



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

PROJETO CONECTANDO SABERES

TEMA: CHUVA ÁCIDA

**Equipe: Bruno Alexander Lützow
Lucas Dal-Ri,
Lucas Rodrigues Luz,
Patrick Jordy de Lima Barbosa,
Thiago Zandoná Chaves**

Jaraguá do Sul - 2012



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Campus Jaraguá do Sul

PROJETO CONECTANDO SABERES

TEMA: CHUVA ÁCIDA

**Equipe: Bruno Alexander Lützow
Lucas Dal-Ri,
Lucas Rodrigues Luz,
Patrick Jordy de Lima Barbosa,
Thiago Zandoná Chaves**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul.

Orientador(a): Juliano Amâncio Maritan

SUMÁRIO

1. Tema	4
2. Delimitação do tema.....	4
3. Problema.....	4
4. Hipóteses.....	4
5. Objetivos.....	4
6. Justificativa.....	4
7. Fundamentação teórica.....	5
8. Metodologia.....	6
9. Cronograma.....	8
10. Referências.....	8

1. Tema

Chuva ácida em Jaraguá do Sul.

2. Delimitação do Tema

Determinar o pH da água da chuva em 5 pontos do município de Jaraguá do Sul, ao longo de aproximadamente 4 meses.

3. Problema

Qual o pH da chuva em Jaraguá do Sul? Ocorre chuva ácida em Jaraguá do Sul?

4. Hipóteses

A chuva que ocorre no Município de Jaraguá do Sul é ácida.

O nível de industrialização e o grande número de automóveis contribuem para a emissão de poluentes que podem acentuar a acidez da chuva de Jaraguá do Sul.

5. Objetivo Geral

Analisar o pH da chuva em pontos determinados de Jaraguá do Sul.

Objetivos Específicos

- Determinar o pH médio da água da chuva em um período de 4 meses;
- Identificar o índice pluviométrico dos períodos de coleta de amostra da água da chuva;
- Identificar a temperatura da amostra de água na hora da coleta e da análise do pH.

6. Justificativa

A partir do projeto Conectando Saberes, “Química e a vida”, decidimos trabalhar com o tema “Chuva Ácida”. A relação encontrada entre o assunto e o tema escolhido é a de que a mudança de pH da água da chuva pode acarretar vários fatores prejudiciais à saúde, tanto do ser humano quanto a dos outros animais, além de interferir significativamente no equilíbrio de um meio ambiente.

Baseado em nossa pesquisa realizada em livros e dissertações encontrados na internet ou na biblioteca do IFSC – Campus Jaraguá do Sul não encontramos dados relacionado à chuva ácida em Jaraguá do Sul e região. Com essa falta de dados acreditamos que nossa pesquisa possa contribuir com projetos futuros e outros estudos sobre a temática.

Com o nível de industrialização e elevada frota de veículos que possui Jaraguá do Sul, 95045 veículos emplacados até 05/2012 (DETRAN/SC), o Município pode ter poluição no ar que influencie o pH da chuva.

Uma preocupação do grupo em torno do pH da água da chuva, é que quando seu nível de acidez alto (pH abaixo de 5,6), pode causar impactos ambientais negativos, provocando danos à fauna e à flora. Pois além de poluir rios e lagos, destruindo organismos aquáticos, quando entra em contato com o solo a chuva ácida se infiltra, liberando metais com grau tóxico elevado, tais como o Chumbo, Cádmio e Alumínio, que podem se introduzir na cadeia alimentar, destruindo, assim, a população de seres aquáticos. Lagos com características ácidas apresentam alto nível de Al^{+3} , a combinação de acidez e altas concentrações de metais tóxicos são grandes responsáveis pela devastação da fauna aquática (MARTINS; ANDRADE, 2002).

Outros impactos citados por Peruzzo e Canto são:

- Prejuízos para a agricultura, pois torna o solo ácido e o SO_2 danifica as folhas dos vegetais;
- Acidificação da água dos rios e lagos, tornando essa água imprópria à vida de diversos seres;
- Corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais usados em monumentos e construções;

7. Fundamentação Teórica

Chuva é um fenômeno que resulta da condensação do vapor de água contido na atmosfera em pequenas gotas entre, 1 e 3 mm, que quando atinge seu peso suficiente, se precipitam sobre o solo muito próximo uma das outras (HOUAISS, 2001; AURÉLIO, 2009) e chuva ácida é a precipitação contaminada por elementos gasosos que poluem a atmosfera, como o dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x), proveniente de combustíveis fósseis (AURÉLIO, 2009).

O conceito de pH define que toda substância acima de 7 é básica, e abaixo de 7 é ácida. A água pura tem pH 7 (Neutra), mas nenhuma chuva é totalmente “pura”, pois ela sempre arrasta consigo componentes na atmosfera (FELTRE 1994), então, é considerada chuva ácida aquela que apresenta valores de pH inferiores a 5,6.

Em 1872, uma genial descoberta feita por um inspetor de saúde pública inglês chamado Robert Angus Smith. Diz que os compostos do enxofre, existentes nos gases que se despreendem durante a queima do carvão nas fornalhas, transformam-se, no ar, em ácido sulfúrico e causam corrosão dos metais, alteração das cores das pinturas, desgaste das pedras das construções e contribui para a má qualidade das águas, mesmo em áreas situadas a muitos quilômetros de distância das cidades. Smith deu ao fenômeno a denominação de chuva ácida e escreveu um livro a respeito, intitulando *ar e chuva: Fundamentos de uma climatologia Química*. (BRANCO, Samuel - 2010).

Mas até então, ninguém havia reconhecido a importância dessa descoberta, e em 1980 os governantes passaram a reconhecer esse fenômeno e sua importância.

A seguir é descrito como são formadas as principais substâncias presentes na chuva ácida: (1994, FELTRE)

Dióxido de Carbono:

As plantas e animais, ao respirar, eliminam gás carbônico (CO_2) na atmosfera. Então podemos dizer que esse gás na atmosfera é considerado natural. E quando chove ocorre uma reação com o gás carbônico e a água da chuva formando o ácido carbônico

($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$), mas a chuva fica com pH por volta de 5,6, com isso podemos dizer que a chuva fica pouco acida.

Dióxido de enxofre:

O gás carbônico (SO_2), existente na atmosfera pode ter como origem natural ou artificial, o SO_2 de origem natural pode surgir de erupções vulcânicas, também da decomposição de vegetais e animais, quando ocorre a liberação do H_2S , acaba reagindo com o oxigênio na forma: $\text{H}_2\text{S} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2$.

O SO_2 artificial provem principalmente, da queima de carvão mineral e dos derivados do petróleo (gasolina, óleo diesel etc.).

Quando os derivados do petróleo são queimados, o enxofre se oxida formando o SO_2 ($\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$). Na atmosfera o enxofre reage com a água da chuva formando o ácido sulfuroso ($\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$), que é um ácido fraco, mas quando ocorre do SO_2 ser oxidado para SO_3 ($2 \text{SO}_2 + 2 \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$), ele reage com a água da chuva formando o ácido sulfúrico ($\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$), que é um ácido forte.

Oxido de nitrogênio:

O NO_2 existente naturalmente é formado na decomposição de vegetais e principalmente por N_2 e O_2 em dias de tempestade, pois os raios provocam a reação $\text{N}_2 + 2 \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$. O NO_2 é o causador da neblina de cor castanha, que acontecem geralmente em dias de grande poluição nas grandes cidades. O NO_2 reage com a água da chuva ($2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$), produzindo o HNO_2 que é um ácido fraco e o HNO_3 é um ácido forte que ocorre na reação $\text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{HNO}_3$, esse ácido formado é considerado o segundo pior ácido atrás do ácido sulfúrico.

Abaixo podemos perceber a quantidade de óxidos que chegam até a atmosfera

Fontes Óxidos	Fontes Naturais	Fontes Artificiais
Enxofre	20 milhões de toneladas/ano	220 milhões de toneladas/ano
Nitrogênio	180 milhões de toneladas/ano	75 milhões de toneladas/ano

Tabela 1- Quantidade de óxidos que chegam na atmosfera por ano. (FELTRE, 1994)

8. Metodologia

Nosso trabalho se baseia na coleta e verificação do pH da água da chuva em Jaraguá do Sul ao longo de aproximadamente 4 meses, para isso usaremos como base o “Manual Técnico para Coletas de Amostra de Água”.

Medir a temperatura da água na hora da coleta e na hora da análise, além de verificar o índice de pluviosidade no período de coleta é fundamental para as análises de pH, pois promovem variação na acidez ou basicidade da água.

Escolhemos 5 pontos, dentro dos critérios: fácil acesso pelos alunos realizadores do projeto e extremidades da cidade de Jaraguá do Sul, com a finalidade de termos uma perspectiva maior da variação do pH de toda chuva de nossa cidade.

A seguir, os cinco pontos determinados e suas localizações:

- Centro – IFSC,
- Jardim São Luís (Rua: João Franzner);
- Nereu Ramos (Rua: Julio Gadotti);
- Amizade (Rua: A determinar);
- Garibaldi (Rua: A Determinar).

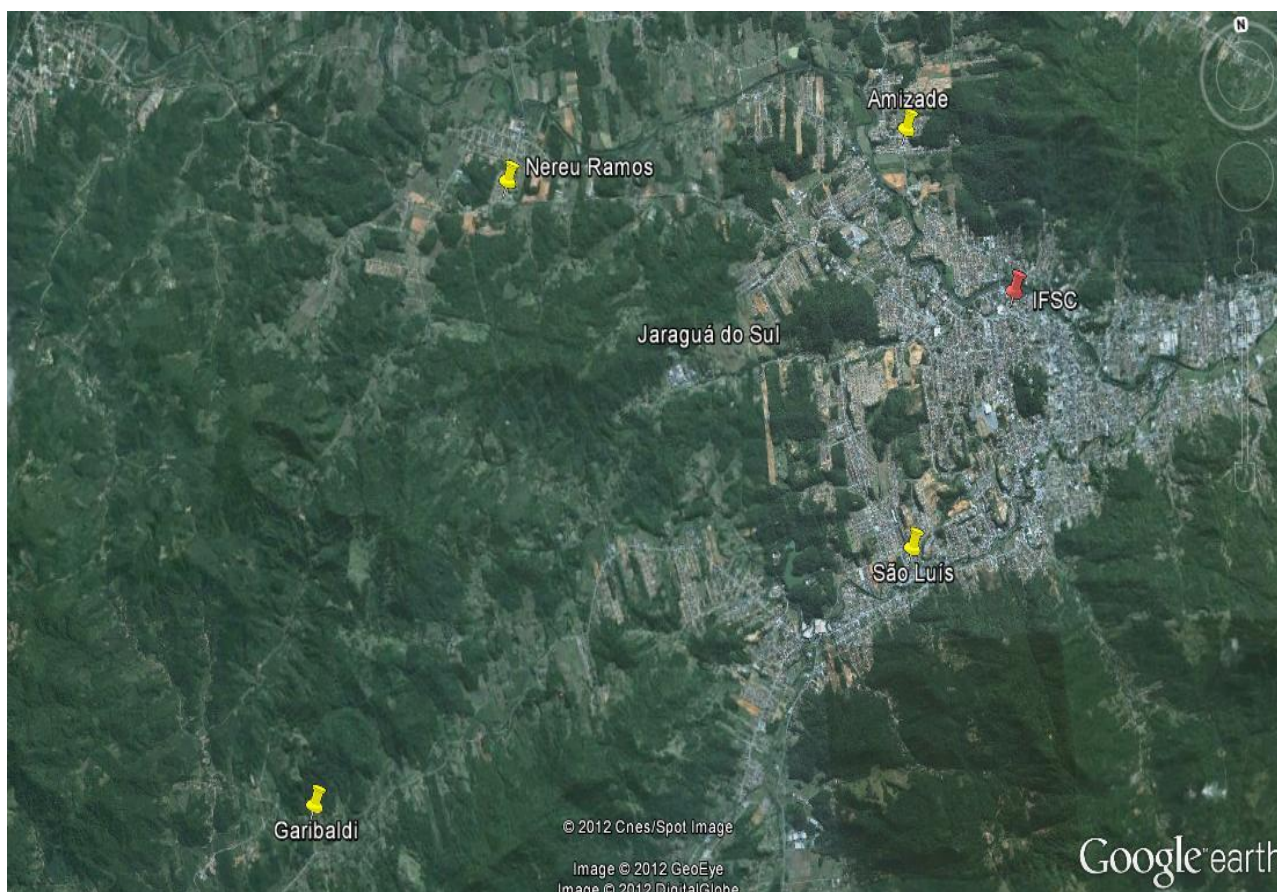


Figura 2 – Mapa de Jaraguá do sul e a localização dos pontos de coleta – Googler Earth.

Para preparar a coleta observaremos periodicamente no site <<http://www.climatempo.com.br>> os dias de alta precipitação.

De acordo com o “Manual Técnico para Coletas de Amostra de Água” para a coleta da água devemos usar frascos de polietileno e/ou vidro quimicamente inerte com tampas, de preferência, lacráveis ou de rosca. Vamos deixar 5 frascos de vidro em cada um dos

lugares marcados, os frascos estarão limpos só deverão ser abertos na coleta da água da chuva e logo após fechados e conservados ao abrigo do sol.

Um método de armazenamento da água da chuva é o congelamento, esse é um método em que se aumenta o tempo para ser feita a análise. Outro método é a refrigeração, em que a amostra fica sobre uma temperatura de entre 1°C e 4°C para preservar a maioria das características físicas, químicas e biológicas em um tempo de 24 horas. A coleta sem congelamento ocorrerá nos pontos: Bairros Nereu Ramos, Jardim São Luís e Campus do IF-SC, e para manter a temperatura usaremos caixa de isopor com gelo sem contato com a amostra. O método de congelamento será para os pontos: Bairro Garibaldi e Bairro Amizade.

Como existe a impossibilidade de alguns alunos para realizar a coleta e análise, foi feito um quadro de dias (Tabela 1) para identificar que aluno estará disponível para realizar as atividades. Como quinta-feira nós temos aula nos turnos matutino e vespertino todos estarão presentes, por isso esse dia não foi incluído na tabela abaixo e a coleta será feita normalmente por qualquer representante do grupo.

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Sexta-feira
Bruno Lützow e Lucas Dal-Ri	Patrick Jordy	Thiago Zandoná	Lucas Rodrigues Luz

Tabela 1 - Responsáveis pela coleta no IF-SC.

A análise será realizada no laboratório do IF-SC, campus Jaraguá do Sul, com o seguinte método: Caso o método de coleta usado for o de congelamento, as amostras deverão ser descongeladas antes da análise. O pH metro da MS TECNOPOM Instrumentação; modelo – AF 405; encontrado no laboratório, será usado conforme o “Manual de Instruções, Medidor de pH de Bancada”.

A temperatura na hora da coleta e da análise será medida com termômetro do tipo caseiro, e o nível pluviométrico será visto no site no <<http://www.climatempo.com>>.

Os dados coletados serão colocados em uma tabela (Tabela 2) que contém os dados do dia de coleta, o pH, a temperatura na hora da coleta, temperatura na hora da análise e o nível pluviométrico do dia. Esses índices somados a outros fatores poderão nos dar uma base de discussão para determinar identificar o pH da chuva de Jaraguá do Sul.

Dia da coleta	Temperatura na hora da coleta (°C)	Temperatura na hora da análise (°C)	Nível Pluviométrico do dia	pH

Tabela 2 – Tabela de dados de coleta e análise.

Vamos apresentar a pesquisa com a ajuda de slides, um trabalho escrito e um banner. Apresentaremos os dados em forma de tabela e gráficos, e faremos as discussões pertinentes para determinarmos se a chuva de Jaraguá do Sul pode ser considerada ácida.

9. Cronograma de execução

Meses	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
Atividades					
Aquisição dos materiais necessários	X				
Coleta e análise da água da chuva	X	X	X	X	
Compilação e análise dos dados adquiridos				X	X
Discussão e Conclusão da pesquisa					X
Trabalho escrito			X	X	X
Preparação de materiais para apresentação. Banner e Slides.				X	X
Apresentação do Trabalho					X

10. Referências:

MARTINS, C. R; ANDRADE, J. B. Química atmosférica do enxofre (IV): Emissões, Reações em fase aquosa, e Impacto Ambiental. **Revista Química Nova**, Salvador, Bahia, 2002.

Pg.461-FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Nova Dicionario Aurélio da língua portuguesa / Aurelio Burque de Holanda Ferreira, coordenação Martina Buaire Ferreira, Margarina Baird Ferreira, Margarida dos Anjos. - 4.ed - Curitiba: Ed.Positivo; 2009

BRANCO, Samuel Murgel, 1930. Energia e meio ambiente / Samuel Murgel Bronco. - 2 ed. Reform. - São Paulo: Moderna, 2004.

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de. **Química: Físico-química e química ambiental** / Vera Lúcia Duarte de Novais. - São Paulo : Atualo, 1993.

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de. **Química: Química geral e Química inorgânica** / Vera Lúcia Duarte de Novais. - São Paulo : Atualo, 1993.

PAULING, Linus. Química Geral. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1969.v.2

PERUZZO, Tito Miragaia, 1947-Química: volume único/Tito Miragaia Peruzzo Eduardo. Leite do Canto. - 2. ed. - São Paulo: Moderna, 2003-(Coleção Base)

HOUAISS, Antônio e VILLAR, Mauro de Salles; Minidicionário Houaiss de Língua portuguesa; Elaborado no Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. - 3 ed. Rev. E Aumentada - Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

CUNHA, Gilberto Rocca da; SANTI, Anderson; DALMARGO, Genei Antonio; PIRES, João Leonardo Fernandes; PASINATO, Aldemir. Dinâmica do pH da água das chuvas em Passo Fundo, RS. Pesquisa Agropecuária Brasil, vol.44 Brasília, 2009.

Estatística de veículos no município de Jaraguá do Sul. Disponível em: <<http://www.detranet.sc.gov.br/Estatistica/Veiculos/>>. Acesso em 28 de maio de 2012.

Emissões de nitrogênio trazem de volta a chuva ácida. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/emissoes_de_nitrogenio_trazem_de_volta_a_chuva_acida.html> Acesso em 29 de maio de 2012.

Chuva ácida. FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/chuvaacida.htm>> Acesso em 05 de abril de 2012.

O que é chuva ácida? Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-e-chuva-acida>> Acesso em 05 de abril de 2012.

Chuva ácida. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/chuva-acida/>> Acesso em 05 de abril de 2012.

Estudo e determinação do “pH”. OLIVEIRA, Rui de. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/PH.html>> Acesso em 05 de Abril de 2012.

Procedimento experimental. Disponível em: <<http://chuvaacidacb.blogspot.com/2012/04/3912.html>> Acesso em 19 de abril de 2012.

Chuva ácida. POLI, Adriana Cristina. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2000/chuva/ChuvaAcida.htm>> Acesso em 19 de abril de 2012.

O que é a camada de ozônio? Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/camada_ozonio/> Acesso em 19 de abril de 2012.

Clima Tempo. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br>> Acesso em 05 de maio de 2012.

Projeto sobre a chuva em Tubarão: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/18-23ad7edbb6ecac56e946db9cb63cb251.pdf>> Acesso em 17 de setembro de 2012.

Projeto sobre a chuva em Cidades de Santa Catarina: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/14-da6bc7d7d842c21c048c809e881bb12d.pdf>> Acesso em 17 de setembro de 2012.