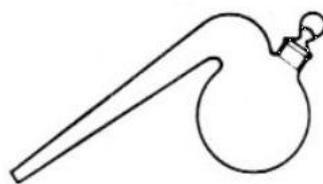


## ARTIGO DE PESQUISA

REVISTA DEBATES EM ENSINO DE QUÍMICA – ISSN: 2447-6099

**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

**Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais**Luiz Henrique da Silva<sup>1</sup>, Bárbara Carine Soares Pinheiro<sup>1</sup>  
(bcarine@ufba.br)

1. Universidade Federal da Bahia (UFBA)

01

**RESUMO**

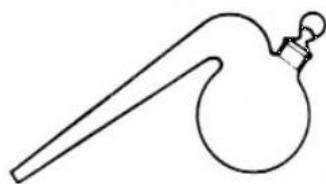
A pesquisa em relevo possui como paradigma direcionador a Decolonialidade do Saber e possui uma natureza descritiva/compreensiva na qual visamos realizar uma discussão didática acerca do histórico do processo produtivo da cerveja, articulando a perspectiva histórica a uma discussão científica no campo da Química e da Descolonização de Saberes. Nesta pesquisa trabalhamos com a análise de documentos que foi realizada através da técnica de análise de conteúdo. Nesta análise documental realizamos a leitura flutuante de obras de história da ciência, apresentadas nas referências deste artigo, buscando estabelecer conexões históricas que nos auxiliassem na construção da narrativa. A seleção dos textos se deu pela sua recorrência nas citações acerca das temáticas: “Química da cerveja” e “Química no antigo Egito”. Percebemos que o Antigo Egito foi uma civilização importantíssima para o mundo ocidental e pioneira na proposição de certos processos químicos dentre eles o de produção da cerveja.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Egito Antigo, Química, História, Produção da Cerveja.*

Luiz Henrique da Silva: bacharel em Química Industrial e Licenciando em Química pela UFBA. É Mestre em Química também pela UFBA e atualmente é doutorando no Programa de Química da UFBA.

Bárbara Carine Soares Pinheiro: professora Adjunto I do Instituto de Química da UFBA. É Licenciada em Química pela UFBA e é mestre e doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/UEFS.





**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

## Scientific productions of ancient Egypt: a dialogue on chemistry, beer, blackness and other things

### ABSTRACT

The research in relief has as a guiding paradigm the Decoloniality of Knowledge and has a descriptive/understanding nature in which we aim to conduct a didactic discussion about the history of the beer production process, articulating the historical perspective to a scientific discussion in the field of Chemistry and Decolonization of Knowing. In this research we work with the analysis of documents that was performed through the technique of content analysis. In this documentary analysis we performed the floating reading of works of history of science, presented in the references of this article, seeking to establish historical connections that would help us in the construction of the narrative. The texts were selected for their recurrence in the quotations on “Beer Chemistry” and “Chemistry in Ancient Egypt”. We realized that Ancient Egypt was a very important civilization for the western world and a pioneer in proposing certain chemical processes, among them the production of beer.

**KEYWORDS:** *Ancient Egypt, Chemistry, History, Brewing.*



## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como intuito realizar uma discussão didática acerca do histórico do processo produtivo da cerveja, articulando a perspectiva histórica a uma discussão científica no campo da Química e da Descolonização de Saberes. Nesse sentido, pautamos o pioneirismo do antigo Egito na produção da referida bebida. O Egito que é tido historicamente como uma civilização embranquecida e que é difundido como um território a parte da África.

Um Egito negro e africanamente cartografado traz um incômodo para muitas pessoas, pois a África é um continente de conquistas e feitos, onde se produziu e se produz arte, ciência, tecnologia, filosofia. Uma África muito distante da fome, das epidemias, da pobreza generalizada que é propagada quando se trata deste território, reforçando uma narrativa colonial de um povo sem história que é fundado pelos europeus no processo diaspórico cruel do tráfico humano. Não, os nossos ancestrais não são escravos, foram reis e rainhas que tiveram as suas histórias e suas produções solapadas num processo de pilhagem epistêmica devastador. A partir desta narrativa eurocentrada, estabeleceu-se que a Antiga Grécia é o berço de nossa civilização, esquecendo que tudo aquilo que os gregos produziram em diálogo com o continente africano decorrente de suas viagens constantes a Alexandria (BAINES; MALIK, 2008).

Alexandria é uma cidade egípcia que sofreu um dos maiores exemplos desse processo de 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. Foram os antigos egípcios que inventaram, entre milhares de outras maravilhas tecnológicas, uma das primeiras mídias portáteis do mundo, o papiro. Não por acaso, Alexandria tinha uma das maiores bibliotecas do mundo antigo – destruída em um incêndio que até hoje gera controvérsia entre os historiadores, mas cuja versão mais popular da narrativa diz ter sido proposital, logo após a conquista da cidade pelos árabes em 642 d.C. Mas os livros de história ocidentais nos dizem que Calímaco, um grego, foi o responsável por criar o primeiro sistema de catalogação de arquivos, muito similar ao adotado por Roma e por todo o ocidente moderno. Esse sistema,

na realidade, é apenas uma adaptação do que era usado na biblioteca de Alexandria, cidade visitada por Calímaco.

De acordo com Hart (2001), a imagem do Egito antigo (KEMET, como era conhecido pelos próprios egípcios, antes dos gregos nomearem o território de Egito) que temos no senso comum do ocidente contemporâneo é tão artificial que uma criança dificilmente associa o Egito ao seu continente, a África. Geralmente na escola o Egito é ensinado como um território isolado, que costumeiramente pessoas associam este país ao continente europeu. Isto sem falar no aspecto referente ao embranquecimento egípcio. Como o Egito foi um império o qual suas produções não ficaram restritas ao seu território, apesar de muitas vezes atribuírem as invenções deste povo à extraterrestres (como fazem com as pirâmides), ele não foi exterminado da história como os demais reinos africanos: Axum, Meroé, Núbia, Númídia, a Terra de Punt, o Império de Kush, o Império Ashanti e o Império de Gana, dentre outros. Entretanto, apesar de não ter sido apagado da história, a sua negritude foi.

O povo do Egito antigo era negro (DIOP, 1983). Diversos textos antigos (gregos e árabes) assim os relatam. Na historiografia moderna, porém, esses textos são ignorados. O processo de construção de uma imagem eurocêntrica do povo egípcio se dá de forma articulada. Os relatos históricos apagam as menções à negritude dos egípcios; a arte, a literatura e a mídia ocidentalizam sua imagem (embranquecem a pele e normativizam suas relações sociais pelo padrão europeu); sua existência enquanto povo é dissociada da África (MILLARD, 1975).

Cheikh Anta Diop (1923 – 1986), historiador, filósofo, antropólogo e político senegalês, foi o principal responsável por trazer a discussão da origem da raça e da civilização egípcias. Seu livro *Nações negras e cultura: da antiguidade negra egípcia aos problemas culturais da África negra de hoje*, em tradução livre publicado em 1954 e ainda sem tradução completa para o português, o autor argumenta, com base em diversos textos antigos (de autores bíblicos a documentos gregos), obras de arte egípcias de diversos períodos, análises comparativas, argumentos linguísticos e estudos históricos e antropológicos sobre o povoamento da África a partir do vale do Nilo. Essa discussão ocupa toda a primeira parte do livro (que foi resultado da sua tese

de doutoramento, reprovada pela universidade de Paris) e não deixa dúvidas sobre a negritude do povo egípcio.

Das citações apresentadas e analisadas por Cheik, destacamos a citação a seguir extraída da obra Fisiognomia de Aristóteles: “Aqueles que são muito negros são covardes, como, por exemplo, os egípcios e os etíopes. Mas os excessivamente brancos também são covardes, como podemos ver pelo exemplo das mulheres; a coloração da coragem está entre o negro e o branco” (ARISTÓTELES apud DIOP, 1983, p.51). Apesar dessa tese de Diop ter sido difundida em toda a Europa, o racismo epistêmico e epistemicida negligenciou a obra deste grande autor o colocando no rol do esquecimento e do desconhecimento.

Dentre as várias produções científico-tecnológicas do Egito (no campo astronômico, medicinal, arquitetônico, matemático, linguístico) destacamos aqui o seu pioneirismo no campo da Química. Poderíamos neste artigo falar do pioneirismo químico egípcio na química da metalurgia, da tinturaria, do embalsamento dos corpos na mumificação, mas vamos apenas destacar o seu avanço na produção de uma bebida que estruturou parte da sua sociedade e que até os dias atuais tem papel central para a população. A bebida que fazemos referência é a cerveja (MILLARD, 1975).

As bebidas alcoólicas surgiram há milhares de anos a.C., muito provavelmente com a produção de uma bebida à base de grãos, especialmente cevada, que ficou conhecida como cerveja. Ao estudar o processo produtivo da cerveja, percebe-se que seu surgimento ocorre de forma não planejada e que a medida que vão surgindo necessidades dentro da sociedade, esse processo vai sofrendo modificações, de modo a suprir essas necessidades. Muitas dessas necessidades se deram pela diferença de classes sociais, em que os mais ricos tinham acesso a cervejas de melhor qualidade e maior valor, fazendo com que as classes mais pobres almejassem o mesmo e isso faz com que o mercado da cerveja movimente, até porque são essas classes os maiores consumidores (STANDAGE, 2006).

O desenvolvimento histórico do processo produtivo da cerveja pode ser uma forma de estudar uma variedade de conteúdos de Química no ensino médio, numa perspectiva de construção do conhecimento pela sociedade ao longo dos séculos. Através dessa abordagem os estudantes poderão compreender

que o que sabemos hoje é resultado da contribuição de diversas pessoas durante muito tempo, e o que muitas vezes encontramos nos livros são apenas recortes de uma longa história. Com esse material poderá ser estudado, por exemplo, os carboidratos, partindo dos grãos utilizados na produção da cerveja; estudando a sua composição que contém o amido que é um tipo de carboidrato; investigando a estrutura e as transformações sofridas pelo amido que se tratam de reações catalisadas por enzimas; utilizar modelos nesses estudos; fazer uso de analogias de modo crítico; realizar experimentos para que os alunos relacionem o macro observado no experimento com o micro estudado através das transformações. Essas são algumas das possíveis abordagens, e este material tem justamente a finalidade de dar suporte no planejamento de aulas de diversos conteúdos, sempre numa perspectiva histórica.

## **2 DESCOLONIZAÇÃO DE SABERES**

Nos séculos XX e XXI com o avanço do capitalismo, o ocidente vivencia o fim do colonialismo histórico, entretanto a colonialidade permanece como mecanismo de dominação estruturando o novo sistema econômico hegemônico (QUIJANO, 2005). Para fazer uma avaliação paradigmática da produção de conhecimento no Brasil é necessário analisar o movimento histórico geográfico que levou a colonização do território brasileiro, bem como o genocídio e epistemicídio dos povos nativos e africanos por povos europeus. Nas leituras comuns da história, encontramos referências ao norte da África como berço das civilizações, mas também, em geral, tomamos as sociedades africanas como anedóticas, caricatas ou infantilizadas, dedicando especial atenção, na condição de sociedade exemplar, à Grécia, sobretudo helênica (PIZA; PANSARELLI, 2012).

Na perspectiva da colonização o mundo europeu não só foi capaz de solapar novos territórios, explorando nossos corpos e expropriando nossas riquezas naturais e intelectuais. Ele foi além, pilhando nossos conhecimentos, negando nossas culturas, destruindo nossos padrões estéticos, construindo em nossas mentes um ideário de negação a nós mesmos, uma espécie de “escravidão mental” que faz com que sempre olhemos para nós com um olhar de inferiorização em todos os sentidos. Não nos reconhecemos como primeiros povos a habitar o mundo, como produtores milenares de conhecimento, como

belos, como igualmente humanos. O padrão de colonialidade europeu criou uma narrativa histórica universal monocultural, a qual prevê um mundo centrado na Europa, tendo-a como “velho mundo” mesmo já se sabendo que o fóssil humano mais antigo encontrado na terra situa-se no leste africano.

A ideologia eurocentrista extraída do modelo racista ignora e invisibiliza a pluralidade do dinamismo produtivo das diferentes formas de organizações sociais, dos modos de pensar e reproduzir a existência geopoliticamente singulares, inferiorizando as demais formas, almejando se autoestabelecer como naturalmente hegemônica, conforme expressa Duseel (2005, p.12):

Esta visão é duplamente falsa: em primeiro lugar, porque, como veremos, fatidicamente ainda não há uma história mundial (mas histórias justapostas e isoladas: a romana, persa, dos reinos hindus, de Sião, da China, do mundo meso-americano ou inca na América, etc.). Em segundo lugar, porque o lugar geopolítico impede-o de ser o “centro” (o Mar Vermelho ou Antioquia, lugar de término do comércio do Oriente, não são o “centro”, mas o limite ocidental do mercado euro-afro-asiático).

As vítimas mais óbvias do racismo são os povos e os grupo, cujas identidades foram forjadas no caldeirão colonial: os africanos, os asiáticos e os povos nativos das Américas, assim como aqueles que foram deslocados pelo colonialismo. A identidade é a forma pela qual os sujeitos se identificam com algo, se apresentam ao mundo e é formada por um conjunto de símbolos responsáveis por demarcar culturalmente a pertença a determinados grupos sociais. Centrando-se no processo de construção das identidades dos sujeitos negros e negras, segundo (GOMES, 2002, p. 2-3), a identidade negra é entendida:

[...] como um processo construído historicamente em uma sociedade que padece de um racismo ambíguo e do mito da democracia racial. Como qualquer processo identitário, ela se constrói no contato com o outro, no contraste com o outro, na negociação, na troca, no conflito e no diálogo.

Diante disso, as identidades constituem-se sob a perspectiva relacional. É relacional porque a identidade de um grupo não é a identidade de outros grupos diferentes, ou seja, o sistema de representação que demarca determinada identidade não é o mesmo sistema de representação das outras identidades. Logo, a diferença e o relacional (comparação com o outro) são fatores predominantes no processo constituição das identidades (WOODWARD, 2005).

O eurocentrismo, em sua tendência universalizante epistêmica, impõem uma superioridade falaciosa criada com intuito de proteger sua hegemonia da crítica, através do domínio do modo de produzir o pensamento como afirma Grosfoguel (2008, p 125):

Justamente, o êxito do sistema-mundo colonial/moderno reside em levar os sujeitos socialmente situados no lado oprimido da diferença colonial a pensar epistemicamente como aqueles que se encontram em posições dominantes. As perspectivas epistêmicas subalternas são uma forma de conhecimento que, vindo de baixo, origina uma perspectiva crítica do conhecimento hegemônico nas relações de poder envolvidas.

Esse mecanismo de dominação tem seu êxito, por justamente ser a-histórico, dentro de um processo epistemicida, impedindo o colonizado de reconhecer a sua colonização atemporal. De acordo com Quijano (2005), a modernidade é um dos mitos da colonialidade. Neste sentido, a Europa emerge no mundo construindo um padrão hierárquico dominador, que se pauta em dicotomias falaciosas como moderno versus tradicional, civilizado versus bárbaro, razão versus emoção, científico versus místico, dentre outros para se fazer valer de um lugar, pretensamente por eles criado, de superioridade.

Os padrões de colonialidade europeia criaram em todo mundo “máscaras brancas” nas tentativas culturais de aceitação social (FANON, 2008). Descolonizar as tradições europeias que se perpetuaram pela via da dominação se faz preciso nos dias de hoje, principalmente no campo pedagógico.

Descolonizar os currículos é mais um desafio para a educação escolar. Muito já denunciemos sobre a rigidez das grades curriculares, o empobrecimento do caráter conteudista dos currículos, a necessidade de diálogo entre escola, currículo e realidade social, a necessidade de formar professores e professoras reflexivos e sobre as culturas negadas e silenciadas nos currículos. No entanto, é importante considerar que há alguma mudança no horizonte (GOMES, 2017). A força das culturas consideradas negadas e silenciadas nos currículos tende a aumentar cada vez mais nos últimos anos. As mudanças sociais, os processos hegemônicos e contra-hegemônicos de globalização e as tensões políticas em torno do conhecimento e dos seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente introduzem, cada vez mais, outra dinâmica cultural e societária que está a exigir uma nova relação entre

desigualdade, diversidade cultural e conhecimento (GOMES, 2017). Os ditos excluídos começam a reagir de forma diferente: lançam mão de estratégias coletivas e individuais. Articulam-se em rede. A tão falada globalização que quebraria as fronteiras aproximando mercados e acirrando a exploração capitalista se vê não somente diante de um movimento de uma globalização contra-hegemônica, nos dizeres de Santos (2006), mas também de formas autônomas de reação, algumas delas duras e violentas. Esse contexto complexo atinge as escolas, as universidades, o campo de produção do conhecimento e a formação de professores/as. Juntamente às formas novas de exploração capitalista surgem movimentos de luta pela democracia, governos populares, reações contra-hegemônicas de países considerados periféricos ou em desenvolvimento.

Esse processo atinge os currículos, os sujeitos e suas práticas, instando-os a um processo de renovação. Não mais a renovação restrita à teoria, mas aquela que cobra uma real relação teoria e prática. E mais: uma renovação do imaginário pedagógico e da relação entre os sujeitos da educação. Os currículos passam a ser um dos territórios em disputa, sobretudo desses novos sujeitos sociais organizados em ações coletivas e movimentos sociais (ARROYO, 2011). Neste sentido, a lei 10639/2003 nos auxilia como um instrumento legal de cobrança pela implementação de uma proposta curricular educativa que valorize outras narrativas, em especial e história e a cultura africana e afro-brasileira.

A Lei Nº 10.639/2003 alterou a Lei Nº 9.394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dar outras providências.

A LDBN já dispunha em seu corpo que o ensino seria ministrado a partir do respeito aos princípios de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; pluralismo de ideias e concepções pedagógicas e respeito à liberdade e apreço à tolerância, dentre outros princípios. No entanto, desde a sua promulgação, tal legislação não foi capaz de intervir na realidade no contexto das salas de aula brasileiras onde o estudo da trajetória da população negra no Brasil se restringia às discussões estereotipadas da escravidão.

A Lei Nº 10.639/2003 determinou que os estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, estão, desde o início da vigência da novel legislação, obrigados a ofertar o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira. Diz o diploma legal:

Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o caput deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

(...)

Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como 'Dia Nacional da Consciência Negra'."

Como podemos notar, a letra da lei é enfática ao afirmar que os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, portanto, o Ensino de química não pode se privar do cumprimento desta lei, reforçando assim as estratégias de manutenção de subalternidades raciais oriundas do racismo estrutural no Brasil. Reside aqui o nosso intuito em apresentar uma proposta de ensino de química que articule a questão étnico racial por meio do contexto do pioneirismo da antiga civilização egípcia no processo de produção da cerveja, destacando os conhecimentos químicos necessários ao entendimento do referido processo.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa em relevo possui como paradigma direcionador a Decolonialidade do Saber. No discurso colonial, o corpo colonizado foi visto como corpo destituído de vontade, subjetividade, pronto para servir e destituído de voz (HOOKS, 1995). Corpos destituídos de alma, em que o homem colonizado foi reduzido a mão de obra, enquanto a mulher colonizada tornou-se objeto de uma economia de prazer e do desejo. Mediante a razão colonial, o corpo do sujeito colonizado foi fixado em certas identidades. Central ao projeto político-acadêmico da decolonialidade é o reconhecimento de múltiplas e heterogêneas diferenças coloniais, assim como as múltiplas e heterogêneas

reações das populações e dos sujeitos subalternizados à colonialidade do poder.

O trabalho em questão possui uma natureza descritiva/compreensiva na qual visamos realizar uma discussão didática acerca do histórico do processo produtivo da cerveja, articulando a perspectiva histórica a uma discussão científica no campo da Química e da Descolonização de Saberes.

A análise dos documentos realizou-se através da técnica de análise de conteúdo. Segundo Lüdke e André (1986), existem diferentes técnicas de organização e análise dos dados na pesquisa qualitativa, sendo a Análise de Conteúdo uma destas possibilidades nas ciências sociais aplicadas. A análise de conteúdo se constitui de várias técnicas onde busca-se descrever o conteúdo emitido no processo de comunicação, seja ele por meio de falas ou de textos. Desta forma, a Análise de Conteúdo é composta por procedimentos sistemáticos que proporcionam o levantamento de indicadores (quantitativos ou não) permitindo a realização de inferência de conhecimentos.

Nesta análise documental realizamos a leitura flutuante de obras de história da ciência, apresentadas nas referências deste artigo, buscando estabelecer conexões históricas que nos auxiliassem na construção da narrativa. A seleção dos textos se deu pela sua recorrência nas citações acerca das temáticas: “Química da cerveja” e “Química no antigo Egito”.

#### **4 PIONEIRISMO EGÍPCIO E A QUÍMICA DA PRODUÇÃO DA CERVEJA**

A história das bebidas alcoólicas está muito relacionada a pesquisas arqueológicas, pois através de vestígios encontrados por arqueólogos é possível afirmar se foi produzida bebida alcoólica em determinada região em um período muito antigo. Além disso, é possível afirmar em qual período se produziu a bebida e qual tipo de bebida era essa. No entanto, não é possível afirmar qual a região que se produziu a primeira bebida alcoólica, uma vez que, se trata de um período muito antigo, logo em uma região, certa bebida já poderia estar sendo produzida antes mesmo que numa outra região houvesse a descoberto.

Segundo Rosa e Afonso (2014), a técnica de produzir bebidas alcoólicas através da malteação de grãos já era dominada pelo ser humano desde a

mais remota antiguidade. Há cerca de 8000 anos a.C., os sumérios e os assírios desenvolveram a arte de fabricar cerveja. Essa afirmação também é feita por Mega et al. (2011), em que a produção da cerveja teve seu início por volta de 8000 anos a.C. Na Antiguidade, difundiu-se lado a lado com as culturas de milho, centeio e cevada, entre os povos da Suméria, Babilônia ambas localizadas no Sul da Mesopotâmia e Egito localizado no continente africano. Também foi produzida por gregos e romanos na Europa durante o apogeu destas civilizações.

Gossani et al. (2008) é mais enfático ao afirmar que provavelmente a cerveja foi descoberta há 9000 a.C. pelos sumérios, que colhiam grãos silvestres e os armazenavam sem evitar que entrassem em contato com umidade e água, perceberam que os grãos que permaneceram por algum tempo nessas condições se tornavam mais doces. Perceberam também que algumas pequenas poças com alguns grãos depois de algum tempo tinham um cheiro diferente e seu sabor tinha algum interesse que fez com que se tentasse repetir este fenômeno fora das condições de armazenamento. Essas afirmações corroboram com o trabalho de Standage (2006), que afirma que a cerveja não foi inventada e sim descoberta. Sua descoberta era inevitável já que a coleta de grãos selvagens de cereais tornou-se frequente após o final da última Idade do Gelo, por volta de 10000 a.C., numa região conhecida como Crescente Fértil.

Os processos responsáveis por estes fenômenos, o grão adocicado e a formação de uma bebida diferente das então conhecidas, são o que chamamos hoje de maltagem e fermentação alcoólica. Esses dois processos já estão bem descritos na literatura. Segundo Rosa e Afonso (2014), na primeira fase do processo produtivo as matérias-primas são misturadas à água e dissolvidas, obtendo-se uma mistura líquida açucarada, chamada mosto, que é a base para a futura cerveja. Na segunda fase do processo produtivo, é adicionado fermento (leveduras) ao mosto obtido e então é acondicionado em grandes tanques, chamados fermentadores ou dornas. As leveduras consomem os carboidratos fermentáveis, produzindo etanol e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), como produtos principais, e ésteres (acetato de etila, acetato de isoamila, acetato de n-propila), ácidos (acético, propiônico) e álcoois superiores (1-propanol, 2-metil-1-propanol, 2-metil-1-butanol e 3-metil-1-butanol), como produtos secundários. Esse processo produtivo está de

acordo com o que Miranda et al. (2009) discute em seu trabalho sobre o modo de produção da cerveja na antiguidade.

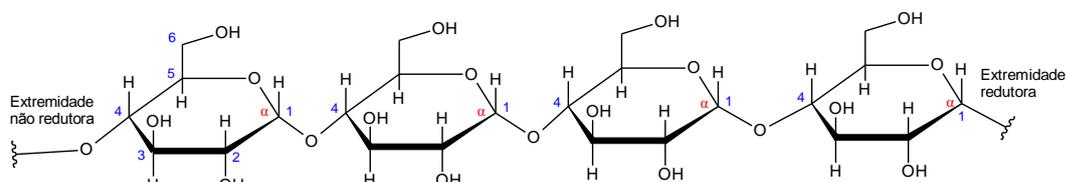
A maltagem ocorre devido à ação de enzimas que estão presentes nos grãos em geral, em especial na cevada, que ao entrar em contato com água são ativadas e convertem parte do amido do grão em açúcares mais simples, capazes de serem percebidos pelo nosso paladar. Esta quebra ocorre como parte dos processos de germinação e é ela que fornece energia aos demais processos iniciais de crescimento da planta. Os antigos utilizavam os grãos nas sopas, que era aquecida se jogando uma pedra dentro, que engrossava e virava um mingau.

A fermentação ocorria preferencialmente, mas não exclusivamente, com os grãos maltados, devido aos açúcares simples resultados da quebra enzimática do amido dos grãos. O processo fermentativo podia ocorrer tanto com grãos maltados armazenados quanto com o mingau preparado com os grãos maltados que ficava parado por alguns dias. Após a fermentação, que acontecia pelo contato com leveduras selvagens, portanto não selecionadas, havia a conversão de açúcares maltados em álcool e CO<sub>2</sub>. Essa era então uma forma primitiva da cerveja (GOSSANI et al., 2008, p. 02).

Esse processo ocorre em todos os cereais, mas a cevada é o que de longe produz a maior quantidade de enzimas  $\alpha$ -amilase e conseqüentemente mais açúcar maltado. O amido é um carboidrato presente no grão da cevada e na maioria dos vegetais, cuja a função é armazenar energia sintetizada pela fotossíntese. Este carboidrato é constituído de dois tipos de polímero de glicose, em média, de 30% de amilose, que é uma fração solúvel em água e 70% de amilopectina, que é insolúvel. Ambas as frações correspondem a carboidratos de peso molecular elevado.

O carboidrato amilose é um polissacarídeo de cadeia longa e não ramificada, composto por unidades de glicose, unidas por ligações características denominadas ligações glicosídicas, a qual é formada quando um grupo hidroxila de uma molécula de glicose, reage com o carbono anomérico de outra molécula de glicose, sendo estas caracterizadas ligações  $\alpha 1 \rightarrow 4$ , conforme mostrado na Figura 1. A estrutura tridimensional mais estável para as cadeias ligadas por ligações  $\alpha 1 \rightarrow 4$  é uma hélice firmemente enrolada estabilizada por ligações de hidrogênio entre as cadeias. Como a amilose não possui ramificação, essa estrutura é regular o suficiente para permitir a cristalização e, portanto, a determinação da estrutura por difração de raios X.

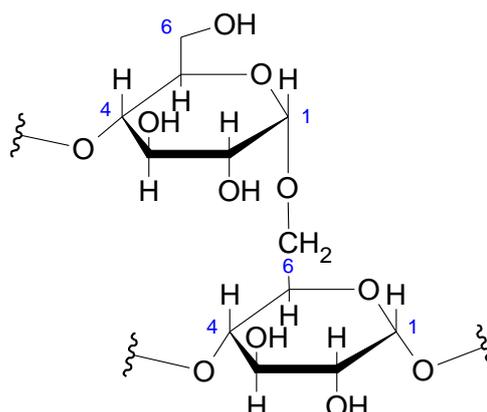
**Figura 01: Segmento de amilose, polímero linear de resíduos de glicose em ligações ( $\alpha 1 \rightarrow 4$ )**



Fonte: NELSON & COX (2014)

Já o carboidrato amilopectina é um polissacarídeo de cadeias curtas entre si, de modo a formar uma estrutura ramificada. As ligações glicosídicas que unem os sucessivos resíduos de glicose da cadeia são do tipo  $\alpha 1 \rightarrow 4$ , entretanto nos pontos de ramificação da amilopectina essas ligações são do tipo  $\alpha 1 \rightarrow 6$ , conforme mostrado na Figura 2.

**Figura 02: Segmento de amilopectina, resíduos ligados de maneira similar, situados entre pontos de ramificação ( $\alpha 1 \rightarrow 6$ )**



Fonte: NELSON & COX (2014)

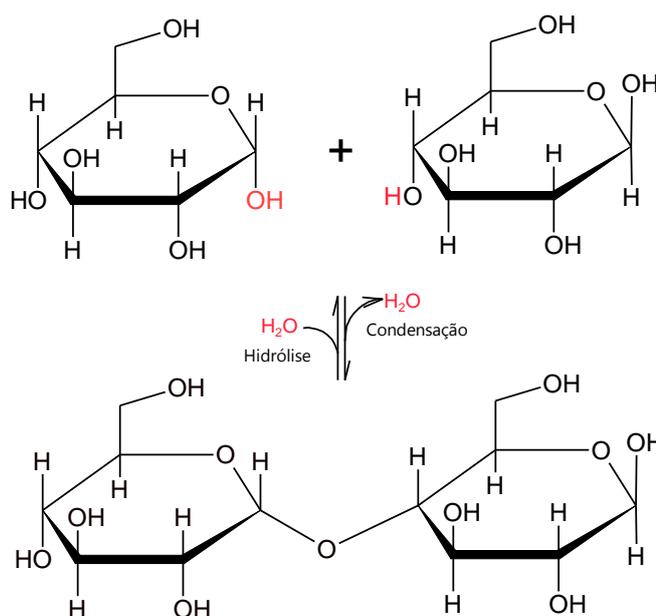
O amido não é diretamente fermentável, necessitando de uma transformação prévia de suas cadeias para a obtenção de glicose, este um carboidrato fermentável. A transformação sofrida pelo amido é denominada hidrólise enzimática, o que leva as enzimas serem consideradas os agentes mais importantes nessas reações, além da água, necessária para que o processo ocorra. Estas enzimas são também chamadas de diástases, ou enzimas amilolíticas, das quais a  $\alpha$ -amilase e a  $\beta$ -amilase são as mais importantes.

O processo de hidrólise enzimática do amido é realizado em duas etapas: a liquefação e a sacarificação. No processo de liquefação, os grãos da cevada são dispersos em solução aquosa, e germinam até ativarem as enzimas

necessárias para a quebra dos polissacarídeos. Nesse ponto, a germinação é interrompida por aquecimento controlado, de modo a facilitar a dissolução. A temperatura máxima é 72 °C para evitar a inativação dessas enzimas. Com a sua ativação, enzima  $\alpha$ -amilase, por se tratar de uma endoenzima, hidrolisa as ligações  $\alpha 1 \rightarrow 4$  da amilose e da amilopectina presente no amido, em qualquer ponto no interior da cadeia linear, convertendo o amido em polissacarídeos de baixo peso molecular e oligossacarídeos, solúveis em água. Algumas  $\alpha$ -amilases apresentam atividade de hidrólise das ligações glicosídicas  $\alpha 1 \rightarrow 6$ , mas com eficiência reduzida (TORRES et al., 2012).

Posteriormente, a enzima  $\beta$ -amilase, que é uma exoenzima, hidrolisa as ligações  $\alpha 1 \rightarrow 4$  a partir da extremidade não redutora. A ação repetida dessa enzima na amilose leva à parcial destruição do polímero. Entretanto, essa enzima é bloqueada por ramificações ou outras irregularidades na cadeia. Assim, a amilopectina é parcialmente degradada pela  $\beta$ -amilase. A hidrólise desses carboidratos leva à produção preferencial do carboidrato maltose, ocasionalmente glicose se a cadeia do polissacarídeo possuir número ímpar de unidades de glicose, e outros açúcares simples solúveis em meio aquoso (TORRES et al., 2012). Como o malte possui a enzima maltase, a maltose produzida é posteriormente hidrolisada à glicose (Figura 03).

**Figura 03: Formação da glicose através da hidrólise das ligações glicosídicas  $\alpha 1 \rightarrow 4$  da maltose**



Fonte: NELSON & COX (2014)

O produto obtido dessa transformação sofrida pelo amido, se fosse deixado parado por alguns dias, transformava-se num mingau ligeiramente efervescente e agradavelmente embriagante. Essa transformação se deve a ação de enzimas sobre o açúcar (glicose), transformando-a em álcool, num processo conhecido como fermentação. A fermentação alcoólica de açúcares é um processo exotérmico, ou seja, ocorre com liberação de energia na forma de calor. Os principais produtos, álcool etílico (etanol) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), são produzidos na mesma proporção molar, conforme a equação 1:



entretanto, fermentação é um termo geral para a degradação anaeróbia da glicose ou de outros nutrientes orgânicos para obtenção de energia, conservada como ATP. Dessa forma, a molécula da glicose passa em processo anaeróbico por doze etapas intermediárias antes de ser transformada em etanol e CO<sub>2</sub>. O ciclo denominado glicólise, tem a função de degradar a molécula de glicose em uma série de reações catalisadas por enzimas, que se situam na parede celular e no interior da célula, gerando duas moléculas do composto de três átomos de carbono, o piruvato. Durante as reações sequenciais da glicólise, parte da energia livre da glicose é conservada na forma de ATP e NADH.

Na etapa de fermentação, também é muito importante o controle preciso da temperatura, em geral entre 10 e 25 °C, pois somente nessa condição será produzida cerveja com o sabor adequado, e isso também acarretará na produção de diferentes tipos de cerveja, a depender da temperatura em que ocorra o processo fermentação. Atualmente, podemos classificar a cerveja em dois grandes grupos de acordo com seu processo fermentativo, de alta fermentação e de baixa fermentação. Na primeira, a fermentação ocorre em temperaturas entre 12 e 15 °C durante 4 ou 5 dias, em que a levedura utilizada é a da espécie *Sacromices cerevisae*. Nas cervejas de baixa fermentação, o processo ocorre a uma temperatura entre 5 e 10 °C durante 8 ou 9 dias, e a levedura utilizada, neste caso, é a da espécie *Sacromices uvarum* (ROSA; AFONSO, 2014; MEGA et al., 2011).

No Egito a técnica de produção de cerveja foi se desenvolvendo e sua qualidade foi sendo melhorada por meio de tentativas e erros, através de alterações de variáveis como o temperatura e tempo de fermentação,

quantidade de ingredientes, entre outras. Registros egípcios posteriores mencionam pelo menos 17 tipos de cerveja. De modo semelhante, registros escritos anteriores do terceiro milênio a.C., oriundos da Mesopotâmia, listam mais de 20 tipos diferentes. Os egípcios divulgaram a cerveja entre os povos orientais e a difundiram na bacia do Mediterrâneo e, de lá, para o resto da Europa (ROSA; AFONSO, 2014).

Quanto maior a quantidade de grão maltado existente no mingau original, por exemplo, e quanto mais tempo for deixado para a fermentação, mais forte será a cerveja. Mais malte quer dizer mais açúcar, e uma fermentação mais longa quer dizer que mais do açúcar é transformado em álcool. Cozinhar completamente o mingau também contribui para aumentar o teor alcoólico da cerveja. O processo de preparação do malte converte apenas 15 por cento do amido encontrado nos grãos de cevada em açúcar, mas, quando a cevada maltada é misturada com água e fervida, outras enzimas conversoras de amido – que se tornam ativas a altas temperaturas – contribuem para produzir mais açúcar, resultando em uma maior quantidade desta para a levedura se transformar em álcool (STANDAGE, 2006, p. 20).

No período em que a cerveja foi descoberta, os seres humanos estavam deixando de ser nômades, ou seja, eles não tinham território fixo e viajavam em busca de comida e passaram a serem sedentários, causados pelo surgimento da agricultura e de novas tecnologias. Com isso, os seres humanos passaram a se estabelecer em aldeias que posteriormente tornaram-se as primeiras cidades do mundo.

Os seres humanos que começaram a emigrar da África há aproximadamente 50 mil anos viajavam em pequenos bandos nômades e se abrigavam em cavernas, cabanas ou tendas feitas com peles. Caçavam, pescavam e colhiam plantas comestíveis, mudando-se de um acampamento temporário para outro a fim de explorar suprimentos sazonais de alimentos. Seus instrumentos incluíam arcos-e-flechas, anzóis e pedras pontiagudas. Mas então, começando há cerca de 12 mil anos, uma transformação notável ocorreu. Os seres humanos abandonaram o velho estilo de caçar e coletar do período paleolítico e começaram a se envolver na agricultura, estabelecendo-se em aldeias que no final das contas cresceram e transformaram-se nas primeiras cidades do mundo. Também desenvolveram muitas novas tecnologias, incluindo a cerâmica, os veículos com rodas e a escrita (STANDAGE, 2006, p. 10).

As primeiras cidades do mundo surgiram na Mesopotâmia, “a terra entre os rios”, nome dado a uma área entre os rios Tigre e Eufrates que corresponde basicamente ao Iraque moderno. Em torno dos anos 2000 a.C., quase toda a população no sul da Mesopotâmia estava vivendo em

aproximadamente uma dezena de cidades-Estados maiores, incluindo Uruk, Ur, Lagash, Eridu e Nippur. A partir daí o Egito tomou a liderança, e suas cidades, tais como Mênfis e Tebas, cresceram para se tornar as maiores do mundo antigo (adaptado: STANDAGE, 2006, p. 28).

Com essa unificação política vivida no Egito, foi possível permitir que à cultura egípcia não sofresse grandes modificações por quase 3.000 anos, por exemplo, enquanto que a Mesopotâmia era cenário de revoltas políticas e militares, constantemente. No entanto, em ambas as civilizações as culturas se tornaram possíveis por causa de um excedente agrícola, particularmente um excesso de grãos. Esse excedente fez com que uma pequena elite de administradores e artesãos fossem liberados da necessidade de produzir a sua própria comida, e também financiou obras públicas, como canais, templos e pirâmides. Dessa forma, os grãos eram uma espécie de dinheiro utilizado como meios de troca, e também a base da alimentação nacional tanto no Egito como na Mesopotâmia (STANDAGE, 2006).

Essa utilização dos grãos como moeda e alimento, é bem descrita por Carneiro (2010) em seu livro “Bebida, abstinência e temperança: na história antiga e moderna”, em que a cerveja era utilizada como forma de pagamento para os trabalhadores que construíram as pirâmides de Gizé, no Egito. Os trabalhadores que construíram as pirâmides eram pagos assim, de acordo com registros encontrados numa vila próxima aos locais onde os operários comiam e dormiam. Os registros indicam que, no momento da construção das pirâmides, em torno de 2500 a.C., o lote padronizado para um trabalhador era de três ou quatro bolos de pão e duas canecas contendo cerca de quatro litros de cerveja. Gerentes e funcionários recebiam maiores quantidades das duas coisas.

O Estado coletava grãos como impostos e então os redistribuía como pagamentos; o trabalho de construção infundia um sentido de unidade nacional, demonstrava a riqueza e o poder do Estado e dava uma justificativa para a taxação (STANDAGE, 2006, p. 35).

A cerveja também estava bastante associada com a saúde, pois tanto mesopotâmicos como egípcios usavam-na medicinalmente. Seu emprego como medicamento já era mencionado nas tábuas de escritura cuneiforme da cidade suméria de Nippur, datada de cerca de 2100 a.C., a qual contém uma lista de receitas médicas baseadas na cerveja. É o registro mais antigo que ainda sobrevive do emprego do álcool na medicina. A cerveja foi reconhecida

como sedativo moderado, sendo utilizado pelos egípcios. Além disso, várias preparações medicinais de ervas e especiarias eram a base de cerveja, devido a vantagem de que alguns ingredientes se dissolviam nela mais facilmente do que em água (ESCOHOTADO, 1994).

O “Papiro de Ebers”, um texto médico egípcio datado de cerca de 1550 a.C., mas evidentemente baseado em documentos bem mais antigos, contém centenas de receitas para remédios à base de ervas, muitas das quais envolvem a cerveja. Por exemplo: dizia-se que metade de uma cebola misturada com cerveja espumada curava prisão de ventre, enquanto azeitonas salpicadas misturadas com cerveja curavam indigestão; uma mistura de açafraão e cerveja massageada na barriga de uma mulher era a prescrição para dores do parto (STANDAGE, 2006, p. 36 - 37).

A cerveja também era parte da dieta cotidiana dos faraós egípcios há mais de 5.000 anos. Ela era apreciada por adultos e crianças. O uso da cerveja na sociedade egípcia não tinha apenas a finalidade usual. A cerveja era considerada o presente mais adequado para se dar aos faraós e uma excelente oferenda aos deuses (BAINES, 2008). A importância da fabricação da cerveja era tal que os escribas egípcios tinham hieróglifos específicos para se referir a cervejeiro e cerveja. Através da escrita desses hieróglifos, os arqueólogos conseguiram traçar as raízes da cerveja no antigo Egito. Havia também muitas representações nas paredes das tumbas e, por isso, sabemos que a cerveja era importante tanto para os vivos, quanto para os mortos no pós-vida.

De acordo com Morley e Salariya (1999), cada templo possuía uma cervejaria e uma padaria que produziam muitas quantidades de cerveja e pão ofertados aos deuses. A cerveja era armazenada em jarros e segundo os estudos mais recentes, seria parecida com a cerveja produzida no Sudão. Os canudos foram também inventados nessa época e usados para evitar que os resíduos da cerveja ficassem na boca por serem amargos.

Até o início da era medieval, a cerveja se estabeleceu como uma atividade caseira, produzida principalmente pelas mulheres, e consumida bastante por ser mais barata em comparação ao vinho; utilizada não só para tratamento de saúde, mas também em festas e uma alternativa para substituir a água que era de baixa qualidade, devido à falta de saneamento básico.

Os monges, devido suas instalações e organização, foram os primeiros a produzirem cerveja em grande escala, tendo aprimorado técnicas para

melhorar a qualidade e conservação delas. Devido a essa habilidade dos mosteiros em produzirem cerveja em larga escala, os monges iniciaram a utilização do lúpulo na produção de cerveja desde o século IX, garantindo a conservação e manutenção da qualidade da cerveja, melhores que o gruit, uma mistura de ervas incluídas para proporcionarem sabores únicos à cerveja. O primeiro registro que se conhece, sobre a introdução lúpulo (*Humulus lupulus L.*) no processo de fabricação da cerveja foi escrito por uma monja, beneditina alemã Hildegard von Bingen (1098 – 1179) no livro “*Physica sive Subtilitatum*”. No início apesar do amargor, o lúpulo foi utilizado para a conservação da cerveja, pois naquele período ainda não havia controle sobre o processo de fermentação. E depois da resistência inicial do gosto, por volta de 1400, o uso do lúpulo já havia conquistado a Europa, principalmente na Alemanha e nos países baixos (MORADO, 2009).

Em 1516, na Baviera, foi estabelecida a lei de Pureza Alemã para produção de cerveja (Reinheitsgebot). Segundo essa lei, na produção de cerveja é permitido apenas a utilização do malte (proveniente de grãos de cevada), lúpulo e água. Com o objetivo de garantir a qualidade da bebida, esta lei proibia o uso de outros cereais, especiarias, frutas e ervas populares na época. Outros países vizinhos à antiga Baviera também adotaram essa lei. Após um tempo, essa lei foi reformulada e adquiriu a levedura como o quarto elemento permitido na produção de cerveja. A lei de pureza alemã é até hoje vigente e, apesar, de possuir um número limitante de ingredientes, a Alemanha possui uma grande variedade de cervejas, que são provenientes de diferentes processos de produção (RODRIGUES et al., 2016).

Com o desenvolvimento da Ciência, o processo produtivo da cerveja foi se desenvolvendo e diversos tipos de cerveja foram surgindo. No século XVI, surge a cerveja Lager, o Duque Albrecht V proibiu certas cervejarias alemãs de produzirem cervejas no verão, então os cervejeiros tinham que guardá-las para se consumir no verão. A bebida era guardada em adegas frias e úmidas nos Alpes, essa forma de armazenamento acentuou o sabor e deixou a bebida mais leve e clara. Sabe-se que hoje, essa característica é devida as leveduras que tem a tendência a não se flocular a baixas temperaturas. Alguns anos mais tarde, surgiu a cerveja pale ale, em que a secagem do malte era realizada através do coque (tipo de combustível derivado da hulha), isso deu a cerveja a característica da aparência mais clara, devido os grãos

de cevada não serem torrados. No século XIX houve uma melhoria no desenvolvimento da produção da cerveja e graças a esse desenvolvimento científico e industrial obteve-se um tipo de cerveja conhecida atualmente como Pilsen, originária da região da Boêmia, hoje parte da República Tcheca (MORADO, 2009).

Atualmente, tem-se uma variedade de cervejas que diferem no processo de produção e normalmente está associada a uma determinada região. Consumida por todos, ricos e pobres, homens e mulheres, adultos e crianças, desde o topo da pirâmide social até a base, a cerveja foi definitivamente a bebida das primeiras grandes civilizações, mas que com o passar do tempo foram se criando restrições de acordo com a cultura e política de cada país. É importante destacar que as necessidades da sociedade contribuíram para o desenvolvimento da Ciência e conseqüentemente para a construção do conhecimento científico. Essas necessidades não se referem apenas ao fato de obter uma bebida que agrade ao paladar humano, mas que evidencie o poder de uma classe social em relação a outra, e isso faz com que a classe mais pobre busque cada vez mais o mesmo patamar social das classes mais ricas, o que colabora com a movimentação do mercado da cerveja e com o desenvolvimento de tecnologias para o surgimento de novos tipos de cervejas.

É importante frisar o quanto a técnica de produção de cerveja se desenvolveu, desde o seu possível surgimento acidental no Egito, até os dias atuais. O que era uma bebida de produção artesanal sem tanto controle de qualidade, com uma quantidade limitada de ingredientes e sem a utilização de aditivos para acelerar o processo, se tornou uma das bebidas mais consumidas em todo o mundo e com uma vasta tecnologia ao se redor, proporcionando sabores variados e uma qualidade apreciável. Atualmente, o processo de fabricação é conduzido em varias etapas além dos processos bioquímicos já descritos aqui.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com esse trabalho, pode-se concluir que o império egípcio foi uma importante civilização africana que desenvolveu conhecimentos avançados no campo das ciências em geral e em especial no campo da Química, no âmbito da produção de bebidas alcoólicas, especificamente na produção da cerveja. O

desenvolvimento da sociedade egípcia foi determinante para o surgimento das bebidas alcoólicas, pois no contexto de desenvolvimento do sedentarismo nesta sociedade pode haver o surgimento da agricultura e armazenamento de alimentos. Além disso, a medida em que as bebidas alcoólicas foram sendo consumidas, novas necessidades para a sociedade foram surgindo e isso contribuiu para o desenvolvimento do processo produtivo e construção do conhecimento científico.

Pode-se concluir, também, que durante todo o tempo as bebidas alcoólicas, em especial a cerveja, estiveram presentes na sociedade trazendo benefícios, principalmente na área medicinal. Porém, contribuiu para a morte de muitas pessoas devido ao consumo exacerbado dessas bebidas. Além disso, as bebidas alcoólicas em diversas ocasiões foram utilizadas como forma de pagamento de operários. Ela também foi e continua sendo um diferenciador de classes sociais, em que quem tem mais poder aquisitivo desfruta de bebidas de melhor qualidade e maior valor.

## REFERÊNCIAS

- ANDERY, Maria Amália; MICHELETTO, Nilza. Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro, EDUC-Espaço e Tempo, 1988.
- ARROYO, Miguel. Currículo, território em disputa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- BAINES, John; MALIK, Jaromir. Cultural Atlas of Ancient Egypt. London: Andromeda Oxford Limited, 2008.
- BASTOS, Fernando. História da Ciência e pesquisa em ensino de ciências. Educação em Ciências: Da Pesquisa à Prática Docente, p. 43, 2014.
- BATISTA, Rosana Paulo; MOHR, Adriana; FERRARI, Nadir. A análise da história da ciência em livros didáticos do ensino fundamental em Santa Catarina. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 6, 2007.
- CARNEIRO, Henrique. Bebida, abstinência e temperança: na idade antiga e idade moderna. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2010.
- DIOP, Cheikh Anta. A origem dos antigos egípcios. IN: MOKHTAR, G. (Org). História Geral da África: A África antiga. São Paulo: Ática/ UNESCO, 1983. Cap. I, 39-70.
- DUSEEL, Enrique. C. Europa, modernidade e eurocentrismo. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.

ESCOHOTADO, Antonio. Las drogas: de los orígenes a la prohibición. Alianza editorial, 1994.

FANON, Frantz. Pele negra máscaras brancas. Tradução de Renato da Silveira. Salvador: EDUFBA, 2008.

GOMES, Nilma Lino. Trajetórias escolares, corpo negro e cabelo crespo: reprodução de estereótipos ou ressignificação cultural? Revista Brasileira de Educação. n.21, set/dez.2002.

\_\_\_\_\_. O movimento negro educador: saberes construídos nas lutas por emancipação. 1º Edição. São Paulo: Editora Vozes. 2017.

GOSSANI, Cristiani Miranda David; PASSONI, Luís César; WALDMAN, Walter Ruggeri. Itinerant Chemistry History Museum-discussions on “biotechnology”. International Journal on Hands-on Science, p. 1 – 4, 2008.

GROSGUÉL, Ramón. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: Transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. Revista Crítica de Ciências Sociais, 80, 115–147. 2008

HART, George. The British Museum Pocket Dictionary of Ancient Egyptian Gods and Goddesses. British Museum Press, 2001.

HOOBS, Bell. Killing rage: Ending racism. New York: Henry Holt and Company, Inc. 1995.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATTHEWS, Michael S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MCDONALD, Angela. The Ancient Egyptians: Their Lives and Their World. Published by The British Museum Press, 2008.

MEGA, Jéssica Francieli; NEVES, Etney; ANDRADE, Cristiano José de. A produção de cerveja no Brasil. Revista Citino, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2011.

MILLARD, Anne. The Egyptians (Peoples of the past). London: MacDonal & Company, 1975.

MORADO, Ronaldo. Larousse de cerveja. Larousse do Brasil, 2009.

MORLEY, Jacqueline; SALARIYA, David. How Would You Survive As an Ancient Egyptian?. London: Orchard/Watts Group, 1999.

NELSON, David L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. Artmed Editora, 2014.

OKI, Maria da Conceição Marinho; MORADILLO, Edílson Fortuna de. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 14, n. 1, 2008.

PIZA, Suzi. de O.; PANSARELLI, Daniel. Sobre a descolonização do conhecimento – a invenção de outras epistemologias. *Estudos de Religião*, 26, 25–35. 2012.

QUIJANO, Anibal. *Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.

WOODWARD, Kathryn. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, Tomaz Tadeu. *Identidade e diferença*. 15 ed. Petrópolis: Vozes: 2014, p. 3-72.

RODRIGUES, Jaquelyne; KATER, Gerhard; WIKERT, Jörg. Produção de cerveja light segundo a lei de pureza alemã. In: Congresso Latino Americano & Brasileiro de Ciência e Mercado, 1., 2016, Blumenau. Anais. Blumenau: CERVECÓN, 2016, p. 25 – 30.

ROSA, Natasha Aguiar; AFONSO, Júlio Carlos. A química da cerveja. *Química. nova escola*, v. 37, n. 2, p. 98-105, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A ecologia de saberes. In: SANTOS, Boaventura de Sousa. *A gramática do tempo*. São Paulo: Cortez, 2006, p.137-165.

STANDAGE, Tom. *História do mundo em 6 copos*. Zahar, 2010.

TORRES, Livia Maria; LEONEL, Magali; MISCHAN, Martha Maria. Concentração de enzimas amilolíticas na hidrólise do amido de gengibre. *Ciência Rural*, v. 42, n. 7, p. 1327-1332, 2012.