

Ano 7, Vol XII, Número 1, Jun-Jul, 2014, Pág. 165-176.

DETERMINAÇÃO DO pH DO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ NAS ESCOLAS

Jorge A. de Menezes¹, Evanízio M. de M. Júnior¹, João A. Fulan¹, José M. da Cunha¹,
José G. Martins², Billigrant P. Bentes³

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido em 12 instituições da rede pública de ensino fundamental e médio, sendo uma instituição de ensino privada no município de Humaitá. Tal atividade contempla um conjunto de ações para determinar o pH do município de Humaitá nas instituições selecionadas. As ações previstas em cada instituição visam incentivar o ensino de química no município de Humaitá, bem como mostrar a importância e aplicabilidade da química dos ácidos e das bases no ensino médio. Em cada instituição de ensino foram selecionadas 2 turmas de ensino médio ou fundamental para a realização da atividade. Cada turma selecionada gerou o pH da escola e assim todas as instituições geraram o pH do município. Para determinação do pH utilizou-se solução do indicador azul de bromotimol e escala colorimétrica. Para determinar o pH do município estabeleceu-se a média ponderada dos resultados alcançados nas instituições de ensino.

Palavras-Chave: pH do município, indicadores, ácidos e bases.

ABSTRACT

This study was conducted in 12 institutions of public elementary and secondary schools, one private college in the city of Humaitá. Such activity includes a set of actions to determine the pH of the municipality of Humaitá in selected institutions. The actions under each institution aims to promote the teaching of chemistry in the municipality of Humaitá well as show the importance and applicability of the chemistry of acids and bases in high school. In each School were selected 2 classes or medium primary school to carry out the activity. Each selected class generated the pH of the school and so all institutions generated the pH of the municipality. To determine the pH of the solution was used bromothymol blue indicator and colorimetric scale. To determine the pH of the municipality established the weighted average of the results achieved in educational institutions.

Key words: pH of the municipality, indicators, acids and bases.

INTRODUÇÃO

Os ácidos são um grupo de substâncias sobre a qual as pessoas aprendem com base na reatividade química. A maioria dessas substâncias está envolvida em reações específicas chamadas de reações ácido-base. A maioria das reações ácido-base ocorre na água. Devido a esta propriedade, e ao fato da água ser uma substância tão comum e

¹Professor do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

²Técnico em Química do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

³Aluno do Curso de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

importante, é geralmente conveniente utilizá-la como uma substância que divide ácidos de bases. Portanto, água reage como uma base para ácidos e como um ácido para bases. As bases podem ser classificadas de forma similar, como fracas ou fortes e também são capazes de realizar reações ácido-base.

A escala de pH é utilizada para medir a acidez das soluções. As soluções mais comuns geralmente apresentam valores de pH entre 0 e 14, porém uma compreensão das características aparentemente contra intuitivas requer uma compreensão mais profunda da química envolvida. Baseado na importância das medidas de pH e nos conceitos envolvidos, a atividade propõe determinar o pH do município de Humaitá, localizado na região sul do Amazonas, nas escolas estaduais, como sendo uma atividade diretamente relacionada ao ensino dos conceitos da química dos ácidos e das bases.

Tal atividade contemplou cada escola com um kit experimental contendo, 6 copinhos plásticos, 1 frasco contendo solução do indicador azul de bromotimol, tabela colorimétrica de pH e folha de resultados por turma.

A escola sede contemplada no projeto foi a Escola Estadual Governador Plínio Ramos Coelho. Para as demais escolas que integraram o projeto foi realizado cadastro específico de participação no desenvolvimento do projeto. Cada escola cadastrada determinou especificamente o pH de uma fonte natural selecionada. As medidas de pH realizadas pelas escolas foram inseridas em um banco de dados desenvolvido pelos alunos de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química, participantes do projeto.

Nesse sentido, a necessidade de contextualização, para proporcionar uma compreensão maior dos conceitos químicos, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências, para que o aluno possa tomar decisões conscientes,

constituem os elementos fundamentais das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999). Como forma de concretizar essas orientações na prática dos professores de Química, este trabalho procurou seguir a chamada pedagogia de projetos, a qual se tornou, na pesquisa em Ensino de Ciências, um referencial holístico-integrador do trabalho interdisciplinar, além de ser um caminho que pode trazer melhorias no processo de ensino-aprendizagem (HERNANDEZ E VENTURA, 1998; MENEZES E FARIA, 2003; ARROIO, 2005). Adota-se os projetos de ensino como:

[...] propostas pedagógicas disciplinares ou interdisciplinares, compostas de atividades a serem executadas pelos alunos, sob a orientação do professor, destinadas a criar situações de aprendizagem mais dinâmicas e efetivas, atreladas às preocupações da vida dos alunos pelo questionamento e pela reflexão, na perspectiva de construção de conhecimento e da formação para a cidadania e para o trabalho. (Paulino Filho, 2004, p. 266).

Em sua concepção, a pedagogia de projetos sugere romper com as formas tradicionais de organização curricular, oferecendo uma alternativa à maneira rígida e quase intransponível de como as disciplinas e os conteúdos estão presentes nos livros didáticos e no planejamento dos professores. Ao trabalhar com temas, os projetos abrem uma perspectiva real para que o professor dialogue com os alunos e abra mais espaço no seu planejamento para que o aluno construa a sua autonomia, sendo, de fato, um sujeito ativo da sua aprendizagem.

Acreditando que é possível ensinar química de forma integrada, este trabalho aborda o tema “determinação do pH do município de Humaitá” como organizador dos conteúdos de química, enfatizando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, tecnológicos e conceituais necessários para o entendimento do tema relacionado às questões locais e globais.

Além disso, o trabalho com projetos de ensino mostra a possibilidade de colocar em prática e avaliar o trabalho do professor frente à maneira como promove a progressão conceitual do tema para a aprendizagem, a busca de conhecimentos integradores no ensino das ciências naturais, as relevâncias e carências que certamente surgem quando o professor se põe a trabalhar numa perspectiva de construção de conhecimento, a partir da organização de conteúdos por projetos de ensino. Os objetivos formulados a partir da proposta foram à utilização de informações adequadas sobre a química dos ácidos e bases para subsidiar o conhecimento dos diversos aspectos necessários à compreensão do tema; trabalhar o tema para sensibilizar a comunidade estudantil sobre a importância, aplicabilidade no dia-a-dia.

O projeto teve uma duração total de 36 horas/aula efetivas e foi executado durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro do ano letivo de 2013.

Tabela 1. Síntese dos conteúdos e atividades do projeto

Conteúdo/Atividade	Hora/aula
Visita instituições de ensino/Observações e explicações sobre projeto.	3
Apresentação projeto/Atividades a serem desenvolvidas nas escolas.	6
Kits Experimentais/Entrega e detalhadamente conteúdo dos kits.	6
Demonstração/Utilização de alguns indicadores ácido-base.	6
Determinação/Preenchimento da ficha de resultados por turma	4
Coleta amostras/Escolha e coleta dos pontos de fonte natural água	4
Análises / Determinação pH nas turmas selecionadas	5
Exposição dos resultados do projeto	6
Tempo total do projeto	36

Portanto, o projeto enfatizou conceitos importantes sobre a química dos ácidos e das bases relacionados ao tema proposto nas escolas do município, mediada pelo uso de ações práticas inseridas no contexto educacional de química, sendo que tal intervenção

visa especificamente inserir cada discente em uma ação didática contextualizada e interdisciplinar.

DESENVOLVIMENTO

Essa atividade foi desenvolvida no município de Humaitá, localizado na região sul do estado do Amazonas. Segundo dados do IBGE 2012, o município apresenta um total de 451 docentes atuando no ensino fundamental e aproximadamente 92 docentes no ensino médio. Apresenta um total de 94 escolas de ensino fundamental municipal e 7 escolas regulares de ensino médio, totalizando 101 escolas no município de Humaitá, sendo que para o ano letivo de 2012 foram efetivadas um total de 2.005 matrículas em nível médio e 1.278 a nível de ensino fundamental.

Nessa atividade foram selecionadas 12 instituições de ensino no município de Humaitá, região sul do estado do Amazonas, conforme tabela 1 abaixo, sendo 11 instituições da rede de ensino públicas e 1 instituição da rede de ensino privada. As ações contemplaram 290 alunos envolvidos. No projeto inicial foram alocados 14 alunos do curso de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química, do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá-IEAA, pólo da Universidade Federal do Amazonas. Cada grupo de 2 alunos se responsabilizou por desenvolver cada ação em uma instituição de ensino, sendo que a escolha ocorreu por afinidade institucional de cada grupo, proximidade, conhecimento prévio da instituição, etc.

Tabela 1. Escolas de ensino fundamental e médio contempladas no projeto

Escolas Contempladas no Projeto	Turmas Selecionadas	Alunos Envolvidos
Centro de Ensino Religioso Bettel	Ens. Médio	30
Álvaro Maia	Ens. Médio	20
Dom Bosco	Ens. Fundamental	25
Irma Carmem	Ens. Fundamental	25
Plínio Ramos Coelho	Ens. Médio	20
Marly de C. Lobato Ney	Ens. Fundamental	20
Tancredo Neves	Ens. Fundamental	35
Gilberto Mestrinho	Ens. Fundamental	20
Duque de Caxias	Ens. Fundamental	20
Patronato Maria Auxiliadora	Ens. Médio	25
Oswaldo Cruz	Ens. Fundamental	25
Escola Agrícola	Ens. Fundamental	25

Na maioria das escolas há ensino fundamental e médio disponível em turnos diferentes, no entanto, devido à abrangência do tema optou-se por selecionar turmas de ensino médio onde o tema trabalhado no projeto é objeto de estudo da maioria das turmas.

As atividades desenvolvidas foram realizadas por grupo de alunos vinculados ao projeto, como apresentação do projeto, entrega do kit experimental, seleção do ponto de coleta das amostras de água de fonte natural e determinação do pH das amostras selecionadas.

Primeiramente, estabeleceu um cronograma de execução do projeto para cada escola, conforme figura 2 abaixo.

Tabela 2. Cronograma das atividades desenvolvidas no projeto.

-
- Apresentação do Projeto
 - Palestras sobre Ácido-Base e Indicadores
 - Entrega dos Kits experimentais
 - Seleção dos pontos de coleta amostra de água
 - Coleta das amostras de água nos pontos selecionados
 - Atividade com as turmas para determinação do pH.
-

A apresentação do projeto foi a primeira ação desenvolvida. Em seguida, realização da entrega dos kits experimentais para as turmas selecionadas. A seleção dos pontos de coleta foram indicados pelos professores responsáveis por cada turma. A etapa de coleta foi executada em conjunto com os alunos do projeto, professor responsável por cada turma e alunos das turmas selecionadas.

A atividade de análise do pH das amostras coletadas foram realizadas nos espaços de sala de aulas, na maioria das escolas, pois as escolas ou não tinham espaços para a práticas de ciências, química experimental e quando tinham os espaços não eram utilizados.

Os kits experimentais continham 1 frasco com indicador azul de bromotimol, três copinhos de plásticos, ficha de resultados e tabela colorimétrica de pH, conforme figura 1 abaixo.

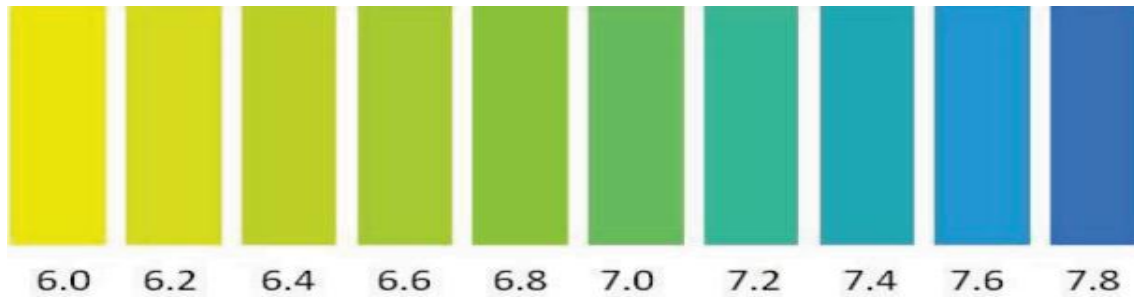


Fig.1 Escala colorimétrica de variação do pH para o indicador azul de bromotimol.

Após a seleção do ponto de coleta de água, a turma selecionada na escola realizou a coleta das amostras, sendo armazenadas na geladeira da escola para posterior determinação do pH.

Antes de cada determinação do pH os alunos selecionados no projeto capacitaram os docentes responsáveis pelas turmas sobre como proceder para efetuar as medidas e a forma correta de preencher a ficha de resultados, conforme figura 2 abaixo, disponibilizada para cada turma. Para cada ficha de resultados eram realizadas a análise de 3 amostras de água de uma fonte natural, sendo que ao final acrescentava-se ainda a média das medidas para cada escola, gerando assim o pH para cada escola.

Grupo	Fonte de água local	Amostragem			
		Amostra:	Amostra:	Amostra:	Amostra:
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Média					

- Fonte de água local: _____
- Natureza da água: _____ (fresca, salgada, fluvial, marinha, etc.)
- Data da amostragem: ____ / ____ / ____
- Temperatura: _____ (temperatura enquanto medindo o pH)
- Número de alunos envolvidos: _____

Fig.2. Ficha de resultados de turmas.

As turmas foram divididas em grupos de no máximo seis alunos, para possibilitar a obtenção de melhores resultados e compreensão da atividade pelos alunos.

RESULTADOS

Os resultados obtidos para a atividade nas escolas de ensino médio do município de Humaitá estão todos de acordo com os resultados esperados para atividades de medidas de pH com a utilização do indicador azul de bromotimol e com o experimento determinação mundial do *pH do planeta*.

Nas medidas realizadas observou-se pequena variação do pH medido entre as escolas de ensino médio, certamente em virtude da utilização inadequada da tabela colorimétrica disponibilizada para cada turma selecionada, e talvez pelas dificuldades apresentadas quanto a utilização da mesma.

Nas escolas Dom Bosco, Irmã Carmem, Gov. Plínio Ramos Coelho e Gilberto Mestrinho o valor de pH encontrado para as amostras de água de fonte natural foi de 6,0. Na escola Estadual Dom Bosco, Irmã Carmem a coleta das amostras foram realizadas do poço artesiano. Na escola Gov. Plínio Ramos Coelho as amostras foram coletadas do Rio Madeira e para a Escola Municipal Gilberto Mestrinho as amostras foram coletadas do bebedouro da escola.

A média do pH encontrado para as escolas Centro de Ensino Religioso Betel, Escola Est. Prof.^a Marly de C. Lobato Nery e Escola Est. Duque de Caxias foi de 6,2. No Centro de Ensino Religioso Betel as amostras de foram coletadas no Km 42 e para as escolas Prof.^a Marly de C. Lobato Nery e Escola Est. Duque de Caxias as amostras foram coletadas no bebedouro de cada instituição.

Nas escolas Est. Álvaro Maia, Patronato Maria Auxiliadora e Escola Agrícola a média das medidas de pH das amostras revelou um pH de 6,4. Todas as amostras coletas pelos alunos da Escola Est. Álvaro Maia foram realizadas no Km 19, sendo que na Escola Patronato Maria Auxiliadora as amostras foram coletas em um ponto do Rio Madeira e na Escola Agrícola as amostras foram todas do bebedouro da escola.

O pH determinado pelas Escolas Est. Tancredo Neves e Oswaldo Cruz foi de 6,8. Na Escola Est. Tancredo Neves as amostras coletadas foram do poço artesiano da escola e na Escola Est. Oswaldo Cruz as amostras foram coletadas no Rio Madeira.

Nesse sentido a média observada de todas as medidas realizadas pelas escolas do município de Humaitá envolvidas no projeto foi de 6.272, apresentado um pH com caráter levemente ácido para todas as amostras coletadas.

Conforme histograma representado na figura 3 abaixo, a predominância do pH 6.0 encontrado na maioria das escolas foi observado e o menor pH observado 6.8, somente em duas escolas.

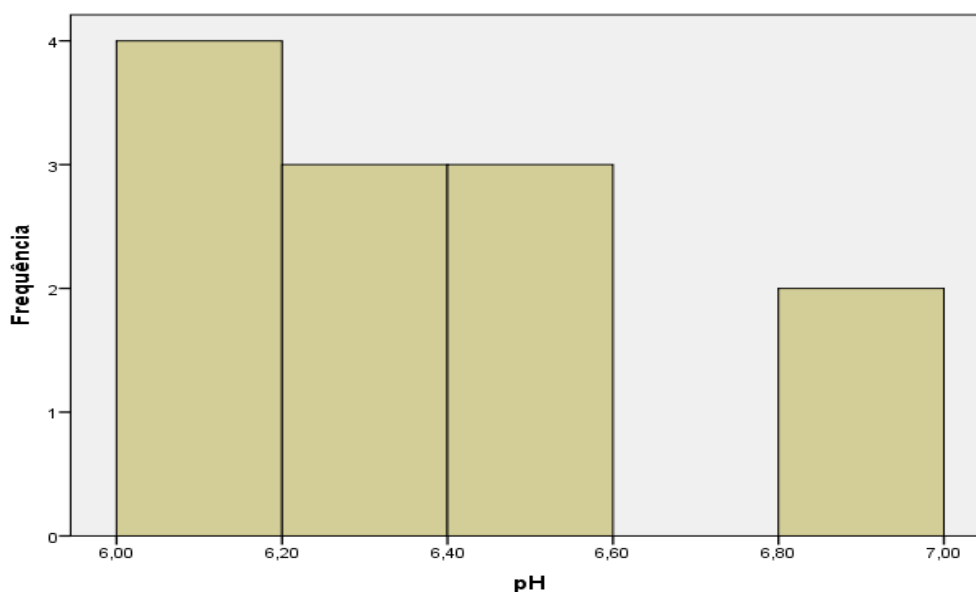


Fig. 3. Variação do pH encontrado nas escolas contempladas no projeto.

Em todas as escolas observou-se claramente a dificuldade dos alunos sobre o tema abordado, *ácidos e bases em meio aquoso*, fortalecendo assim a necessidade da abordagem de tal tema durante o ano letivo pelos docentes da disciplina. O tema *indicadores ácidos e bases* precisa também ser abordado com mais ênfase nas aplicações, pois todas as turmas demonstraram jamais ter visto o assunto e não entender claramente o tema abordado.

CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento desse trabalho ficou claro a necessidade da abrangência e profundidade de temas específicos voltados para o ensino de química e ciências, nas escolas atendidas pelo projeto. Verificou-se ainda a necessidade, no município de Humaitá, de ações de integração entre a Universidade, Escolas Públicas e Privadas para que se potencializem áreas estratégicas como Matemática, Física, Química e Biologia etc.

Inserir-se nesse contexto a importância da experimentação básica como forma de incentivar, tanto conceitos relacionados ao ensino de ciências como de química nas séries iniciais.

As dificuldades mais profundas foram encontradas em todas as escolas e séries trabalhadas. Nas escolas de ensino médio observou-se um distanciamento entre teoria e prática e não uso dos espaços disponíveis, tanto de laboratórios de ciências como de espaços voltados para o ensino de química.

Outro fator observado nas escolas de ensino médio está relacionado ao não uso de espaços que potencializam o ensino de ciências e química, como espaços de laboratório de ensino, espaços de laboratório de computação pelos docentes etc. Arelado a isso, tem-se ainda o não desenvolvimento de pequenos projetos voltados ao

ensino dessas disciplinas, temas específicos como forma de potencializar e estimular o ensino de todas as áreas no ambiente escolar.

Nesse sentido, e considerando que o desestímulo em todos os espaços observados acentua-se, devido à falta de aplicações específicas de cada área do conhecimento, tal projeto atingiu as metas traçadas e todas as escolas e turmas selecionadas conseguiram gerar dados de medidas de pH, de acordo com os dados confrontados com a literatura para as amostras coletadas. Portanto, para um projeto futuro, necessita-se potencializar ações voltadas para o ensino de ciências e química visando utilizar novos indicadores, abordagem de novos temas trabalhados no ambiente escolar para que assim possam aproximar os alunos tanto da teoria como da prática.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; HONÓRIO, K.M.; WEBER, K.C.; HOMEM-DE-MELLO, P. e SILVA, A.B.F. O ensino de química quântica e o computador na perspectiva de projetos. *Química Nova*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 360-363, mar.-abr., 2005.

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília, 1999.

HERNANDEZ, F. e VENTURA, M. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MENEZES, H.C. e FARIA A.G. Utilizando o monitoramento ambiental para o ensino de química. *Pedagogia de Projeto*, *Química Nova*, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 287-290, 2003.

PAULINO FILHO, J.; NUÑEZ, I.B. e RAMALHO, B.L. Ensino por projetos: uma alternativa para a construção de competência no aluno. In: NUÑEZ I.B. e RAMALHO,

B.L. (Orgs.). Fundamentos do ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo Ensino Médio. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 265-283.

Recebido 3/11/2013. Aceito 2/1/2014.

Contato:

Jorge A. de Menezes⁴, Evanízio M. de M. Júnior¹, João A. Fulan¹, José M. da Cunha¹,
José G. Martins⁵, Billigrant P. Bentes

¹Professor do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

¹Técnico em Química do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

¹Aluno do Curso de Licenciatura Dupla em Ciências: Biologia e Química do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente de Humaitá, Pólo da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Campus UFAM- Rua 29 de agosto, 786- Centro-Humaitá-Amazonas-CEP 69800-000