

O Dilema de Rio Claro: Handouts



This work by Susan Groh is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

As an open educational resource, feel free to modify and distribute this work under the conditions stated by the Creative Commons license. Originally developed as a part of the [PBL Clearinghouse](https://pblclearinghouse.org/) at the University of Delaware.

In Portuguese for Brasil, contributed by Sandra Matias Damasceno, Fundação Educacional Montes Claros.



Susan Groh

O Dilema de Rio Claro - Handouts

O Dilema de Rio Claro

Parte 1

A cidade de Rio Claro tem uma decisão muito importante a tomar. Historicamente Rio Claro, um importante centro fabril no estado de São Paulo, tem assistido muitas fábricas fecharem ao longo dos anos devido a interesses de mercado e outros fatores econômicos. Agora, por causa de melhorias na infraestrutura de transportes, a cidade tem chamado a atenção da Chemex, uma companhia multinacional. A companhia tem oferecido a compra de várias destas fábricas, com a intenção de começar três novas operações: um centro de refino de metais, um centro de reciclagem de papel e uma unidade de síntese de química fina.

O problema é que o projeto original das fábricas atenta para a emissão de resíduos diretamente nas proximidades do rio que dá nome a cidade. Qualquer readaptação das fábricas parece, a primeira vista, muito caro. A Chemex apresentou a seguinte projeção para emissões esperadas de cada planta:

- unidade de reciclagem de papel: 2,5 g de NaOH produzido por litro de resíduo;
- unidade de síntese: 1,1 g de anilina ou 1,5 g de ácido benzóico por litro de resíduo
- unidade de refinaria de metal: 2,0 g de H_2SO_4 por litro de resíduo.

A Câmara de Vereadores da cidade tem que decidir se aprova a venda destas fábricas para esta pretensão de uso; embora ansiosos pela chance de revitalizar Rio Claro, eles estão muito preocupados com o potencial impacto ambiental dessas indústrias.

Sua equipe está sendo contratada para ajudar a preparar um relatório técnico sobre o impacto ambiental destas indústrias. A primeira preocupação da equipe é com o efeito destes resíduos sobre a saúde do rio. A legislação ambiental vigente ordena que o efluente de cada planta tenha um pH na faixa de 6,8 - 7,2 antes de ser descarregado no rio. As questões a serem encaminhadas para o relatório incluem:

1. Qual será o pH de cada resíduo, baseado nos dados de emissões projetados pela companhia?
2. Um meio de atingir o pH projetado é através da diluição do resíduo. Que nível de diluição será requerido para cada um, no sentido de atingir um valor de pH aceitável?
3. A diluição será capaz de resolver o problema?

O Dilema de Rio Claro

Parte 2

Ao preparar o relatório, você concluiu que a diluição não é uma medida razoável por causa da grande quantidade de água requerida. Você deve agora procurar um meio de neutralizar os efluentes no sentido de atingir os objetivos de pH. Os agentes de neutralização mais baratos que você dispõe são cloreto de hidrogênio gasoso e hidróxido de sódio. Sua tarefa agora é decidir quanto do agente apropriado seria requerido para neutralizar cada efluente em questão, e se este pré-tratamento, de fato, conduz ao pH de cada efluente na faixa recomendada.

Você deve complementar seu relatório informando para os leitores:

1. Qual o significado do termo "neutralização"?
2. Qual equação descreve este processo em cada caso? Você pode estimar uma constante de equilíbrio para cada caso?
3. Qual quantidade de HCl e de NaOH são necessários para conduzir cada reação?
4. Qual seria o pH da solução depois da reação?

O Dilema de Rio Claro

Parte 3

De volta a Rio Claro, um dos vereadores, que leu seus relatórios pergunta se seria possível alcançar o pH desejado combinando quaisquer das linhas de efluentes antes de serem liberados no rio.

Escreva uma resposta que contenha os seguintes pontos:

1. Quais destas linhas poderiam, em princípio, ser combinados para atingir a meta de pH?
2. Se este processo é possível, em que proporções as linhas precisam ser combinadas para se chegar ao pH desejado?
3. Que hipótese você tem feito no curso desta análise?
4. Os relatórios convenceram a câmara de vereadores locais sobre a viabilidade da compra das indústrias pela Chemex sem grandes danos ao meio ambiente.
- 5.

O Dilema de Rio Claro

Parte 3

Anos mais tarde, o órgão ambiental da região de Rio Claro recebeu denúncia de uma grande mortandade de peixes no rio, nas proximidades do centro fabril onde estão localizadas as 3 unidades montadas pela Chemex.

Os pescadores, autores da denúncia, narraram que os peixes morrem por asfixia e que o local está tomado por mal cheiro.

Sua equipe foi contratada para detectar as causas do problema. Uma das primeiras análises realizada nas linhas que são despejadas no rio, observou-se grande quantidade de matéria orgânica oriunda da unidade de reciclagem de papel.

É exigida a apresentação de relatório técnico ao final das análises que aponte as causas e proponha solução para o problema.