

# A MADEIRA NA HISTÓRIA DO AÇÚCAR E DA TECNOLOGIA NO ESPAÇO ATLÂNTICO

*Alberto Vieira*

A cana-de-açúcar é de todas as plantas domesticadas pelo Homem aquela que teve mais implicações na História da Humanidade. Até hoje são evidentes as transformações operadas na agricultura, técnica, química e siderurgia, por força da cultura da cana sacarina, beterraba e da produção de açúcar, mel, aguardente, álcool e rum. O percurso multissecular, desde a descoberta remota na Papua (Nova Guiné) à 12.000 anos, evidencia esta realidade. A chegada ao Atlântico, no século xv provocou o maior fenómeno migratório, que foi a escravatura de milhões de africanos, e teve repercussões evidentes na cultura literária, musical e lúdica. Foi também no Atlântico que a cultura atingiu a plena afirmação económica, assumindo uma posição dominante no sistema de trocas.

O açúcar é, entre todos os produtos que acompanharam a expansão europeia, o que moldou, com maior relevo, a mundividência quotidiana das novas sociedades e economias que, em muitos casos, se afirmaram como resultado dele. A cana sacarina, pelas especificidades do cultivo, especialização e morosidade do processo de transformação em açúcar, implicou uma vivência particular, assente num específico complexo sócio-cultural da vida e convivência humana.

A rota do açúcar, na transmigração do Mediterrâneo para o Atlântico, tem na Madeira a principal escala. Foi na ilha que a planta se adaptou ao novo ecossistema e deu mostras da elevada qualidade e rendibilidade. Deste modo a quem quer que seja que se abalance a uma descoberta dos canaviais e do açúcar, na mais vetusta origem no século xv, tem obrigatoriamente que passar pela ilha. Foi aqui que se definiram os primeiros contornos desta realidade, que teve plena afirmação nas Antilhas e Brasil. A cana-de-açúcar iniciou a expansão atlântica na Madeira.

A Europa sempre se prontificou a apelar as ilhas de acordo com a oferta de produtos ao seu mercado. Deste modo, sucedem-se as designações de ilhas do pastel, do açúcar e do vinho. O açúcar ficou como epíteto da Madeira e de algumas das Canárias, onde a cultura foi a varinha de condão que transformou a economia e vivência das populações. Também do outro lado do oceano elas se identificam com o açúcar, uma vez que serviram de ponte à passagem do Mediterrâneo para o Atlântico. Daqui resulta a relevância que assume o estudo do caso particular destas ilhas, quando se pretende fazer a reconstituição da rota do açúcar. A Madeira é o ponto de partida, por dois tipos de razões. Primeiro, porque foi pioneira na exploração da cultura e, depois, porque jogou papel fundamental na expansão ao espaço exterior próximo ou longínquo, incluídas as Canárias.

A segunda metade do século xix foi um dos momentos mais significativos da plena afirmação do açúcar no mercado mundial. A vulgarização do produto fez multiplicar o consumo e obrigou ao aumento da produção e conseqüente alargamento das áreas produtoras. Para isso foi necessário adequar o processo tecnológico às exigências do mercado, surgindo significativas inovações. A Madeira, que nos séculos xv e xvi havia contribuído para

uma revolução no processo de fabrico do açúcar, volta a estar de novo na linha da frente das inovações industriais. Algumas inovações significativas do processo da moenda e fabrico do açúcar ou aguardente tiveram a ilha como palco, por força do engenho e arte de alguns técnicos açucareiros, como foi o caso de João Higinio Ferraz.

#### O AÇÚCAR-DAS ORIGENS À MADEIRA

O Açúcar pode muito bem ser considerado uma conquista do mudo islâmico e budista,<sup>1</sup> tal como o pão e o vinho o são do cristianismo. O factor religioso foi fundamental na afirmação e divulgação do produto, daqui resultará a cada vez maior afirmação a partir dos primeiros séculos da nossa era. A cana sacarina (*saccharum officinarum*) terá sido domesticada há cerca de 12.000 anos na Papua (Nova Guiné). Entre 1500 AC e 500 DC a cultura espalhou-se pela Polinésia e Melanésia, mas foi na Índia que adquiriu maior importância, expandindo-se entre o século I e VI DC. Foi aí que os europeus tomaram contacto com o produto e cultura, começando o comércio e depois com o transplante da cultura para os vales dos rios Tigre e Eufrates. Aqui, os árabes tiveram conhecimento da cultura e levaram-na consigo para o Egipto, Chipre, Sicília, Marrocos e Valência. Foi no culminar na expansão árabe no Ocidente que a Madeira serviu de trampolim da cultura para o Atlântico, situação que foi o início da fase mais importante da História do açúcar.

O açúcar é, entre todos os produtos que no Ocidente se atribuiu valor comercial, o que foi alvo de maiores inovações no seu fabrico. Note-se que no caso do fabrico do vinho a tecnologia pouco ou nada mudou desde o tempo dos Romanos. Várias condicionantes favoreceram a necessidade de permanente actualização, situação que se tornou mais clara no século XVIII com a concorrência da beterraba. Mesmo assim ainda hoje persistem em alguns recantos do Mundo, na China, Índia ou Brasil, onde a tecnologia da revolução industrial ainda não entrou.

O fabrico do açúcar está limitado pela situação e ciclo vegetativo da planta. A cana sacarina tem um período útil de vida em que a percentagem de sacarose era mais elevada. A cana estava pronta para ser colhida e a partir daqui um dia que passasse era uma perda para o produto. Acresce que a cana depois de cortada tem pouco mais de 48 horas para ser moída e cozida, pois caso contrário começa a perder sacarose e inicia o processo de fermentação. Daqui resulta a necessidade de acelerar o processo de fabrico do açúcar através de constantes inovações tecnológicas que cobrem o processo de corte esmagamento e cozedura. A isto junta-se o aumento da mão-de-obra, que se faz à custa de escravos africanos. A cana-de-açúcar não está na origem da escravidão africana mas no processo de afirmação a partir da Madeira.

Enquanto a cultura se fazia em pequenas parcelas a maior parte das questões não se colocavam, mas quando se avançou para uma produção em larga escala houve necessidade de encontrar soluções capazes de debelar a situação. A viragem aconteceu a partir de meados do século XV na Madeira e deverá ter implicado mudanças radicais na tecnologia usada e na afirmação da escravatura dos indígenas das Canárias e dos negros da Costa da Guiné. É por isso que se assinala a partir da Madeira importantes inovações tecnológicas no sistema de moenda da cana com a generalização do sistema de cilindros.

A história Tecnológica evidencia que a expansão europeia condicionou a divulgação de técnicas e permitiu a invenção de novas que contribuíram para revolucionar a economia mundial. Os homens que circularam no espaço atlântico foram portadores de uma cultura

tecnológica que divulgaram nos quatro cantos e adaptaram às condições dos espaços de povoamento agrícola. Aos madeirenses foi atribuída uma missão especial nos primórdios do processo.

Na Madeira, um dos aspectos mais evidente, da revolução tecnológica iniciada no século xv prende-se com a capacidade do europeu em adaptar as técnicas de transformação conhecidas a circunstâncias e às exigências de culturas e produtos tão exigentes como a cana e o açúcar. O tributo foi evidente. Ao vinho foi-se buscar a prensa, ao azeite e aos cereais a mó de pedra. Por outro lado estamos perante uma permuta constante de processos tecnológicos e formas de aproveitamento das diversas fontes de energia. A tracção animal, a força motriz do vento e da água foram usadas em simultâneo com os cereais e cana sacarina. Por vezes a mesma estrutura assume uma dupla função. Sucedeu assim na Madeira, com o engenho da Ribeira Brava, hoje Museu Etnográfico, onde a estrutura de aproveitamento da força motriz da água servia um engenho de cana e um moinho de cereais.<sup>2</sup>

Até ao século xviii torna-se difícil atribuir a paternidade das inovações que acontecem no fabrico do açúcar. Estamos perante inventores anónimos que apenas se comprazem pelos benefícios económicos da sua capacidade inventiva. Mas, a partir de então tudo parece ter mudado. O espírito nacionalista e independentista favoreceram a paternidade dos inventos. Os Estados Unidos da América foram o principal promotor desta política e valorização da capacidade inventiva. As patentes sucedem-se em catadupa e os autores são heróis recebidos triunfalmente pela imprensa. O inventor sai do anonimato e afirma-se como um herói na imprensa, como alimenta o ego através de memórias descritivas dos inventos.<sup>3</sup> É nos Estados Unidos da América que encontramos o maior número de patentes, mas foi na Inglaterra e em França que surgiram as grandes fábricas de indústria pesada, especializadas em equipamentos e na montagem dos engenhos de açúcar.<sup>4</sup> As exposições universais da segunda metade da centúria oitocentista foram momentos privilegiados de exibição destes inventos.

As mudanças ocorridas a partir de finais do século xviii, com a plena afirmação da máquina a vapor, conduziram a uma transformação radical do complexo açucareira que assume a dimensão espacial de uma fábrica, onde todas as operações se executam em série apenas numa planta. A revolução industrial legou-nos a fábrica, fez aparecer o laboratório, uma peça chave no fabrico do açúcar, e obrigou a uma especialização dos técnicos envolvidos. O mestre de engenho dá lugar ao engenheiro químico. Paulatinamente o processo de transformação da cana sacarina em açúcar retirou espaço à presença de mão-de-obra escravo, fazendo-a substituir por emigrantes europeus, indianos e chineses. Note-se que no inventário industrial da Madeira de 1907 é assinalado apenas um químico na fábrica do Torreão, com o salário mais elevado de todos os técnicos. Mesmo superior aos engenheiros e cozedores, mantendo as demais 43 uma estrutura funcional da época pré-industrial.<sup>5</sup>

#### A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E O AÇÚCAR

Até ao advento do açúcar de beterraba em princípios do século xix a tecnologia de moenda e fabrico do açúcar não sofreu muitas modificações. Ao nível da moagem da cana houve necessidade de compatibilizar as estruturas com a expansão da área e o volume de cana moída, avançando-se assim dos ancestrais sistemas para a adaptação dos cilindros. Entre os séculos xv e xvii as inovações mais significativas ocorrem aqui. Os cilindros passam a dominar todos os sistemas, de tracção animal, humana, vento e água, destronando o pilão, o almofariz e a mó. Do simples mecanismo de cilindros duplos horizontais, evolui-se para os verticais, que no século xvii passam a ser de três, o que permite uma maior capacidade de

moenda e aproveitamento do suco da cana. Com os dois cilindros poder-se-á aproveitar apenas 20% do suco da cana, enquanto com três até 35%. As técnicas experimentadas na moenda vão no sentido e um maior aproveitamento do suco disponível no bagaço da cana. A situação de Cuba na década de setenta do século XIX pode ser elucidativa da realidade.<sup>6</sup>

Uma maior capacidade na moenda implica maior disponibilidade de guarapa a ser processada para se poder dispor do melado ou do açúcar. Uma situação empurra a outra conduzindo a soluções cada vez mais avançadas. As dificuldades com a obtenção de lenhas ou os elevados custos do transporte até ao local do engenho conduzem a soluções que paulatinamente vão sendo adoptadas por todos. Primeiro reaproveita-se o bagaço da cana e depois através de um mecanismo de fôrnalha única consegue-se alimentar as cinco caldeiras de cozimento. O sistema ficou conhecido por *trem jamaicano*, por, segundo alguns, ter tido aí origem, mas na verdade temos informação do seu uso, não tão apurado na Madeira e Canárias, no século XVI. Em 1530 Giulio Landi descreve o sistema de fabrico de açúcar com cinco caldeiras agrupadas.

Jamaica esteve na frente das inovações da tecnologia açucareira a partir da segunda metade do século XVIII. São os ingleses que dão o passo definitivo para a mudança radical através da introdução da máquina a vapor. O primeiro engenho horizontal de tipo moderno foi desenhado em 1754 por John Smeaton na Jamaica, recebendo a partir de 1770 o impulso da máquina a vapor. A nova tecnologia, que se aperfeiçoou com o andar dos tempos, poderá acoplar até 18 cilindros em sistema de tambor, tornando mais rápida e útil a moenda. Com cinco cilindros o aproveitamento do suco pode ir até 90%, enquanto que com os tambores de 18 cilindros quase se atinge a exaustão com 98%. Por outro lado nos engenhos tradicionais a média de moenda por 24 horas não ultrapassava as 125 toneladas, enquanto que com o novo sistema a vapor começa por atingir mais de três mil toneladas de cana.

Outro factor significativo da safra prendia-se com a velocidade a que o processo da moenda da cana deveria ocorrer, mais uma vez no sentido de se retirar o maior rendimento da cana através da sacarose. A cana tem um momento ideal para ser moída e depois de cortada os prazos para a moenda são curtos, caso queira evitar-se a fermentação, que é sinónimo de perda de sacarose.<sup>7</sup> Nos avanços tecnológicos tem-se em conta esta corrida contra o tempo, criando-se mecanismos capazes de moer cana como maior rapidez.<sup>8</sup>

Até aos inícios do século XIX o processo poderia durar de 50 a 60 dias, mas as aporções tecnológicas, conduziram a que o mesmo se passasse a fazer em apenas um mês em 1830 e apenas 16 horas em 1860, através do novo sistema de centrifugação. As primeiras mudanças ocorrem ao nível do processo de clarificação. Em 1805 Guillon, refinador do açúcar em New Orleans preconiza o uso do carvão para purga xarope, em 1812 Edward Charles Howard constrói a primeira caldeira de *vacuum*, conhecida como “howard saccharine evaporator”, que veio revolucionar o sistema de fabrico do açúcar. Três anos depois surge em Inglaterra o sistema de filtros de Taylor. O evaporador de múltiplo efeito foi inventado em 1830 por Norbert Rillius [1806-1894] de New Orleans, sendo usada nos primeiros engenhos desde 1834.<sup>9</sup> Deste modo torna-se mais fácil a retirada de cerca de 85% de água que existe no suco da cana e um maior aproveitamento do açúcar. As novidades na clarificação e cristalização ocorrem num segundo momento. Assim, em 1844 o alemão Schottler aplicou pela primeira vez a força centrífuga na separação do melaço do açúcar branco, mas foi Soyrig quem construiu em 1849 a primeira máquina de centrifugação, que abriu o caminho para o fabrico do primeiro açúcar granulado, em 1859. Este sistema vinha sendo utilizado desde 1843 na indústria têxtil. Os equipamentos contribuíram para acelerar o processo de purga do açúcar

permitindo que se passasse do moroso processo de quase dois meses para apenas 16 horas e hoje em apenas alguns segundos.

A segunda metade do século XIX foi o momento da aposta definitiva na engenharia açucareira, contribuindo para importantes inovações.<sup>10</sup> O mercado ocidental foi inundado de açúcar de cana e beterraba. O desenvolvimento da indústria de construção de equipamentos para o fabrico de açúcar, seja de cana ou de beterraba, aconteceu em países onde esta assumia uma posição significativa na economia. Deste modo a França e a Inglaterra assumiram a posição pioneira no desenvolvimento da tecnologia açucareira. À sua posição no início da indústria do açúcar de beterraba temos a colonial. Os Franceses detinham importantes colónias açucareiras nas Antilhas, enquanto os Alemães apostavam forte em Java. Os ingleses surgem por força da colonial nas Antilhas e Índia e os Estados Unidos da América com New Orleans e, depois o Havai. Cuba foi um dos espaços açucareiros onde mais se inovou em termos tecnológicos. As primeiras décadas do século XIX foram de plena afirmação da ilha, que se transformou em modelo para a indústria açucareira.

Em França tudo começou com o químico Charles Derosne (1779-1846) que montou em 1812 uma fábrica de construção de aparelhos de destilação continua. Nesta empresa passou a trabalhar em 1824 J. F. Cail na qualidade de operário de carvão, que em 4 de Março de 1836 passa à condição de associado. A sociedade *Derosne et Cail*<sup>11</sup> manteve-se até 1850, altura em que passou a chamar-se *J. F. Cail et Cie*, que em 1861 passou a cooperar com a nova *Cie Fives-Lille*, especializada no fabrico de equipamentos para fábricas de açúcar e caminhos-de-ferro.<sup>12</sup> Os equipamentos, saídos da empresa *Cail*, chegaram às colónias holandesas, espanholas, inglesas e francesas, México, Rússia, Áustria, Holanda, Bélgica e Egipto. À indústria francesa juntaram-se outros complexos industriais na Europa: Inglaterra (Glasgow, Birmingham, Nottingham, London, Manchester, Derby), Holanda (Breda, Roterdão, Schiedam, Utrecht, Delft, Hengelo, Amsterdam), Estados Unidos da América (Oil City, Ohio, Denver, New Jersey), Alemanha (Magdeburgo, Zweibruecken, Halle, Dusseldorf, Sangerhausen, Ratingen, Halle), Bélgica (Bruxelas, Tirlemont).

Na Inglaterra foi desde meados do século XVII um dos mais importantes centros de refinação de açúcar na Europa. As refinarias proliferam nas cidades de nas cidades de Bristol, Essex, Greenock, Lancaster, Liverpool e Southampton.<sup>13</sup> Isto justifica o desenvolvimento tecnológico. Aqui, merece destaque a iniciativa de Mirless Watson.<sup>14</sup>

A abertura às inovações tecnológicas, como forma de tornar concorrencial o produto, acarreta algumas consequências para a indústria ao nível nacional. Os investimentos são vultuosos e, por isso mesmo só se tornam possíveis mediante incentivos do Estado. A inovação e recuperação da capacidade concorrencial só se tornaram possível à custa da concentração. Tanto em Cuba como no Brasil a década de oitenta foi marcada pelos grandes engenhos centrais.<sup>15</sup>

A concorrência do açúcar é cada vez mais evidente obrigando as autoridades nacionais a intervir no sentido da defesa das suas culturas e indústrias. A política proteccionista iniciada pelos Estados Unidos da América alastrou a todo o mundo açucareiro.<sup>16</sup> Se o século XIX foi o momento da aposta na tecnologia a centúria seguinte será marcada pela política açucareira. Ao nível internacional reúne-se uma convenção em Bruxelas, em 1902 e 1929, no sentido de limitar o apoio financeiro do estado e medidas de defesa e proteccionistas dos diversos estados produtores de cana e açúcar. Entretanto em 1937 a *Sugar Organization* procura estabilizar o mercado através do estabelecimento de cotas que acabaram em 1977. Desde a

década de setenta persiste o enfrentamento entre o comércio livre e a política proteccionista dos estados.

#### TÉCNICAS E SOLUÇÕES MADEIRENSES

As técnicas de cultivo e transformação da cana atravessaram o Atlântico. Na Madeira as condições geo-hidrológicas foram propícias à generalização dos engenhos de água, de que os madeirenses foram exímios criadores. Aliás, na ilha estavam criadas as condições para a afirmação da cultura: inúmeros cursos de água e de uma vasta área de floresta, disponibilizando lenha para as fornalhas e madeiras, como a de pau branco, para a construção dos eixos do engenho. O primeiro foi patenteado em 1452 por Diogo de Teive, o que levou alguns a apontarem como o primeiro engenho de açúcar movido a água.

A água, mais do que a indispensável utilização no regadio, tinha uma função industrial relevante. O declive das encostas, sobranceiras às ribeiras, aliado à habilidade do homem na canalização pelas levadas, conduziu à grande aposta na força motriz: moinhos, engenhos e serras. O progresso das indústrias açucareira e madeiras deve-lhe muito.

Na moenda e o conseqüente processo de transformação da garapa em açúcar, mel, álcool ou aguardente projectaram as áreas produtoras de canaviais para a linha da frente das inovações técnicas, no sentido de corresponderem às cada vez maiores exigências. A madeira e o metal foram a matéria-prima que deram forma a capacidade inventiva dos senhores de canaviais e engenhos. Na moenda da cana utilizaram-se vários meios técnicos comuns ao mundo mediterrânico. A disponibilidade de recursos hídricos conduziu à generalização do engenho de água. Na Madeira, o primeiro particular que temos conhecimento foi o de Diogo de Teive em 1452. E este terá sido o primeiro engenho particular que se veio juntar ao lugar do infante, onde se lavrava, obrigatoriamente os açúcares do quarto.<sup>17</sup> O infante, donatário da ilha, detinha a o exclusivo das infra-estruturas e quem quisessem segui-lo deveria ter autorização. O documento espelha apenas a situação. A estrutura resultou apenas nas áreas onde era possível dispor da força motriz da água fez-se uso da força animal ou humana. Os últimos eram conhecidos como trapiches ou almanjaras. O infante D. Fernando em 1468 refere as estruturas diferenciando os engenhos de água, alçapremas e trapiches de besta.<sup>18</sup> Até à generalização dos engenhos de cilindros horizontais no século xvii, a infra-estrutura para espremer as canas era composta do engenho ou trapiche e da alçaprema.

Não conhecemos qualquer dado que permita esclarecer os aspectos técnicos do engenho.<sup>19</sup> Apenas se sabe, segundo Giulio Landi, que na década de trinta do século xvi funcionava um com o sistema semelhante ao usado no fabrico de azeite: “Os lugares onde com enorme actividade e habilidade se fabrica o açúcar estão em grandes herdades, e o processo é o seguinte: primeiramente, depois que as canas cortadas foram levadas para os lugares acima referidos, põem-nos debaixo de uma mó movida a água, a qual triturando e esmagando a cana, extrai-lhes todo o suco”.<sup>20</sup> Mais já no século estes engenhos funcionavam na ilha. Em 1477 temos um contrato com Álvaro Lopes para a construção de um engenho de mó, movido a água nas terras da Ponta de Sol.<sup>21</sup>

O sistema era muito antigo e foi usado para triturar outros produtos, como o cereal e arroz na China, azeite e pastel na Europa mediterrânica. No Mediterrâneo a primeira notícia do uso na cana do açúcar surge na Sicília em 1175, mas era anterior pois temos referências na literatura árabe do século viii. Todavia, na China está documentado desde o ano 400. A mó

conviveu lado a lado com o pilão e almofariz. O uso para espremer a cana está documentado na Índia, Pérsia e Palestina. A mais antiga descrição é de 1597, mas sabemos da utilização na Índia desde 300 AC. O Padre Baltazar Barreira refere em 1606 que a cana na ilha de Santiago era pisada com um pilão.<sup>22</sup>

Na ilha de São Miguel a cultura da cana está inegavelmente ligada aos madeirenses. A eles se deveu o transplante das socas e da tecnologia.<sup>23</sup> Gaspar Frutuoso conta que em Ponta delgada Bastião Pires contratou o madeirense Fernão Vaz,

o qual deu ordem como se fez um engenho de besta, como de pastel, mas o assento da mó diferente, porque era de uma pedra grande e mui cavada, a maneira de gamela e furada pelo fundo, por onde o sumo das canas, que dentro nela se moíam, ia por debaixo do chão, por uma calle ou bica, sair fora do andaime da besta que moía, e assim fez fazer também um fuso e caixa para espremer o bagaço, e uma fornalha com uma caldeira em cima, a maior que então se achou, onde cozia aquela calda, e cozida a deitava em uma tacha e ao outro dia fazia o mesmo, até que fez cópia de melado para se poder fazer assuque.[...] com sua pouca ciência e menos experiência, saiu aquele assuque assim tão bom e tão fino.<sup>24</sup>

Uma das questões que mais tem gerado polémica prende-se com a evolução da tecnologia usada para espremer a cana. O aparecimento e generalização dos cilindros horizontais e depois verticais são um processo controverso que tem ocupado os especialistas nos últimos anos sem se conseguir alcançar qualquer consenso. Os cilindros tinham diversos usos. Na China, desde o século VI, que sabemos do uso do engenho de dois cilindros horizontais para descaroçar algodão. Já na Europa foi dado outro uso, como a laminação de metais, tal como se poderá ver nos desenhos de Leonardo da Vinci.<sup>25</sup>

São várias as hipóteses para a origem do sistema. Dois textos clássicos para o estudo do açúcar –F. O. Von Lippmann<sup>26</sup> e Noel Derr<sup>27</sup> deram o mote atribuindo a descoberta a Pietro Speciale, prefeito da Sicília, um importante proprietário siciliano que fez testamento em 1474.<sup>28</sup> Esta tese foi rebatida por Moacyr Soares Pereira (1955) e Gil Methodio de Maranhão (1953) que demonstram a falta de fundamento da tese siciliana. Alguma Historiografia castelhana atribui a invenção a Gonzalo de Veloza, vizinho da ilha de La Palma casado com a jovem madeirense, Luísa Bettencourt que em 1518 é referido como “haber inventado un ingenio para azúcar”<sup>29</sup> na ilha de S. Domingos.<sup>30</sup> Todavia nos últimos anos os estudos sobre a História do Açúcar no oriente, nomeadamente na Índia e China, reforçaram a ideia de que o sistema de moagem da cana por cilindros tem aqui a origem.<sup>31</sup> A ideia dominante é de que o engenho de cilindros horizontais é originário da Índia, tendo chegado à China em 1433. A passagem para o sistema vertical ocorreu já na China no século XVI. Chegaram à América em 1600, altura em que temos a primeira referência no México, por mãos dos jesuítas.<sup>32</sup>

David Ferreira Gouveia<sup>33</sup> apresenta a evolução como resultado do invento do madeirense Diogo de Teive, patenteado em 1452. Outros apontam para a origem chinesa. O engenho de três eixos surge mais tarde no Brasil sendo considerado também uma invenção portuguesa, inegavelmente ligada aos madeirenses aí radicados. A primeira referência aos eixos para o engenho data já do último quartel do século XV. Entretanto em 1477 Álvaro Lopes tem autorização do capitão do Funchal para que “faça hum enjenho de fazer açúcar que seja de moo ou d'alçapremas, ou doutra arte[...]o qual enjenho será d'augoa com sua casa e casa de caldeiras[...]”<sup>34</sup> Depois, em 1485, D. Manuel isentava da dízima “quaesquer teyxos

que forem necesarios para eyxos esteos cassas latadas dos enjenhos e tapumes...”.<sup>35</sup> Em 1505 Valentim Fernandes refere que o pau branco era usado no fabrico de “eixos e prafusos pera os enjenhos de açúcar”.<sup>36</sup> A isto associa-se o inventário do engenho de António Teixeira, no Porto da Cruz em que são referidos como aprestos: rodas eixos, prensas, fôrnalhas espeques [...].<sup>37</sup> Também noutra documento de 1546 refere-se a existência deste tipo de engenho nas fazendas de Manuel d’Amil em Câmara de Lobos, foreiras ao convento de Santa Clara, pois o mesmo declara que “aquelle anno mandou fazer a roda nova por ser velha a que estava e não aproveitar para servir e os eixos servirem hum anno[...]”.<sup>38</sup> Por fim tenha-se em conta que os primeiros engenhos construídos no Brasil, mais propriamente em S. Vicente, são de eixos e que estes foram feitos por destros carpinteiros madeirenses que acompanharam o Governador Mem de Sá.<sup>39</sup>

A tudo isto deverá juntar-se o facto de que foi a partir da Madeira que se generalizou o consumo do açúcar, sendo necessário uma produção em larga escala. A pressão do mercado europeu conduziu a uma rápida afirmação da cultura na segunda metade do século XVI, situação que só seria possível de alimentar com o recurso a inovações tecnológicas capazes de atenderem a tais solicitações. A evolução para o sistema de cilindros não reverte no melhor aproveitamento do suco da cana, mas sim vantagens acrescentadas para a rapidez no processo de esmagamento. A situação que se vive na Madeira a partir de meados do século XV é de incremento da cultura que se alia a inovações tecnológicas, que certamente o engenho de Diogo de Teive foi o primeiro exemplo. Se as referências forem indício dos engenhos de cilindros quer dizer que é na Madeira que encontrámos a mais antiga referência desta tecnologia no espaço atlântico e será a partir da Madeira que a mesma se difundiu. Os madeirenses estiveram ligados à promoção da cultura e construção dos primeiros engenhos açucareiros nas ilhas Canárias, dos Açores, S. Tomé, e Brasil, chegando mesmo ao norte de África, situação que foi interdita pela coroa em 1537.<sup>40</sup> Por outro lado a origem não poderá associar-se a uma influência directa da Índia ou da China, onde estiveram muitos madeirenses, uma vez que as primeiras referências são anteriores à primeira viagem de Vasco da Gama. Perante tantas evidências não é possível afirmar com toda a certeza que a expansão dos engenhos de cilindros se fez a partir do Funchal. Teremos de continuar no domínio das hipóteses, pois faltam-nos descrições e gravuras capazes de o testemunhar. Mas se olharmos ao que sucede com as demais áreas tudo se constrói no domínio da hipótese e dificilmente teremos conclusões plausíveis sobre os primórdios da evolução do sistema de cilindros na moagem da cana sacarina.

Até ao advento do açúcar de beterraba em princípios do século XIX a tecnologia de moenda e fabrico do açúcar não sofreu muitas modificações. Ao nível da moagem da cana houve necessidade de compatibilizar as estruturas com a expansão da área e o volume de cana moída, avançando-se assim dos ancestrais sistemas para a adaptação dos cilindros. Entre os séculos XV e XVII as inovações mais significativas ocorrem aqui. Os cilindros passam a dominar todos os sistemas, de tracção animal, humana, vento e água, destronando o pilão, o almofariz e a mó. Do simples mecanismo de cilindros duplos horizontais, evolui-se para os verticais, que no século XVII passam a ser de três, o que permite uma maior capacidade de moenda e aproveitamento do suco da cana. Com os dois cilindros poder-se-á aproveitar apenas 20% do suco da cana, enquanto com três até 35%. A técnicas experimentadas na moenda vão no sentido e um maior aproveitamento do suco disponível no bagaço da cana. A situação de Cuba na década de setenta do século XIX pode ser elucidativa da realidade<sup>41</sup>.

Uma maior capacidade na moenda implica maior disponibilidade de garapa a ser processada para se poder dispor do melado ou do açúcar. Uma situação empurra a outra



conduzindo a soluções cada vez mais avançadas. As dificuldades com a obtenção de lenhas ou os elevados custos do transporte até ao local do engenho conduzem a soluções que paulatinamente vão sendo adoptadas por todos. Primeiro reaproveita-se o bagaço da cana e depois através de um mecanismo de fornalha única consegue-se alimentar as cinco caldeiras de cozimento. O sistema ficou conhecido por *trem jamaicano*, por, segundo alguns, ter tido aí origem, mas na verdade temos informação do seu uso, não tão apurado na Madeira e Canárias, no século XVI. Em 1530 Giulio Landi descreve o sistema de fabrico de açúcar com cinco caldeiras agrupadas.

Jamaica esteve na frente das inovações da tecnologia açucareira a partir da segunda metade do século XVIII. São os ingleses que dão o passo definitivo para a mudança radical através da introdução da máquina a vapor. O primeiro engenho horizontal de tipo moderno foi desenhado em 1754 por John Smeaton na Jamaica, recebendo a partir de 1770 o impulso da máquina a vapor. A nova tecnologia, que se aperfeiçoou com o andar dos tempos, poderá acoplar até 18 cilindros em sistema de tambor, tornando mais rápida e útil a moenda. Com cinco cilindros o aproveitamento do suco pode ir até 90%, enquanto que com os tambores de 18 cilindros quase se atinge a exaustão com 98%. Por outro lado nos engenhos tradicionais a média de moenda por 24 horas não ultrapassava as 125 toneladas, enquanto que com o novo sistema a vapor começa por atingir mais de três mil toneladas de cana.

Outro factor significativo da safra prendia-se com a velocidade a que o processo da moenda da cana deveria ocorrer, mais uma vez no sentido de se retirar o maior rendimento da cana através da sacarose. A cana tem um momento ideal para ser moída e depois de cortada os prazos para a moenda são curtos, caso queira evitar-se a fermentação, que é sinónimo de perda de sacarose.<sup>42</sup> Nos avanços tecnológicos tem-se em conta esta corrida contra o tempo, criando-se mecanismos capazes de moer cana como maior rapidez.<sup>43</sup>

Segue-se o processo de fabrico do açúcar que se distribui por quatro momentos: purificação da guarapa, evaporação da água e, finalmente a clarificação e cristalização. Até aos inícios do século XIX o processo poderia durar de 50 a 60 dias, mas as aportações tecnológicas, conduziram a que o mesmo se passasse a fazer em apenas um mês em 1830 e apenas 16 horas em 1860, através do novo sistema de centrifugação. As primeiras mudanças ocorrem ao nível do processo de clarificação. Em 1805 Guillon, refinador do açúcar em New Orleans preconiza o uso do carvão para purga xarope, em 1812 Edward Charles Howard constrói a primeira caldeira de *vacuum*, conhecida como “howard saccharine evaporator”, que veio revolucionar o sistema de fabrico do açúcar. Três anos depois surge em Inglaterra o sistema de filtros de Taylor. O evaporador de múltiplo efeito foi inventado em 1830 por Norbert Rillius [1806-1894] de New Orleans, sendo usada nos primeiros engenhos desde 1834.<sup>44</sup> Deste modo torna-se mais fácil a retirada de cerca de 85% de água que existe no suco da cana e um maior aproveitamento do açúcar. As novidades na clarificação e cristalização ocorrem num segundo momento. Assim, em 1844 o alemão Schottler aplicou pela primeira vez a força centrífuga na separação do melaço do açúcar branco, mas foi Soyrig quem construiu em 1849 a primeira máquina de centrifugação, que abriu o caminho para o fabrico do primeiro açúcar granulado, em 1859. Este sistema vinha sendo utilizado desde 1843 na indústria têxtil. Os equipamentos contribuíram para acelerar o processo de purga do açúcar permitindo que se passasse do moroso processo de quase dois meses para apenas 16 horas e hoje em apenas alguns segundos.

Dentro do contexto da política proteccionista merece lugar de relevo o debate em torno da “questão Hinton”, que animou o meio político entre finais do século XIX e princípios do

seguinte. Foi sem dúvida o problema que mais apaixonou a opinião pública, nas vésperas e durante a República. Publicaram-se inúmeros folhetos, os jornais encheram-se de opiniões contra e a favor.<sup>45</sup> O momento mais importante foi a polémica que em 1910 se ateou no Parlamento. Cesário Nunes<sup>46</sup> documenta a situação de forma lapidar: “Em Portugal nenhuma questão económica atingiu tão alta preponderância e trouxe e tio grandes embaraços legislativos às entidades governativas como o problema sacarino da Madeira”.

Tudo começou em 23 de Março de 1879 com a inauguração da Companhia Fabril do Açúcar Madeirense. Era uma fábrica de destilação de aguardente e de fabrico de açúcar sita à Ribeira de S. João. Demarcou-se das demais com o recurso a tecnologia francesa, usufruindo dos inventos patenteados em 1875 pelo Visconde de Canavial. O cónego Feliciano João Teixeira,<sup>47</sup> sócio do empreendimento no discurso de inauguração afirma ser este um “grandioso monumento, que abre uma época verdadeiramente nova e grande na História da indústria fabril madeirense”. Isto foi apenas o princípio de um conflito industrial, onde imperou a lei do mais forte. Tal como o afirmava em 1879, no momento encerramento, José Marciliano da Silveira<sup>48</sup> “a fábrica de São João foi cimentada com o veneno da maldade; era o seu fim dar cabo de todas as que existiam[...]” acabou por cavar o fosso da ruína.

A polémica ateou-se com o plágio por parte da família Hinton, da invenção do Visconde Canavial,<sup>49</sup> que havia patenteado em 1870 um invento que consistia em lançar água sobre o bagaço, o que propiciava um maior aproveitamento do suco da cana. Constava da patente o uso exclusivo pela fábrica de S. João, mas o engenheiro do Hinton cedo se apressou a copiar o sistema. Com isso o lesado moveu em 1884 uma acção civil contra o contrafactor. A família Hinton ficou para a História como a autora da inovação,<sup>50</sup> que como sabemos foi comum em vários espaços açucareiros. Em 1902 a fábrica Hinton experimentou um novo sistema em ligação com M. León Naudet, que ficou conhecido como sistema Hinton-Naudet, que consistia em submeter o bagaço a uma circulação forçada num aparelho de difusão, conseguindo-se um ganho de mais 17% e a maior pureza da guarapa, evitando as defecadoras<sup>51</sup>. Esta intervenção pioneira é sublinhada por inúmera bibliografia da especialidade.<sup>52</sup>

O engenheiro M. Naudet esteve no Torreão nos dias 21 e 22 de Junho de 1907 combinando com João Higinio Ferraz a forma de montagem do sistema de difusão, o triple e o “freitag” (cuite). Todavia, a instalação do novo maquinismo começou apenas em meados de Setembro, após a conclusão da safra. Até 1909 o técnico do Hinton manteve correspondência assídua no sentido de esclarecer pormenores sobre a instalação dos mecanismos. Na sequência disto João Higinio Ferraz deslocou-se a Paris para novo encontro com Naudet e visita às fábricas de açúcar de beterraba.<sup>53</sup>

A viragem da centúria implicou com a situação sacarina da ilha. A conjuntura económica mundial pos em causa as condições de privilégio conseguidas com a entrada do melão, por força do aumento do preço e das diferenças cambiais. A “lei que tantos benefícios trouxe à Madeira”,<sup>54</sup> aguardava por renovação. A fábrica Hinton, para poder afirmar-se vai montar uma estratégia de aliciamento de políticos e uma campanha para limpar a imagem junto do público, através de textos e entrevistas publicados nos principais jornais do Funchal, como o *Diário de Notícias*, *Diário da Madeira* e *Diário do Comércio*. Paulatinamente estabelece-se uma teia de interesses que integra políticos locais e continentais, funcionários alfandegários emesmo o próprio Governador civil. Nesta estratégia a função de João Higinio Ferraz foi fundamental, com a de Harry Hinton, em permanente rodopio entre o Funchal e Lisboa.

Em 1901 João Higino Ferraz lança o primeiro grito de alerta e crise para o sector em carta ao Visconde de Idanha. Aí dá-se conta da perda dos privilégios e contrapartidas da importação do melaço da lei de 1895 e, por consequência a impossibilidade de manter a situação dos preços ao agricultor. A solução estava na diminuição do imposto de importação do melaço e mão do amigo será importante: "...tenho a certeza que a coadjuvação de meu bom amigo nos será muito útil, e o seu nome não será esquecido neste bocadinho da pátria".<sup>55</sup> Noutra carta de 8 de Outubro seguem novos artigos para a imprensa e importantes recomendações no sentido da defesa intransigente do decreto ora publicado:

[...]exerça toda a vigilância para não apparecer cousa allguma contra as providencias em qualquer jornal. Se for precisa qualquer despeza para isso é faze-la.[...] O decreto deve deixar bem toda a gente, mas no caso de haver alguém que por inveja, ou qualquer outro motivo queira levantar difficuldades na imprensa ou fora della, combine com o Romano a melhor maneira practica, directa ou indirecta de os calar até a minha chegada.<sup>56</sup>

Passados dois anos a casa Hinton aposta numa campanha na imprensa local, servindo-se do *Diário de Noticias e Jornal do Comércio*.<sup>57</sup> Harry Hinton, em carta de 18 de Setembro anuncia a breve publicação do novo decreto e recomendava a J. Higino Ferraz dos textos e o telegrama ao Presidente do Concelho, que envia também aos jornais.<sup>58</sup> Nesta carta é evidente uma certa familiaridade com o Ministro da Fazenda e a possibilidade de ter sido necessário mover algumas influências. A parte final da carta é comprometedora: "Falla co o Lemos e diga-lhe que é conveniente não abaixar por hora o preço do alcool, sem que eu lá chegue. Tem havido despesas grandes com o decreto, e tenho certos compromissos em que elle também tem de entrar".<sup>59</sup>

No intervalo publicou-se a 18 de 3 Julho de 1903 a lei sobre o fabrico dos açúcares açorianos e teme-se maiores prejuízos, pelo que "é bom enquanto está ahí[Lisboa] ver bem essa lei não nos vá prejudicar".<sup>60</sup> A campanha na imprensa havia dado fruto, mas nada estava ainda garantido e outro precalço com a vistoria das autoridades à fábrica, implicava todo o cuidado, "porque mudando o governo a lei que regula pode-nos ser bastante prejudicial quanto ao pagamento da contribuição industrial".<sup>61</sup> Por outro lado temia-se a matrícula de novas fábricas. A situação estava tensa entre os vários industriais.<sup>62</sup>

A lei de 24 de Novembro de 1904 dava a machadada final ao estabelecer a referida matrícula por 15 anos. Entretanto, caiu a monarquia e sucedeu a República, que parecia querer fazer ouvidos moucos às regalias conquistadas no anterior regime. Mas rapidamente tudo se recompôs. As dificuldades do comércio do vinho repercutiam-se no sector com a diminuição do consumo de álcool, a principal contrapartida das fábricas matriculadas. Em Outubro de 1905 batalha Reis visitou a fábrica Hinton e teceu os melhores elogios ao álcool aí produzido, todavia insistiu na necessidade de introdução dos vinhos de Portugal, o que não agradou aos planos dos anfitriões.<sup>63</sup>

A primeira década da centúria foi fundamental para a consolidação do engenho do torreão. Os investimentos avultados na modernização, como o novo sistema Hinton-Naudet, obrigou uma forte investida junto do poder central no sentido de garantir as regalias para poder-se entabilizar o investimento.<sup>64</sup> Em Janeiro de 1907 Harry Hinton estava em Lisboa a jogar a última cartada: "ou João Franco attende ao seu pedido justo e que interessa bastante aos eu pedido justo e que interessa bastante a toda a adeira agricula, ou não attende, e nesse caso não posso prever quais as cosnequências desastrosas de sua maneira de ver".<sup>65</sup>

A República não terá sido muito favorável os objectivos da família Hinton. O ambiente parece que era de tensão, pois segundo J. Higinio Ferraz: “o senhor Hinton disse-me que em nada pode influir em Lisboa junto do governo sobre questões d’assucar, porque o nome hinton é sempre visto com maus olhos”.<sup>66</sup> Todavia pelos decretos de 1911 e 1913 conseguiu-se segurar o monopólio do fabrico do açúcar e regalias na importação de açúcar das colónias. Em 1914 reclamava uma indemnização ao Estado pelo facto de ter sido aumentando o açúcar bonificado das colónias que entravam no continente. A resposta veio por parte dos competidores.<sup>67</sup>

Em 1917 parece que os ânimos haviam serenado etudo estava bem encaminhado, apostando-se numa nova fábrica. Ademanda elevada de alccol prenunciava um período de prosperidade.<sup>68</sup> A prorrogação do contrato nas mesmas condições era de toda a conveniência. Apenas os distúrbios políticos poderiam fazer perigar a situação de privilégio.<sup>69</sup> Estava-se em período de revisão da lei e referia-se até a possibilidade de vinda ao Funchal do Ministro da Agricultura, situação considerada má para o Hinton, pis como refere J. H. Ferraz: “Não tenho confiança alguma nestes nossos amigos de cá, e temos como sabe, fartura de inigos”.<sup>70</sup> A 31 de Dezembro de 1918 acabava a situação de favorecimento estabelecida por quinze anos. Entretanto só a 9 de Abril do ano seguinte o Governo interveio, tornando livre a “faculdade de laboração da cana sacarina com destino à produção de açúcar”. O decreto de 2 de Maio define uma nova realidade. Assim, para além da liberalização da produção de açúcar e da isenção de direitos alfandegários de maquinaria para novos ou reforma dos engenhos existentes, estabeleceu-se uma nova política agrícola promovendo-se a substituição dos canaviais pela vinha.

A situação não fez perigar a posição hegemónica da Casa Hinton que se mantinha confortavelmente como o único produtor de açúcar. Com o *Estado Novo* as medidas resultantes dos decretos nº. 14.168, 15.429, 15.831, 16.083 e 16.084 (1928), embora restritivas dos antigos privilégios, favoreceram o Hinton quando impediram a instalação de novas fábricas e determinam o fecho de algumas em funcionamento. O ano de 1928 foi fulcral para a afirmação desta estratégia hegemónica.

Desde 1927 que se mediam forças entre os chamados “aguardenteiros” e a casa Hinton.<sup>71</sup> Harry Hinton em Lisboa recomenda nova campanha na imprensa, valorizando as iniciativas modernizadoras empreendidas pelo engenho.<sup>72</sup> A entrevista de João Higinio Ferraz ao *Diário da Madeira* de Reis Gomes enquadra-se na estratégia. Tal como refere o entrevistado em carta a H. Hinton:<sup>73</sup>

o meu principal fim foi provar que somente Torreão pode moer toda a cana mesmo no máximo em 3 mezes. [...] Falei sobre as modificações importantes na fabrica do Torreão, mas sem dizer que era para augmentar a capacidade, mas somente para abreviar o trabalho e produzir melhor, se falássemos em augmento de capacidade, os nossos inimigos teriam um pé para dizer que o Torreão não estava habilitado a fazer a laboração do máximo o que só agora é que queria estar nessas condições, o que não é verdade segundo verá pela entrevista.

Entretanto o Governador Civil mantem-se atento à disputa, ouvindo os interesses dos argoadenteiros, procurando reunir apoios, como o de Manuel Pestana Reis, no sentido de apresentar uma proposta de mudança da lei.<sup>74</sup> A isto juntava-se a campanha de Henrique Figueira da Silva.<sup>75</sup> Os adeptos da causa Hinton vão diminuindo, mantendo-se apenas António

Pinto Correia.<sup>76</sup> Apenas o decreto 14.168 trouxe algum alívio, pois que tudo “ficará[...]mais seguro”,<sup>77</sup> mas continuava ainda a ser considerada como a “maldita nova lei sacarina”.<sup>78</sup>

Harry Hinton, em 1929, com 72 anos de idade, sente-se casando e aborrecido com todas as contrariedades que lhe acarretam o engenho, fruto da enfrentamento constante com interesses adversos na ilha dos demais industriais e as mudanças da conjuntura política. A intenção parecia ser a venda da fábrica, mas certamente a pressão do amigo J. Higino Ferraz contribuiu para mudar de opinião. A carta que escreveu a Mrs. Lefebvre, em França, é bastante expressiva: “il est riche et foute repouser[...]et moi[...]”.<sup>79</sup>

Quirino de Jesus [1865-1935], que em momentos anteriores fora um poderoso aliado na estratégia do Hinton surge em finais da década de vinte como um traidor “que não tem outro fim senão vingar-se do Sr. Hinton”.<sup>80</sup> Algo se passara que nos escapa, pois em princípios do século havia sido um aliado destacado.<sup>81</sup> O causídico defendera os interesses da empresa, mas rapidamente mudou de opinião, como se constata da correspondência de João Higino Ferraz e do que nos diz o Padre Fernando Augusto da Silva: “De acérrimo e entusiástico defensor do regime sacarino, como advogado e publicista, ro regime sacarino, tornou-se abreve trecho, com igual ardor e convicção, um inimigo declarado do mesmo regime”.<sup>82</sup>

Em 1969 A família Hinton informou o governo da intenção de encerrar a fábrica, acabando com o fabrico de álcool e açúcar que não eram rentáveis. Perante isto o governo, através da Direcção-Geral das Alfândegas comprometeu-se a compensar as perdas. O relatório sobre a situação em 1972 aponta o facto de a indústria se encontrar num beco sem saída, pois a “substituição não pode justificar-se dada a ausência de uma rentabilidade previsível no fabrico do açúcar.”<sup>83</sup> E conclui-se: “É excepcionalmente raro, que nos anos 70 uma fábrica de açúcar com uma capacidade de produção inferior a 20.000 toneladas anuais, tenha possibilidade de ser razoavelmente rentável e muitos poucos investidores de novos projectos de fábrica considerarão hoje em dia o estabelecimento de fábricas com uma capacidade inferior a 50.000 toneladas”.<sup>84</sup>

## CONCLUSÃO

A Madeira marcou um passo decisivo na História da Cana-de-açúcar entre os séculos xv e xx. Todavia, ao contrário do que sucede com o vinho, a cultura não se manteve como uma constante da História da ilha, notando-se um hiato no século xviii. O vinho que a partir de meados do século xvi havia retirado espaço à cana sacarina estava agora, em meados da centúria oitocentista, a ser dominado pelo retorno dos canaviais. A cultura expandiu-se a Norte e a Sul, tornando-se num dos factores mais importantes de animação da agricultura e da indústria.

Em qualquer ods momentos a Madeira esteve na linha da frente das inovações tecnológicas. Nos séculos xv e xvi acresce a função de distribuição da cultura e técnica em todo o espaço atlântico. Para finais do século xix e princípios do seguinte ficaria reservado papel pioneiro no ensaio de algumas técnicas e sistemas de fabrico de açúcar e aguardente que revolucionaram todo o processo industrial. Para isso foi importante a acção de João Higino Ferraz, que na qualidade de gerente técnico, conseguiu manter contactos estreitos com os ensaios feitos em França, de que o sistema de Naudet é exemplo. Foi na ilha que se ensaiaram de novo alguns processos tecnológicos e químicos, que depois adquiriram um papel de relevo no processo de industrialização do fabrico de açúcar e aguardente.

## NOTAS

- <sup>1</sup> Mazumbar, Sucheta, *Sugar and Society in China*, Londres, 1998, pp. 21-27; Daniels, Christian, “Agro-Industries: Sugarcane Technology”, Nova Iorque, Needham, Joseph, *Science & Civilisation in China*, vol. VI, part. III, 1996, pp. 61-62, 278, 192.
- <sup>2</sup> Jorge Valdemar Guerra, “O Hospício Franciscano e a Capela de S. José da Ribeira Brava”, in *Isleña*, nº.19, 1996, 61-94.
- <sup>3</sup> Stewart, J., *A Description of a Machine or Invention to Grind Sugar-canes by the power of a fire Engine*, Kingston, 1768; Basset, Nicholas, 1824- Guide pratique du fabricant de sucre: contenant l'étude théorique et technique des sucres de toute provenance, la saccharimétrie chimique et optique, la description et l'étude culturale des plantes saccharifères, les procédés usuels et manufacturiers de l'industrie sucrière et les moyens d'améliorer les diverses parties de la fabrication, avec de nombreuses figures intercalées dans le texte Paris: E. Lacroix, 1861. Bessemer, Henry, Sir, 1813-1898. Sir Henry Bessemer, F.R.S. An autobiography. With a concluding chapter. London, Offices of “Engineering.” 1905. Bessemer, Henry, Sir, 1813-1898. On a new system of manufacturing sugar from the cane: and its advantages as compared with the method generally used in the West Indies: also, some remarks on the best mode of insuring its general and simultaneous introduction into the British colonies London: Printed by W. Tyler, [1852?] Bessemer, Henry, Sir, 1813-1898. On a new system of manufacturing sugar from the cane: and its advantages as compared with the method generally used in the West Indies: also, some remarks on the best mode of insuring its general and simultaneous introduction into the British colonies London: Printed by W. Tyler, [1852?], Burgh. Nicholas Procter, *A Treatise on Sugar Machinery: including the process of producing sugar from the cane, refining moist and loaf sugar*, etc., E. & F. N. Spon, London, 1863. Bühler, Friedrich Adolf, 1869- Filters and filter presses for the separation of liquids and solids, from the German of F. A. Bühler, with additional matter relating to the theory of filtration and filtration in sugar factories and refineries, by John Joseph Eastick. London, N. Rodger, 1914. Tromp, Lucas Andreas, 1892- Machinery and equipment of the sugar cane factory; a textbook on machinery for the cane sugar industry, London, Eng., N. Rodger, 1936.
- <sup>4</sup> Compagnie de Fives-Lille pour constructions Mécaniques et entreprises. Matériel de Sucrierie, Paris, 1878; Heitmann, John A., *The Modernization of the Louisiana Sugar Industry. 1830-1910*, Baton Rouge, 1987, p. 143.
- <sup>5</sup> Victorino José dos Santos, Relatório dos Serviços da Secção Technicos de Industria no Funchal no anno de 1907, in *Boletim do Trabalho Industrial*, nº 24, 1909, p. 19.
- <sup>6</sup> Carneiro da Silva, João José, *Estudos Agrícolas*, Rio de Janeiro, 1872, p. 94.
- <sup>7</sup> Cf. J. de Laguarrique de Survilliers, *Manuel de Sucrierie de Cannes*, Paris, 1932, pp. 29.
- <sup>8</sup> Cf. Cairo, Nilo, *O Livro da Canna de Assucar*, Curitiba, 1924, pp. 85-86, 109; Bernard, A., “A Evolução das Moendas de Canas”, *Brasil Açucareiro*, xxxviii, 2, 1951, pp. 73, 76.
- <sup>9</sup> Otto Kratz, *The Robert Diffusion Process applied to sugar-cane in Louisiana in the Years 1873 and 1874. a Report to the President and Directors of the Julius Robert Diffusion Process Co*, Nova Orleans, 1975; *The Louisiana Planter and Sugar Manufacture*, XIII, Nov. 24, 1894; George Mead, “Negro Scientist of slavery Days”, in *Negro History Bulletin*, abril 1957, pp.159-163.
- <sup>10</sup> C. Stammer, *Traité complet théorique et Practique de la Fabrication du Sucre, guide du fabricant*, Paris, 1876; James Stewart, *Steam engineering on sugar plantations, steamships, and Locomotive engines*, Nova York, 1867; *idem*, *A Description of a Machine or Invention to Work Mills, by the Power of a fire-engine, but Particularly useful and Profitable in grinding Sugar-canes*, Londres, 1767; Baeta Neves, Luiz M. Tecnologia da fabricação do assucar de canna, por Luiz M. Baeta Neves ... Patrocinado pela Associação de usineiros de S. Paulo. S. Paulo [Emp. graph. da “Revista dos tribunaes”] 1937. Burgh. Nicholas

Procter, *A Treatise on Sugar Machinery: including the process of producing sugar from the cane, refining moist and loaf sugar, etc.*, E. & F. N. Spon. London, 1863.--*The Manufacture of Sugar, and the machinery employed for colonial and home purposes*. Read before the Society of Arts ... April 4th, 1866. Trubner & Co.: London, [1866.] Bühler, Friedrich Adolf, 1869- *Filters and filter presses for the separation of liquids and solids*, from the German of F. A. Bühler, with additional matter relating to the theory of filtration and filtration in sugar factories and refineries, by John Joseph Eastick. London, N. Rodger, 1914; Burgh, N. P. (Nicholas Procter) *A treatise on sugar machinery: including ... producing sugar from the cane, refining ... sugar ... with rules for the proportions and estimates*. London, E. & F.N. Spon, 1863. *El catálogo azucarero*. Nueva York, *El Mundo Azucarero*. 1949; Deerr, Noel, classic papers of a sugar cane technologist / compiled by John Howard Payne. *Amsterdam aparatos en los ingenios de azúcar de caña*; New York: Elsevier; New York, N.Y.: Distributors for the U.S. and Canada, Elsevier Science Pub. Co., 1983; Dejonghe, Gaston. *Technologie sucriere*. -2. ed. completement refondue et considerablement augmentee. - [s.l.]: Lambersart-Lille, 1910 ; Gama, Rui. *Engenho e tecnologia*, Sao Paulo: Duas Cidades, 1983; Guimarães, Benicio Domingues. *Locomotivas a vapor nas atividades industriais no Brasil*, Petropolis, RJ: [s.n.], 1996; HUGOT. Émile. *Ingénieur des Arts et Manufactures*. pp. xvii. 872. Elsevier Publishing Co.: Amsterdam, 1960. *Handbook of cane sugar engineering* / by E. Hugot; translated and revised, with the collaboration of the author, by G.H. Jenkins. - Amsterdam: Elsevier, 1960- 1904-*Handbook of cane sugar engineering*, Rev. by the author, with the collaboration of the translator, and translated by G. H. Jenkins. 2d completely rev. ed. *Sucrierie de cannes*. English Amsterdam, New York, Elsevier Pub. Co., 1972. --*Sucrierie de cannes. English Handbook of cane sugar engineering* / E. Hugot; revised by the author, with the collaboration of the translator, and translated by G.H. Jenkins. Amsterdam; New York: Elsevier; New York, NY: Distributors for the United States and Canada, Elsevier Science Pub. Co., 1986. --*La sucrierie de cannes*, manuel de l'ingénieur, Dunod, 1950. Jenkins, G.H. *Introduction to cane sugar technology*, New York: Elsevier London:Amsterdam, 1966. Jenkins, G.H. *Introduction to cane sugar technology* New York: Elsevier, London: Amsterdam: , 1966; López Ferrer, F. A. *Manual práctico de maquinaria y*. Habana, Cultural, 1949 ; Maier, Emile Adolph, 1897- *A story of sugar cane machinery*. New Orleans, Sugar Journal [1952]; Maxwell, Francis. *Modern milling of sugar cane*, London: Norman Rodger, 1932. *Methods and machinery for application of diffusion to extraction of sugar from sugar cane and sorghum, and for use of lime, and carbonic, and sulphurous acids in purifying diffusion juices* [Washington, D.C.] : U.S. G.P.O., 1886; Mirrlees Watson Co., Sugar machinery[ca. 1907]; M'Intosh, John Geddes. *The technology of sugar*, by John Geddes M'Intosh, with eighty-three illustrations and seventy-six tables. London, Scott, Greenwood & co.; New York, D. Van Nostrand company, 1903. Neves, Luiz M. Baeta. *Tecnologia da fabricação do assucar de canna*, Sao Paulo: [s.n.], 1937; *Principios de tecnologia azucarera*, [Traductor José Luis Esparza Delgado] México: Compañía Edit. Continental, [1969]; *Technologie des Zuckers*, bearb. von Dietrich Becker [et al.] Hannover, M. & H. Schaper, 1955. Tromp, Lucas Andreas, 1892- *Machinery and equipment of the sugar cane factory; a textbook on machinery for the cane sugar industry*, London, Eng., N. Rodger, 1936. Wallis-Taylor, A. J. (Alexander James), b. 1852. *Sugar machinery; a descriptive treatise devoted to the machinery and processes used in the manufacture of cane and beet sugars*, London, W. Rider and Son, Limited [1895]. Wilkinson, J. B., jr. *The diffusion process in Louisiana and Texas*. New Orleans, L. Graham & Son [1889?]. *Wilkinsons report on diffusion and mill work in the Louisiana sugar harvest of 1889-'90* / by J. B. Wilkinson, Jr. ... Imprint New Orleans: Brandao & Gill, 1890.

<sup>11</sup> Avis de M. Richemond ingénieur - arbitre - rapporteur sur les divers chefs de contestation existant entre MM. Grieninger et Bachoux et MM. Cail et Cie extrait textuellement du rapport de M. l'arbitre, 31 octobre 1867, Paris, impr. de Renou et Maulde: 1869; Cail et Cie: Mesures proposées au Gouvernement pour changer la situation de nos colonies des Antilles, Paris 1860; Cail, F. et C. Derosne: Examen des divers procédés de fabrication de sucre et motifs déterminant de la préférence à accorder aux appareils dans le vide à double effet pour l'application aux colonies. 1843; Cail, F. et C. Derosne: Note sur les avantages à retirer de l'introduction des sucres bruts à un droit modéré, uniforme quelle que soit leur nuance, 1842; Cail, J. F., une réussite exceptionnelle Poitiers, Le Picton: 1984; Cail, J.F. et C. Derosne: De la fabrication des sucres aux colonies et des nouveaux appareils propres à améliorer cette fabrication. 1843; Cail, J.F. et C. Derosne: Mémoire sur les usines centrales à la Guadeloupe, 1843; Cail,

Jean-François, Description de l'appareil d'évaporation à triple effet propre à toutes les grandes évaporations de liquides salins et autres, spécialement utilisable dans les fabriques et raffineries de sucre... (Par J.-F. Cail et Cie.) Paris, impr. de Guiraudet et Jouaust: 1852; -Exploitation agricole des plants appartenant à M. J.-F. Cail. Mémoire pour concourir à la prime d'honneur du département de la Charente en 1868, Paris, librairie agricole de la Maison rustique: (1867); --(Circulaire adressée aux fabricants de sucre par A. Périer, L. Possoz et J.-F. Cail et Cie au sujet de leurs procédés d'épuration du jus de betterave.) Paris, impr. de J. Bonaventure: 1868; -A S. E. M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, Paris. (Lettre de J.-F. Cail et Cie, au sujet du décret du 10 janvier 1870, relativement à l'importation jusque dans les usines des matières destinées aux travaux pour l'étranger.) (Paris,), impr. de Haristéguy: (1870) -Tribunal civil de la Seine... Pour la société anonyme des anciens établissements Cail contre les liquidateurs de la Société Cail et Cie. (29 Février 1884.), Paris, imp. de Chaix: 1884; -Notice sur les machines et appareils des établissements Derosne et Cail... figurant à l'exposition universelle de 1865, Paris, imp. de Guiraudet et Jouaust: 1855; Chaussonot, B., Notice sur le calorifère à air chaud, inventé par B. Chaussonot... construit exclusivement par Ch. Derosne et Cail,... (Paris,), impr. de L. Bouchard-Huzard: (1841); Cheilus, L., Discours prononcé par M. L. Cheilus au banquet offert par lui, le 6 janvier 1856, aux gérants et chefs des différents services des établissements Derosne et Cail, Paris, Impr. de Rival: (s. d.); Conclusions pour la Société anonyme des anciens établissements Cail contre la société de la sucrerie de Pithiviers-le-vieil, Paris, imp. de Chaix: 1893; Debonne, Michel: Jean-François Cail à Grenelle (1844 – 1871) et Histoire de la société Cail. Bulletin de la Société historique et archéologique du xve arrondissement de Paris, n° 13 et 14, 1999; Derosne, Charles, Tableaux divers sur la densité des jus et des sirops, la quantité de sucre pur contenue dans les solutions sucrées... Extrait de la publication sur la Fabrication du sucre, par MM. Ch. Derosne et Cail,... Paris, impr. de Ve Bouchard-Huzard: (s. d.); -Tableau comparatif de divers brevets fondés sur la condensation par évaporation, montrant les emprunts faits par le brevet Reybaud, du 2 novembre 1833, à ceux antérieurement délivrés. [Signé: Ch. Derosne et Cail. 12 avril 1847.] (Paris,), impr. de Ducassois: (1847.); - Notice sur la machine à vapeur à rotule inventée par M. Ch. Faivre... construite... par MM. Ch. Derosne et Cail... impr. de L. Bouchard-Huzard, Paris, 1839, -De la Fabrication du sucre aux colonies, et des nouveaux appareils propres à améliorer cette fabrication, par MM. Ch. Derosne et Cail,... 2e partie, 2e section. 2e édition... avec un appendice sur la fabrication des sucres de sirops, sur la comparaison des divers systèmes d'appareils qui peuvent être proposés aux colonies, Paris, impr. de Vve Bouchard-Huzard: 1844; Dolabaratz: Rapport à M. Cail et Cie sur sa mission à l'île de la Réunion, octobre 1873; Du Rieux, P. Notice historique sur les filtres-presses, réponse à MM. A. Périer, L. Possoz, J.-F. Cail et Cie adressée à MM. les fabricants de sucre par P. Du Rieux et Cie... Lille, impr. de Mme Bayard: 1866; Dureau, Jean-Baptiste, Jean-François, Cail, sa vie et ses travaux, Paris, Gauthier-Villars: 1872; Dureau: J.F., Cail, sa vie et ses travaux, Paris, Gauthier Villars, 1872; Etablissements Derosne et Cail... Notice sur les objets admis à l'exposition universelle de 1878, Paris, imp. de A. Chaix: 1878; Fabrication du sucre. Epuration et décoloration des jus sucrés par carbonation multiple. Précédés Périer, Possoz, Cail et Cie. Instance en contre-façon contre MM. Maumené et Théry, Paris, impr. J. Bonaventure: 1867; Griéninger, Note pour MM. Bachoux et Griéninger [fabricants de sucre à Francières (Oise)] contre MM. Cail et Compagnie [constructeurs-mécaniciens à Paris]... Paris, impr. Dubuisson, [1867]. La Mécanique pratique. Guide du mécanicien. Procédés de travail. Explication méthodique de tout ce qui se voit et se fait en mécanique, par Eugène Dejonc, ancien chef d'atelier de l'Ecole des arts et des mines, contremaître des Maisons Cail, Bréguet, etc. Revue et corrigée par M. C. Codron, ingénieur, professeur à l'Institut industriel du Nord, lauréat de l'Académie des sciences. 6e édition augmentée, par René Champly, ingénieur-mécanicien. 755 gravures dans le texte Orléans, impr. H. Tessier, Paris, libr. Desforges, 29, quai des Grands-Augustins: 1924; La Vérité biographique. J.-F. Cail, . (Signé: Louis Clot.) Paris, Impr. de Moquet: (1857); Lantrac, E., Notice sur la vie et les travaux de M. Félix Moreaux, ancien ingénieur en chef de la Société en participation J.-F. Cail et Cie et compagnie de Fives-Lille... : par M. E. Lantrac,... Impr. de Chaix, Paris, 1890; Mémoire pour M. Degrand, contre MM. Ch. Derosne et Cail [qui n'avaient pas respecté dans leurs ventes à l'étranger les clauses du contrat conclu après un procès en contrefaçon de 1834, pour leur laisser fabriquer un condensateur destiné aux sucreries, dont il était l'inventeur, Paris, E. P. E. : [1983]; Note pour MM. Bachoux et Griéninger [fabricants de sucre à Francières (Oise)] contre MM. Cail et Compagnie [constructeurs-mécaniciens à Paris]. Demande en paiement de 83, 446 fr. 20 c. à titre de dommages-intérêts pour retard dans la livraison et le montage d'appareils destinés à la fabrication du



- sucré. [Suivi de:] Conclusions pour MM. Bachoux et Griéniger contre MM. Cail et Compagnie, Paris, impr. Dubuisson : [1867]; Note pour MM. J.-F. Cail et Cie contre M. Allier [, relative à l'enlèvement du matériel de l'ancienne distillerie de betteraves de Petit-Bourg, aux frais de constructions de la nouvelle et aux appointements et notes de frais du directeur, jugés excessifs], S. 1., S. n.: 1855; Notice sur la Briche, propriété de M.J.F.Cail à l'occasion de l'exposition universelle de 1867; Librairie agricole de la Maison Rustique, 1867; Payen, Anselme, Société d'encouragement pour l'industrie nationale.... Rapport fait par M. Payen... sur l'appareil de MM. Rolhfs et Seyrig pour l'égouttage et le clairçage des sucres... construit dans l'établissement de MM. Derosne et Cail. Paris, impr. de Vve Bouchard-Huzard: (1851); Possoz, Louis, Participation Périer, Possoz et J.-F. Cail et Cie. Procédés brevetés pour l'épuration des jus de betterave, Paris, impr. de Jouaust et fils: 1863; Proust, Raymond: Le célèbre constructeur mécanicien J.F.Cail, Imprimerie Romain, Chef-Boutonne.1990; Proust, Raymond, [Un ]constructeur mécanicien, Jean-François Cail (1804-1871) Chef-Boutonne, Chassebray-Moncontie: 1955.
- <sup>12</sup> Compagnie de Fives-Lille pour constructions Mécaniques et Entreprises. Matériel du sucrerie, Paris, 1878, Reedição Granada, 1999; Vincens, E. Compagnie générale d'électro-chimie.... Rapport du commissaire vérificateur des apports, sur les apports faits à la Société par la Compagnie de Fives-Lille pour constructions mécaniques et entreprises. [Signé: E. Vincens.]; --Rapport du commissaire vérificateur des apports, sur les apports faits à la Société par la Compagnie de Fives-Lille pour constructions mécaniques et entreprises. [Signé: E. Vincens.] (Paris.), impr. de Chaix: 1898; Godefroy, H.-C. Notice explicative sur les tableaux photographiques représentant les usines de Fives-Lille, Paris, impr. de Vves Renou, Maulde et Cock: 1876.
- <sup>13</sup> John M. Hutcheson, notes on the Sugar Industry of the United Kingdon, Greenock, 1901; Frank Lewis, Essex and sugar, 1976.
- <sup>14</sup> Stewart, j., *A Description of a Machine or Invention to Grind Sugar-canes by the power of a fire Engine*, Kingston, 1768. *Ídem*, Steam engineering on sugar plantations, steamships, and locomotive engines, New York, Russell's American Steam Printing House, 1867. Watson, Laidlaw & Co., Engineers, millwrights and machine makers. specialities machinery for the treatment of sugar after boiling ... etc., etc. Watson, Laidlaw & Co.[1892].
- <sup>15</sup> José Curbelo, *Proyecto para fomentar y Poner en Estado de Producción seis Ingenios Centrales com alambiques*, Havana, 1882; Andrade, Bonifacio.Do banguê a usina em Pernambuco, Recife (PE): UFPE, PIMES, 1975; Andrade, Manuel Correia de Oliveira. *História das usinas de açúcar de Pernambuco*, Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, em co-edición com o Ministerio da Ciencia e Tecnologia-CNPq/Comissão de Eventos Historicos, 1989. Arquivo Nacional (Brazil) Engenhos centrais: catálogo de documentos, 1881-1906 / Ministério da Justiça, Arquivo Nacional, Divisão de Pesquisas e Atividades Técnicas, Seção de Estudos e Pesquisas. Rio de Janeiro: O Arquivo, 1979. Avestruz, Fred S., 1948- Risk and technology choice in developing countries: the case of Philippine sugar factories. Lanham: University Press of America, c1985. Peres, Gaspar. *A industria assucareira em Pernambuco*, Recife: Imp. Industrial, 1915.--*A industria assucareira em Pernambuco* / [Gaspar Peres, Apollonio Peres; apresentação, Manuel Correia de Andrade]. [Recife] FUNDARPE, Secretaria de Educação, Cultura e Esportes, Sistema de Bibliotecas Públicas e Documentação, [1991]-- A República das Usinas R. J., Ed. Paz e Terra, 1978; Perruci, Gadiel, 1937- *A república das usinas: um estudo de história social e econômica do Nordeste*, 1889-1930 / Gadiel Perruci. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978, c1977. Souza, Jonas Soares de, O Engenho Central de Porto Feliz. Uma empresa pioneira em São Paulo Leis, etc.][organizado por] Jonas Soares de Souza São Paulo: Museu Paulista, [1978?].
- <sup>16</sup> Atwood H., Donald W., Raising Cane. *The Political Economy of Sugar in Western Indie*, Boulder, 1992; Bernhardt, Joshua, *Government Control of the Sugar Industry in the United States*, N. Y. 1820; Brunner, Henrich, *Cuban Sugar Polity from 1963 to 1970*, Pittsburgh, 1977; Buzzanell, Peter J. *Sugar and corn sweetener: changing demand and trade in Mexico, Canada, and the United States* / Peter Buzzanell, Ron Lord. [Washington, D.C.?]: U.S. Dept. of Agriculture, Economic Research Service, [1993]; Cernic, Barbara, Sugar – Internacional Control of Production and Preale, 1985; Conférence internationale sur le

- Regime des Sucres, tenue à Londres (deuxième session, Avril-Mai), 1888. *Documents présentés à la Conférence et procès-verbeaux*. [n.p. 1888] ; Dalton, John E., *A Case Study of Government Control* (N. Y., 1937); Eichner, Alfred S., *The Emergence of oligopoly: Sugar Refining as a case Study*, 1969; T. H. Ferrer, *The Sugar Convention*, Londres, 1899; Grissa, Abdessatar, *Structure of the Internacional Sugar Market*, Paris, 1976; Leynseele, Jacques van. La Politique de la betterave. Paris, Éditions Cujas, 1967; Martins, R. M., *The Sugar Question in Relation to Free Trade and Protection*, Londres, 1848; G. Martineau, *Free Trade in Sugar. A Reply to sir Thomas Farrer*, Londres, 1889 ; IDEM, *Both Sides of the Sugar Convention*, Londres, 1907; Melo, Joaquim de. *Um decenio de defesa do açúcar. Instituto do açúcar e do alcool*. Rio de Janeiro, 1942; Stinchcombe, Arthur L. *Sugar island slavery in the age of enlightenment: the political economy of the Caribbean world Princeton*, N.J.: Princeton University Press, c1995; *The World sugar economy in war and depression, 1914-40* / edited by Bill Albert and Adrian Graves. London; New York: Routledge, 1988; *The world sugar economy--structure and policies national sugar economies and policies / International Sugar Organization*. Imprint [London]: *The organization*, 1982. Bernhardt, Joshua, 1893- *Government control of the sugar industry in the United States: an account of the work of the United States food administration and the United States sugar equalization board, inc.* / by Joshua Bernhardt. New York: Macmillan, 1920. *The sugar industry and the Federal Government; a thirty year record, 1917-1947*. Washington, *Sugar Statistics Service*, 1948 [i.e. 1949].
- <sup>17</sup> *AHM*, vol. XV (Funchal, 1972), nº. 7, pp.26-29, 29 de Abril de 1466.
- <sup>18</sup> *ibidem*, nº 16, pp.44-45.
- <sup>19</sup> Sobre a história do engenho e a discussão das inovações tecnológicas o estudo mais importante foi publicado por John e Cristian DANIELS, “The origin of the sugar cane roller mill”, *Technology and Culture*, vol. 29, nº. 3, 1988, pp. 493-535.
- <sup>20</sup> António Aragao, *A Madeira vista por estrangeiros*, Funchal, 1981, p.87.
- <sup>21</sup> ANTT, Convento de Santa Clara, nº.13, fl.1, 4 de Julho. Cf. João José de Sousa, No Ciclo do Açúcar, *Islenha*, 5, 1989.
- <sup>22</sup> Carreira, A., *Estudos de Economia Caboverdiana*, Lisboa, 1982.
- <sup>23</sup> Frutuoso, Gaspar, *Livro Quarto das Saudades da Terra*, vol. II, Ponta Delgada, 1981, p. 209-212.
- <sup>24</sup> Frutuoso, Gaspar, *Livro Quarto das Saudades da Terra*, vol. II, Ponta Delgada, 1981, p. 211.
- <sup>25</sup> Cf. Daniels, John e Christian Daniels, “The origin of the sugar cane roller mill”, *Tecnology and Culture*, 1988, 29.3, pp. 493-535, Sabban, François, l’industrie sucrière, le moulin a sucre et les relations Sino-Portugaises aux XVIIe-XVIIIe siècles, *Annales*, 49.4 (1994), 817-861, Ídem, Continuité et rupture Histoire des Techniques sucrières en Chine Ancienne, *Actas del Tercer Seminario Internacional. Producción y Comercio del Azúcar de caña en Época Preindustrial*, Granada, 1993, 247-265, J. H. Galloway, The Technological Revolution in the Sugar Cane Industry During the Seventeenth century, *ibidem*, pp. 211-228.
- <sup>26</sup> *História do Açúcar*, 2 vols., Rio de Janeiro, 1952.
- <sup>27</sup> *The History of Sugar*, 2 vols., Londres, 1940-50.
- <sup>28</sup> Cf. Carmelo Trasselli, *Storia dello zucchero siciliano*, Caltamissetta-Roma, 1982. A tese foi defendida com base nos textos Pietro Panzano (opusculum de autore, primordiis et progressu felicis urbis Panonri , 1471) e Gaspar Vaccaro Panebianco (Sul richiamo della canna zucherina in sicilia e sulle ragioni che lo exigono, Lipomi, 1826), que conforme a publicação por Moacyr Soares Pereira (1955) dos textos é evidente a falta de fundamento.

- <sup>29</sup> Río Moreno, Justo L. del, *Los inicios de la agricultura europea en el Nuevo Mundo (1492-1542)*, Sevilla, 1991, p. 306.
- <sup>30</sup> Ortiz, Fernando, *Los Primitivos Técnicos Azucareros de America*, La Habana, 1955, pp. 13-18. Confronte-se Moacir Soares Pereira, A. origem dos cilindros na moagem da cana (investigação em Palermo), Rio de Janeiro, 1955.
- <sup>31</sup> Cf. Estudos de J. Daniels e S. Mazumbar que seguem Moacyr Soares Pereira e Gil Methodio de Maranhão.
- <sup>32</sup> C. Daniels, *op.cit.*
- <sup>33</sup> Gouveia, David Ferreira, “O Açúcar da Madeira. A manufatura açucareira madeirense (1420-1550)”, *Atlântico*, IV, 1985, pp. 260-272.
- <sup>34</sup> ANTT, Convento de Santa Clara, maço 13, nº 1, 4 Julho 1477.
- <sup>35</sup> AHM, Vol. XV, p. 150, Apontamentos de D. Manuel de 22 de Fevereiro.
- <sup>36</sup> Baião, António, *O manuscrito de Valentim Fernandes*, Lisboa, 1940, p. 112.
- <sup>37</sup> Artur, A., “Apontamentos históricos de Machico”, *DAHM*, nº 1, pp. 8-9. A dúvida está na data a atribuir ao inventário, que está anexo ao seu testamento de 7 de Setembro de 1535, ou de 13 de Setembro de 1495, data do testamento de Isabel de Vasconcelos sua esposa.
- <sup>38</sup> ANTT, convento de Santa Clara, nº 12, 21 de Janeiro de 1546.
- <sup>39</sup> Eddi Stols, um dos primeiros documentos sobre o engenho Shetz, em São Vicente, *Revista de História*, 1968.
- <sup>40</sup> ARM., RGCMEF, t. I, fl. 372v, publ. in Arquivo Histórico da Madeira, vol. XIX(1990), pp. 79-80.
- <sup>41</sup> Carneiro da Silva, João José, *Estudos Agrícolas*, Rio de Janeiro, 1872, p. 94.
- <sup>42</sup> Cf. J. de Laguarrique de Survilliers, *Manuel de Sucrerie de Cannes*, Paris, 1932, pp. 29.
- <sup>43</sup> Cf. Nilo Cairo, *O Livro da Canna de Assucar*, Curitiba, 1924, pp. 85-86, 109; A. Bernard, “A Evolução das Moendas de Canas”, *Brasil Açucareiro*, XXXVIII, 2, 1951, pp. 73, 76.
- <sup>44</sup> Otto Kratz, The Robert Diffusion Process applied to sugar-cane in Louisiana in the Years 1873 and 1874. a Report to the President and Directors of the Julius Robert Diffusion Process Co, Nova Orleans, 1975; The Louisiana Planter and Sugar Manufacture, XIII, Nov. 24, 1894; George Mead, Negro Scientist of slavery Days, in Negro History Bulletin, Abril 1957, pp. 159-163.
- <sup>45</sup> A Leitura dos Jornais da época assim o evidencia. Veja-se por exemplo Francisco Canais Rocha, Perfeito de Carvalho contra o monopólio Hinton, *História*, nº 144, 1991, pp. 49-61; Emanuel Janes, in *História do açúcar. Rotas e Mercados*, Funchal, 2002, pp.
- <sup>46</sup> *Política sacarina*, Funchal, 1940.
- <sup>47</sup> Discurso pronunciado pelo conego Feliciano João Teixeira Presidente da Assembleia Geral da C<sup>a</sup> Fabril de Assucar Madeirense no dia da inauguração do estabelecimento, 23 de Março de 1873, Funchal, 1873.

- <sup>48</sup> A companhia fabril de assucar madeirense os seus credores o Athleta e o sr. Dr. João da Câmara Leme, Funchal, 1879.
- <sup>49</sup> Uma acção civil contra o sr. W. Hinton fabricante de assucar e aguardente na cidade do Funchal (ilha da Madeira)..., Funchal, 1884.
- <sup>50</sup> Koebel, W., *Madeira. Old and New*, Londres, 1909, p. 129; PEREIRA, Eduardo, *Ilhas de Zargo, vol. I*, Funchal, 1989, pp. 541-542.
- <sup>51</sup> Pereira, Eduardo, *Ilhas de Zargo, vol. I*, Funchal, 1989, pp. 541-542.
- <sup>52</sup> Cf. *International SugarJournal*, 1905; Prisen Guerligns, H. C., *Cana Sugar and its Manufacture*, Londres, 1909, pp. 115, 117.
- <sup>53</sup> Arquivo de João Higinio Ferraz, *copiador de cartas 1905-1913*, fls. 53, 65-78.
- <sup>54</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls.44, 5 de Fevereiro de 1901.
- <sup>55</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls.44-48, 5 de Fevereiro.
- <sup>56</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, carta avulsa, 8 de Outubro de 1903.
- <sup>57</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls203-204, 29 de Agosto e 5 de Outubro.
- <sup>58</sup> O texto intitulado “Providências Governativas” para ser publicado no *Diário de Noticias*, o “Novo regimen economico” para o *Diário do Comércio* e “Noticia importante” para o *Diário Popular*. Aí dava indsações sobre a forma de publicação: *O telegrama deve ser publicado em grosso e vivo normando no logar marcado a tinta vermelha em cada artigo*. Juntam-se ainda mais artigos para o *Popular*, *O Commercio*.
- <sup>59</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *documento avulso*, de 18 de Setembro de 1903.
- <sup>60</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls. 97, 24 de Julho de 1903.
- <sup>61</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls. 104, 5 Setembro de 1903.
- <sup>62</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls110, 118, 9 de Outubro e 16 de Novembro de 1903.
- <sup>63</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1899-1905*, fls. 190-193, 9 e 16 de Outubro de 1905.
- <sup>64</sup> Não sabemos o valor do investimento, mas pela estimativa de Naudet para a Fabrica de Lemos em 1909 podemos ficar com uma ideia. A renovação desta unidade industrial custaria 101.850 francos, o qualente a20.370\$000 reis.[ Idem, *Livro de notas...1903-1910*, fls. 182].
- <sup>65</sup> *Ídem*, copiador de cartas, 1905-1913, fls. 34.
- <sup>66</sup> *Ídem, Ibidem*, fl. 126, 6 de Setembro de 1911.
- <sup>67</sup> A Nova Questão Hinton. Resposta das Empresas Açucareiras da África Portugueza ao folheto da firma W. Hinton & Sons, Lisboa, 1915.
- <sup>68</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, *Copiador de cartas, 1917-1919*, 4 e 6 de Julho de 1918.

- <sup>69</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1917-1919, 26 de Maio de 1917.
- <sup>70</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1917-1919, fl.62-68, 4 e 6 de Junho de 1918.
- <sup>71</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 11 de Outubro de 1927.
- <sup>72</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, carta avulsa de 12 de Outubro de 1927.
- <sup>73</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 26 de Outubro de 1927.
- <sup>74</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 7 e 9 de Novembro de 1927.
- <sup>75</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 27 de Março, 11 de Abril de 1928.
- <sup>76</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 2 de Dezembro de 1927.
- <sup>77</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 11 de Abril de 1928.
- <sup>78</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 17 de Dezembro de 1928.
- <sup>79</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, coprador de cartas, 1927-29, 10 de Julho de 1929.
- <sup>80</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1927-1929, 11 de Outubro, 2 de Dezembro de 1927.
- <sup>81</sup> Arquivo Particular de João Higinio Ferraz, Copiador de cartas, 1899-1905, fls.44-48, 120, 174, 5 de Fevereiro, 23 de Novembro de 1901, 26 de Junho de 1905.
- <sup>82</sup> *Elucidário Madeirense*, vol. II (1965), p. 181. Cf. Estudos de Quirino de Jesus, *A questão Hinton*, Lisboa, 1915, *A Nova Questão Hinton*, Lisboa, 1915.
- <sup>83</sup> *Relatório sobre as Industrias de Açúcar e Álcool da Madeira*, Lisboa, 1972, p. 86.
- <sup>84</sup> *Ibidem*, p. 87.