

## **Atividade experimental com soluções absorventes para óleo, hidrocarbonetos e outros produtos químicos em derramamentos acidentais.**

A atividade experimental relatada abaixo tem o propósito de apresentar o comportamento dos principais insumos usados para absorção de líquidos, muito comuns em situações de derramamentos acidentais em indústrias. Objetiva-se concluir qual a melhor solução.

Esse experimento não terá peso para conclusões científicas e por motivos práticos não foi construído de acordo com normas de forma. As informações aqui prestadas terão peso meramente orientativo.

Objetivo: Verificação visual da absorção aparente dos líquidos derramados pelos diferentes tipos de absorvedores apresentados.

### Materiais utilizados

- Absorventes:
  - Turfa orgânica
  - Absorvente granulado sintético
  - Areia
  - Serragem
  - Estopas
  
- Produtos químicos:
  - Óleo lubrificante usado
  - Gasolina
  - Álcool combustível
  
- Equipamentos:
  - Balança
  - Copo medidor
  - Sacos plásticos

## Metodologia

- Derramar o mesmo volume de líquido para cada teste;
- Em todos os testes derramar na mesma superfície e suas condições;
- Reservar a mesma massa de absorvente para cada teste;
- Aplicar os mesmos tempos de retenção em todos os testes;
- Avaliar a dificuldade de manipulação;
- Avaliação visual do nível de saturação no absorvente;
- Registro fotográfico de cada etapa;
- Anotações de cada etapa.

## Desenvolvimento

A primeira fase do experimento consistiu em reservar 6 porções de 20 g de cada um dos absorventes. Ressalta-se que devido à suas características seus volumes variaram.

Em seguida reservou-se 6 porções de 50 ml dos líquidos que sofrerão a absorção.



Imagem 1: Balança



Imagem 2: Copo graduador de volume



Imagem 3: pesagem estopas



Imagem 4: pesagem turfa



Imagem 5: pesagem serragem



Imagem 6: pesagem areia



Imagem 7: pesagem absorvente sintético pó



Imagem 2: pesagem absorvente sintético flocos



Imagem 8: reserva porção areia



Imagem 2: reserva porção turfa



Imagem 9: reserva porção de serragem



Imagem 10: reserva porção de estopa

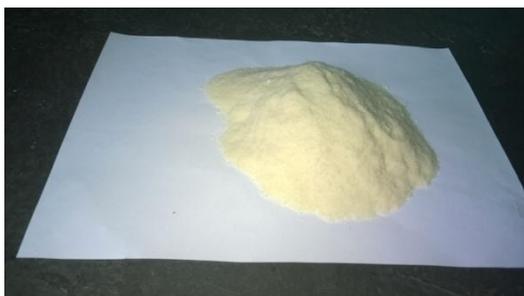


Imagem 11: porção sintético pó



Imagem 12: porção sintético flocos



Imagem 13: porção de gasolina/álcool



Imagem 14: porção de óleo usado



Imagem 15: gasolina lançada no piso



Imagem 16: óleo lançado no piso

Obs: Considerou-se material sendo saturado quando ainda observado visualmente a impregnação completa do sólido com o líquido e presença de líquido livre.

Obs: Utilizou-se absorvente granulado de duas marcas diferentes: uma com aspecto em pó e outra com aspecto granulado/flocos.

## Líquido: Álcool

### 1) Álcool + Areia

O método de realização desse teste consistiu em derramar 50 ml de álcool combustível sobre uma superfície lisa, revestida com material plástico.

Em seguida aplicou-se sobre o líquido derramado, uma massa de 50g de areia.

Resultado: a areia saturou, mesmo revolvendo-a. Houve sobra de líquido disperso na superfície. Ou seja, a quantidade de areia não foi suficiente para absorver o volume derramado.

Conclusão prévia: não absorveu suficientemente.



Imagem 17: areia + álcool

### 2) Álcool + Turfa

O método de realização desse e dos outros testes subsequentes seguiu a mesma metodologia descrita em 1.

Resultado: a turfa não saturou. Não houve sobra de líquido disperso na superfície. Ou seja, a quantidade de turfa foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 18: álcool + turfa

### 3) Álcool + Serragem

Resultado: a serragem saturou. Houve pouca sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de serragem não foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: não absorveu suficientemente



Imagem 19: serragem + álcool

4) Álcool + Absorvente granulado sintético pó

Resultado: o granulado sintético não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de granulado sintético foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 20: absorvente granulado sintético pó + álcool

5) Álcool + Estopa

Resultado: a estopa não saturou, porém quase chegou ao seu limite. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de estopa foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 21: estopa + álcool

### Líquido: Óleo

#### 6) Óleo + Areia

Resultado: a areia saturou. Houve grande quantidade de sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de areia não foi suficiente para absorver todo o volume derramado, mesmo revolvendo a areia.

Conclusão prévia: não absorveu suficientemente



Imagem 22: areia + óleo

### 7) Óleo + Absorvente Granulado Sintético Flocos

Resultado: o granulado sintético não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de granulado sintético foi suficiente para absorver todo o volume derramado. Ressalta-se a necessidade de revolver o material para maior absorção devido à viscosidade do líquido.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente





Imagem 23: granulado sintético flocos + óleo

#### 8) Óleo + Absorvente Granulado Sintético Pó

Resultado: o granulado sintético não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de granulado sintético foi suficiente para absorver todo o volume derramado. Ressalta-se a necessidade de revolver o material para maior absorção devido à viscosidade do líquido.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



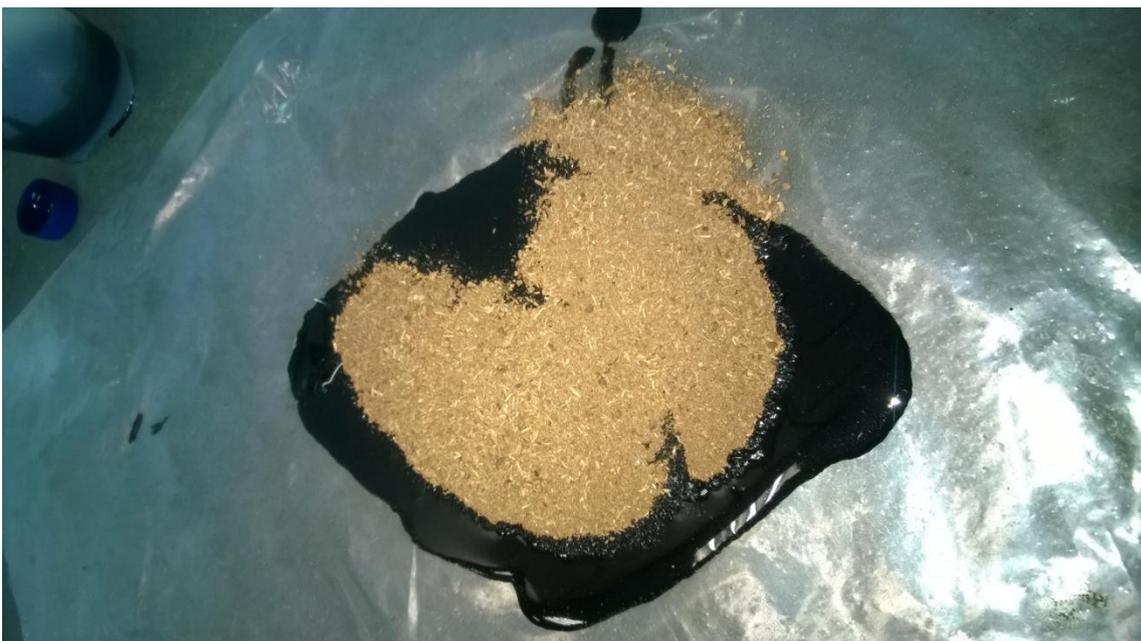


Imagens 24: granulado sintético pó + óleo

#### 9) Óleo + Turfa

Resultado: a turfa não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de turfa foi suficiente para absorver todo o volume derramado. Ressalta-se a necessidade de revolver o material para maior absorção devido à viscosidade do líquido.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente





Imagens 26: óleo + turfa

#### 10) Óleo + Serragem

Resultado: a serragem saturou. Houve pequena sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de serragem não foi suficiente para absorver todo o volume derramado. Ressalta-se a necessidade de revolver o material para maior absorção devido à viscosidade do líquido.

Conclusão prévia: não absorveu suficientemente





Imagens 27: óleo + serragem

#### 11) Óleo + Estopa

Resultado: a estopa não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de estopa foi suficiente para absorver todo o volume derramado. Ressalta-se a necessidade de revolver o material para maior absorção devido à viscosidade do líquido. Observa-se a dificuldade de revolver o sólido sobre o líquido, devido à combinação do aspecto sólido em bloco indissociável e a viscosidade do líquido

Conclusão prévia: absorveu suficientemente





Imagens 28: estopa + óleo

### **Líquido: Gasolina**

#### 12) Gasolina + Areia

Resultado: a areia saturou. Houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de areia não foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: não absorveu suficientemente



Imagem 29: areia + gasolina

### 13) Gasolina + Absorvente Granulado Sintético Flocos

Resultado: o absorvente granulado não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de absorvente granulado foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente

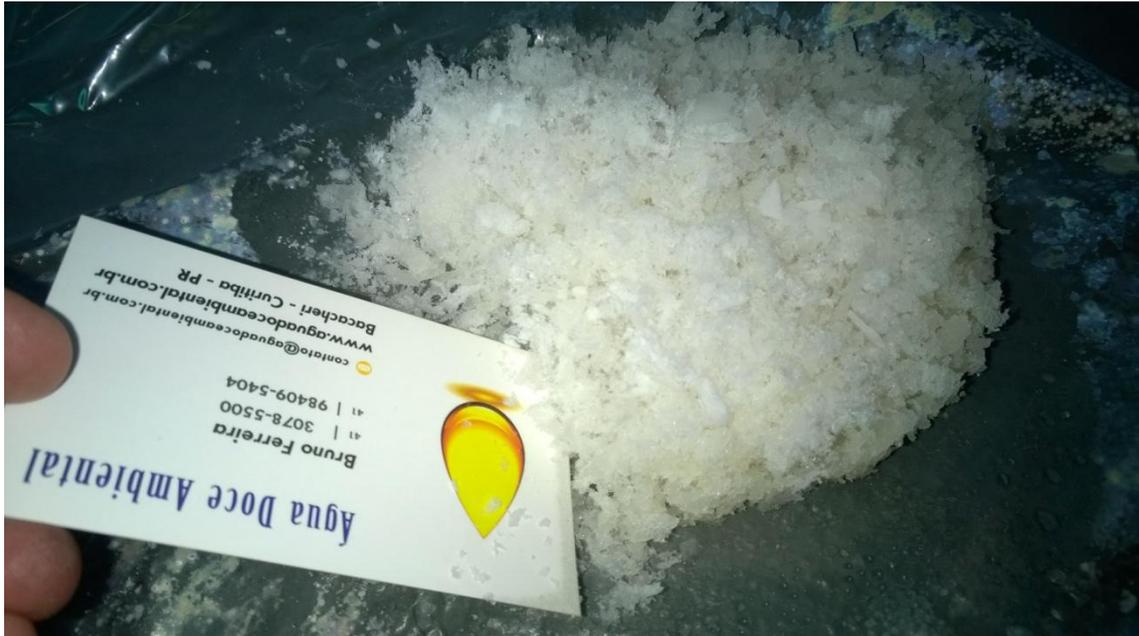


Imagem 30: granulado sintético flocos + gasolina

### 14) Gasolina + Absorvente Granulado Sintético Pó

Resultado: o absorvente granulado não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de absorvente granulado foi, suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 31: granulado sintético pó + gasolina

#### 15) Gasolina + Serragem

Resultado: a serragem não saturou, mas aparentemente usou 100% do seu volume para absorver (quase atingiu o limite do nível de instauração). Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de serragem foi suficiente para absorver todo o volume derramado, porém com ressalvas.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 32: serragem + gasolina

#### 16) Gasolina + Turfa

Resultado: a turfa não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de turfa foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 33: turfa + gasolina

#### 17) Gasolina + Estopa

Resultado: a estopa não saturou. Não houve sobra de líquido livre. Ou seja, a quantidade de estopa foi suficiente para absorver todo o volume derramado.

Conclusão prévia: absorveu suficientemente



Imagem 34: estopa + gasolina

### Conclusão

Os diferentes tipos de materiais absorventes podem variar seu comportamento de acordo com a substância utilizada, mesmo que de forma pouco perceptível. Por exemplo, a saturação da mesma porção de turfa é tem seu comportamento visivelmente alterado quando aplicada sobre óleo e posteriormente sobre a gasolina. Dessa forma esse experimento é orientativo e não conclusivo, pois cada material e substância reagem de forma particular e que merecem experimentos mais aprofundados.

De maneira geral é possível concluir que alguns materiais usados como absorvedores desses líquidos químicos, podem ter sua eficiência pior ou melhormente avaliada.

Abaixo se resume, sob o ponto de vista do executor dessa experiência, a conclusão sobre a eficiência dos materiais utilizados com absorventes:

**Areia:** Pouco eficiente, densidade elevada (dificuldade no transporte e manipulação), facilidade em acumular umidade, porém valor de custo baixo

**Serragem:** Eficiência média, na maior parte dos testes a amostra saturou (ou quase), facilidade em acumular umidade, custo de aquisição baixo, estocagem e manipulação favoráveis devido a baixa densidade.

**Estopa:** Eficiência alta, em nenhuma das experiências houve saturação. Credita-se seu rendimento a ser material volumoso e de baixa densidade. Possui dificuldade específica na aplicação com líquidos viscosos (como óleo). Custo de aquisição baixo, estocagem complicada devido ao seu grande volume.

**Turfa orgânica:** Eficiência média-alta em relação à saturação, acumula pouca umidade, custo de aquisição médio, estocagem e manipulação favoráveis devido a baixa densidade.

**Absorvente granulado sintético em pó:** Eficiência alta em relação à saturação, não acumula umidade (hidrofóbico), custo de aquisição alto, estocagem favorável devido à baixa densidade. Ponto fraco: manipulação complicada, devido a seu aspecto em pó, pois se dispersa com ventos fracos, ao se dispersar se torna facilmente respirável, possui aspecto oleoso causando sensação desagradável em contato com a pele.

**Absorvente granulado sintético em flocos:** Eficiência alta em relação à saturação, não acumula umidade (hidrofóbico), custo de aquisição alto, estocagem e manipulação favorável devido à baixa densidade.

Melhor opção do ponto de vista técnico: Absorvente Granulado Sintético em Flocos.

Melhor opção do ponto de vista financeiro: Serragem, já que muitas vezes pode ser conseguida de graça em serrarias.

Melhor custo-benefício: Turfa Orgânica, pois seu custo não é elevado e sua capacidade de absorção é interessante.

Bruno Augusto Ferreira

Eng. Ambiental

Crea PR 154050/D