

INVESTIGANDO O pH DAS ÁGUAS LOCAIS: ATIVIDADES DIVERSIFICADAS NO ENSINO MÉDIO (PESQUISA, TRABALHO DE CAMPO E EXPERIMENTAÇÃO)

Ana Rosa Jorge de Souza ¹

INTRODUÇÃO

Após o período de Pandemia de COVID-19, desde março de 2020 até dezembro de 2021 foram muitos acontecimentos e desafios. Fomos para o ensino totalmente remoto em um piscar de olhos... Tivemos que nos reinventar, reaprender e tomar decisões sobre como ensinar e o quê ensinar para que o estudante não se desmotivasse, se concentrasse nos estudos e tivesse uma aprendizagem significativa. Principalmente, quando consideramos as perdas pessoais e materiais de muitas famílias. Neste contexto, um dos assuntos mais importantes deste período foram as características e propriedades dos medicamentos, das vacinas, dos microrganismos, entre outros que estavam em debate nas diferentes mídias; muitas vezes sem a menor confiança científica. Um destes temas foi a questão do pH de algumas substâncias e soluções que “combateriam o vírus da COVID-19”.

Assim, considerando a escola como um local de formação pessoal e profissional, temos que garantir as condições de aprendizagem a todos (“sem deixar ninguém à beira do caminho”), desenvolvendo as potencialidades e sanando eventuais dificuldades, tornando o processo de ensino aprendizagem significativo. E, por isso, os estudantes têm que ser ativos no processo educativo; aprimorando competências e habilidades em todas as áreas do conhecimento e no contexto socioemocional. Por meio desta concepção, considerando as competências gerais da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) para o Ensino Médio, abaixo citadas:

Competência 1: Avaliar os processos naturais e as ações humanas realizadas na manipulação da natureza por meio de tecnologia, questionando as consequências dessas ações e propondo soluções reconhecendo seu papel como indivíduo.

Competência 2: Compreender os processos presentes na evolução do Universo, da Terra e da vida, e as implicações para a existência dos sistemas assumindo sua responsabilidade como parte da vida na Terra.

¹ Profa. da SEE-SP e do SESI-SP. Dra. em Ciências pela UNICAMP-SP, viterbinho@yahoo.com

Entendemos que favorecer a compreensão dos estudantes sobre temas científicos diversos, discutir as suas implicações CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e as suas relações entre o Homem e o planeta se faz cada vez mais necessário para a manutenção da vida humana, com qualidade. E, a área das CNT deve desempenhar um papel fundamental na alfabetização científica dos estudantes e, na transformação social desencadeada pela educação de qualidade para todos.

Portanto, ao observarmos algumas “fake news” sobre o combate à COVID-19 por meio de alimentos considerados ácidos, verificamos que os textos divulgados além de não apresentarem nenhum embasamento científico, ainda trazem informações erradas quanto aos valores de pH dos alimentos mencionados (imagem1). Por isso, entendemos que se faz necessário um processo educativo mais próximo do contexto dos estudantes, mais atualizado e integrado. Pois, sabemos que a Terra é um grande sistema. O mar e o ar são imensas soluções. A primeira, é aquosa salina e a segunda, é formada por diversos gases. Até mesmo o nosso organismo (na saliva, no suco gástrico, no sangue, entre outros) e quase tudo a nossa volta, como os rios, lagos, piscinas, campos de plantações, sistema produtivo (remédios, medicamentos, produtos de limpeza e higiene pessoal, tintas, revestimentos, insumos agrícolas, alimentos etc) são misturas que têm controle de pH, que é um conceito largamente utilizado em diversas áreas: agrícola, têxtil, farmacêutica, tratamento de água e efluentes entre outras. Ou seja, a expressão pH ou referências a ela (ácido, base) aparecem diversas vezes nas mídias... Mas, será que os estudantes compreendem a sua importância, os cálculos matemáticos envolvidos e as implicações do controle ou não do pH dos diversos sistemas e áreas? Talvez para que a compreensão seja mais ampla e complexa tenhamos que alterar a abordagem deste conceito com atividades mais voltadas às práticas de observação do meio e de experimentação, associadas ao contexto do estudante e à integração das disciplinas das áreas de conhecimento, tornando o processo educativo significativo.

Neste contexto, pensamos e planejamos uma sequência didática com atividades de pesquisa, práticas (de campo e experimentais), com a utilização de textos, imagens e vídeos

sobre pH que podem auxiliar o estudante a entender de maneira mais articulada e complexa as implicações CTSA decorrentes do tema abordado.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com atividades práticas (medição do pH de diversos sistemas) com trabalho de campo (Observação do meio e coleta de água em cursos naturais locais) e pesquisa. Pois, concebemos que os estudantes devam aprofundar a compreensão das transformações que ocorrem na natureza, com a interferência humana nesses processos e as relações de dependência Homem-natureza. Por isso, sugerimos que os estudantes realizem suas observações em grupos, e produzam relatórios durante e após a realização das atividades; contando ainda com as pesquisas sobre os temas abordados, com a utilização de imagens e de vídeos.

Os resultados serão discutidos durante as aulas práticas de observação. E farão a identificação de soluções ácidas, neutras e básicas, por meio de suas diferenças, explorando aspectos relevantes referentes à poluição ambiental e sobre a exploração de recursos naturais. Consideramos que aulas planejadas sob o ponto de vista multidisciplinar e contextualizado possibilitam o ensino de Ciências Naturais atrelado a uma visão ambiental, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais atraente e significativo tanto para os estudantes quanto para os professores.

REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa é qualitativa, e elaboramos uma sequência didática para desenvolvermos o tema pH por meio de imagens, vídeos, experimentos e trabalho de campo, na educação básica. Assim, estabelecemos as seguintes etapas:

1. Levantamento de saberes prévios dos estudantes sobre o assunto pH (diagnóstico).
2. Sensibilização dos estudantes. Uso de imagens (1, 2 e 3) e de vídeos ([Calcário e gesso -](#)

[Como fazer a correção do ph do solo - YouTube](https://globoplay.globo.com/v/2448488/) e sobre o Aquífero Guarani (<https://globoplay.globo.com/v/2448488/>).

3. Pesquisas individuais e em grupos (pH na agricultura e na indústria).
4. Atividades de campo (coleta de amostras de água) e práticas (verificação do pH das amostras coletadas e simulação do combate à azia estomacal).
5. Socialização das respostas (questões) e dos resultados (valores de pH das amostras).
6. Finalização/Avaliação. Os estudantes poderão apresentar seminários sobre o tema, produzir um vídeo ou podcast.

Neste contexto, concebemos que atividades diversificadas, elaboradas e planejadas de maneira integrada pelos professores podem favorecer uma abordagem mais sistêmica e articulada dos temas científicos, desenvolvendo uma visão mais complexa das transformações ocorridas no planeta, sem a interferência humana e com a interferência humana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos os primeiros dados coletados, verificamos que os estudantes apresentaram indícios do entendimento da importância do controle de pH, suas propriedades para a manutenção da vida e para as atividades econômicas (agricultura, tratamento de água e de efluentes, por exemplo). Ainda elaboraremos uma atividade avaliativa envolvendo as diferentes conteúdos e conceitos sobre o tema, promovendo uma articulação dos assuntos estudados na área de CNT e de MT, tornando-os mais contextualizados e atualizados, por meio de um processo educativo significativo para os estudantes e os professores.

Continuaremos com as atividades, solicitando aos estudantes a produção de um vídeo, de um podcast, de mapas conceituais ou de seminários (Cada grupo irá escolher o que realizar como produto final). E, com a utilização de uma avaliação integrada planejada e realizada pelos professores das áreas (Química, Matemática, Biologia, etc) sobre pH, suas propriedades e importância para as transformações naturais e provocadas pelo Homem, facilitando a articulação dos conteúdos estudados na área de CNT e de MT, tornando os temas e conceitos científicos contextualizados e atualizados, por meio de um processo envolvendo a alfabetização científica, o letramento digital e o desenvolvimento da criticidade que se fazem necessários para entendermos e modificarmos o mundo a nossa volta de maneira a

construirmos uma sociedade mais justa e inclusiva. E, a escola, como transformadora de realidades, deve contribuir para o aprimoramento e a consolidação destes objetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gostaríamos de expor algumas concepções sobre o processo de ensino aprendizagem de um conceito tão importante para o Homem e o planeta, mas que não é simples de se entender e incorporar no contexto e na articulação entre as áreas. E como professor (a) sabemos que ao longo dos tempos, percebe-se que os valores de pH tanto das águas quanto do solo e de outros sistemas têm de apresentar números adequados para o desenvolvimento e manutenção da nossa vida, no Planeta. A cloração da água potável, a fluoretação e os demais minerais nela dissolvidos deixam-na com leve variação de pH. Já as águas coletadas nos cursos naturais têm valores de pH diversos, mas deve-se ressaltar que as suas condições de poluição e de recebimento de esgotos são visivelmente prejudiciais a vida. E outros testes além do controle de pH devem ser realizados para se averiguar a qualidade da água, dos solos, de efluentes, entre outros.

Durante a realização das atividades deve-se suscitar discussões extremamente relevantes sobre a má utilização, distribuição e exploração dos recursos hídricos pelas diferentes nações, da ocupação indevida do solo; além de aspectos CTSA, da definição de potabilidade conforme as especificações da Organização Mundial de Saúde (OMS), entre outros. O que pode favorecer o planejamento integrado das disciplinas, uma abordagem articulada dos conhecimentos científicos e a reflexão das relações entre o Homem e o planeta.

Ressaltamos a contextualização, a participação ativa, as atividades práticas (trabalho de campo e experimentação), a leitura e interpretação de textos para o envolvimento dos estudantes e para o seu processo de alfabetização científica, com as discussões sobre as implicações CTSA dos temas abordados (no caso, pH). E, o uso de imagens e de vídeos deve ser pensado e planejado para o desenvolvimento da aprendizagem significativa durante as aulas de Química. Neste contexto, concebemos que a diversificação das técnicas e dos recursos educativos favorece a aprendizagem de mais estudantes, com qualidade, motivando-

os e os convidando a participar ativamente do processo educativo. Daí a necessidade de pesquisas sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula, bem como sobre o planejamento integrado entre os professores da área de CNT.

Palavras-chave: Pesquisa, Trabalho de Campo, Ensino de Química, Experimentação.

AGRADECIMENTOS

Aos gestores das Unidades Escolares E.E. Profa. Glete de Alcântara, E.E. Jardim Diva Tarlá de Carvalho, ao CE SESI 259 e ao Grupo de Pesquisa Colaborativa “Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra como Eixos para o Ensino Básico”²

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Brasília: Congresso Nacional. Pub. Diário Oficial da União, 23/12/1996, p. 027833, col.1.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso: Dezembro de 2021.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: **Unijuí**, 2001.
- DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9ª. ed. São Paulo: **Gaia**, 2004.
- GONÇALVES, P.W.; SICCA, N.A.L. Didática de Ciências da Terra: Cidade e Ambiente como focos para o Ensino Médio... In: 28ª Reunião Anual da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), 2005, Caxambú. **Anais da 28ª Reunião Anual**.
- GONSALVES, E. P. Conversas sobre iniciação à pesquisa científica. Campinas, SP: **Editora Alínea**, 2001.
- LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: **Vozes**, 2002.
- REBELO, D & MARQUES, L. – **O Trabalho de Campo no Ensino de Geociências** – Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro – 1999.
- Referencial Curricular do Sistema SESI/SP de Ensino, **Editora SESI**, 2008.
- SANTOS, W. L. P; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 2, nº 2 (2000).
- XAVIER, A.C.S. **Letramento Digital e Ensino**. UFPE. Disponível em:
<https://www.ufpe.br/nehte/artigos/letramento%20digital%20%20ensino.pdf>. Acesso: 20 de abril de 2022.
- ZABALA, A. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. In: A Prática Educativa: como ensinar. Porto Alegre: **Artmed**, p. 53-87, 1998.

² Grupo de pesquisa colaborativa, coordenado pelo Prof. Dr. Pedro W. Gonçalves, UNICAMP-CAMPINAS/SP.