLÚVEL
TEMPERATURA DE AUTO-IGNIÇÃO	423 °C
VISCOSIDADE	1,22 cP a 20 °C
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE FULGOR	13 °C (VASO FECHADO)
TOXICIDADE	
DL50 (RATO – INGESTÃO)	7.060 mg/kg
CL50 (RATO – INALAÇÃO)	20.000 ppm
DL50 (COELHO – CONTATO COM A PELE)	20 g/kg
TLV/TWA	
REATIVIDADE	
ÁCIDO NÍTRICO, ÁCIDO PERCLÓRICO, ÁCIDO PERMANGÂNICO, ANIDRIDO CRÔMICO, CLORETO DE ACETILA, HIPOCLORITO DE CÁLCIO, NITRATO DE PRATA, NITRATO DE MERCÚRIO, PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, PENTAFLUORETO DE BROMO, PERCLORATOS E OXIDANTES EM GERAL	

Tabela 3.7 – Principais Características e Propriedades do Álcool Hidratado

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	ÁLCOOL ETÍLICO HIDRATADO COMBUSTÍVEL
SINÔNIMOS	ETANOL, ÁLCOOL HIDRATADO, AEHC
CAS	ETANOL (CAS 64-17-5): 92,6 – 93,8 % (P/P)
Nº ONU	1170
CLASSE DE RISCO	3
NATUREZA QUÍMICA	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	0,8093
PESO MOLECULAR	
PRESSÃO DE VAPOR	0,13 kgf/cm ² a 37,8 °C
SOLUBILIDADE	Solúvel
TEMPERATURA DE AUTO-IGNIÇÃO	>400 °C
VISCOSIDADE	1,20 cP a 20 °C
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE FULGOR	15 °C
TOXICIDADE	
DL50 (RATO – INGESTÃO)	7.060 mg/kg
CL50 (RATO, 10 H – INALAÇÃO)	20.000 ppm
DL0 (COELHO – CONTATO COM A PELE)	20 g/kg
TLV/TWA	
REATIVIDADE	
ÁCIDO NÍTRICO, ÁCIDO PERCLÓRICO, ÁCIDO PERMANGÂNICO, ANIDRIDO CRÔMICO, CLORETO DE ACETILA, HIPOCLORITO DE CÁLCIO, NITRATO DE PRATA, NITRATO DE MERCÚRIO, PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, PENTAFLUORETO DE BROMO, PERCLORATOS E OXIDANTES EM GERAL	

3.4.2 Propriedades Toxicológicas

Os perigos dos alcoóis anidro e hidratado estão associados às suas características de inflamabilidade, sendo o principal efeito adverso à saúde humana a alteração de comportamento, podendo causar dores de cabeça, sonolência e lassidão. Em casos de absorção em altas doses, pode provocar torpor, alucinações visuais e embriaguez.

3.4.3. Riscos ao Fogo

Em caso de incêndio, o fogo deve ser combatido com espuma para álcool, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO₂).

Os perigos específicos referem-se ao fato de que os vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas, além de explosão dos recipientes presentes na área de fogo e explosão do vapor em ambientes fechados ou rede de esgotos.



3.5 Biodiesel

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais. É um combustível utilizado em veículos com motores a diesel.

3.5.1 Principais Características

As principais características e propriedades físico-químicas do biodiesel são apresentadas Tabela 3.8.

Tabela 3.8 – Principais Características e Propriedades do Biodiesel

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	BIODIESEL
SINÔNIMOS	FAME (FATTY ACID METHYL ESTER – ÉSTER METÍLICO DE ÁCIDO GRAXO)
CAS	
Nº ONU	
CLASSE DE RISCO	
NATUREZA QUÍMICA	
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	850 – 900 kg/m ³
PESO MOLECULAR	---
PRESSÃO DE VAPOR	NÃO APLICÁVEL
SOLUBILIDADE EM ÁGUA	DESPREZÍVEL
VISCOSIDADE	---
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE COMBUSTÃO	MÍN. 149 °C
PONTO DE FULGOR	120 °C
TOXICIDADE	
DL50 (NÉVOA DE ÓLEO – INALAÇÃO/INGESTÃO)	---
TLV/TWA	---
REATIVIDADE	

3.5.2 Propriedades Toxicológicas

Se inalado, pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náusea e tonteados.

Em casos de contato com a pele, pode causar lesões irritantes. Em contato com os olhos pode causar irritação com vermelhidão das conjuntivas.

Sua ingestão pode causar pneumonia química por aspiração durante o vômito.

Contatos contínuos e habituais com a pele de pessoas mais suscetíveis podem causar dermatites.

3.5.3 Riscos ao Fogo

Em caso de incêndio, o fogo deve ser extinto por meio de espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO₂). Quando do combate ao fogo a brigada de emergência deverá utilizar equipamentos de proteção individual.



3.6 Gasolina

A gasolina é um hidrocarboneto que possui baixo ponto de inflamação, o que indica que pode inflamar-se em todas as condições de temperatura ambiente. Os vapores da gasolina são mais pesados que os do ar, podendo dispersar-se a uma distância considerável até atingir um ponto de ignição.

A gasolina é uma substância não corrosiva e incompatível com materiais oxidantes que podem causar sua ignição. A toxicidade do produto depende da via de exposição

3.6.1 Principais características

As principais características e propriedades físico-químicas da gasolina são apresentadas Tabela 3.9.

Tabela 3.9 – Principais Características e Propriedades da Gasolina

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	GASOLINA PADRÃO
SINÔNIMOS	GASOLINA
CAS	---
Nº ONU	1203
CLASSE DE RISCO	3
NATUREZA QUÍMICA	HIDROCARBONETOS
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	0,75
PESO MOLECULAR	---
PRESSÃO DE VAPOR	0,6 kgf/cm ² a 37,8°C
SOLUBILIDADE	INSOLÚVEL EM ÁGUA, SOLÚVEL EM SOLENTES ORGÂNICOS
TEMPERATURA DE AUTO-IGNIÇÃO	257°C
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE FULGOR	< -43°C (VASO FECHADO)
TOXICIDADE	
DL50 (NÉVOA DE ÓLEO – INALAÇÃO/INGESTÃO)	---
TLV/TWA	300 ppm
REATIVIDADE	
PODE REAGIR COM MATERIAIS OXIDANTES FORTES E OXIGÊNIO CONCENTRADO.	

3.6.2 Propriedades Toxicológicas

Se inalada, os vapores de gasolina podem atuar como depressor do sistema nervoso central e podem ser irritantes. Baixas concentrações podem causar vermelhidão no rosto, tontura, dor de cabeça, náuseas e confusão mental. Altos níveis podem causar convulsões, inconsciência, coma, edema pulmonar e possibilidade de morte por asfixia.

Em casos de contato com a pele, pode causar ressecamento e irritação, podendo formar bolhas ou lesões. Certos indivíduos podem demonstrar hipersensibilidade. Em contato com os olhos pode causar ardência e dor, mas somente lesões temporárias.

A ingestão do produto pode causar irritação na boca, garganta e estômago, além de alterar o ritmo cardíaco, estimular e posteriormente reprimir o sistema nervoso central, provocando graves irritações pulmonares, dificuldade para falar, dificuldade para respirar, edema pulmonar com rápido progresso e possibilidade de broncopneumonia ou pneumonia retardada com graves conseqüências.

Evitar contato com o líquido e o vapor. Manter as pessoas afastadas. Parar o vazamento, se possível, isolar e remover o material derramado. Ficar contra o vento e usar neblina d'água para baixar o vapor.

3.6.3 Riscos ao fogo

Em caso de incêndio, o fogo deve ser extinto por meio de espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO₂). Quando do combate ao fogo a brigada de emergência deverá utilizar equipamentos de proteção individual.

3.7 Óleo Diesel

O óleo diesel é obtido através da destilação fracionada do petróleo. É utilizado em máquinas/motores que requerem um combustível com baixa viscosidade e moderada volatilidade.

3.7.1 Principais Características

As principais características e propriedades físico-químicas do óleo diesel são apresentadas Tabela 3.10.

Tabela 3.10 – Principais Características e Propriedades do Óleo Diesel

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	ÓLEO DIESEL
SINÔNIMOS	ÓLEO DIESEL TIPO B
CAS	68334-30-5
Nº ONU	1203
CLASSE DE RISCO	3
NATUREZA QUÍMICA	HIDROCARBONETOS
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	0,82 – 0,88 A 20° C (MÉTODO NBR7148)
PESO MOLECULAR	---
PRESSÃO DE VAPOR	---
SOLUBILIDADE	INSOLÚVEL EM ÁGUA, SOLÚVEL EM SOLVENTES ORGÂNICOS
TEMPERATURA DE DECOMPOSIÇÃO	400 °C
VISCOSIDADE	1,6 – 6,0 Cst A 40°C (MÉTODO NBR-10441)
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE FULGOR	38 – 70°C (método NBR7148)
TOXICIDADE	
DL50 (NÉVOA DE ÓLEO – INALAÇÃO/INGESTÃO)	5 g/kg
TLV/TWA	5 mg/m³
REATIVIDADE	
PODE REAGIR COM HIDROCARBONETOS DE MENOR E MAIOR PESO MOLECULAR E COQUE	

3.7.2 Propriedades Toxicológicas

Se inalado, pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náusea e tonteadas.

Em casos de contato com a pele, pode causar lesões irritantes. Em contato com os olhos pode causar irritação com vermelhidão das conjuntivas.

3.7.3 Riscos ao Fogo

Em caso de incêndio, o fogo deve ser extinto por meio de espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO₂). Quando do combate ao fogo a brigada de emergência deverá utilizar equipamentos de proteção individual.

3.8 QAV – Querosene de Aviação



O querosene de aviação é um líquido moderadamente volátil, combustível, apropriado para aviões a turbina.

3.8.1 Principais Características

As principais características e propriedades físico-químicas do QVA são apresentadas Tabela 3.11.

Tabela 3.11 – Principais Características e Propriedades do Querosene de Aviação

IDENTIFICAÇÃO	
NOME	Querosene de Aviação
SINÔNIMOS	QAV-1
CAS	---
Nº ONU	1863
CLASSE DE RISCO	3
NATUREZA QUÍMICA	HIDROCARBONETOS
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	
DENSIDADE	0,804
PESO MOLECULAR	---
PRESSÃO DE VAPOR	1,4 Pa (10,5 mmHg) a 38°C
SOLUBILIDADE	LEVEMENTE SOLÚVEL EM ÁGUA (< 5), SOLÚVEL EM SOLVENTES ORGÂNICOS
TEMPERATURA DE AUTO-IGNIÇÃO	238 °C
VISCOSIDADE	8,0 Cst a -20 °C (MÉTODO ASTM-D445)
INFLAMABILIDADE	
PONTO DE FULGOR	40 °C (VASO FECHADO)
TOXICIDADE	
DL50 (NÉVOA DE ÓLEO – INALAÇÃO/INGESTÃO)	---
TLV/TWA	14 ppm (100 mg/m3)
REATIVIDADE	
PODE REAGIR COM MATERIAIS OXIDANTES FORTES.	

3.8.2 Propriedades toxicológicas

Se inalado, pode causar dor de cabeça, náuseas, tonteadas, alucinações visuais, embriaguez, podendo evoluir até a perda de consciência.

Em casos de contato com a pele, pode causar irritação no local atingido. A ingestão do produto pode causar náusea, vômitos, diarreia e dores abdominais.

3.8.3 Riscos ao fogo

Em caso de incêndio, o fogo deve ser extinto por meio de espuma para hidrocarbonetos, pó químico e dióxido de carbono (CO₂). Quando do combate ao fogo a brigada de emergência deverá utilizar equipamentos de proteção individual.

