

MATEMÁTICA APLICADA NA QUÍMICA: ENSINO DE EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS NO CÁLCULO DO PH

Alceu Leonel Santos de Oliveira¹, Daiane Netto², Janete Beatriz Krüger Cassal³, Moisés Guazelli Generoso⁴, William Pereira da Silva⁵, Carla Margarete Ferreira dos Santos⁶

¹IFC Campus Avançado Sombrio / Estudante de Licenciatura em Matemática / alceu.leonel.oliveira@gmail.com

²UFRGS/PGDR/IQ/UFRGS/ daiane.netto2@gmail.com

³IFC Campus Avançado Sombrio / Estudante de Licenciatura em Matemática / janetekrugercassal@hotmail.com

⁴IFC Campus Avançado Sombrio / Estudante de Licenciatura em Matemática / moisesguazelli@outlook.com

⁵IFC Campus Avançado Sombrio / Estudante de Licenciatura em Matemática / willpereiradasil@gmail.com

⁶IFC Campus Avançado Sombrio / Professora de Matemática / carla.santos@sombrio.ifc.edu.br

Resumo: Observamos alguns desafios acerca do processo de ensino e aprendizagem de ciências, mais especificamente de química e a matemática que nela se aplica. Acredita-se, que o ensino disciplinar, baseado na memorização, sem contextualização do tema com o cotidiano represente como-a metodologia de ensino utilizada na maioria da sala de aula, possa ser uma das barreiras de uma boa aprendizagem. Levando-se em consideração que tanto a matemática quanto a química são disciplinas vistas, pelos alunos, como sendo de difícil. Talvez pelo fato destas disciplinas envolverem abstrações, pensamento dedutivo, conhecimentos específicos entre outros processos cognitivos. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar aproximações entre o ensino de matemática e química. Assim propõe-se atividades práticas que envolvam conteúdo das duas disciplinas no Ensino Médio. Priorizando-se um ensino contextualizado, buscando que o conteúdo de logaritmo tenha sentido, fazendo-se que os estudantes percebam a necessidade e importância de saber determinado conteúdo, e, conseqüentemente, promovendo o conhecimento efetivo dos temas abordados, de forma interdisciplinar. Assim, nesta primeira abordagem apresenta-se o conteúdo de logaritmos aplicado ao potencial hidrogeniônico (pH), de forma interrelacionada. Esta atividade foi realizada em sala de aula, na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica II. A proposta consistia em adotar algumas tendências de educação matemática estudadas, tais como: problematização, etnomatemática, modelagem matemática, análise de erro, no ensino de um conteúdo matemático do Ensino Médio. Concluímos que a contextualização e a abordagem interdisciplinar trazer um significado efetivo ao tema abordado e conseqüentemente construção o conhecimento pelo aluno.

Palavras-Chave: Educação de Matemática. Ensino de Química. Interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

Verifica-se, que processo de ensino e aprendizagem de ciências vem enfrentando alguns desafios, dentre eles a desvinculação dos temas abordados na escola, com a realidade, as dinâmicas utilizadas em sala de aula e o enfoque disciplinar, pouco favorecem a aproximação e aplicação do dos conteúdos ensinados e o cotidiano do educando. Este enfoque disciplinar pode prejudicar, em larga escala, o processo de ensino e aprendizagem de ciências (ARAÚJO-JORGE, 2011).

Muitas das dificuldades dos alunos, na aprendizagem da disciplina de matemática, se encontram no fato deles apresentarem carência de um raciocínio dedutivo lógico, que prejudicam as abstrações de conceitos necessários a uma aprendizagem. De modo geral, podem ser confundidas com a memorização. São raros, os professores e

alunos que compreendem esta diferença e contentam-se em decorar fórmulas e conceitos, criando suas próprias conexões (VASCONCELOS, 2015).

Igualmente ocorre com outras das áreas das ciências exatas e da terra, como a disciplina de química. Existem diversos fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem de química, os alunos consideram que a matéria aborda conteúdos complexos, pois estes envolvem cálculos matemáticos e equações, símbolos e conhecimentos específicos (ROCHA, VASCONCELOS, 2016).

Para Marin et al (2005, p. 94), “a matemática do dia a dia pode ser um ponto de partida muito útil para a elaboração dos conceitos, princípios e procedimentos matemáticos”. De posse deste pensamento iniciou-se a reunião de ideias para a criação de uma atividade que pudesse ser realizada em aula e atingisse os objetivos propostos.

A possibilidade de desenvolver nos jovens e adultos atitudes de perseverança em busca de resultados e possíveis soluções, bem como a capacidade de comunicar-se matematicamente e de utilizar processos de pensamento abstrato (BRASIL, 2002, p. 64).

Com a base no texto de Referenciais Curriculares do Estado do Maranhão (2006),

é necessário que o professor adote uma prática de ensino que aproxime o aluno dos conhecimentos da Matemática, com o uso de metodologias práticas, vivas, laboratoriais, que trabalhe casos concretos. O ensino da Matemática deve ser, portanto, interdisciplinar, contextualizado e deve estar ligado ao desenvolvimento de habilidades previstas para a produção desse conhecimento (CEM, 2006, p. 145).

Desta forma, busca-se realizar aproximações entre o ensino de matemática e química. Propondo atividades práticas que envolvam conteúdos das duas disciplinas em turmas do Ensino Médio, desta forma, propõe-se uma abordagem contextualizada, fazendo com que os conteúdos tenham maior significado aos estudantes, promovendo a construção de um saber efetivo dos temas abordados, de forma interdisciplinar.

2 METODOLOGIA

A partir do conhecimento teórico referente às tendências para o ensino da educação matemática, adquirido no decorrer das aulas da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica, do curso de Licenciatura em Matemática do IFC - *Campus Avançado Sombrio*.

. Considerando-se que o objetivo geral é promover a contextualização cotidiana de um conteúdo, de forma interdisciplinar. Escolheu-se o conteúdo de Equações Logarítmicas, para ser ensinado utilizando-se algumas tendências como: Modelagem

Matemática, Etnomatemática, Problematização, e para desenvolver esta proposta de trabalho.

Teve-se como público alvo, a turma aula da disciplina de metodologia de educação básica do campus, a proposta busca trabalhar de forma atrativa para que os alunos, se mantenham atentos a aula. E para isto, elaborou-se a atividade contextualizando-a com um tema de interesse dos alunos. Optou-se por trabalhar as Equações Logarítmicas ao calcular-se o Potencial Hidrogeniônico (pH), de determinadas substâncias. Iniciou-se então a pesquisa sobre o tema pH, para elaborar a proposta interdisciplinar. A etapa posterior consistiu-se num roteiro para a aula. No roteiro utilizou tendências de educação ensino de matemática.

A primeira etapa da aula, e aplicou-se a tendência da tecnologia em sala de aula, apresentando-se, um vídeo do Professor Dr. Lair Ribeiro, disponível no *YouTube*, para contextualização do tema. Neste vídeo, o professor aponta alguns dos malefícios dos refrigerantes à base de *cola*, que possuem como uma de suas propriedades químicas a elevada acidez. Quando ingeridas por humanos, essas bebidas alteram o pH do sangue, tornando-o menos alcalino, ou seja, mais ácido. Para reequilibrar esta redução de pH, sugerindo então que, a pessoa que ingere 1 copo de 200 ml de refrigerante deve consumir 32 copos de 200 ml de água.

A partir da apresentação deste vídeo, foi realizada a discussão e reflexão acerca do tema que envolve o consumo de refrigerantes, a promoção da consciência para mudança de hábitos alimentares, além do impacto do consumo excessivo deste produto na saúde da população (suscitando a discussão de temas transversais, como reeducação alimentar, que hoje são obrigatórios de serem trabalhados na escolas). Para visualizar alguns dos temas abordados no vídeo e discutidos, foi realizado um experimento prático conforme apresentado na Figura 1, no qual os alunos, com o auxílio de fita teste, mediram o pH de três substâncias: água potável, água sanitária e refrigerante de cola. Assim os alunos tiveram contato com outra tendência, o material manipulativo, e observou-se como a motivação fez diferença na hora que abordou-se o cálculo do pH.

Após este experimento foram discutidos os valores de pH em cada uma das substâncias. Em seguida, foram construídas as interconexões entre o conteúdo de matemática e o conteúdo de química, os logaritmos e o pH, respectivamente. Para isso, prosseguiu-se com a apresentação da fórmula do pH, apontando-se mais uma tendência a modelagem matemática, ou seja, ao realizar-se o cálculo do pH das substâncias, necessita-se de uma fórmula,

Figura 1 – Experimento em andamento.



Fonte: produzida pelos autores.

Em seguida apresentou-se uma problematização, considerando que a tendência de resolução de problemas favorece o aprendizado, pois exige aplicação do conteúdo contextualizado, objetivando resolver determinada situação problema, que neste caso específico foi a dedução da fórmula de cálculo de pH.

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$$

Exemplo:

Qual o pH de uma solução cuja concentração hidrogeniônica ($[\text{H}^+]$) é 10^{-8} ?

$$[\text{H}^+] = 10^{-8}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = \log \frac{1}{[\text{H}^+]} \Rightarrow \text{pH} = \log \frac{1}{10^{-8}}$$

$$\text{pH} = \log 10^8 \Rightarrow \text{pH} = 8$$

Outro exemplo:

Calcular o pH de um meio cuja concentração hidrogeniônica é 0,01 mol/L.

$$[\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/L} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = \log \frac{1}{[\text{H}^+]} \Rightarrow \text{pH} = \log \frac{1}{10^{-2}}$$

$$\text{pH} = \log 10^2 \Rightarrow \text{pH} = 2$$

Realizou-se um breve resgate de como e quando surgiram os logaritmos (apresentando-se outra tendência, a história da matemática, mostrando aos alunos, a

necessidade do homem na época, como viviam e a relação com a sociedade atual), a importância dos recursos e criações do homem, e a valorização da história da matemática.

A invenção dos logaritmos ocorreu no início do século XVII e é creditada ao escocês John Napier e ao suíço Jobst Burgi. Inicialmente seu objetivo era simplificar os cálculos numéricos, principalmente em problemas ligados à astronomia e à navegação. Foi o matemático inglês Henry Briggs (1561-1631) quem propôs, inicialmente, a utilização do sistema de logaritmos decimais. Afinal, o nosso sistema de numeração utiliza justamente a base 10 (LIMA, 2013, p. 1).

Atualmente, são inúmeras as aplicações tecnológicas dos logaritmos. Eles são úteis, por exemplo, na resolução de problemas que envolvem desintegração radioativa, o crescimento de uma população de animais ou bactérias, etc.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

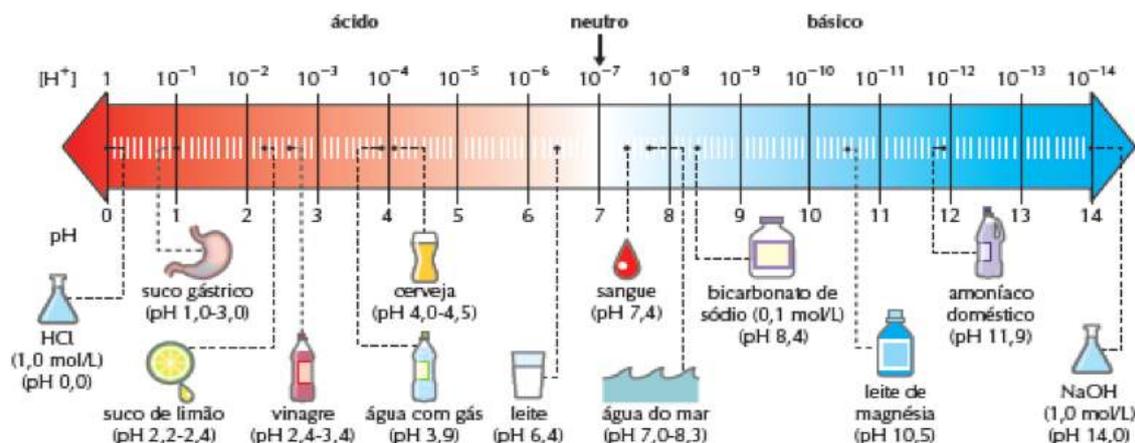
3.1 pH e sua Importância

Para o nosso corpo é muito importante que os líquidos que ingerimos sejam alcalinos e ricos em minerais. O nosso organismo, quando gera energia, consome elétrons, gerando um resíduo ácido, excesso de prótons H^+ , o qual precisa ser eliminado.

O símbolo pH representa o Potencial Hidrogeniônico, ou seja, a quantidade de prótons H^+ livres em uma solução aquosa, que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução. Quando o valor de pH é 7, considera-se a solução como neutra. Um valor de pH menor do que 7 significa que a solução tem caráter ácido e quanto menor o valor de pH, mais ácida é a solução aquosa. Valores de pH entre 7 e 14 indicam soluções alcalinas (USBERCO; SALVADOR, 2001).

Conforme Ciscato, Pereira e Chemello (2015) o pH é medido em escala logarítmica, o que significa que com a diminuição de 1 ponto na escala de pH, a solução torna-se 10 vezes mais ácida. Usando a água como parâmetro, podemos entender melhor a escala de pH, que costuma ser usada entre os valores de 0 a 14, em temperatura de 25 °C, conforme demonstra-se na Figura 2.

Figura 2– Escala de pH.



Fonte: CISCATO, C. A.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E. 2015, p. 287

Para medir o valor de pH de uma solução pode-se utilizar fitas de papel indicador (Figura 3), quando não há a necessidade de uma valor com alta precisão ou com aparelhos medidores de pH, os pHmetros (Figura 4), que indicam valores rigorosos.

Figura 3 – Fitas de papel indicador de pH.



Fonte: InfoEscola.

Figura 4 – pHmetro.



Fonte: SPLabor.

A equação que determina o pH de uma solução é a seguinte: $pH = -\log [H^+]$, onde $[H^+]$ é a concentração de íons H^+ na solução.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs uma atividade interdisciplinar, com uma matemática aplicada na química, onde aplica-se as equações logarítmicas, no cálculo do pH, sendo assim, discutia-se o papel e as possibilidades da aplicação das atividades experimentais no ensino de matemática e química. Para isto fez-se uso de várias tendências de educação matemática, que acredita-se contribuirá para o ensino e aprendizagem de conteúdo de equações logarítmicas, bem como do pH das substâncias, verificando sua importância. Sabe-se que a ação didática deve partir do pluralismo das metodologias, do professor-pesquisador em sua prática pedagógica dotado de curiosidade e de disposição para melhorar a educação no nosso país. Além disso, o mundo em constante mudança tecnológica demanda do professor a constante atualização.

As atividades experimentais dialogadas, empregadas aqui neste estudo, contribuíram para aquisição de significações científicas a respeito dos temas abordados. Percebeu-se que a matemática está presente no nosso cotidiano, assim como a química. Essas disciplinas nos ajudam a demonstrar e compreender o que e como ocorrem os fenômenos produzidos pela natureza. Portanto, cabe ao professor fazer esse elo entre o que acontece no ambiente do aluno e os conteúdos trabalhados em sala de aula. Junto a isso, é possível promover o pensamento crítico do aluno, para que ele possa estar preparado para ser um cidadão consciente, através do ensino/aprendizagem contextualizado e multidisciplinar.

A partir das atividades práticas apresentadas, podemos observar que esses dois fatos ocorreram de forma bem definida. O professor apresentou uma equação logarítmica, que até então parecia muito distante do cotidiano do aluno, porém, quando demonstramos o vínculo com o conteúdo de outra disciplina, o aluno realiza a conexão entre os saberes, percebendo sua presença em muitas situações do seu cotidiano.

Concluímos que a abordagem interdisciplinar, com a apresentação de temas contextualizados podem facilitar para a construção do conhecimento pelo aluno.

REFERÊNCIAS

ARAUJO-JORGE, T. C. *Ensino de Ciências no Brasil: problemas e desafios*. In: ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: SEMINÁRIO NACIONAL, 8, 2011, Niterói. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-3636.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série. Vol.3. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

CISCATO, C. A.; PEREIRA, L. F.; CHEMELLO, E. *Química*, vol 2, 1ª edição. Editora Moderna: 2015.

Info Escola Navegando e Aprendendo. *Indicadores Químicos*. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/indicadores-quimicos/>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

LIMA, E.L. *Logaritmo*. 2013. 5º edição. Editora SBM, Rio de Janeiro, 2013

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. *Referenciais Curriculares: ensino Médio*. São Luís, 2006.

MARIN, A. J. (Coordenadora)... [eta al.]. *Didática e trabalho docente*. 2º edição. Araraquara – SP: Junqueira & Marin, 2005.

MENDES, Nilton. *Filtro de Agua Alcalina* - Lair Ribeiro - Natal-RN – amelhoragua.com.br. Youtube, 25 de jun. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=0PFdUHJnsgY>>. Acesso em: 25 de jun. 2017.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. *Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões*. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acesso em: 16 de jun. 2017.

SPLabor Equipamentos para Laboratórios. *pHmetros de Bancada*. Disponível em: <<http://www.splabor.com.br/produtos/phmetro-de-bancada/>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

USBERCO, J. SALVADOR, Edgard. *Química Essencial*. São Paulo: Saraiva, 2001.

VASCONCELOS, C. C. *Ensino-aprendizagem da matemática: velhos problemas, novos desafios*. 2015. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20102/2015II/slides/Texto%2023%20-%20MAT%20102%20-%202015-II.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.