



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UnB PLANALTINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

ADRIANA BATISTA AMORIM BORGES

**A MUMIFICAÇÃO DO ANTIGO EGITO PARA OS
DIAS ATUAIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO
DE CIÊNCIAS**

BRASÍLIA, DF
2019

ADRIANA BATISTA AMORIM BORGES

**A MUMIFICAÇÃO DO ANTIGO EGITO PARA OS
DIAS ATUAIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO
DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora,
como exigência parcial para a obtenção
de título de Licenciatura em Ciências
Naturais, da Universidade de Brasília -
campus Planaltina-DF.
Orientadora: Profa. Dra. Jeane Cristina
Gomes Rotta

BRASÍLIA, DF

2019

Dedico este trabalho a Deus, a minha família e em especial aos meus três filhos que são a minha maior motivação para o progresso, a minha querida orientadora, professores e amigos do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me alimenta de amor e fé e és minha fortaleza, aos meus três amores, meus filhos maravilhosos, Monalisa, Emanuela e Gabriel, são a base do meu ser e é por eles que tento o progresso todos os dias, o olhar de amor e esperança de vocês me mantém viva.

Agradeço ao meu esposo e companheiro por fazer parte de momentos tão especiais da minha vida. Aos meus pais, pela vida que é o bem mais valioso, pela educação, amor e por sempre acreditarem que posso ir além.

Agradeço à minha orientadora Jeane por ser tão amorosa e paciente, por aceitar caminhar ao meu lado me conduzindo nessa jornada mesmo com as minhas dificuldades pessoais.

E, por fim, agradeço também a todos os professores que passaram ao longo da minha formação e me proporcionaram aprender um pouco mais e a todos meus amigos que, direta ou indiretamente, me auxiliaram e me inspiraram nessa jornada acadêmica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 O ANTIGO EGITO E SUA HISTÓRIA	9
2.2 MUMIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DA MEDICINA	11
2.3 O ENSINO DE QUÍMICA BASEADO NA HISTÓRIA DO ANTIGO EGITO	14
3 METODOLOGIA	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. Proposta Didática: AULA EXPOSITIVA DIALÓGICA	17
4.2 Proposta Didática:UTILIZAÇÃO DE MODELOS	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXO 1	23
APÊNDICE	34
APÊNDICE A – APRESENTAÇÃO QUÍMICA NO ANTIGO EGITO	35

Resumo

O Egito é um Estado muito antigo que possui grandes riquezas materiais e intelectuais, especialmente na área científica. Dessa forma, a pesquisa em questão teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico histórico dessa cidade e elaborar uma proposta didática para promover o estímulo e incentivo para o ensino de Ciência baseado na mumificação do Antigo Egito. E para alcançar o objetivo da mesma, foi utilizada uma metodologia qualitativa com a técnica de análise de conteúdos. A proposta diádica acarretou duas etapas: a) aula expositiva dialógica, que compreende em apresentar aos estudantes o contexto teórico do Egito e, b) aula de modelagem, onde os estudantes são convidados a produzir estruturas moleculares utilizadas no processo de mumificação, a fim de se tornar algo visível. Observou-se que a cultura egípcia tem uma vasta importância para o desenvolvimento da Ciência como conhecida atualmente. E por isso, é possível que seja inserida no contexto escolar. No entanto, como a proposta deste trabalho não foi aplicada, é indicado que tal pesquisa tenha continuidade para analisar se tal é favorável para o ensino de ciências.

Palavras-chave: Antigo Egito; mumificação; ensino de ciências; modelagem.

Abstract

Egypt is a very old state that possesses great material and intellectual riches, especially in the scientific area. In this way, the research in question had as objective to carry out a historical bibliographical survey of this city and to elaborate a didactic proposal to promote the stimulus and incentive for the teaching of Science based on the mummification of Old Egypt. And in order to reach the objective of the same, a qualitative methodology was used with the technique of content analysis. The dyadic proposal entailed two stages: a) dialogic lecture, which includes in presenting students to the theoretical context of Egypt and b) modeling classroom, where students are invited to produce molecular structures used in the process of mummification, in order to become something visible. It has been observed that Egyptian culture is of great importance for the development of science as it is known today. And so it is possible that it is inserted in the school context. However, as the proposal of this work has not been applied, it is indicated that such research has continuity to analyze if this is favorable for science teaching

1 INTRODUÇÃO

Muitas vezes as ciências nos livros didáticos são apresentadas sem um contexto histórico, sendo apresentadas aos alunos como neutra, prática, linear e objetiva. Nesse contexto, a Ciência aparece como mágica e são desconsideradas a evolução das ideias científicas (ROCHA, 2002).

Considerando o ensino de Ciências, em especial da Química, percebe-se que os estudantes apresentam dificuldades em entender alguns assuntos, pois atualmente o ensino de Química se baseia muito na memorização de fórmulas e nomenclaturas complexas, o que pode refletir na falta de motivação do aprendizado de conteúdos relacionados à Ciência (VOLPE; MARQUES, 2016).

Santos e Justi (2017) argumentam que várias pesquisas tem buscado compreender os motivos envolvidos da desmotivação de professores e alunos para o ensino e aprendizagem da Química. As autoras discutem que uma alternativa para minimizar esse cenário desmotivador seria utilizar como estratégia didática a História das Ciências no ensino de Ciências. No entanto, um desafio nesse sentido é “encontrar material didático de qualidade, acessível aos estudantes e professores” (SANTOS; JUSTI, 2017, p. 2).

Nesse sentido, verificamos que existem poucos trabalhos que discutem a relevância dos conhecimentos desenvolvidos no antigo Egito com o ensino de Ciências. Essa civilização é considerada o berço da Alquimia e tem uma gama de riquezas na maioria das áreas das Ciências (BURCKHARDT, 1976). Entretanto, Francisco Junior (2008) discute que muitas vezes desconsideraram-se as origens da Alquimia no antigo Egito e seu começo é considerado como um legado dos alquimistas europeus.

Silva e Pinheiro (2018) relatam que essa civilização africana, conhecida como império egípcio, desenvolveu conhecimentos científicos muito avançados, principalmente na área da Química. Para Rocha (2002) essa evolução científica só foi possível por ter uma sociedade que buscou resolver problemas para as situações que estavam ao seu redor.

A história desse Estado é muito rica em elementos e métodos da Química, trazendo para as atualidades diferentes técnicas, que mesmo com

restrições tecnológicas, se mostram muito eficazes nas pesquisas científicas e elucidações (MONTANARI, 2000).

Além de todas essas artes praticadas e evolução científica, outra cultura comum do Egito Antigo é a mumificação. Com essa prática, os egípcios conseguiam, a partir da preparação de múmias, um grande aprendizado anatômico e isso contribuiu, de forma significativa, para a evolução da medicina (CHEMELLO, 2006).

De acordo com Silva e Rufino (2013, p. 02), nesta época havia abundância de mitos que “possibilitaram a mente se conectar com o transcendente para obtenção da cura mental, espiritual e emocional, ligadas ao espírito e à alma, e também o uso da medicina para o tratamento terapêutico do corpo físico”. Isso pode revelar tratamentos tanto físicos como mentais, a partir das crenças egípcias. Pois, para os egípcios, a doença era considerada um tipo de castigo dos deuses maus, justificando também seus meios de magia (SILVA; RUFINO, 2013).

Com essa evolução da Medicina, as pesquisas científicas foram ganhando cada vez mais espaço para novas descobertas e desenvolvimentos, como por exemplo, para o uso da Química em tratamentos de doenças e/ou com cuidados da decomposição do corpo humano após a morte (MONTANARI, 2000; CHEMELLO, 2006).

De acordo com Rocha (2002, p. 23) “o pensamento pode caminhar em espirais de forma que ideias novas e revolucionárias podem conter, mesmo que inconscientemente, ideias antigas e mitos primordiais”. No entanto, de acordo com o autor, em geral, a comunidade científica costuma considerar “o passado como algo arcaico e desconexo de sua prática” (ROCHA, 2002, p. 26) e é importante demonstrarmos que a evolução da Ciência está conectada e é intrínseca a uma história na qual estão presentes diversos fatores, entre eles, Arte, Política e Religiões.

Pensando nisso, essa pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico e elaborar uma proposta didática para promover o estímulo e incentivo para o ensino de Ciência baseado na mumificação do Antigo Egito.

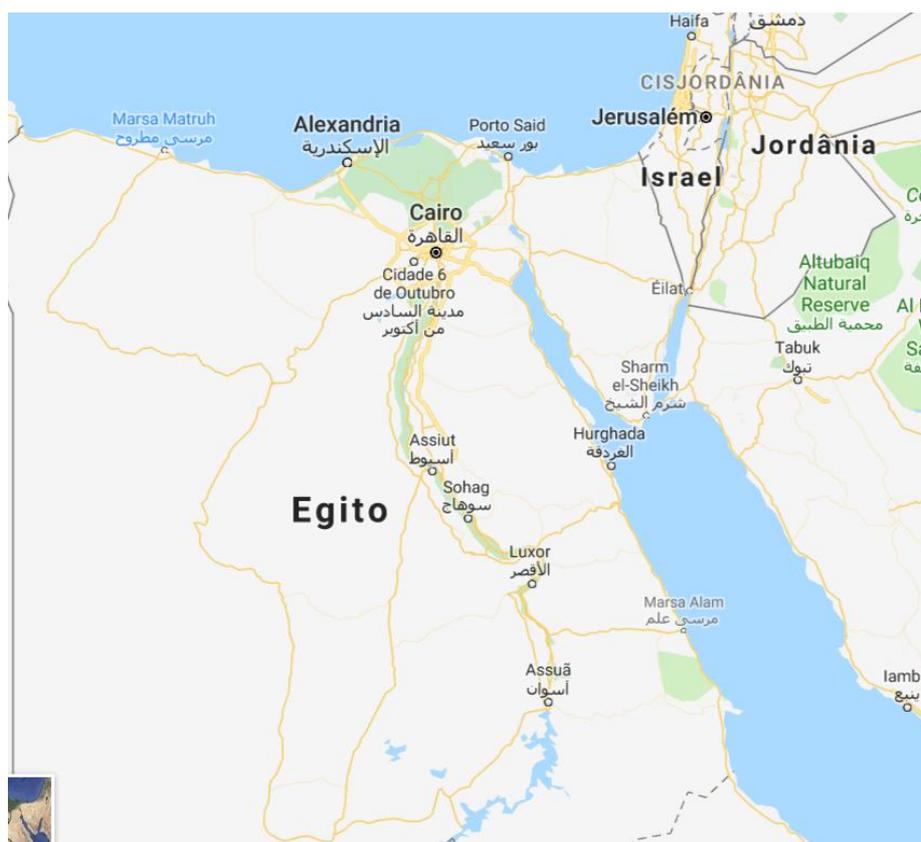
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ANTIGO EGITO E SUA HISTÓRIA

O Antigo Egito, atual Egito (Figura 01), está localizado no continente africano. É uma área que tem ao seu redor muitos desertos e tem como rio principal o Rio Nilo, que cruza o país de sul a norte, até “desaguar no Mar Mediterrâneo. Essa imensa extensão de água, a mais larga do mundo só superada em termos de caudal pelo rio Amazonas, foi desde sempre a maior fonte de riqueza da região” (FONSECA; JANÉ; IBRAHIM, 2012, p. 132).

Várias pesquisas tem buscado compreender quando o Egito Antigo surgiu, como ocorreu a evolução agrícola, o surgimento da escrita e a pré-unificação do Egito pré-dinástico (DOBERSTEIN, 2010).

Figura 01 Mapa físico do Egito: fronteira com o Mar Mediterrâneo e cruzado pelo Rio Nilo



Fonte: Imagem do Google Maps.

De acordo com Abiko, Almeida e Barreiros (1995), o Egito, às margens do Nilo, era uma área fértil, ou seja, com alto potencial agrícola e por esse motivo

essa foi uma das cidades pivô para o aparecimento das primeiras civilizações. Conforme os autores:

As planícies dessas regiões eram muito férteis, pois as periódicas inundações dos rios traziam para a várzea o limo, um excelente fertilizante natural. Foram, então, utilizadas para o cultivo de diversos cereais (trigo, aveia, centeio, cevada, arroz, milho, etc.) e plantas frutíferas (uvas, figos, damascos, melões, mangas, bananas, morangos, laranja, etc.), proporcionando colheitas excepcionais. Além disso, o terreno aberto favorecia as trocas de mercadoria e de notícias, facilitando as comunicações (ABIKO; ALMEIDA; BARREIROS, 1995, p. 7).

De acordo com Rocha (2002), foi no período dos faraós, de 3000 a.C. a 1000, que o Egito atingiu o apogeu de sua riqueza. Seus sacerdotes tinham amplos conhecimentos de Astronomia, o que possibilitou a construção de templos que estavam alinhados com o plano de rotação do Sol e as três grandes pirâmides de Gizé pareciam alinhadas com o eixo longitudinal de Órion.

A riqueza da cidade egípcia foi tão grande que ocorreram muitas descobertas científicas, especialmente na área da Química e da Medicina, que posteriormente foram divulgadas pelos gregos (MONTANARI, 2000). De acordo com uma reportagem da revista Superinteressante (REDAÇÃO, 2003) diversas descobertas que foram atribuídas aos europeus no pós-Renascimento, na realidade foram realizadas muitos séculos antes de Cristo pelos egípcios. Além disso, há muitas técnicas científicas arqueológicas, históricas, filosóficas, dentre outras áreas que tiveram origem graças a essa população, como o papiro, a primeira mídia portátil (SILVA; PINHEIRO, 2018). Entretanto, os autores chamam a atenção para o “apagamento e falseamento da existência histórica de toda uma sociedade, de modo que é impossível negar a existência do povo egípcio e sua sociedade extremamente complexa e rica tecnologicamente” (SILVA; PINHEIRO, 2018, p. 7).

Burckhardt (1976) apresenta como exemplo de criações dessa civilização o uso do cobre que, antes da descoberta do ferro, era muito usado para obter barras de metal (usinagem), a partir do aquecimento do mesmo. Isso permitia aos egípcios produzirem diversas ferramentas, dentre elas facas, espadas e lanças.

Além disso, no Antigo Egito há nomes importantes da medicina que relataram o uso de remédios fitoterápicos (a partir das plantas) como óleos terapêuticos:

No Egito Antigo, há textos famosos de medicina, como o papiro de Ebers, um dos mais antigos tratados médicos conhecidos com cerca de 3500 anos, que prescreve o uso terapêutico de óleos como os de alho, girassol, açafraão, terebintina e outros e o uso de mel ou de cera de abelhas como veículo ou ligamento para os óleos usados visando-se a melhoria da absorção do medicamento, existindo na época inclusive um exótico extrato oleoso de víbora usado para tratamento de calvície. (NOGUEIRA; MONTANARI; DONNICI, 2009, p. 228).

Com a evolução e novas descobertas científicas, foi possível alcançar o progresso da Medicina, com o auxílio de uma cultura, também egípcia, denominada mumificação que será tratada a seguir.

2.2 MUMIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DA MEDICINA

O clima quente do Egito promoveu a preservação dos primeiros corpos enterrados nas areias do deserto, acima do nível da água (LABORINHO, 2003). Segundo a autora, a areia muito quente, em contato com o corpo, propiciava que a humidade e todos os fluídos corporais evaporassem, o que dificulta o processo natural de decomposição do corpo.

Estas primeiras múmias naturais datadas do IV milénio a.C.3 foram provavelmente encontradas por engano como resultado da acção de animais do deserto ou aquando a construção de túmulos posteriores. A aparência do corpo semelhante à que possuía em vida, provavelmente originou a crença de que a existência humana não terminava com a morte e que a sobrevivência do corpo desempenhava um papel importante na nova vida (LABORINHO, 2003, p. 05).

Para os egípcios, a morte do ser humano é algo que encerra um ciclo físico e mental, que seria capaz de retornar tais funções com algumas ações mágicas (JOÃO, 2011). Para o autor, “os egípcios esperavam que seus mortos pudessem desfrutar, no outro mundo, de uma vida similar àquela terrena, era necessário que se fizessem os rituais adequados que permitissem restaurar as suas faculdades físicas e mentais” (JOÃO, 2011, p. 07).

Dessa forma, originou-se o ato da mumificação, na visão do historiador do Museu Nacional do Rio de Janeiro e membro da Associação Internacional dos Egiptólogos Antonio Brancaglion Junior, isto pode ter ocorrido devido ao não compartilhamento de um mito comum entre como sumérios e assírios, segundo esse mito acreditava-se que se o corpo fosse aberto a alma escaparia.

Nesse sentido, houve impedimento para os procedimentos médicos (REDAÇÃO, 2003). O que está de acordo com Laborinho (2003) que destaca

que as técnicas de mumificação foram necessárias para garantir a preservação do corpo para a imortalidade, conforme versava a religião dos faraós.

Esta prática insere-se num conjunto mais amplo de procedimentos necessários para alcançar a tão almejada eternidade após a morte, constituindo uma mera etapa desse complexo processo. A religião funerária egípcia concebia a inviolabilidade do corpo como elemento primordial no acesso à eternidade, pelo que foi necessário desenvolver um método que permitisse a sua preservação para Além da morte (p. 01).

Essa relação entre a Religião e a mumificação é descrita por Brancaglioni Junior (2004), o autor expõe como os deuses egípcios (Osíris, Hórus e Ísis) estavam presentes para auxiliar na passagem para a vida do além túmulo. Na Figura 2 é representado o Deus Anúbis, com cabeça de chacal, que é o responsável pela mumificação do corpo.

Figura 02. Mumificação Egípcia



Fonte: <https://cultura.culturamix.com/curiosidades/mumificacao-no-egito-antigo>

Para chegar nesta forma de mumificação foram necessários aprendizados de técnicas de preservação do corpo, para isso os egípcios tiveram que se aperfeiçoar a sua compreensão da anatomia humana. Laborinho (2002) discute que existiram vários métodos de embalsamamento utilizados ao longo dos séculos. Isso podia ser notado devido ao bom estado de conservação das múmias exposto na Figura 03.

Figura 03 Múmia da antiguidade



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-mumificacao.htm>

Em decorrência dos procedimentos necessários para a mumificação, eram retirados os órgãos do corpo dos mortos, por isso os egípcios desenvolveram conhecimento sobre a anatomia humana, o que os tornou capazes de desenvolverem uma medicina especializada em algumas áreas específicas do corpo, como os olhos, a cabeça, os dentes, o fígado e o intestino (SILVA; RUFINO, 2013).

Dessa forma, a mumificação foi pivô do desenvolvimento de diferentes técnicas que são conhecidas por médicos até a atualidade, mesmo que naquela época tais processos estivessem ligados a magias e superstições, conforme relatado por Paula (1962, p. 13):

O exercício da medicina foi quase que um privilégio do sacerdote na Antiguidade e sempre esteve ligado à magia e às superstições: e o homem, um animal por excelência curioso, procurava investigar as origens das doenças, na sua ânsia de sobrevivência. Nestas condições, pouco a pouco, foi acumulando conhecimentos adquiridos empiricamente. Assim nasceu a medicina.

O Egito não foi a única civilização a mumificar os seus mortos, também foram encontradas múmias no Chile, no Peru e nos povos astecas. Apesar das múmias egípcias serem as mais famosas, o termo "múmia" não foi originado no Egito, mas derivado da palavra árabe "mumiyah", que significa "corpo preservado por cera ou betume" (CHEMELLO, 2006, p. 3). De acordo com o autor, existiram múmias tanto naturais como artificiais e atualmente existem

técnicas como a plastinação que permite a conservação do corpo por um tempo relativamente longo.

Chemello (2006) relata que a múmia mais famosa dos tempos modernos é corpo do líder comunista Vladimir Lênin, morto em 1924, que está guardada na Praça Vermelha, em Moscou em um mausoléu. Para criar a ilusão de que ele estava apenas dormindo foi necessário quatro meses de trabalho de uma equipe de embalsamadores.

2.3 O ENSINO DE QUÍMICA BASEADO NA HISTÓRIA DO ANTIGO EGITO

A Química tem suas origens baseadas na cultura egípcia, pois foi nessa cidade que houve diversas descobertas e evoluções desta ciência (MONTANARI, 2000). No entanto, tal parte histórica é pouco citada no ensino de Química e quando é falada, na maioria dos casos, associa-se o seu início e as descobertas químicas a Grécia antiga (FRANCISCO JUNIOR, 2008).

É importante criar uma cultura que possa ensinar os acontecimentos históricos reais da origem Química, uma vez que, os povos egípcios têm seus prestígios por muitas descobertas e técnicas conhecidas até a atualidade (SILVA; RUFINO, 2013).

Em pesquisa publicada pela revista “*Nature*” revelou-se que os restos de cosméticos “encontrados nos recipientes do Louvre foram obra de processos químicos sofisticados, e não só da extração de produtos naturais” (BONALUME NETO, 1999, s/p), fato que a ciência só entendeu na era moderna. Essa pesquisa demonstrou que os cosméticos possuíam dois minerais comuns na natureza, a galena (sulfeto de chumbo) e a cerusita (carbonato de chumbo). Além disso, foram encontrados laurionita e fosgenita, dois produtos resultantes de processos que envolvem o conhecimento de reações químicas e seus produtos de difícil obtenção tecnológica. Segundo publicação na Super Interessante:

(...) eles foram os primeiros a fabricar uma tinta sintética. “Os artistas usavam tintas com base mineral em vez de vegetal, como faziam outros povos. O branco vinha do cal, o amarelo do ferro, o preto do carvão e assim por diante. Muita gente pensa que o azul vinha do lápis-lazúli moído, o que não é verdade. Essa rocha gera pó branco e não azul. Para chegar ao azul eles misturavam óxidos de cobre e cobalto com bicarbonatos de sódio e cálcio e fundiam a mais de 700 graus Celsius. (REDAÇÃO, 2003, s/p)

De acordo com Silva e Pinheiro (2018), conhecer como ocorreu o desenvolvimento histórico dos processos produtivos da cerveja pode ser uma perspectiva de construção do conhecimento pela sociedade ao longo dos séculos e pode ser uma maneira de ensinar os conteúdos de Química no ensino médio, visando o histórico da ciência egípcia. Para a Revista Super Interessante:

(...) ninguém se aperfeiçoou tanto nos aromas e na variedade de sabores como os egípcios. O que possivelmente tenha sido ideia deles foram as grandes cervejarias, aonde as pessoas iam para beber e conversar já em 1500 a.C. A indústria da panificação também vem dos egípcios, bem como a adição de frutas e temperos aos pães” (REDAÇÃO, 2003, s/p).

Para Santos e Justi (2017) uma maneira de amenizar a desmotivação dos alunos para a aprendizagem das ciências, seria o uso da História das Ciências, posto que essa seria também uma alternativa para favorecer aos estudantes um aprendizado de alguns aspectos de Natureza da Ciência. Entretanto, as autoras descrevem que é necessário que essa abordagem não se resume a datas e nomes, mas sim que permita aos estudantes compreenderem a complexidade da Ciência e de sua construção. Baseadas nessa premissa, Santos e Justi (2017) elaboraram uma sequência didática sobre o tema reações química para abordar a técnica de fermentação utilizada pelos antigos egípcios.

Outro trabalho que tem como base uma discussão didática relacionada ao histórico do processo produtivo da cerveja foi realizado por Silva e Pinheiro (2018). Nessa pesquisa os autores discutem sobre a importância egípcia na produção dessa bebida e buscam vincular a perspectiva histórica a uma discussão científica no campo da Química e da Descolonização de Saberes. Os autores relatam nessa pesquisa o “pioneirismo químico egípcio na química da metalurgia, da tinturaria, do embalsamento dos corpos na mumificação” (Silva; Pinheiro, 2018, p. 9).

Volpe e Marques (2016), também utilizaram uma proposta embasada em Metodologias Ativas de Aprendizagens para desenvolverem a temática de Pigmentos Inorgânicos no Egito Antigo. Os autores discutem que pinturas de murais fúnebres no Egito Antigo apresentavam azurita e malaquita (dois carbonatos básicos de cobre II). A partir da realização de atividades experimentais foi possível abordar a classificação, nomenclatura e ocorrência de reações inorgânicas (VOLPE; MARQUES, 2016).

Entre as possibilidades de trabalhos que possam relacionar o ensino de Ciências com a Ciência do Antigo Egito, uma delas é o processo de mumificação, que revolucionou tanto a Química quanto a Medicina. Chemello (2006) realizou um trabalho que discute os aspectos científicos envolvidos no processo de mumificação. A partir dessa prática originaram-se vários conhecimentos da anatomia humana, podendo essa ser considerada uma das principais técnicas de aprendizagem sobre o corpo humano e de entendimento sobre a decomposição do corpo após a morte (MONTANARI, 2000). Esse processo poderia ser utilizado como uma proposta de ensino a ser ensinado em sala de aula.

Portanto, seguindo nesse contexto, acreditamos que uma proposta que envolva o contexto de mumificação no Antigo Egito, possa estimular o interesse dos estudantes da educação básica por questões relacionadas às Ciências, especialmente a Química.

3 METODOLOGIA

Essa foi uma pesquisa qualitativa e existem diferentes técnicas de organização e análise dos dados nesse tipo de pesquisa. Assim, a Análise de Conteúdo pode ser considerada uma possibilidade para a análise documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Inicialmente, foi realizada a leitura flutuante de obras e artigos de história da Ciência, buscando estabelecer relações entre a História e a Química no antigo Egito.

A proposta didática elaborada pode ser utilizada para aulas de Ciências do nono ano ou ensino fundamental ou de Química do ensino médio, e teve como objetivo promover o interesse dos alunos pelas ciências, e conseqüentemente melhorar o aprendizado dos estudantes utilizando um contexto histórico relacionado ao Egito antigo.

Essa proposta é composta de duas etapas, sendo elas:

- i. Aula expositiva dialógica: nesse primeiro momento será realizado um diálogo com os estudantes buscando conhecer suas concepções prévias sobre a Química no antigo Egito. As considerações feitas pelos alunos sobre esse tema serão anotadas pelo professor. Posteriormente, serão apresentados os slides com o tema “Químico no Antigo Egito” numa metodologia expositiva e

dialógica. Por abordagem dialógica de conteúdos usaremos a definição de Lucena, Saraiva e Almeida (2016, p.181) que propõem “o diálogo não pode ser conclusivo, acabado, determinante e definitivo, pois ele representa o embate das múltiplas vozes que se manifestam e, do mesmo modo, as múltiplas consciências e mundos que se articula”.

- ii. A segunda etapa será a utilização de modelos: aqui, será proposto que os estudantes criem modelos, usando sua criatividade para montar uma estrutura molecular utilizada no processo de mumificação, para que seja de certa forma, visível pelos mesmos. Além disso, conforme as possibilidades o professor pode levar um modelo de boneco humano para demonstrar as técnicas de aprendizado da anatomia humana de acordo com o povo egípcio. De acordo com Barbosa (2009), o uso de modelos faz parte do estudo científico, uma vez que, é utilizada essa técnica para representar algo que pode ou não estar na realidade humana, como por exemplo, as estruturas químicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PROPOSTA DIDÁTICA: AULA EXPOSITIVA DIALÓGICA

Nessa primeira etapa o professor pode começar questionando os estudantes sobre o que eles conhecem sobre o Antigo Egito e se essa civilização antiga contribuiu para as ciências. Em seguida, o professor pode relacionar as respostas dos estudantes a história do Egito, relatando sobre suas contribuições para as ciências e dando ênfase ao processo de mumificação. Santos e Justi (2017) argumentam sobre a importância de utilizarmos atividades envolvendo aspectos de História das Ciências, pois possibilita o conhecimento do contexto histórico.

Para auxiliar nesse diálogo sobre a contribuição do Antigo Egito para as ciências foi preparada uma apresentação de PowerPoint intitulada “*Química no Antigo Egito*” (Apêndice A) contendo imagens e tópicos para facilitar e promover o interesse dos alunos pela química e favorecer o ensino e a aprendizagem .

Outro recurso que pode ser usado é a apresentação de alguns trechos de textos históricos para complementação. Nesse caso, sugerimos a leitura de um texto um artigo da revista *Superinteressante* que apresenta um contexto amplo das contribuições científicas para as Ciências, o texto na íntegra encontra-se no Anexo.

1. A citada revista é considerada como de divulgação científica e pesquisas tem defendido a utilização de seus textos para o ensino de ciências (TERRAZZAN; GABANA, 2003). De acordo com os autores, esses textos apresentam os assuntos em uma linguagem flexível e coloquial. Além de não terem um aprofundamento em detalhes específicos e utilizarem uma simbologia matemática menos detalhada do que apresente em livros didáticos.

No entanto é importante que o professor faça interação com os discentes buscando trazer esses conhecimentos para a realidade diária deles e nesse sentido, discutiremos também uma breve abordagem sobre a plastinação (CHEMELLO; 2006) que é uma técnica atual para preservação dos corpos.

Os principais temas a serem tratados durante essas aulas são: a) História Egípcia; b) a mumificação e seu processo; c) substâncias químicas presentes na mumificação e suas estruturas. É importante salientar que tais temas podem ser citados em diferentes situações, como por exemplo, explicar sobre a mumificação utilizando a técnica de modelagem e após isso mostrar as substâncias químicas e suas estruturas.

4.2 UTILIZAÇÃO DE MODELOS

O uso de modelos são as principais ferramentas utilizadas pelos cientistas para entender diferentes teorias (FERREIRA; JUSTI, 2008). Essa técnica pode representar algo sobre a realidade teórica ou não da ciência (BARBOSA, 2009). Vale ressaltar que a modelagem pode ou não ser fiel em relação à estrutura, tamanho e volume da real.

Dentre os estudos científicos, uma das áreas que utilizam muito a técnica em questão é a Química, especialmente em modelagem molecular. Conforme Carvalho ET AL (2003), esse tipo de modelagem representa “a investigação das estruturas e das propriedades moleculares pelo uso de química computacional e técnicas de visualização gráfica, visando fornecer uma representação

tridimensional, sob um dado conjunto de circunstâncias” (CARVALHO ET al., 2003, p. 428).

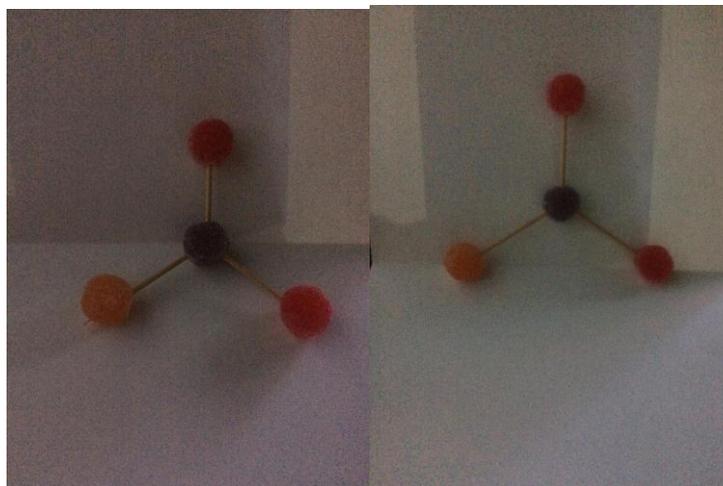
Diante dessa importância de modelagem, essa proposta sugere a utilização da técnica de modelagem, uma vez que, esta pode ser apresentada em dois momentos, sendo importante reservar, em média, 2 horas/aulas para tais atividades:

- i) Levar um boneco humano para sala de aula, para realizar demonstrações de como acontecia na cultura egípcia para entender a anatomia humana e;
- ii) Montar as estruturas químicas das substâncias utilizadas na mumificação, ou seja, tentar torná-las, de certa forma, visíveis, de acordo com a possibilidade.

Na primeira situação seria preciso um boneco com alguns órgãos artificiais, que poderiam ser elaborados pelos alunos, de preferência os essenciais como, coração, rins, fígado, pulmão. De modo que os estudantes pudessem movimentar, para assim se tornarem protagonistas do seu próprio processo de ensino aprendizagem.

Já na segunda, também pensando em colocar o estudante como protagonista do ensino, a turma seria dividida em grupos e cada equipe ficará responsável por montar uma estrutura química (conforme a possibilidade) de uma substância utilizada no processo de mumificação. Como, por exemplo, na imagem a seguir, onde foram elaboradas estruturas a partir de jujubas.

Imagem 01. Exemplo de estrutura química visível de Na_2CO_3 - Carbonato de Sódio, um dos componentes do natrão que era usado para secar as múmias. Imagem autoral do pesquisador.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das pesquisas realizadas para a realização desse trabalho, foi possível observar que a cultura egípcia tem uma vasta importância para o desenvolvimento da Ciência como conhecida atualmente. E acreditamos que isso possa ser divulgado nas escolas, como uma maneira de reconhecimento em relação à cultura de povos da antiguidade que tiveram muita contribuição científica. No entanto, muitas vezes, é divulgada que nossas raízes científicas começam com os gregos e ficam esquecidas as contribuições dos egípcios na medicina, especialmente na Química.

Ao longo desse trabalho, encontramos dificuldades em encontrar literatura científica acerca da temática abordada, especialmente ao buscar artigos acadêmicos. No entanto, mesmo com poucos, foi possível chegar a alguns pontos importantes do assunto que gostaríamos de enfatizar. Assim, um ensino de Ciências, que favoreça uma aprendizagem mais ampla de conceitos científicos e que não esteja atrelado apenas a fórmulas e memorização pode promover uma aprendizagem dos conteúdos de química. Entretanto a unidade didática descrita não foi aplicada, por isso acredita-se na necessidade de continuar essa pesquisa para analisarmos se ela é uma proposta que favorece o ensino e aprendizagem das ciências.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, A. K; ALMEIDA, M. A. P.; BARREIROS, M. A. F. **Urbanismo**: história e desenvolvimento. Escola Politécnica Da Universidade De São Paulo Departamento De Engenharia De Construção Civil. São Paulo-SP, 1995.

BARBOSA, J. C. **Modelagem e modelos matemáticos na educação científica**. Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia, v. 2, n. 2, p. 69-85, 2009.

BONALUME NETO, R. **Pesquisa indica que egípcios já desenvolviam produtos de beleza em "laboratório" há mais de 3.000 anos**. São Paulo: Folha de São Paulo, 1999. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe14039901.htm>>. Acesso em 31 mai. De 2019.

BRANCAGLION JUNIOR, A. **Manual de arte e arqueologia** do Egito antigo II. Rio de Janeiro: Sociedade Dos Amigos Do Museu Nacional, 2004. Disponível em: <https://www.academia.edu/36245886/manual_de_arte_e_arqueologia_do_egito_antigo_ii>. Acesso em: 30 mai. de 2019.

BURCKHARDT, T. **Alquimia**. Barcelona: Plaza & Janés, 1976.

CARVALHO, I. ET al. **Introdução a modelagem molecular de fármacos no curso experimental de química farmacêutica**. Química nova, v. 26, n. 3, p. 428-438, 2003.

CHEMELLO, E. **Aspectos científicos da mumificação**. Química virtual, 2006. Disponível em <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006nov_mumias.pdf>. Acesso em: 10 jan. de 2019.

DOBERSTEIN, A. W. **O Egito antigo**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2010.

FERREIRA, P. F. M; JUSTI, R. DA S. **Modelagem e o “fazer ciência”**. Química nova na escola, v. 28, p. 32-36, 2008.

FONSECA, S.; JANÉ, M. R. G.; IBRAHIM, M. **O vinho no antigo Egito**: uma história mediterrânea. Mundo antigo, v. 1, n. 1, p. 139-55, 2012.

FRANCISCO JUNIOR; W. E. **Educação anti-racista**: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores ciência & educação, v. 14, n. 3, p. 397-416, 2008.

FUNARI, R. dos S. **Imagens do Egito antigo**. 2004. 127p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual De Campinas, Instituto De Filosofia E Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/reposip/281638>>. Acesso em: 6 maio. 2019.

JOÃO, M. T. D. **Do templário ao funerário no Egito antigo**: o exemplo do ritual de abertura da boca. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 26., 2011. *Anais...* São Paulo: ANPUH, 2011.

LABORINHO, E. **As técnicas de mumificação no Egito antigo**. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2003.

LUCENA, A. M. S., SARAIVA, E. S. S.; ALMEIDA, L. S. C. **A dialógica como princípio metodológico transdisciplinar na pesquisa em educação**. *Millenium*, (50), 179-196. 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 1986.

MONTANARI, C. A. A química medicinal na próxima década. **Química Nova**, v. 23, n. 1, p. 134-137, 2000.

NOGUEIRA, L. J.; MONTANARI, C. A.; DONNICI, C. L. Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch. **Revista Virtual de Química**, v. 1, n. 3, p. 227-240, 2009.

PAULA, E. S. DE. As origens da medicina: a medicina no antigo Egito. **Revista de História**, v. 25, n. 51, p. 13-48, 1962.

Conheça as maravilhas que o antigo Egito deixou para o mundo e saiba por que o povo do Nilo era tão criativo. São Paulo: **Revista Superinteressante**, 2003. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/a-fantastica-ciencia-do-antigo-egito/>>. Acesso em: 10 jan. de 2019.

ROCHA, J. F. **Origens e evolução das ideias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2002.

SANTOS, M. A. R. dos; JUSTI, R. Utilização de História da Ciência no ensino visando o aprendizado de Natureza da Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis. **Anais [...]** Rio de Janeiro, ABRAPEC, 2017.

SILVA, B. L.; RUFINO, E. A. A medicina egípcia e a influência das crenças religiosas no tratamento terapêutico no antigo Egito. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE JOVENS INVESTIGADORES IV, 2013. **Anais [...]** Campina Grande, Realize Eventos Científicos & Editora, 2013.

SILVA, L. H.; PINHEIRO, B. C. S. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre química, cerveja, negritude e outras coisas mais. **Revista Debates em ensino de química**, v. 4, n. 1, p. 5-28, 2018.

VOLPE, A. L. D.; MARQUES, R. N. Pigmentos inorgânicos no Egito antigo: metodologia ativa para o ensino interdisciplinar de química. In: CONGRESSO PESQUISA DO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA 5, 2016. **Anais [...]** São Paulo, Sindicato dos professores de São Paulo, (2016).

ANEXO 1

ANEXO 1

Conheça as maravilhas que o Antigo Egito deixou para o mundo e saiba por que o povo do Nilo era tão criativo.

Por Da Redação <https://super.abril.com.br/ciencia/a-fantastica-ciencia-do-antigo-egito/>

Publicado em 31 jul 2003



A herança deixada pelos faraós à humanidade vai muito além de pirâmides e sarcófagos dourados. Eles também nos legaram invenções sofisticadas e costumes curiosos que atravessaram os séculos e continuam vivos. Conheça todas as contribuições do povo do Nilo e descubra por que eles foram tão criativos, avançados e misteriosos.

Na sala, pai e filho estão entretidos com jogos de tabuleiro e bebem cerveja em um final de tarde de domingo. A perna engessada de um deles não permitiu que fossem a uma cervejaria. No quintal, as crianças se divertem brincando de amarelinha e entre os cães de estimação que correm derredor. Em um dos quartos, duas adolescentes experimentam novos cosméticos e cremes hidratantes, enquanto conversam sobre métodos contraceptivos e o teste de gravidez que a mais velha fará no dia seguinte. No quarto principal, uma mulher

divide seus pensamentos entre a contabilidade de sua padaria e o divórcio prestes a se concretizar. Para amenizar a dor de cabeça, ela toma um remédio à base de ácido acetilsalicílico, o princípio ativo da aspirina.

Se alguém perguntasse onde e quando essa cena aconteceu, a resposta poderia muito bem ser o Brasil ou os Estados Unidos há muito pouco tempo. Mas, por mais incrível que possa parecer, se alguém respondesse que a situação deu-se no Egito no tempo dos faraós, estaria absolutamente certo. A chance de momentos como esses terem ocorrido durante o reinado de Tutancâmon ou Ramsés é praticamente tão grande quando no Ocidente do século 20.

Escondidos sob a mística de pirâmides e maldições de múmias, os avanços científicos e culturais dos povos do Antigo Egito costumam surpreender mesmo a quem se considera iniciado no assunto. Diversas descobertas atribuídas a europeus pós-Renascimento fizeram parte do cotidiano daqueles que viveram às margens do Nilo muitos séculos antes de Cristo. O histórico dessa lacuna científica é complexo, rende livros e mais livros. Mas o fato é que muitas coisas que se acredita serem méritos de um passado recente na verdade são muito, mas muito mais antigas que as nossas tataravós.

Da aspirina ao teste de gravidez

Uma das revelações mais impressionantes ao estudar a herança do Antigo Egito é seu desenvolvimento em medicina e farmacologia. Em O Legado do Antigo Egito, o egiptólogo Warren R. Dawson, da Universidade de Oxford, na Inglaterra, cita papiros médicos datados de até mais de 40 séculos atrás retratando procedimentos médicos e remédios usados até hoje por profissionais da área de saúde. Substâncias como óleo de rícino, ácido acetilsalicílico, própolis para cicatrização e anestésicos já eram conhecidas. Os documentos descrevem cirurgias delicadas, o engessamento de membros com ossos quebrados e todo o sistema circulatório do corpo humano.

Antônio Brancaglione, historiador do Museu Nacional do Rio de Janeiro e membro da Associação Internacional dos Egiptólogos, conta que o desenvolvimento da medicina foi motivado, principalmente, pela quebra de um mito em relação à violação do corpo humano. “Outras povos da época, como sumérios e assírios, acreditavam que, se o corpo fosse aberto, a alma escaparia.

É claro que isso sempre foi um impedimento para experimentos médicos”, diz Antonio. Entre os egípcios, no entanto, deu-se justamente o oposto.

A religião dos faraós deu uma senhora ajuda às descobertas médicas. “Eles acreditavam que para alcançar vida eterna a alma de seus mortos precisava de um corpo. Por isso, desenvolveram o que chamamos genericamente de mumificação”, afirma. A mumificação, na verdade, é um conjunto de procedimentos químicos e físicos que visava a preservação dos corpos (veja infográfico nas páginas 48 e 49). Esses processos exigiam a retirada cirúrgica de alguns órgãos internos, que eram separados uns dos outros. Em alguns casos, eles eram tratados e recolocados no lugar. Com isso, os egípcios passaram a conhecer o interior do corpo humano de uma forma inédita até então. Localizaram cada órgão e estudaram a relação entre eles. Embora estivessem errados em algumas de suas conclusões – eles acreditavam que o coração comandava nossos pensamentos – eles descobriram várias coisas que podiam ser aplicadas aos vivos.

Um dos melhores exemplos disso é o conhecimento sobre o sistema circulatório. O corpo de Ramsés II (1279 a 1212 a.C.) teve suas veias e artérias retiradas, mumificadas e recolocadas. O hábito de tomar o pulso do paciente como forma de avaliar sua saúde é descrito no papiro Ebers, datado de 1550 a.C. “O batimento cardíaco deve ser medido no pulso ou na garganta”, dizia o antigo documento, certamente um dos primeiros livros de medicina do mundo. Essa é outra inovação egípcia. Eles anotavam tudo nos chamados papiros médicos (alguns desses documentos serão citados no decorrer desta reportagem). Segundo Dawson, o conhecimento médico até então considerado era sagrado e geralmente transmitido por tradições orais. Os registros eram raríssimos. No Egito, a intensa documentação sobre os procedimentos médicos permitiu que esse conhecimento fosse passado com maior exatidão – embora não menos sagrado.

O conhecimento da circulação sanguínea é responsável por um costume que persiste até hoje: o uso da aliança de casamento. Para os egípcios, do coração partiam veias que o ligavam diretamente a cada um dos membros. Na mão esquerda, essa veia terminava no dedo anular. Acreditando que o coração era o centro de tudo e que ele está ligeiramente deslocado para o lado esquerdo do peito, os casais passaram a colocar uma fita no dedo anular esquerdo como

forma de prender o coração do amado. Com o passar do tempo, essa fita foi substituída por um aro de metal que, dependendo das posses do casal, poderia ser o ouro. Bonito, não?

A mumificação mudou muito nos mais de 3 mil anos em que foi praticada. Com ela, evoluiu também o conhecimento que tinham do cérebro. As primeiras descrições do processo indicam que o cérebro era retirado pelo nariz e jogado fora junto com o conteúdo dos intestinos dos mortos. Mas, com o tempo, os egípcios passaram a relacionar o funcionamento do órgão com a coordenação motora. Há descrições completas de procedimentos cirúrgicos intracranianos nos papiros do século 15 a.C. No entanto, só recentemente, em 2001, especialistas da Universidade de Chicago, Estados Unidos, que realizaram tomografias em ossadas encontradas em Saqqara, um dos sítios arqueológicos mais importantes do Egito, conseguiram demonstrar casos em que os crânios abertos cirurgicamente apresentavam indícios de cicatrização, o que leva a crer que o paciente sobreviveu à operação. E melhor: ele não deve nem ter sentido muita dor.

O uso de anestésicos era prática comum dos médicos da época. O professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (URFJ) Mário Curtis Giordani cita em seu livro *História da Antiguidade Oriental* um processo de adormecimento de partes do corpo feito com a utilização de uma mistura de pó de mármore e vinagre. Antonio Brancaglione destaca os anestésicos à base de opiáceos que eram ingeridos. Esses antecessores da morfina só voltaram a fazer parte dos procedimentos cirúrgicos cerca de três séculos atrás, na Europa. Os egípcios dominavam métodos avançados para amputação de membros e cauterização e davam pontos para fechar incisões. Acredita-se que foram os primeiros a utilizar essa técnica. Os médicos eram especializados como nos dias de hoje. Quem cuidava de fraturas não mexia com problemas de pele. A especialização incluiu o aparecimento dos odontólogos. Os dentistas já usavam brocas, drenavam abscessos e faziam próteses de ouro.

E, para quem pensa que a medicina egípcia era coisa para poucos, aí vai uma nova: os trabalhadores braçais – os mesmos que empurraram pedras monumentais para construir as pirâmides – possuíam uma espécie de plano de saúde. Escavações na Cidade dos Trabalhadores – um conjunto de casas encontrado na planície de Gizé, à sombra da grande pirâmide – revelaram

múmias com até 4 500 anos que receberam tratamento médico. “Eram pessoas comuns que se curaram e voltaram ao trabalho”, afirma Zahi Hawass, diretor do Conselho Supremo de Antiguidades do Egito. “Alguns corpos apresentavam marcas de fraturas consolidadas, membros amputados e até cirurgias cerebrais.”

Outro avanço da medicina egípcia foram os métodos contraceptivos. A egiptóloga Margaret Marchiori Bakos, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, diz que a maioria deles consistia na aplicação de emplastos espermicidas na vagina. O papiro Ebers relata que “para permitir à mulher cessar de conceber por um, dois ou três anos: partes iguais de acácia, caroba e tâmaras; moer junto com um henu de mel, um emplastro é molhado nele e colocado em sua carne.” Um “henu” equivale a cerca de 450 mililitros. “A acácia continha goma arábica, que com a fermentação e a dissolução em água resulta em ácido láctico, ainda hoje utilizado em algumas geléias contraceptivas. O mel, que também aparece no papiro Kahun, pode ter tido alguma eficácia. “Seu efeito tende a diminuir a mobilidade do espermatozóide”, diz Margaret.

Quando havia suspeita de gravidez eram feitos testes com a urina. “A mulher urinava em um recipiente em que havia uma variedade de cevada. Se ela germinasse, a gravidez estava confirmada”, diz Antonio Brancaglione. Para o especialista, independentemente do percentual de acertos, o mais notável é o conhecimento da relação entre a composição da urina e a gravidez.

Circunavegação da África e controle de cheias

A medicina não foi a única ciência em que os egípcios se desenvolveram. Eles foram engenheiros notáveis em química, construção civil, naval e hidráulica. “Nem sempre é possível afirmar que tenham sido precursores nesta ou naquela descoberta”, afirma Antonio, “pois a pesquisa nunca termina. Baseando-se no que se encontrou até hoje, dá para concluir que eles foram os primeiros em diversas tecnologias.”

Na navegação, há fortes indícios de que alguns dos louros atribuídos aos fenícios precisam ser divididos com os egípcios. A vela mais antiga de que se tem notícia, por exemplo, é egípcia e foi encontrada dobrada dentro de uma múmia em Tebas, de cerca de 1000 a.C. Os mais antigos modelos de barcos a vela dos fenícios de Tiro e Cartago datam do século 8 a.C. Os egípcios foram os primeiros a projetar barcos pensando previamente no destino que eles teriam. Modelos militares eram diferentes dos cargueiros, que por sua vez não se

pareciam com os utilizados para lazer ou cerimônias religiosas. Eles criaram os melhores barcos militares e a frota mais veloz. A chamada nau de Quéops, com 47 metros de comprimento e datada da Quarta Dinastia (2589 a 2566 a.C.), é a mais antiga embarcação desse porte encontrada até hoje. Num barco ainda maior, durante o governo do Necho II (610 a 595 a.C.), eles já haviam realizado a circunavegação da África.

Quem acredita que o primeiro navegador a dobrar o cabo das Tormentas, no sul da África, foi o português Bartolomeu Dias, em 1488, precisa rever seus conceitos.

Os armadores egípcios conheciam as propriedades de expansão da madeira, rigidez e durabilidade. Tais conhecimentos eram vitais na construção de embarcações capazes de sustentar blocos de pedras com mais de 80 toneladas. “O grande mistério da engenharia naval do Antigo Egito não é como os barcos agüentavam tanto peso, mas de que forma as pedras eram colocadas neles. Há diversas suposições, que vão da construção de diques secos até afundamento dos barcos para posterior emersão, no caso de cargas menores”, diz Antonio Brancaglion. Até agora não foram encontrados registros sobre como eles colocavam uma rocha de 80 toneladas numa balsa sem que ela adernasse durante a operação. Mas que eles conseguiam, conseguiam.

Um dos feitos mais impressionantes dos engenheiros do Antigo Egito foi a construção de um antecessor do atual Canal de Suez. “Em aproximadamente 2500 a.C. os egípcios construíram uma eficiente passagem ligando o mar Vermelho ao Mediterrâneo, como os europeus vieram a fazer em 1869.”

O Nilo, artéria que era a própria vida do Antigo Egito, desde os primeiros povos que se instalaram na região, cerca de 5500 a.C, foi também uma importante fonte de pesquisa e avanços científicos. Os egípcios sabiam da importância do rio como via de transporte e de sua relação com a preservação e manutenção das terras férteis ao longo do vale. As cheias eram vistas como benéficas pelos egípcios e não como uma vingança dos deuses, como na Mesopotâmia. O livro do professor Mário Giordani mostra o uso de instrumentos para medir a variação das cheias (nilômetros), relata os conhecimentos sobre fertilizantes naturais, como esterco, o trabalho das minhocas e a própria lama do Nilo, que era transportada para áreas a princípio estéreis. Foram os primeiros também a utilizar o arado manual.

Por volta de 2300 a.C. eles já aplicavam técnicas de irrigação artificial, por meio de canais com vazão controlada. Criaram um sistema de bombeamento de água chamado shaduf. Consistia em um processo elevatório que levava a água até locais naturalmente não inundados, para aumentar a área produtiva. O shaduf é usado até hoje, principalmente no bombeamento de pequenas quantidades de água ou situações em que o custo da implantação de sistema automático não é compensador. A roda para bombear água movida a tração animal também vem do Egito, no tempo dos romanos, entre 30 a.C. e 395 d.C.

Greves e telhado de vidro

Na construção civil, os egípcios foram grandes mestres. Construções como as grandes pirâmides, a esfinge e as estátuas no Vale dos Reis estão entre as estruturas mais belas e requintadas da Antiguidade, mas os exemplos do impressionante uso da pedra, da marcenaria e da fabricação do vidro estão por todo o Egito. E, mais uma vez, o modo de vida e a religião estão diretamente ligados ao desenvolvimento de técnicas de construção. “Os egípcios queriam durar para sempre e isso fazia parte de vários aspectos de sua cultura. Seus templos eram construídos com a expectativa de serem eternos. As paredes de pedra serviam, ainda, como suporte para sua história, seu contato com o passado”, diz Antonio Brancaglioni.

Os egípcios são considerados precursores do uso de pedras para obras em larga escala. Os primeiros registros datam de quase 5 mil anos atrás. Na Terceira Dinastia, por volta de 2700 a.C., já se cortavam pedras no tamanho e no formato dos tijolos atuais. As construções em rocha e a precisão nos cortes mostram os conhecimentos geológicos avançados dessa civilização. Eles já sabiam que a dureza das rochas variava conforme sua composição mineralógica e que elas tinham pontos frágeis em sua estrutura, por meio dos quais se aplicavam as técnicas de corte. Nas fissuras eram introduzidos instrumentos de madeira, posteriormente molhados. Expandidos, eles forçavam a quebra da rocha no ponto desejado. Os egípcios criaram também os primeiros serrotes de metal. Eram utilizados em rochas menos duras, como o calcário.

Desenvolveram técnicas de polimento com areia e modernas formas de encaixe, tanto da madeira quanto da pedra. “Recortes tipo macho e fêmea vieram daí”, afirma Antonio. “O pó que sobrava do corte e polimento das rochas era misturado a cal, gesso e água, formando uma massa usada para tapar

buracos ou corrigir irregularidades nas paredes: um antepassado do cimento.” Ainda na construção civil, os discípulos dos faraós foram os primeiros a estudar profundamente o solo para a colocação de fundações e a construir sistemas de calhas para escoamento da água da chuva.

A estrutura de dutos e calhas também era montada no campo, para evitar deslizamentos de terra e inundação de áreas férteis pela chuva que escorria das encostas. A primeira barragem pluvial de que se tem notícia data do final da Segunda Dinastia (2750 a.C.). Tinha 10 metros de altura e 1,5 quilômetro de extensão. Cedeu numa tempestade quando estava em fase final de construção. A engenharia egípcia também foi a primeira a utilizar réguas, esquadros e prumos. Eles foram os inventores do vidro moldado, processo ainda presente em alguns setores da fabricação de vidro opaco. A técnica do sopro foi desenvolvida posteriormente na Mesopotâmia. A base da tecnologia da fundição do bronze e de outros metais no mundo todo também veio do Antigo Egito.

Os egípcios eram caprichosos joalheiros e marceneiros. A técnica de solda e montagem de jóias é a mesma dos tempos atuais e, na marcenaria, se destacaram pelos detalhes no entalhamento dos móveis e modernidade dos projetos. Já produziam móveis dobráveis e foram os precursores das camas com estrado. “Os egípcios de classes mais altas foram os primeiros a dormir em camas de madeira com estrado”, conta o especialista do Museu Nacional.

Com tanto trabalho por fazer, era natural que as primeiras organizações entre os operadores dessa incrível máquina de construir se formassem por ali. O Antigo Egito foi palco das mais antigas greves de que se tem notícia. O registro mais remoto de uma paralisação desse tipo aconteceu no Novo Império (entre 1570 e 1070 a.C.), durante o reinado de Ramsés III. Os operários da construção de um templo decidiram cruzar os braços por não receber no prazo combinado comida, roupas e maquiagem que usavam para trabalhar. O sacerdote tentou negociar com os grevistas, mas o patrão, ou melhor, o faraó não cumpriu a promessa. Só o fez dois meses depois, quando os operários não apenas cruzaram os braços novamente, mas também ocuparam o templo que estavam construindo.

Se por um lado fizeram greves, por outro criaram técnicas de policiamento utilizadas até hoje, como o uso dos animais na captura de malfeitores. Há

registros de policiais fazendo patrulhamento acompanhados por macacos e cenas de babuínos pegando ladrões em mercados.

Azul do céu e das tintas sintéticas

“Nem sempre os egípcios foram inventores desta ou daquela tecnologia. Muita coisa feita por outros povos eles aperfeiçoaram”, diz Antonio Brancaglion. Seu papel no mundo antigo não era o de produtor de matéria-prima, mas o de transformador de tecnologia e exportador. “Poderia ser comparado aos Estados Unidos de hoje, um grande centro de pesquisa e comércio internacional.”

A criação da cerveja, por exemplo, costuma ser atribuída a eles, mas os mesopotâmicos também conheciam o método de fermentação e fabricavam bebida semelhante. “Só que ninguém se aperfeiçoou tanto nos aromas e na variedade de sabores como os egípcios. O que possivelmente tenha sido idéia deles foram as grandes cervejarias, aonde as pessoas iam para beber e conversar já em 1500 a.C. A indústria da panificação também vem dos egípcios, bem como a adição de frutas e temperos aos pães”, afirma o professor.

Além de estudiosos da Terra, os egípcios gostavam de desvendar os mistérios do céu. O mapeamento celeste foi feito por egípcios e mesopotâmicos. Aos egípcios coube o reconhecimento das estrelas para contar as horas de noite e a montagem do primeiro calendário solar, com 365 dias em 12 meses. Foram eles também que dividiram o dia em 24 horas, 12 para a noite e 12 para o dia. Identificaram planetas como Vênus e Marte e estrelas como Sirius e Órion e localizaram o norte pelo posicionamento das estrelas.

Os egípcios foram químicos valiosos. Pioneiros na indústria de perfumes e excelentes técnicos na área de cosméticos – a maquiagem tinha uma grande importância para a saúde, pois sua composição protegia a pele dos efeitos do sol –, eles foram os primeiros a fabricar uma tinta sintética. “Os artistas usavam tintas com base mineral em vez de vegetal, como faziam outros povos. O branco vinha do cal, o amarelo do ferro, o preto do carvão e assim por diante. Muita gente pensa que o azul vinha do lápis-lazúli moído, o que não é verdade. Essa rocha gera pó branco e não azul. Para chegar ao azul eles misturavam óxidos de cobre e cobalto com bicarbonatos de sódio e cálcio e fundiam a mais de 700 graus Celsius.

Essa fusão resultava em uma pedra azul que era moída e misturada com um aglutinante natural, como clara de ovo ou goma arábica, e virava uma

espécie de guache”, diz o estudioso. Os vernizes criados naquela época à base de damar, uma resina vegetal, são utilizados até hoje. Eles conheciam o betume e usavam uma espécie de piche como selante.

Instrumentos como harpa, flauta, trombeta de metal, oboé e dois tipos de alaúdes, o menor com um som parecido ao do violino, também são originários da terra dos faraós, bem como jogos de tabuleiro e brincadeiras infantis como cabra-cega e amarelinha. Com toda essa herança, por mais que as origens de cada um de nós não passe nem perto das etnias do Antigo Egito, essa civilização faz parte dos nossos hábitos e costumes.

Eles queriam ser eternos. Ordenaram todas as suas energias, corações e mentes para isso. Construíram seus templos de pedra, onde gravavam suas memórias nas paredes, mumificavam os mortos para que seus corpos vivessem até a eternidade e, assim, desenvolveram a ciência, a arte e os costumes. Não resta dúvida: eles conseguiram.

APÊNDICE

APÊNDICE A – APRESENTAÇÃO QUÍMICA NO ANTIGO EGITO

Slide 01



Slide 2

O Antigo Egito

O Antigo Egito, atual Egito (Figura 01), é localizado no continente africano. É uma área que tem ao seu redor muitos desertos e tem como rio principal o Rio Nilo, que cruza o país de sul a norte, até “desaguar no Mar Mediterrâneo.

Seus sacerdotes tinham amplos conhecimentos de Astronomia, o que possibilitou a construção de templos que estavam alinhados com o plano de rotação do Sol e as três grandes pirâmides de Gizé pareciam alinhadas com o eixo longitudinal de Órion.

Fonte: Google Maps

Slide 3

Foi no período dos faraós, de 3000 a.C. a 1000, que o Egito atingiu o apogeu de sua riqueza.

Figura 1: Hatchepsut



<https://portalpesquisa.com/egito/antigo-egito-hatchepsut-a-grande-mulher-frao.html>

De acordo com a história Hatchepsut foi a primeira mulher a se tornar faraó do antigo Egito, depois da morte do seu esposo Tutmés II, em 1552 a.C. (Figura 1).

Tutancâmon, o jovem faraó do Antigo Egito coroado com apenas 9 anos, em cerca de 1341 a.C., tornou-se um dos reis mais populares da Antiguidade (Figura 2).

Figura 2: Tutancâmon: importante faraó do Egito Antigo



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=iZSEuRy9u0U>

Slide 4

Sarcófago de Tutancâmon:

A câmara funerária onde estava o sarcófago foi aberta oficialmente no dia 16 de Fevereiro de 1923.



Fonte: https://elpais.com/diario/2004/04/06/cultura/1081202402_749215.html



Fonte: <https://supercurioso.com/6-sarcofago-de-tutankamun/>

Slide 5

A riqueza da cidade egípcia foi tão grande que ocorreram muitas descobertas científicas, especialmente na área da Química e da Medicina

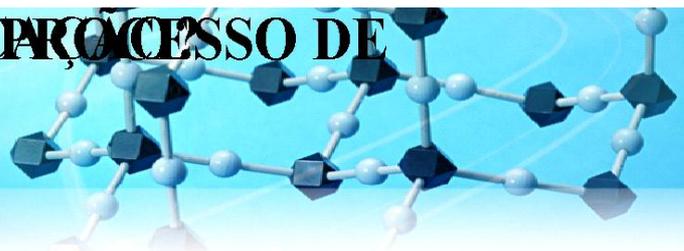
Exemplos: Creme dental, Aspirina, fabricação da cerveja, tintas sintéticas e na indústria de perfumes e excelentes técnicos na área de cosméticos



Fonte: <https://m.megacuriosa.com.br/historia-e-gestografia/51514-conheca-7-invencoes-das-egipcias-que-sao-utilizadas-ate-hoje-tem>

Slide 6

MAS COMO É O PROCESSO DE



Slide 7

Mumificação

- Um ritual egípcio com procedimentos químicos e físicos que visava a preservação dos corpos;
- Esse processo exigia a retirada de alguns órgãos internos e isso fez com que os egípcios conhecesse o interior do corpo humano;
- Com isso, o povo egípcio começou a localizar e estudar cada órgão e a relação entre eles, chegando a descobrir diferentes coisas que poderiam ser aplicadas aos vivos.

Slide 8

Mumificação



Fonte: http://www.ouimica.net/emiliano/artigos/2006nov_mumias.pdf



Fonte: <http://brasil Escola total.com.br/o-que-e-quimica/e-que-e-mumificacao.htm>

Slide 9

Etapas do Processo de Mumificação

- **1º Passo:** Retirada do cérebro pelas narinas. Essa etapa era realizada com o auxílio de pinças de metal;



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-mumificacao.htm>

Slide 10

- **2º Passo:** Retirada da maioria dos órgãos internos a partir de um corte realizado do lado esquerdo do corpo. Apenas o coração não era retirado porque se acreditava que as emoções ficavam armazenadas nesse órgão.



Obs.: Durante algum tempo, os órgãos também eram submetidos ao processo de mumificação, com exceção do cérebro.

Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-mumificacao.htm>

Slide 11

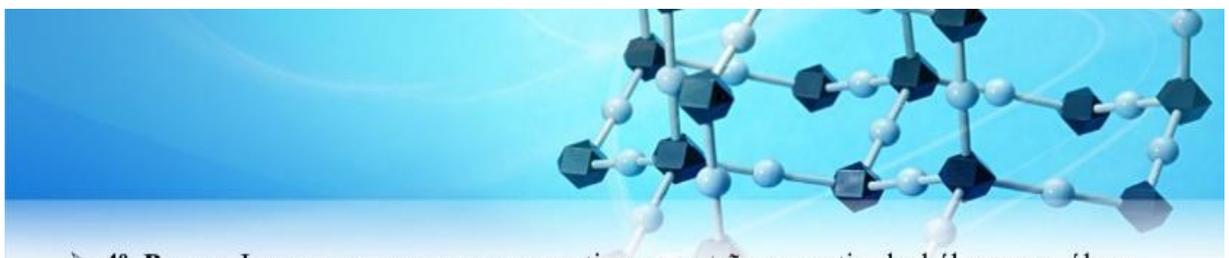


- **3º Passo:** Cobria-se o corpo com a mistura de sais denominada de natrão e colocava-se essa mistura também no interior do corpo, durante 40 a 72 dias, com o objetivo de retirar toda a água do corpo;



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-manufecao.htm>

Slide 12



- **4º Passo:** Lavava-se o corpo para retirar o natrão a partir de bálsamo e óleos essenciais;
- **5º Passo:** O corpo era enfaixado com panos feitos de linho.



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-mumificacao.htm>

Slide 13

Substâncias Químicas presentes na Mumificação

➤ Natrão

era uma mistura de vários sais de sódio, tais como cloreto de sódio (NaCl), carbonato de sódio (Na_2CO_3), bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e sulfato de sódio (Na_2SO_4).

Os egípcios empacotavam o natrão (Figura 4) dentro do corpo da múmia em pequenas bolsas, além de esparramarem sobre o corpo, sendo este minério um eficiente composto na absorção de água do cadáver. Depois de quarenta dias, o mesmo estava encolhido e duro. Para restabelecer a aparência em vida, os egípcios enchiam o corpo com uma gama de materiais. Antes de envolver o corpo em linho, eles o lavavam, massageavam-no com uma variedade de bálsamos, como de cedro e cominho, e cobriam-no com agentes de embalsamento orgânico - resina ou cera de abelha para excluir alguma umidade que ainda restasse.

Figura 4: Minério de carbonato de sódio - Natrão.



Fonte: http://www.quimica.org/ensino/origens/2006/or_mumias.pdf

Slide 14

➤ Mirra:

uma resina é extraída da *Commiphora myrrha*, pequena árvore que pode crescer até 5 m de altura. Muito utilizado atualmente para diferentes cosméticos e uso medicinal por possuir propriedades antissépticas, anestésicas e antitumorais. É um óleo essencial.



Fonte: <https://revistajardins.pt/incenso-e-mirra-as-resinas-sagradas/>



Slide 15

As resinas naturais são misturas de ácidos carboxílicos, terpenos e óleos essenciais.

- ❖ O ácido carboxílico mais antigo que se em registro histórico é o ácido acético (CH_3COOH). Ele é o ácido que origina o vinagre, que é uma solução aquosa entre 4% a 7% de ácido acético (1 litro de vinagre tem de 40g até 70g de ácido acético)
- ❖ As plantas produzem compostos que promovem a sua proteção contra os herbívoros. Seu metabolismo produz metabólitos primários, responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento da planta (aminoácidos, açúcares e nucleotídeos), e metabólitos secundários que possuem atuação e distribuição específica (limoneno, carotenóides e antocianinas). Os terpenos pertencem a uma vasta classe de metabólitos secundários.
- ❖ óleos essenciais (terpenos são os composto em maior quantidade), são substâncias utilizadas muitas vezes como “armas de defesa” de plantas, são estes os responsáveis pelos aromas e odores de todas as espécies vegetais já conhecidas. Exemplos de plantas aromáticas como eucalipto, citronela, bergamota, hortelã, copaíba, andiroba, alecrim, benjoim, arnica, cravo da índia, menta,



Fonte: <https://www.verdeefolia.com/2016/04/plantas-aromaticas-para-interiores.html>

Slide 16

➤ **Bálsamo de cedro:**

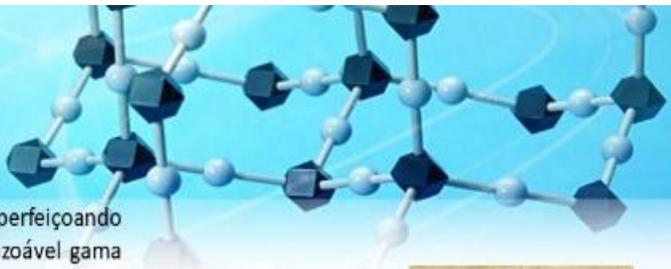
Líquido extraído dessas plantas, o qual apresenta odor agradável. É um óleo essencial.

Pesquisadores observaram em pesquisa que o cedro (*Cedrela fissilis*) era utilizado. Foram identificado a presença de compostos fenólicos, como cresóis, xilenos, guaiacol (2-metoxifenol), naftalenos e azulenos que são proveniente de cedro.



Fonte: <https://More.culturavisu.com/informacoes/cedro>

Slide 17



Os embalsamadores, ao longo do tempo, foram aperfeiçoando suas técnicas de preservação e utilizaram uma razoável gama de substâncias extraídas da natureza.

Os egípcios mumificavam não só pessoas, mas inclusive animais. A mistura de bálsamos, segundo os pesquisadores, era a mesma utilizada em humanos no mesmo período. Provavelmente isto aconteceu em virtude do fato de os egípcios gostarem muito deles, tanto que cada deus era associado à imagem de um animal. O canopo de Hórus, filho de Osíris, por exemplo, era representado por um falcão.



Slide 18



➤ **Cera de abelha.**

É encontrada nos favos produzidos pelas abelhas nas colmeias e é formada por 72% de ésteres, 13,5% de ácidos livres e 12,5% de hidrocarbonetos. O principal constituinte dessa cera é o Palmitato de merissila.



Slide 19



Os embalsamadores, ao longo do tempo, foram aperfeiçoando suas técnicas de preservação e utilizaram uma razoável gama de substâncias extraídas da natureza.

Os egípcios mumificavam não só pessoas, mas inclusive animais. A mistura de bálsamos, segundo os pesquisadores, era a mesma utilizada em humanos no mesmo período. Provavelmente isto aconteceu em virtude do fato de os egípcios gostarem muito deles, tanto que cada deus era associado à imagem de um animal. O canopo de Hórus, filho de Osiris, por exemplo, era representado por um falcão.

