



O engenheiro químico e a cosmetologia: pH de xampus e seu uso no ensino

The chemical engineer and cosmetology: shampoo pH and its use in teaching

Geovanna Ellen Karoleski

geovannakaroleski@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Nathalie Ladares de Araujo

naraujo@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Karla Silva

karla@professores.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

RESUMO

O xampu é um produto capilar de higiene pessoal de destaque, está incluso em nossas rotinas desde a infância, compõe nossas compras mensais nos supermercados ou farmácias e é um dos principais contribuintes para a autoestima, independente de nosso gênero. Levando em consideração a sua importância entre os produtos cosméticos capilares, este trabalho apresenta como tema principal o estudo do pH de xampus, e tem como objetivo a utilização de uma metodologia prática e didática para a análise do pH de xampus comerciais, através da extração da antocianina presente no repolho roxo que em solução aquosa funciona como indicador ácido-base, assim como a utilização de meios digitais para o ensino do conceito de pH para crianças e adolescentes. Através da comparação dos resultados obtidos nos dois métodos pode-se verificar a eficiência do extrato de repolho roxo na verificação de pH, sendo que todas as amostras apresentaram pH compatível com o definido pela Anvisa e a metodologia mostrou-se eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Xampu. pH. Repolho roxo.

ABSTRACT

The shampoo is a standout personal hygiene capillary product included in our routines since childhood, makes part of our monthly purchases at markets or pharmacies, and is one of the main contributors to self-esteem regardless of gender. Considering its importance among the cosmetics capillary products, the central theme of this paper is the study of shampoo pH. With the intent of using a didactic practical methodology to analyze the pH of commercial shampoos. By extracting the anthocyanin of the purple cabbage that acts as an acid-base indicator when put in an aqueous solution. Aiming also to use digital mediums to teach the concept of pH to children and teenagers. Via the comparison of the results obtained in the two methods, it is possible to verify the efficiency of purple cabbage extract in the pH analysis, complies with pH applicable Anvisa safety requirements and this methodology was effective.

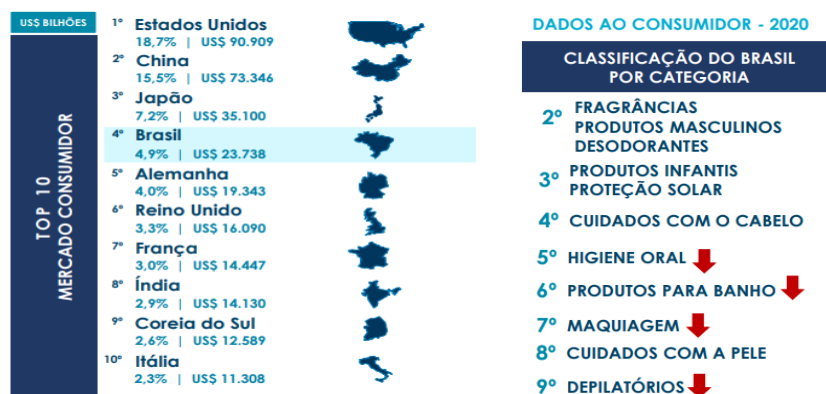
KEYWORDS: Shampoo. pH. Purple cabbage.



INTRODUÇÃO

Este ano o Brasil ocupa a quarta posição entre consumidores de produtos cosméticos e higiene pessoal, perdendo apenas para Estados Unidos, China e Japão (figura 1). Analisando por categoria, o Brasil também ocupa o quarto lugar no consumo de produtos para cuidados com o cabelo (ABIHPEC, 2019).

Figura 1 – Classificação do Brasil quanto ao consumo mundial de cosméticos.



Fonte: ABIHPEC, 2019

Além de funcionar como um isolante térmico e proteger o couro cabeludo da radiação solar (SANTOS, 2013), o cabelo não possui outras funções fisiológicas no corpo humano. Os cuidados relacionados a ele estão ligados a questões sociais, estéticas e psicológicas (SANTOS, 2020). Como os demais traços de um ser humano, o cabelo também assume diferentes cores, formas e espessuras de acordo com a herança genética, porém sua estrutura é a mesma independente da etnia (SANTOS, 2013).

A estrutura do cabelo é dividida em cutícula, córtex e medula. A cutícula reveste a haste capilar e protege o córtex, é composta por camadas em forma de escamas e controla a entrada e saída de água e nutrientes do fio. Por ser a camada mais externa do fio capilar, seu estado tem influência nos aspectos estéticos como brilho, penteabilidade, pontas duplas etc. O córtex é formado por microfibrilas e compõe 80% da massa do fio, o que dá sustentação para a haste capilar, transformações realizadas nele são permanentes. É nele que se encontram os pigmentos de melanina, além de água e lipídios que conferem as características do fio, como forma e cor. A medula não tem sua função bem definida, mas encontra-se no centro da fibra capilar e pode ser contínua, fragmentada ou não estar presente no fio (SANTOS, 2013; OLIVEIRA, 2013).

Os fios de cabelo surgem no bulbo ou folículo capilar e são um tecido vivo até saírem do bulbo. Como tecido morto não tem capacidade de regeneração em caso de dano. O couro cabeludo contém glândulas sebáceas que produzem óleo ou sebo. A sujeira é aderida ao cabelo por meio desse óleo, por isso sua limpeza deve ser a retirada dessa oleosidade, fazendo uso de substâncias que contêm surfactantes ou tensoativos (substâncias que possuem agrupamentos polares e apolares em suas moléculas, capazes de remover a gordura) que são encontrados em sabão, detergente e xampus (OLIVEIRA, 2013).

Xampu é um cosmético usado para cuidar ou tratar o cabelo, e sua composição permite a retirada de sujidades, oleosidade, células mortas e restos de outros produtos que foram utilizados (SANTOS, 2020). A formulação consiste de: tensoativos, estabilizadores de espuma, espessantes, reguladores de pH, fragrâncias, conservantes e aditivos especiais (CORREIA, 2014). Como parâmetros de avaliação desse cosmético tem-se: viscosidade, espuma, estabilidade, inocuidade, brilho, cor, odor, funcionalidade, economia e pH (FUJIWARA et al., 2009).

O pH do xampu está relacionado à estabilidade dos componentes, eficácia e segurança do produto, essa característica influencia na saúde do couro cabeludo e na estrutura do fio capilar, além disso, um xampu de



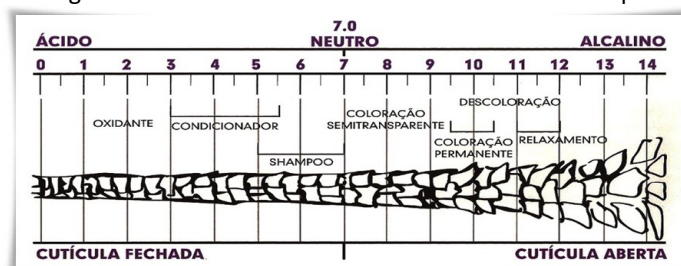
pH inadequado pode gerar inflamação, irritação ou ardência do usuário (SANTOS, 2020). O potencial hidrogeniônico (pH) é uma escala utilizada para indicar a acidez ou basicidade de uma substância, que varia de 1 a 14. Tendo sido introduzida pelo químico dinamarquês Søren Sørensen em 1909, essa escala é amplamente utilizada. Uma substância é ácida se seu pH for menor do que 7, neutra se for 7 e básica se for maior do que 7. O cálculo de pH pode ser realizado matematicamente por fórmula, ou através de medidores como papéis indicadores universais, soluções indicadoras e equipamentos pHmetros (ATKINS; JONES, 2012).

Um produto deve ter um pH o mais próximo possível do natural da área onde esse será utilizado. A manutenção desse pH previne a proliferação de bactérias e fungos na área, xampus com pH balanceado, visando manter o cabelo saudável e tratado, geralmente contêm ácidos orgânicos fracos (CORREIA, 2014). Produtos de pH alcalino atingem o córtex, quebrando as estruturas do fio. O cabelo com pH balanceado apresenta a aparência das cutículas perfeitamente planas e alinhadas (SANTOS, 2013).

Um cabelo saudável apresenta pH entre 4 e 5 (ou seja, ácido). Diversos fatores podem desregular o pH do cabelo, um deles é o uso de xampus de pH inadequado. O uso diário de xampus de pH alcalino (básico) abrirá as cutículas do fio em maior profundidade, dificultando ou impedindo as cutículas de serem seladas novamente, assim a água e os nutrientes que o cabelo precisa não permanecem no fio, deixando-o poroso e desidratado (GINDRI; et al., 2012).

De modo geral o valor do pH do xampu deve estar entre 5 e 7 (figura 2), perto da neutralidade ou, preferencialmente, levemente ácido, compatível com o pH da pele, assim evita irritações oculares e cutâneas. O pH determina a estabilidade de um produto, pois a presença de impurezas, hidrólise, decomposição e erros no processo podem alterar esses valores (LIMA & COMARELLA, 2013).

Figura 2 – Estado da cutícula do fio de acordo com o pH



Fonte: Blumare (2018)

Na fabricação de xampu e outros cosméticos as etapas devem estar descritas no Procedimento Operacional Padrão (POP) e ter acompanhamento de controle de produção. Os processos de pesagem, medição de volume, diluição e mistura, agitação, aquecimento e determinação de pH são consideradas etapas críticas, sua boa ou má realização interferem na qualidade e estabilidade do produto final. A estabilidade é o tempo em que o produto mantém suas características e propriedades iniciais, seu estudo ajuda na determinação do tempo de validade e condições de armazenamento, a estabilidade também influencia nas características visuais e aromáticas, que são dois fatores relevantes para o consumidor na escolha de um produto (BRASIL, 2012).

Além de suas funções fisiológicas, o cabelo também envolve questões psicológicas, sociais e estéticas. Como os estilos e formas de se usar o cabelo mudam de tempos em tempos, os produtos destinados a este fim também estão em constante mudança e evolução, bem como seus processos e tecnologias de fabricação, buscando sempre atender um público que se mostra cada vez mais exigente (GEORG, 2017). Um exemplo de mudança no mercado consumidor é o aumento de interesse por produtos naturais devido à crescente tendência da sustentabilidade. As pessoas passaram a ter um consumo mais consciente e alinhado com a natureza, evitando substâncias nocivas e poluentes, como os cosméticos orgânicos, naturais e veganos



(“produtos verdes”), formulados com ingredientes naturais certificados e produzidos de forma ecológica sem prejudicar a natureza (SANTOS, 2020).

A área da cosmetologia está em constante mudança, buscando inovação, sendo o desenvolvimento de novas tecnologias imprescindível. O engenheiro químico se encaixa neste nicho profissional, sendo apto às áreas de processos, inovação, controle de qualidade e tendências de mercado (RENGEL, 2015).

Neste contexto, o presente projeto tem como objetivo avaliar o pH de xampus comerciais de forma prática e didática, demonstrando a importância do mesmo no momento de realizar a compra e fabricação de um xampu e a importância da atuação de um engenheiro químico nesta área, possibilitando, assim, explicar o conceito de pH para pessoas de qualquer idade, através de vídeos e fotos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O teste de pH foi realizado em 10 amostras de xampus comerciais utilizando dois métodos: utilizando solução de repolho roxo e utilizando um pHmetro digital. Primeiro foi realizado o teste com extrato de repolho roxo, um método de medição de pH do xampu didático, visualmente atrativo e simples. Ferveu-se metade de um repolho roxo pequeno em 1L de água, após ferver, separou-se o extrato do repolho e com as amostras dispostas em beckers, adicionou-se o extrato e homogeneizou-se com um bastão de vidro, a cor gerada foi anotada para discutir os resultados (COINTER, 2019).

Figura 3 – Extração da antocianina



Fonte: Autoria própria (2021)

O segundo método foi realizado medindo o pH das amostras com um pHmetro digital calibrado (FUJIWARA et al., 2009).

Figura 4 – Teste de pH com pHmetro



Fonte: Autoria própria (2021)

Após realizados os testes, os resultados serão explicados relacionando as cores com o pH de forma escrita e visual, ou seja, por meio de vídeos, slides, fotos, simulações, entre outras formas, objetivando explicar para alunos do ensino fundamental e médio o que é pH e como funciona. Dessa forma, foi desenvolvido um vídeo para explicar a importância do pH do xampu que está disponível no canal do Youtube do projeto Oxys Azeotetic.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizados testes de pH com 10 amostras de xampus comerciais, utilizando duas metodologias diferentes como descrito anteriormente. O teste com repolho roxo (que necessita de interpretação) foi realizado antes do teste com o pHmetro, para não influenciar na análise. Analisou-se a mudança de coloração das amostras frente à mistura com a solução de repolho roxo contendo o indicador ácido-base antocianina (figura 5), comparando-a com as colorações indicadas na figura 6. Em seguida, realizou-se a medida de pH com phmetro (resultados na tabela 1). A imagem apresenta uma determinada coloração para cada pH, em uma escala de 2 a 14. Foi realizada então uma comparação visual entre estas cores para avaliar o pH das amostras, como os dados variam de 2 em 2 não é possível obter uma grande precisão na análise, o que pode resultar em alguns erros aleatórios nas medições visuais. Sendo uma análise visual de coloração não se pode esperar resultados exatos, pois a percepção de cor é pessoal e diferentes displays de celulares ou computadores também projetam colorações relativamente diferentes.

Figura 5 – Resultados do teste de pH utilizando repolho roxo



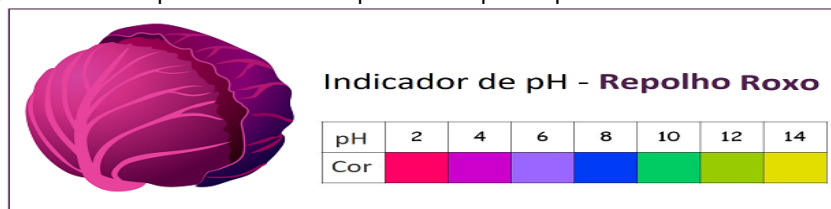
Fonte: Autoria própria (2021)

Tabela 1 – Resultados do teste de pH

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extrato de repolho roxo	4,00	2,00	6,00	4,00	4,00	6,00	6,00	4,00	5,00	6,00
pHmetro	5,82	4,09	6,12	5,02	4,88	6,35	5,59	4,94	5,36	5,31
Desvio relativo	31%	51%	1,9%	20%	18%	5,5%	7,3%	19%	7,2%	12,9%

Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 6 – Cores que o extrato de repolho roxo pode apresentar de acordo com o pH



Fonte: Saber Atualizado (2019)

Duas das amostras de xampu analisadas possuíam uma leve coloração enquanto as demais eram incolores. Essa coloração atrapalhou apenas a análise da amostra 2, que por possuir um tom amarelado apresentou uma tonalidade semelhante a do pH=2 da imagem 8 ao ser misturada com a solução de repolho roxo. Um xampu com pH=2,00 seria muito ácido e incondizente com a literatura. Já a amostra 10, que era azulada não sofreu tanta alteração e foi possível realizar uma leitura mais condizente com o valor do phmetro. As demais amostras apresentaram medições condizentes com as feitas pelo phmetro, possuindo apenas pequenas variações e desvios relativos razoáveis. A variação de coloração de acordo com o pH de



uma substância ao adicionar extrato de repolho roxo ocorre por causa das antocianinas, pigmentos flavonóides que são encontrados no repolho roxo (SOARES et al., 2001). Em pH ácido tem-se predominância do cátion flavílico, que apresenta coloração vermelha, e/ou anidrobases, que tem coloração violeta, em soluções básicas a estrutura aniônica e/ou a abertura do anel chalcone geram as colorações de azul a amarelo (ALVES, 2017). Após a realização dos testes foi produzido um vídeo na plataforma Canva, para explicar de forma simples e didática a importância do pH dos xampus.

Figura 8 – Captura de tela do vídeo produzido e disponível em: <https://youtu.be/nHmPd8B4We0>



Fonte: Autoria própria (2021)

CONCLUSÃO

Conclui-se que a avaliação do pH de um xampu através do teste de repolho roxo é eficiente, didática e de fácil reprodutibilidade. O vídeo produzido seguiu a linguagem lúdica de crianças e adolescentes através de mídias, e já está no canal YouTube® do projeto de extensão OxyAzeotetic. O material é promissor a ser utilizado para atrair a atenção de jovens e adolescentes a esse importante e prazeroso campo de atuação profissional da Engenharia Química. O projeto seguirá com divulgação e apresentação em escolas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), ênfase à Campo Mourão, e à professora Karla Silva por sempre nos orientar com muito entusiasmo e conhecimento.

REFERÊNCIAS

Indicador de pH natural com repolho roxo: uma metodologia sensorial no ensino de química para deficientes visuais. In: VI congresso internacional das licenciaturas (COINTER – PDVL 2019). **Artigo**. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploads/3238.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2021.

ABIHEPEC. Análise do Setor de Cosméticos (HPPC). Disponível em: <http://clubedefinancas.com.br/wp-content/uploads/2019/03/SetorCosm%C3%A9ticos-Post.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2020.

ALVES, Rerisson do Nascimento. **Extrato de repolho roxo como indicador de qualidade em filmes para aplicação em alimentos**. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/18381/RERISSON%20DO%20NASCIMENTO%20ALVES%20-%20TCC%20-%20BACHARELADO%20EM%20ENGENHARIA%20DE%20ALIMENTOS%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 ago. 2021.



ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº481, de 23 de setembro de 1999. Estabelece os parâmetros de controle microbiológico para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União, 27 de setembro de 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-nacional/arquivos/8065json-file-1>. Acesso em: 02 mai. 2021.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 922 p. Tradução Técnica de: Ricardo Bicca de Alencastro.

CORREIA, D.; et al. Xampu com sal ou sem sal: uma temática nas aulas de química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 17-31, 2014. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID240/v9_n2_a2014.pdf. Acesso em: 02 mai. 2021.

FUJIWARA, G. M.; et al. Avaliação de diversas formulações de xampus de cetoconazol quanto ao emprego de diferentes antioxidantes e solubilizantes. **Visão Acadêmica**, v. 10, n. 2, p. 43-57, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/21335/14063>. Acesso em: 02 mai. 2021.

GEORG, Daniela de Goes Nogueira. **Livrai-nos do formol: um estudo sobre o grupo “No e Low Poo Iniciantes” no Facebook**. Monografia (Graduação em Publicidade e Propaganda) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/18242>. Acesso em: 02 jul. 2021.

GINDRI, L. L.; et al. Estudo da estabilidade de formulações contendo cetoconazol xampu a 2%. **Saúde (Santa Maria)**, v. 38, p. 139-149, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/4587/pdf>. Acesso em: 02 mai. 2021.

LIMA, G. C. G.; COMARELLA, L. Sugestão de desenvolvimento de formulações de xampu-sabonete auxiliar no tratamento da dermatite seborréica. **Rev. Uniandrade**, v. 13, n. 2, p. 160-174, 2013. Disponível em: <https://revista.uniandrade.br/index.php/revistauniandrade/article/view/43/37>. Acesso em: 02 mai. 2021.

OLIVEIRA, Vicente Gomes. Cabelos: uma contextualização no ensino de química. *In*: Programa Institucional de Bolsas de Incentivo à Docência – UNICAMP, 2013, Campinas. **Artigo**. Disponível em: <https://gpquae.iqm.unicamp.br/PIBIDtextCabelos2013.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2021.

RENGEL, Fernanda. Indústria de Cosméticos: uma área promissora para engenheiros químicos. 2015. Disponível em: <http://betaeq.blogspot.com/2015/02/industria-de-cosmeticos-uma-area.html>. Acesso em: 02 mai. 2020.

SANTOS, Fernanda da Silva. **Desenvolvimento de xampu pediculicida a base de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.)**. 2020. Monografia (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/14103>. Acesso em: 02 mai. 2021.

SANTOS, Jeanne Gomes dos. **A química do cabelo como proposta metodológica no ensino aprendizagem de química**. 2013. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2013. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/834>. Acesso em: 02 mai. 2021.

SANTOS, Luiza França Lopes dos. **Uma perspectiva sobre os cosméticos orgânicos, veganos e naturais**. 2020. Monografia - Colégio Ofélia Fonseca, São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://ofelia.com.br/wp-content/uploads/2020/12/TCC-Luiza-Santos.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.

SOARES, M. H. F. B.; SILVA, M. V. B.; ÉDER, T. G. C. Aplicação de corantes naturais no ensino médio. **Eclet. Quím.**, n. 26, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eq/a/dkcZzFZyXSPLrFQByfBCCcc/?lang=pt>. Acesso em: 19 ago. 2021.