

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DOS VIDROS SODO-CÁLCICO NO RESORT HOTEL TRANSAMÉRICA ILHA DE COMANDATUBA

Jeroaldo de Souza Santos¹ e Ednice de Oliveira Fontes

¹Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC, jeroaldosantos@hotmail.com

RESUMO

Os vidros sodo-cálcicos presentes em garrafas de bebidas, recipientes de produtos conservados de blindex, frascos e lâmpadas são Resíduos Sólidos- RS muito utilizados nos serviços prestados pelos hotéis. O gerenciamento do ciclo de vida dos vidros sodo-cálcicos é fundamental para a redução de sua destinação no meio ambiente. Diante disso, este trabalho analisa o processo histórico-tecnológico deste tipo de vidro, bem como os princípios de estruturação físico-química deste material que desafiam o processo de destinação no Resort Hotel Transamérica Ilha de Comandatuba - RHTIC. A metodologia utilizada foi de revisão de literatura, coleta e análise de dados secundários, dados documentais do RHTIC, dados primários em registros fotográficos no Galpão de depósito de resíduos sólidos do RHTIC e de observações sistemáticas de 2012 ao 1º semestre de 2013. A intensidade no uso dos vidros sodo-cálcicos é devido a sua capacidade de devitrificação, durabilidade, viscosidade, baixa expansão, fluidez, alta expansão, solubilidade e densidade na transmissão da “luz visível”, transparência e resistência ao ataque químico, por outro lado são poucas as empresas/associações/cooperativas no Território de Identidade do Litoral Sul da Bahia que trabalham com a reutilização deste material, inviabilizando seu ciclo de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Reutilização; hotéis e vidro sodo-cálcicos.

INTRODUÇÃO

A humanidade passou a dominar a técnica da fabricação dos vidros sodo-cálcicos desde a Idade Antiga pelas elites fenícias, sírias, babilônicas e egípcias em objetos adornais, decoração, jóias e como embalagem de produtos líquidos diversos. A demanda por este material aumentou conforme o surgimento de novas demandas tecnológicas para avanço das pesquisas científicas, principalmente na área de química, física e nas engenharias no século XXI com o domínio da técnica das fibras ópticas que passaram a substituir os cabos de cobre.

Desde então os vidros sodo-cálcicos assumiram um papel essencial como recipiente para conservar alimentos e bebidas e na fabricação de lâmpadas, sendo estes muito utilizados na prestação de serviços hoteleiros e que desafiam o gerenciamento do seu ciclo de vida com base nos princípios de repensar, reparar, reusar, reduzir, reciclar e responsabilizar devido seu tempo de degradação pela natureza ainda ser indeterminado, podendo chegar a mais de 3.000 anos. É importante ainda considerar que seu processo de exercitar os princípios dos 6 Rs demanda muito uso de tecnologia bastante escasso no Brasil e principalmente no Litoral Sul da Bahia.

Diante deste problema, os empreendedores hoteleiros realizam a coleta seletiva e destinam os resíduos sólidos de vidros sodo-cálcicos para reutilização dos próprios servidores e algumas cooperativas e associações próximas, mas os resíduos oriundos de lâmpada, janelas, mesas, recipientes são destinados junto com os demais resíduos sólidos e líquidos e lançados nos lixões dos municípios.

Sendo assim esta temática é um desafio muito relevante no desenvolvimento de pesquisa científica (observação sistemática, documental, registros fotográficos e dados secundários) direcionadas à preocupação para com a gestão ambiental em hotéis, como no caso do RHTIC evitando o a destinação incorreta dos vidros sodo-cálcicos no meio ambiente e em lixões e o cumprimento da Portaria nº 29-B/98 Art. 5º para 1999.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo foi através de revisão de literatura, coleta de dados secundários na *joint-venture* entre Saint-Gobain da França e a NSG do Japão (CEBRACE); no Centro Técnico de Elaboração do Vidro-CETEV; no Centro de Tecnologia de Embalagem- CETEA; Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (Abividro) e do Ministério do Trabalho e Emprego e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), bem como dados documentais do HTIC através da Gerência de Segurança e Meio Ambiente. Os dados primários foram oriundos dos registros fotográficos no Galpão de depósito de resíduos sólidos do HTIC e de observações sistemáticas de 2012 ao 1º semestre de 2013. Em seguida foi realizada análise e síntese dos dados em formato de artigo.

ÁREA DE ESTUDO

O HTIC está inserido no Distrito de Comandatuba, Território de Identidade do Litoral Sul da Bahia, a 13 km município de Una e 40 km do município de Canavieiras, entre as coordenadas 15° 21' 54"/15° 23' 0''S e 39° 01' 0''/ 38° 58' 0'' W. É banhado pelo Oceano Atlântico e liga-se aos municípios vizinhos através da Rodovia Estadual BA001.

Nesta área existe a vegetação de restingas, savana litorânea paralela ao mar; manguezal e Mata Atlântica, com clima quente superúmido, sem estação seca, com temperatura média anual em torno de 24°C (com máxima média anual de 28°C, e mínima de 19°C), numa área de Planície Litorânea, correspondente ao embasamento cristalino do período geológico Pré-Cambriano, formado há mais de 2 bilhões de anos atrás e formação recente do Terciário (2 milhões de anos), onde a regressão marinha e falhamentos originaram o atual Canal de Comandatuba, separando a ilha do continente. No perímetro urbano, o DC apresenta Depósitos de Areias Litorâneas Regressivas (QHI) e Depósitos Argilo- Orgânicos de Mangues (QHm).

O *resort* Hotel Transamérica Ilha de Comandatuba (HTIC) de razão social Transamérica de Hotéis Nordeste LTDA, CNPJ: 13.432.810/0001-69, localiza-se na Ilha do Distrito de Comandatuba, s/nº Una, Bahia em uma área de 24.234,30 (vinte e quatro mil duzentos e trinta e quatro metros e trinta centímetros quadrados) segundo o Alvará de Construção nº7 de 03 de outubro de 1984.

De acordo a classificação estabelecida no Decreto Estadual nº 14.032 de 15 de junho de 2012 (anexo único do) o HTIC é uma empreendimento urbanístico, turístico de lazer de médio porte, obtendo os seguintes fatores condicionantes: situa-se em área frágil ou em seu entorno, prevê cortes e aterros, prevê remoção de vegetação, quanto ao esgotamento sanitário possui sistema particular, quanto a coleta de lixo é destinada parte para o lixão do Município de Una e outra para central interna de processamento de material orgânico e quanto ao abastecimento de água usa o sistema público do Distrito de Comandatuba (Figura 1). Sendo assim possui um potencial poluidor de classificado como médio.

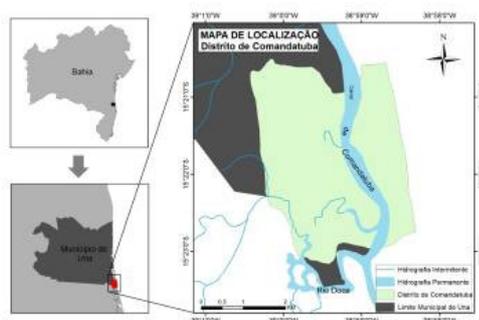


Figura 1: Distrito de Comandatuba. HTIC. 2011. Fonte: Autores do Trabalho.

CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE O VIDRO

O vidro sempre esteve presente na história das conquistas da técnica e conhecimento da humanidade, inicialmente com os povos antigos (egípcios, sírios, fenícios, assírios, babilônicos, gregos e romanos), na Idade Medieval, Era Moderna e nos tempos contemporâneo como apresenta a Figura 2.

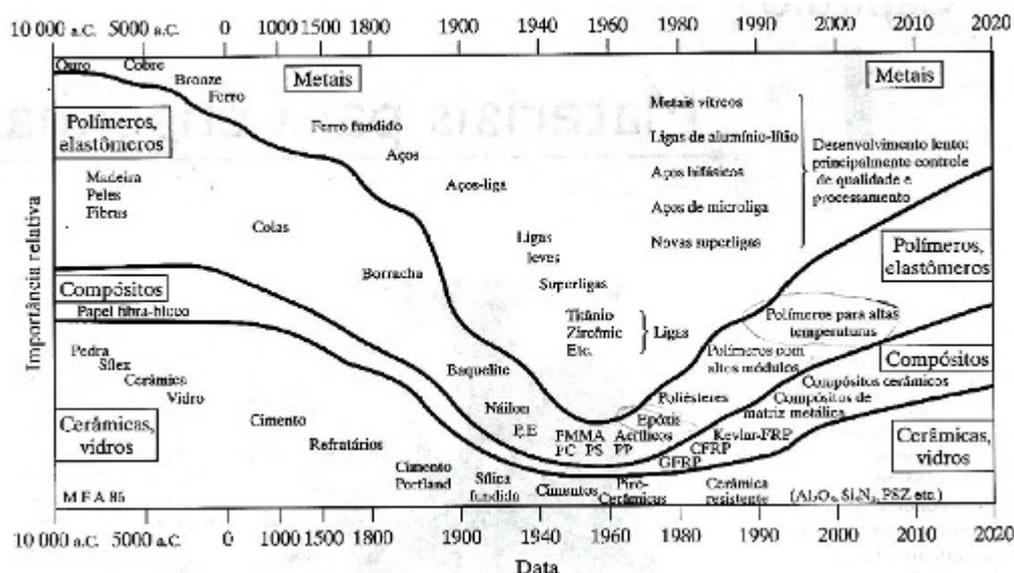


Figura 2: Evolução da importância relativa das diferentes classes de materiais: metais, cerâmicas e vidros, polímeros e compósitos de 10.000 a. C. a 2020. Fonte: M. F. Ashby (1999) apud SHACKELFORD (2008, p.2).

Segundo a CEBRACE (2013, p.1) diversos autores apontam que os fenícios como precursores da produção do vidro, que devido a uma ancoragem na costa da Síria “improvisaram uma fogueira utilizando blocos de salitre e soda e, algum tempo depois, notaram que do fogo escorria uma substancia brilhante que se solidificava imediatamente”. Como também destaca Akerman (2000b) sobre as referências mais antigas do vidro relacionadas aos fenícios.

Os povos que disputam a primazia da invenção do vidro são os fenícios e os egípcios. Os fenícios contam que, ao voltarem à pátria, do Egito, pararam em Sidom. Chegados às margens do rio Belus, pousaram os sacos que traziam às costas, que estavam cheios de trona. A trona é carbonato de sódio natural, que eles usavam para tingir lã. Acenderam o fogo com lenha, e empregaram os pedaços mais grossos de trona para neles apoiar os vasos onde deveriam cozer os animais caçados. Depois comeram e deitaram-se; adormeceram e deixaram o fogo aceso. Quando despertaram, ao amanhecer, em lugar das pedras de trona encontraram blocos brilhantes e transparentes, que pareciam enormes pedras preciosas. Os fenícios caíram de joelhos, acreditando que, durante a noite, algum gênio desconhecido realizara aquele milagre, mas o sábio Zelu, chefe da caravana, percebeu que, sob os blocos de trona também a areia desaparecera. Os fogos foram então reacesos e, durante a tarde, uma esteira de líquido rubro e fumegante escorreu das cinzas. Antes que a areia incandescente se solidificasse, Zelu tocou, com uma faca, aquele líquido e lhe conferiu uma forma que embora aleatória era maravilhosa, arrancando gritos de espanto dos mercadores fenícios. O vidro estava descoberto (AKERMAN, 2000, p.5).

Na antiguidade, devido às dificuldades técnicas na produção do vidro, este material era precioso, exclusivo dos nobres. Os principais avanços técnicos na produção do vidro desenvolvidas na antiguidade foram: uso do vidro em adornos pessoais, embalagens de cosméticos, na decoração; descobrimento da técnica do sopro (Quadro I), produção do vidro plano, claro e transparente (cristallo).

Na Idade Medieval houve o aperfeiçoamento da técnica do sopro e destaque ao uso do vidro plano de cores variadas nos vitrais dos templos religiosos no apogeu da Igreja Católica Apostólica Romana e em palácios da nobreza. Nos tempos modernos ocorreu o desenvolvimento do método de deposição da massa líquida de vidro, estudos aprofundados quanto a composição química, propriedades ópticas e físicas, produção de garrafas para bebidas e conserva de alimentos.

E nos tempos contemporâneos através da III Revolução Industrial a indústria tem aperfeiçoado a fabricação de janelas de vidro, aplicação de fibras de vidro (comunicação, lâmpadas, para-brisas, telas de computadores, televisão e isolantes), além de exercer um papel muito importante no desenvolvimento da química enquanto ciência e na instrumentação em laboratórios de análises químicas, além disso, ainda há destaque para o processo “float” para produção de vidros em chapas, sendo que a técnica do sopro ainda é utilizada de forma mais segura e durável.

Quadro I - Processo histórico do uso do vidro na humanidade de 7.000 a. C. ao Século XXI

ANO	USO DO VIDRO
7.000 a. C.	Uso pelos fenícios, sírios e babilônicos
4.500 a. C. no Egito	Uso em adornos pessoais, jóias, embalagens para cosméticos e fabricação de falsas gemas de vidro.
1.500 a. C. no Egito	Uso em peças de decoração, produção de recipientes de vidro fundido e de filetes enrolados em forma de espiral em moldes de argila para obtenção de frascos (jarras e tigelas) acessível à elite.
100- 300 a. C. Síria, Alexandria, Roma	Uso da técnica do sopro para obtenção de frascos e recipientes a partir da coleta de 1 pequena porção do material fundido com a ponta de um tubo e soprar pela outra extremidade a produzir uma bolha no interior da massa (parte interna da embalagem). Produção de vidro plano (vidraçarias e vitrais).
1.200 na Itália (Ilha de Murano) ao lado de Veneza	Descoberta do processo de produção de vidro claro e transparente, denominado de “cristallo”. Em 1291 ocorreu a transferência de todos vidreiros para Murano para preservar fórmulas secretas, de pai para filho.
1590-1611	A partir deste vidro claro e límpido puderam ser criadas lentes e com elas serem inventados os binóculos (1590), os telescópios (1611), com os quais pode-se começar a desvendar os segredos do universo e os termômetros de laboratório de química.
1665 na França	Produção de vidros planos. Uso da técnica veneziana de sopro.
1685	Uso do método de deposição da massa líquida de vidro numa mesa metálica e passando um rolo por cima. Estudos para determinar relações entre a composição química dos vidros e as propriedades ópticas e físicas.
1880	Produção mecânica de garrafas.
1900	Produção de vidro plano contínuo pelo estiramento de uma folha na vertical.

Quadro I - Processo histórico do uso do vidro na humanidade de 7.000 a. C. ao Século XXI. Continuação.

ANO	USO DO VIDRO
1902 e 1905 nos Estados Unidos	Aperfeiçoamento do processo de chapa flutuante (fabricação de janelas de vidro).
1915	Aplicação de fibras de vidro para isolamento térmico e acústico e reforço de outros materiais.
1952 Inglaterra (Pilkington)	Processo “float”, conhecido como cristal sendo o vidro fundido e escorrido sobre um banho de estanho líquido e sobre ele se solidifica.
Século XXI	Substituição vantajosa de cabos de cobre e alumínio por fibras ópticas usadas em comunicações, lâmpadas e isoladores. Desenvolvimento intenso de pesquisas pela química, física e engenharias. Máquinas automáticas para produção de garrafas e de bulbos de lâmpadas.

Fonte: Akerman (2000b); Mclellan, Shand (2002); Starr (1998); Zanotto (1989a e 1998); Jamison, Eisenhaver, Rash (2002); Brink, Shreve (1997); Lehman (2001) e Shelby (1997) *apud* Costa (2006).

VIDRO SÓDIO-CÁLCICO: PRINCÍPIOS DE ESTRUTURAÇÃO DA MATÉRIA

O materiais são compostos de matéria (substâncias e propriedades de variadas características) em qualquer estado físico nos CNTP (1atm ou 101 KPa, 20° C) que formam os corpos físicos, gases e líquidos. Os materiais sempre foram essenciais no desenvolvimento da humanidade desde os primórdios da Idade da Pedra, do bronze, do ferro e até as mais recentes e sofisticadas inovações tecnológicas dos materiais não-metálicos.

A definição do vidro para Akerman (2000, p.7) corresponde a “um sólido, não cristalino, que apresenta o fenômeno de transição vítrea” contestando as definições tradicionais de George W. Morey e de Samuel Berg Maia de acordo Costa (2006),

“O vidro é uma substância inorgânica numa condição contínua e análoga ao estado líquido daquela substância, a qual, como resultado de uma mudança reversível na viscosidade durante o resfriamento, atingiu um alto grau de viscosidade de modo a ser rígido para todos os fins práticos.”

“O vidro é um produto inorgânico resultante de uma fusão que resfriou até um estado rígido sem haver cristalização. Os vidros também podem ser obtidos por deposição de vapores, desde que estes sejam bruscamente resfriados em contato com o substrato aonde irão se depositar” (MOREY e MAIA, *apud* COSTA, 2006, p.9).

Sendo assim, para Akerman essas definições que inclusive são adotadas pela ASTM (American Society for Testing and Materials) “não se aplica a todos os tipos de vidro”. Os tipos de vidros existentes classificados em famílias são: vidros sílica vítrea, vidros silicatos alcalinos, vidros sodo-cálcicos, vidros ao chumbo, vidros borossilicatados, vidros alumino-borossilicatados.

O tipo de vidro em análise nesta pesquisa refere-se ao vidro sodo-cálcico de mais antiga utilização (egípcios) e atualmente na produção de garrafas, frascos, potes, janelas, bulbos e tubos de lâmpadas (Quadro I). Os vidros sodo-cálcicos entre 8% e 12% em peso de óxido de cálcio e de 12% a 17% de óxido alcalino (sódio), além de 0,6 a 2,5% de alumina (Al_2O_3) em pequena quantidade adicionada para adquirir maior viscosidade e “durabilidade química” (AKERMAN, 2000, p.17). O uso do cálcio é devido a capacidade de ser óxido estabilizante, o que reduz a solubilidade dos vidros de silicatos alcalinos e facilita a fusão.

O vidro desempenha um papel importante na produção de embalagens pela “capacidade de transmitir a luz visível (além da radiação ultravioleta e do infravermelho) e inércia química” (SHACKELFOORD, 2008, p.5), além da transparência, elevada resistência ao ataque químico, como isolante térmico, na retenção do vácuo e de reforço de fibras de vidro (resistência a tração) como destaca Costa (2006). Possuem ainda propriedades, de corpos sólidos, de fragilidade pela baixa resistência mecânica e não suporta forças externas sem apresentar formações plásticas. Para Alkerman as propriedades básicas do vidro são: devitrificação, durabilidade, viscosidade, baixa expansão, fluidez, alta expansão, solubilidade e densidade.

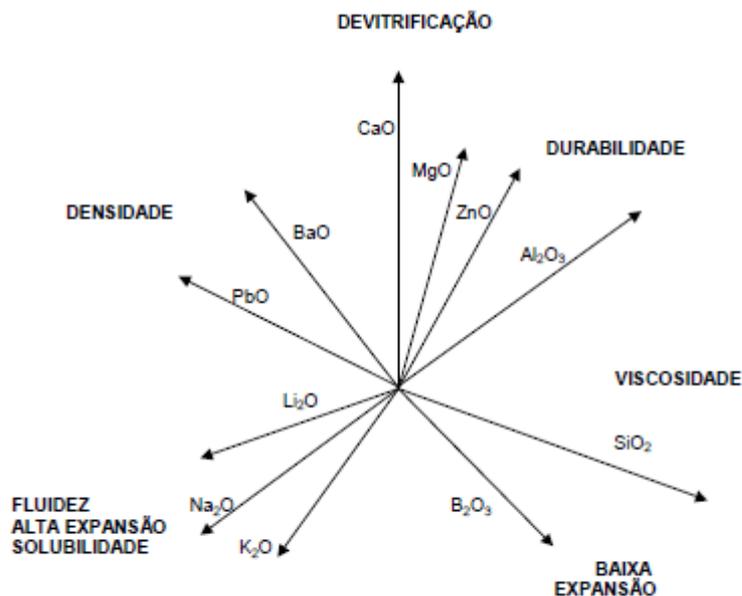


Figura 3: Propriedades do vidro. Fonte: Akerman, 2000, p. 23.

Destaca-se algumas propriedades do vidro, como a devitrificação que se relaciona com o processo de elaboração do vidro que mistura matérias-primas sólidas na forma estável (substâncias cristalinas: areia, calcário) que fornecem energia através do aquecimento para a obtenção do banho líquido que é resfriado abrupto (rearranjo atômico do empacotamento dos átomos) dando origem ao vidro (metaestável) de acordo a temperatura ambiente, como mostra a Figura 4.

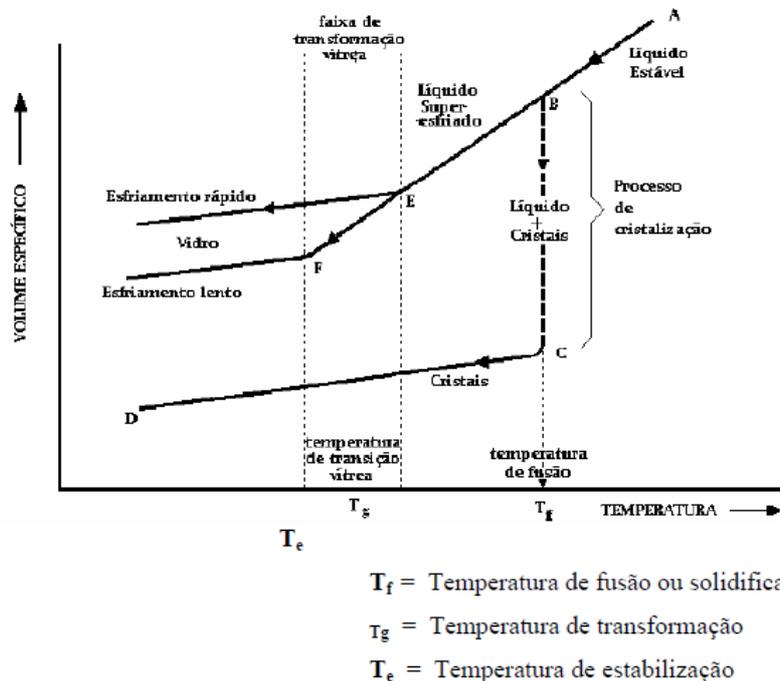


Figura 4: Variação de volume nos vidros. T_f -temperatura de fusão e T_t - temperatura de transformação. Fonte: Akerman, 2000b; Shelby (1997); Smith (1998) apud Costa (2006, p.10).

Sendo assim, para Maia (2003) e Mari (1982) o vidro não é estável a altas temperaturas mantêm-se ao longo do tempo a uma temperatura acima de sua transição vítrea, podendo cristalizar-se.

A durabilidade do vidro corresponde a resistência do vidro diante de “soluções ácidas, e levemente básicas (pH < 9), porém são atacáveis por soluções básicas” (ALKMAN, 2000, p. 31) exceto o ácido fluorídrico- HF.

A viscosidade do vidro é variável que age diretamente sobre a condição de fusão (temperatura máxima de utilização e devitrificação), recozimento e afinagem. A baixa expansão, pelo fato de o vidro na região elástica se comporta como o aço, após cessar a tensão retorna a forma original, não se deforma “plasticamente à temperatura ambiente e ao passar seu limite de resistência se rompe catastroficamente” (ALKEMAN, 2000, p. 26).

Em outras palavras o vidro, o limite de ruptura é igual ao de resistência, o que anula ambas as forças impedindo a expansão. Um exemplo de baixa expansão é com o vidro (B2O3) em que cada átomo de boro se aloja entre três átomos maiores de oxigênio para manter o balanceamento elétrico com forte ligação abaixo da temperatura de transformação (T_f), como mostra a Figura 5.

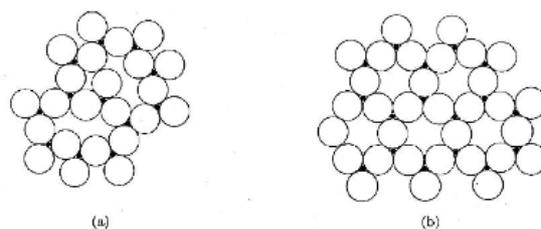


Figura 5: Estrutura de B2O3. O vidro (a) tem ordem somente em pequenas distâncias e o cristal (b) têm ordem em grandes distâncias, além da ordem em pequenas distâncias. Fonte: Vlack, 2011, p.74.

O vidro possui baixa capacidade de elasticidade por não recuperar a forma original após sofrer a ação de uma determinada força externa; baixa rigidez física, baixa tenacidade, baixo potencial de trabalhabilidade. É um material com maior durabilidade ao manter suas características e propriedades físicas ao longo do tempo, baixa dureza diante da ação de corpos ao ser riscado (Dureza de Brinell) e penetrado (Dureza Rocwell).

O tipo de ligação atômica mais usada na composição de materiais não metálicos como o vidro sodo-cálcico são as ligações iônicas que transferem elétrons de um átomo para o outro e ligações covalentes através do compartilhamento de elétrons que leva aos átomos a possuir simultaneamente dois ou mais elétrons em um orbital comum e associação atômica, como mostra a Figura 6 tetraedo abaixo:

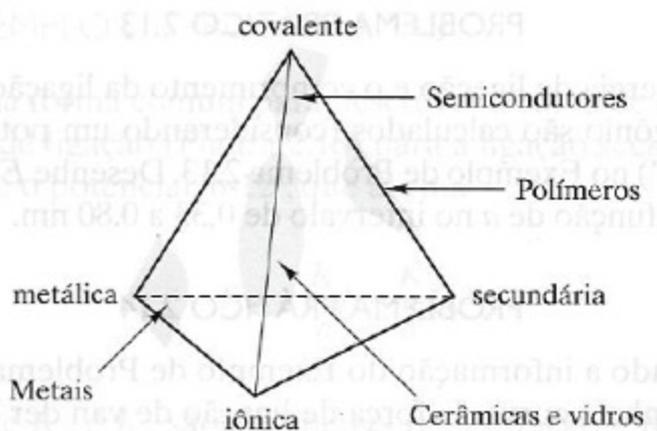


Figura 6: contribuição relativa de diferentes tipos de ligação para as categorias fundamentais dos materiais de engenharia. Fonte: SHACKELFORD (2008, p.38).

Os vidros soda-cálcicos por não apresentarem “regularidade interna de cristais” (VLACK, 2011, p.71) são classificados de estruturas amorfas, considerado um líquido rígido, que em sua estrutura possui aspectos que vão além de mero líquido super-resfriado. Os arranjos atômicos de uma estrutura possuem apenas ordem em pequenas distâncias (Figura 5).

O VIDRO NO BRASIL

No Brasil, em 1624 e 1635 o vidro chegou com as invasões holandesas no Nordeste com a produção coordenada pelo príncipe Maurício de Nassau numa oficina de fabricação de utensílios domésticos de cozinha e janelas que fechou após a saída dos mesmos. Em 1812 o vidro branco e liso volta a destaque na produção econômica nacional através do português Francisco Ignácio da Siqueira Nobre para produzir frascos, garrações e garrafas, entretanto fecha em 1825 por crises financeiras.

De 1839 a 1902 diversas fábricas de vidro foram fundadas na Escola Central do Largo São Francisco (Rio de Janeiro); a Fábrica de Vidros e Cristais do Brasil em São Cristóvão (RJ); Fábrica de Vidros de Francisco Antônio Esberard e a Fábrica Fratelli Vita, da Bahia. Em 1982, de acordo a CEBRACE (2013, p.1) ocorreu uma fusão “entre a indústria francesa Saint-Gobain e a inglesa Pilkington para construir a primeira fábrica de vidro float do Brasil, a Cebrace, na

região do Vale do Paraíba (SP)”, além de Jacareí (1982), Caçapava (1989), outra também em Jacareí (1996), linha em Barra Velha (SC) em 2004, produzindo 2.700 toneladas de vidro por dia atualmente.

De acordo a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (Abividro) o Brasil reaproveita 45% das embalagens de vidro em relação à produção total no país que é de 1.280 toneladas/ano. O período de degradação do vidro no meio ambiente é indeterminado, como estabelece Grippi (2001) na Tabela I.

Tabela I: Tempo de degradação dos materiais no meio ambiente. 2001. Fonte: Grippi, 2001.

Resíduo	Tempo
Jornais	de 2 a 6 semanas
Embalagens de papel	de 1 a 4 meses
Guardanapos de papel	3 meses
Pontas de cigarro	2 anos
Palito de fósforo	2 anos
Chiclete	5 anos
Cascas de frutas	3 meses
Nylon	de 30 a 40 anos
Copinhos de plástico	de 200 a 450 anos
Latas de alumínio	de 100 a 500 anos
Tampinhas de garrafa	de 100 a 500 anos
Pilhas e baterias	de 100 a 500 anos
Garrafas de plástico	mais de 500 anos
Pano	de 6 a 12 meses
Vidro	Indeterminado
Madeira pintada	13 anos
Fralda descartável	600 anos
Pneus	Indeterminado

Devido o tempo indeterminado de degradação do vidro no meio ambiente que pode chegar a mais de 3.000 anos é importante destacar as vantagens técnicas no processo do ciclo de vida do vidro, destacando a geração de,

economia de matérias-primas básicas para a fabricação; redução dos resíduos de vidros em lixões e depósitos a céu aberto; evita acúmulo de material não degradável; economia de 2 a 3% da energia necessária a cada 10% de cacos de vidro usados na fusão, contribuindo para aumento da vida útil do forno; economia na logística; aumento da capacidade do forno ao diminuir o tempo de fusão e consumo de combustível e minimiza a liberação de gases mediante a refusão. (SOUZA,1998, apud, ESTIVAL, 2004, p.18-21).

No cenário nacional, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e da Fundação Getúlio Vargas em 2012, a produção física de embalagens de vidro sodo-cálcico (garrafas, frascos, potes, janelas, bulbos e tubos de lâmpadas) recuou comparado ao 1º semestre de 2011, diminuindo a produção 10, 88%, seguido por madeira (-8,08), metal (-7,10%) e plástico (-3,77%). O setor de papel/papelão/cartão foi o único a ter um resultado positivo, com um incremento de 1,36% em sua produção.

Para o Ministério do Trabalho e Emprego e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) em 2012 o emprego formal na indústria de embalagens houve queda, fato inexistente desde 2009, fechando 2012 com 222.952 (milhares) postos de trabalho no 1º semestre, diante de 223.750 do 2º semestre de 2011. Enquanto entre junho de 2011 e junho de 2012 houve perda de 798 postos de trabalho, entre junho de 2010 e junho de 2011 houve aumento de 8.262,

sendo que por setor a produção de vidro ficou em última posição com 6.951 funcionários (3,12%), perdendo para papelão ondulado (15,79%), papel (9,33%), metal (8,21%), madeira (6,59%) e cartolina e papelão cartão ficou com (4,13%).

As exportações (milhares de dólares) de vidro ficaram em quarto lugar no 1º semestre de 2012, com apenas 3,45%, enquanto a indústria de plástico exportou 39,25%, a de metais 31,27% e 21,79% do total exportado para as embalagens de papel, cartão e papelão, de acordo dados do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e dos Serviços de Comercio Exterior, Comercio Internacional (SECEX). Desse modo, identifica-se um decréscimo nas exportações de vidro de -53,81% diante do acréscimo de 24,45% (metais); 19,41% (papel/cartão/papelão); 6,48% (plástico) e 2,10% (madeira).

As importações de vidro chegaram a 18,96%, plásticos a 53,63% e papel/cartão/papelão a 14,06, justificado pela taxa de decréscimo nas exportações do vidro em 2012, gerando a liderança do vidro no crescimento de importações em 35,71%, seguido por plástico (20,30%), papel/cartão/papelão (15,52%) e decréscimo de -3,77% e -3,03% para embalagens de madeira e metálicas.

PRINCÍPIOS DO GERENCIAMENTO AMBIENTAL DOS VIDROS SÓDIO-CÁLCICO EM EMPRESAS HOTELEIRAS

O aumento da busca por espaços naturais (zona costeira) a serem consumidos no desenvolvimento de atividades turísticas implica em planejamento deste processo de ocupação de áreas para instalação de grandes *resorts* de acordo critérios de gestão ambiental que segundo Valle (2000, p. 26) é “resultado da conjunção entre capacidade técnica, vontade política e meios materiais” bem definidos e adequadamente aplicados para reduzir e controlar a degradação da qualidade ambiental, bem como a preservar o meio ambiente em áreas naturais reconhecidas pelos pesquisadores do Turismo como,

protegidas legalmente, sua paisagem, fauna e flora-juntamente com os elementos culturais existentes que constituem grandes atrações, tanto para os habitantes aos quais as áreas pertencem como para os turistas de todo o mundo (CEBALLOS-LASCURÁIN, 2001, p.26).

Este tipo de degradação é definido pela Lei Federal nº 6.938 de 31 de dezembro de 1981, da Política Nacional do Meio Ambiente como:

alteração adversa das características do meio ambiente que prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981, p. 1).

A mitigação da degradação ambiental é dimensionada por meio de um plano de gestão que deve ser

resultado da conjunção entre capacidade técnica, vontade política e meios materiais para o exercício dos dois componentes anteriores de maneira articulada a nível municipal e estadual, mediante as mudanças de governo em dar continuidade aos resultados positivos. (VILAR, 2010, p.26).

Segundo Barbieri (2004, p. 8) gestão ambiental corresponde às “diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção e controle, com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente”, reduzindo ou eliminando os danos causados pelas ações humanas e para prevenção. E para Nahuz (1995, p.61) gestão ambiental é um “conjunto de aspectos da função geral de gerenciamento de uma organização necessário para desenvolver, alcançar, implementar e manter a política e os objetivos ambientais da organização”.

Para Steger (2000 apud Rejowski, et al, 2003, p. 64), os maiores desafios encontrados durante o processo de implementação de um sistema de gestão ambiental, como “processo sistemático e transparente”, são os seguintes:

Falta de conscientização da sociedade; disparidades de muitos problemas ambientais e ignorância dos indivíduos ao lidarem com eles; agilidade ao tomar decisões, visto que as tendências de longo prazo são ignoradas ou subestimadas; estrutura organizacional tradicional que inibe as interações com o ambiente externo; ausência de comprometimento da alta gerência; falta de motivação e consciência entre os funcionários de nível médio e baixo; falha do sistema de gestão ambiental e da implementação de ferramentas e foco nos impactos da companhia (DE SIMONE e POPOFF, 2000 apud REJOWSKI, et al, 2003, p. 64).

A gestão ambiental implantada nos *resorts* além dos desafios supracitados enfrenta “a total ausência do encadeamento e da gestão local da atividade, que permita a ação dos agentes de turismo, públicos ou privados, que faça prevalecer à noção de empresa, extensiva a toda a localidade”, de acordo Ruschmann (1997, p.33 e 111).

Para este autor os *resorts* em suas respectivas áreas de localização desenvolvem diversos efeitos da gestão ambiental sobre o meio ambiente, base econômica da atividade turística onde ocorre a dinâmica das inter-relações entre os fatores bióticos, abióticos e os antrópicos construídos pelo homem, tais como casas, cidades, monumentos históricos, sítios arqueológicos, e os padrões comportamentais das populações (BUKART e MEDLIK, 1986).

Essa abordagem implica que as atividades turísticas dos *resorts* precisam desenvolver estratégias que possam amenizar os impactos negativos no meio ambiente McIntosh (1999 apud PETKOW et al., 2006, p.265), pois a dificuldade em destinar corretamente os resíduos sólidos é realidade nos *resorts* Sancho (2001 apud PETKOW et al., 2006, p.265). Além do mais, a “gestão ambiental das instalações turísticas, particularmente em *resorts*, pode aumentar os benefícios para as áreas naturais ao incorporar os princípios e práticas do consumo sustentável”, como pontua Dias (2003, p.98-99) no livro sobre “Turismo sustentável e meio ambiente”.

A maioria dos *resorts* dos municípios de Itacaré, Ilhéus e Una/BA estão próximos à zona costeira por conta da valorização de imóveis que incentivam a especulação imobiliária, geram a

privatização dos lucros por meio das atividades turísticas, em específico pela rede hoteleira (*resorts*) sem refletir a vontade da população na participação nas atividades de planejamento e desenvolvimento integrado e sustentado (Beni, 2000 apud COSTA, 2006, p.239).

Junto a isso, compartilha as degradações da qualidade ambiental por conta da ausência de articulação no planejamento de políticas públicas, fiscalização e acompanhamento integrado entre os agentes de ocupação do espaço (setor público, empreendimentos e comunidade das áreas adjacentes aos *resorts*), como reconhece a Carta do Turismo Sustentável - STS elaborada durante a Conferência Mundial de Turismo Sustentável de Lanzarote, Ilhas Canárias/Espanha ao afirmar que,

O turismo é uma atividade ambivalente, dado que pode trazer grandes vantagens no âmbito socioeconômico e cultural, enquanto que ao mesmo tempo contribui para a degradação do meio ambiente (STS, 1995, p.1)

O planejamento durante a efetivação da gestão ambiental impede “em médio prazo o esgotamento dos recursos naturais, alguns irrecuperáveis, inviabilizando a comercialização e abandono de local por conta da demanda”, como analisa Rose (2002 apud DIAS, 2003, p.38).

O planejamento ambiental deve ser aplicado diante do segmento turístico de sol e praia, turismo de massa, caracterizado por Ruschmann (2010 apud DIAS, 2003, p. 15) de “grande volume de pessoas que viajam em grupos ou individualmente para os mesmos lugares geralmente nas mesmas épocas do ano”, sendo o turismo de massa um fator que gera a “descaracterização dos padrões comportamentais das comunidades locais” (NETO, 2000, p.181).

O ciclo de vida do vidro sodo-cálcico é analisado desde sua concepção mercadológica “do berço ao túmulo” (BARBIERI, 2011, p.239) e aspectos da relação entre produção e meio ambiente que reduza as perdas e a poluição ao longo do CVP, dentro da compreensão filosófica dos 6Rs propostos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente -PNUMA e a Society of Environmental Toxicology and Chemistry - SETAC, Repensar (eficiência ambiental), Reparar (facilitar a manutenção), Reusar (facilitar a reutilização de partes e peças), Reduzir (consumo de energia, materiais e impactos), Reciclar (seleção de materiais recicláveis) e *Replace* (substituição de substâncias perigosas por alternativas seguras), como demonstra a Figura 7.

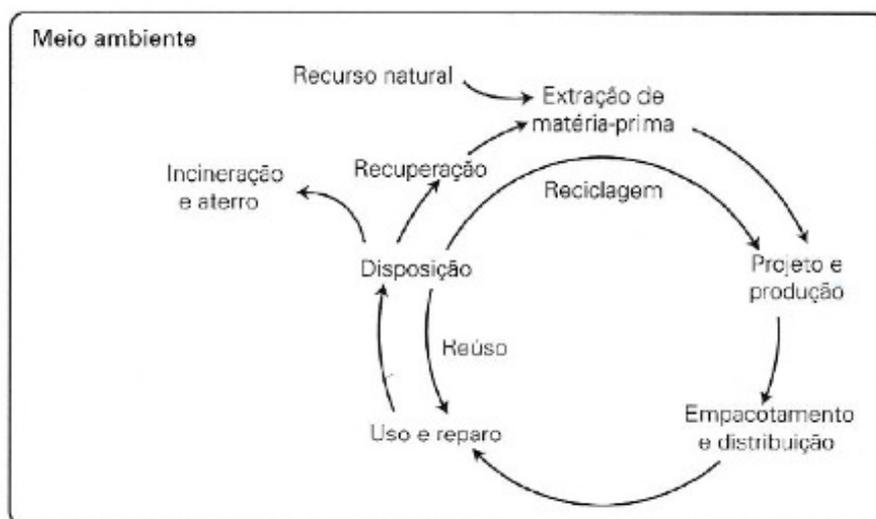


Figura 7: Ciclo de vida de um produto (reuso, reparo e reciclagem). Fonte: SETAC, 2007.

DESAFIOS E DESTINAÇÃO DOS VIDROS SÓDIO-CÁLCICO NO RHTIC

De acordo dados da Gerencia de Segurança e Meio Ambiente do resort RHTIC, 99% dos materiais consumidos são de garrafas de bebidas (cerveja, vinho, champanhe, whisk, licor...), além de frascos de palmito e vidro blindex (porta de banheiro). Anualmente é produzido 10 toneladas, como foi o caso de 2012 que está relacionado à realização de diversos eventos no Centro de Convenções do RHTIC e hospedagem (consumo por hóspede).

A destinação dos vidros sodo-cálcicos no RHTIC, inicialmente passa pelo processo de coleta seletiva (Figura 8 e 9) e guardada em depósitos interno (Figura 10) são transferidos para outro depósito em Ilhéus, dependendo do tipo do vidro e cor para ser vendido a distribuidoras. As empresas envolvidas para o processamento e venda dos vidros sodo-cálcicos (garrafas de bebidas) são a Hélio Apolinário Silva Souza e a Ruth Pessoa e Reis Ltda Me ambas localizadas no município de Itabuna/BA e consideradas insuficiente devido o uso demasiado pelo RHTIC na promoção de eventos e em serviços de hospedagem.

As embalagens de palmito consumidas no RHTIC são destinadas a pessoa física de José Raimundo Mota de Oliveira. Outras garrafas de licor são compradas por funcionários da empresa.

Para o Centro de Tecnologia de Embalagem (Análise do ciclo de vida no Brasil-Análise de uma Experiência Brasileira em ACV) CETEA (2004) “garrafas de vidro possuem potencial de retorno equivalente a 40 viagens” (ESTIVAL, 2004, p.16). Portanto deve ser assegurado o nível de 30% de reutilização para garrafas de bebidas e refrigerantes, 80% para garrafas de cervejas e 65% para embalagens de vinho de mesa.

Esta reutilização é estabelecida pela Portaria nº 29-B/98 Art. 5º para 1999. Esta mesma portaria estabelece que “(...) todos os distribuidores/comerciantes que comercializem bebidas refrigerantes, cervejas, águas minerais naturais, de nascentes ou outras águas embaladas e vinhos de mesa (excluindo aqueles com a classificação de vinho regional) acondicionados em embalagens reutilizáveis devem comercializar também a mesma categoria de produtos acondicionados em embalagens reutilizáveis”, o que deveria ser prática nos estabelecimentos hoteleiros após o consumo.



Figura 8: Coleta seletiva dos vidros sodo-cálcicos (garrafas de bebidas). RHTIC. Una/BA. Fonte: Autores do Trabalho.



Figura 9: Coleta seletiva dos vidros sodo-cálcicos (garrafas de bebidas). RHTIC. Una/BA. Fonte: Autores do Trabalho.

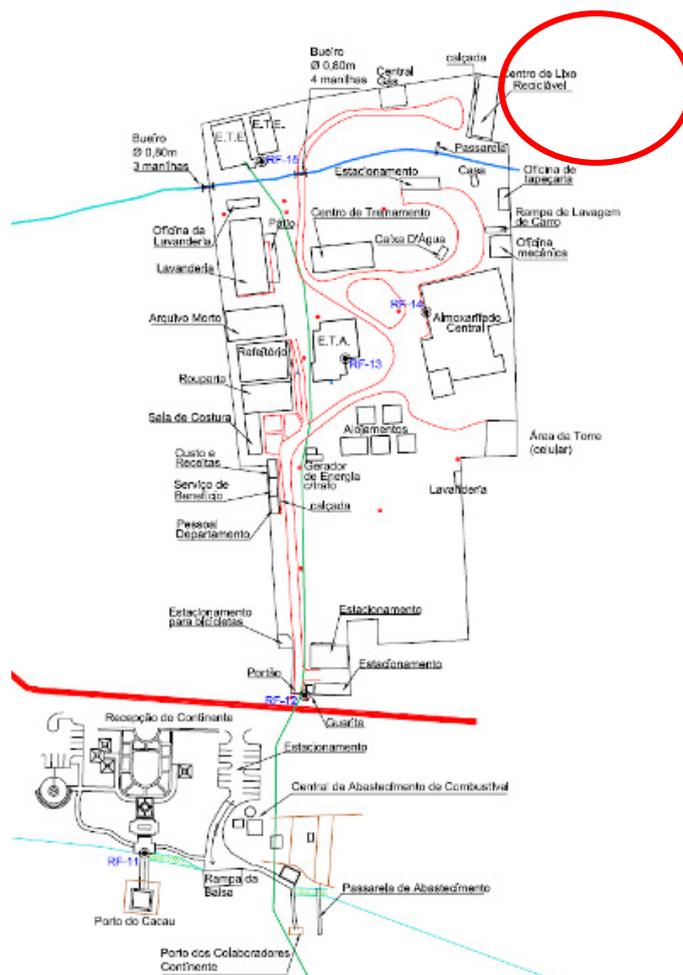


Figura 10: Área do depósito Interno para vidros sodo-cálcicos (garrafas de bebidas). RHTIC. Una/BA. Fonte: Autores do Trabalho.

Os vidros de lâmpadas (Figura 11) são destinados/comprados pela para Neutrofix tratamento de resíduos especiais (Salvador/BA). Esta empresa apresenta na sua política ambiental práticas de Gestão Ambiental a busca melhoria do desempenho de seus serviços, considerando aspectos, econômicos, ambientais, de saúde e segurança, assegurando o desenvolvimento sustentável, viabilidade econômica e justiça social.



Figura 11: Área do depósito Interno para vidros sodo-cálcicos (lâmpadas). RHTIC. Una/BA. Fonte: Autores do Trabalho.

A coleta realizada no HTIC de vidros de lâmpadas em 2012 de janeiro a novembro foi de 2.085, sendo o valor por unidade de \$0,96 centavos. Além do mais, a Neutrofix cobra a taxa de \$1,20 por Km (500 km) na ida e volta (distância de Salvador ao HTIC) para a coleta dos materiais, o que equivale a \$1.200 reais no total.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou o processo histórico-tecnológico dos vidros sodo-cálcicos presentes em garrafas de bebidas, recipientes de produtos conservados de blindex, frascos e lâmpadas utilizados na prestação de serviços turísticos na rede hoteleira e também destacou os princípios de estruturação físico-química deste material e os desafios de efetivar o ciclo de vida “do berço ao túmulo” (BARBIERI, 2011, p.239) no RHTIC.

A intensidade no uso dos vidros sodo-cálcicos é devido a sua capacidade de devitrificação, durabilidade, viscosidade, baixa expansão, fluidez, alta expansão, solubilidade e densidade na transmissão da “luz visível”, transparência e resistência ao ataque químico, por outro lado são poucas as empresas/associações/cooperativas no Território de Identidade do Litoral Sul da Bahia que trabalham com a reutilização deste material, inviabilizando seu ciclo de vida.

O acúmulo nos depósitos/aumoxarifados de vidros sodo-cálcicos é devido o tempo indeterminado de degradação do vidro sodo-cálcico; à necessidade de uso de métodos tecnológicos a serem aplicados por empresas terceirizadas que trabalham com o reuso deste material no Litoral Sul da Bahia e a ineficácia do cumprimento da Portaria nº 29-B/98, no Art. 5º, que obriga o distribuidor/comerciante de bebidas devem possibilitar alternativa de embalagens reutilizáveis.

O mesmo material que contribuiu e contribui ainda com a humanidade no domínio da técnica de fabricação de objetos adornais, decoração, jóias e como embalagem de produtos líquidos diversos desde a Idade Antiga para com os avanços nas pesquisas científicas na área de química, física e nas engenharias é atualmente considerado no gerenciamento ambiental e empresarial um desafio a ser superado na Bahia em maior escala para a viabilização o ciclo de vida do produto no setor hoteleiro em específico através da elaboração, aprovação e execução dos planos municipais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos que no Litoral Sul da Bahia, alguns estão ainda em fase de ratificação pelo legislativo municipal e outros ainda em processo de licitação de consultoria técnica para acompanhamento e orientação na elaboração.

REFERÊNCIAS

Associação Técnica Brasileira das indústrias Automáticas de Vidro (ABIVIDRO). **VIDRO. Vidro: um recipiente que contém história.** Publicado em 19 de Nov de 2012. Disponível em: <http://www.abividro.org.br/noticias/vidro-um-recipiente-que-contem-historia>, acesso dia 20/02/2013, às 18:34 horas.

AKERMAN, Mauro. **Natureza, Estrutura e Propriedades do Vidro.** CETEV - CENTRO Técnico de Elaboração do Vidro. Nov, 2000, 37 p.

BABISK, Michelle Pereira. **Desenvolvimento de vidros sodo-cálcicos a partir de resíduos de rochas ornamentais.** 2009. 90 f. Dissertação. Instituto Militar de Engenharia – Rio de Janeiro, 2009.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 3ª edição atual e ampliada. São Paulo. 2011, 376 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de dezembro de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, em 31 de agosto de 1981.

BUKART, A. J. e MEDLIK. **Tourism-Past, present and future.** Londres, Heinemann, 1986.

CARTA DO TURISMO SUSTENTÁVEL. **Conferencia Mundial de Turismo Sustentável.** Lanzarote, Ilhas Canárias, Espanha, de 27 a 28 de Abril de 1995, p-5.

CEBALLOS-LASCURÁIN, Héctor. The future of ecoturismo. **México Journal**, nº 17, 1988, 13-14 p.

CEBRACE (*joint-venture* entre Saint-Gobain da França e a NSG do Japão). **O vidro.** Disponível em: <http://www.cebrace.com.br/v2/vidro>, acesso dia 20/02/2013, às 18:22 horas.

CETEA. CENTRO DE TECNOLOGIA DE EMBALAGEM. **Análise de Ciclo de Vida no Brasil – Visão de uma Experiência Brasileira em ACV.** Disponível em: <http://www.cetea.org.br>. Acesso em 23/02/2013.

COSTA, Herbert R. do N. **Aplicação de técnicas de inteligência artificial em processos de fabricação de vidros.** 2006. 271 f. Tese. (Doutorado em Engenharia de Sistemas)- Escola Politécnica São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2006.

COSTA, Moabe Breno Ferreira. A organização da cidade turística e sua disponibilização no ciberespaço. In: TREVISAN, Salvador D. P. (Org.). **Comunidades sustentáveis a partir do turismo com base local.** Editora Editus da UESC. Ilhéus. 2006, 237- 248 p.

DIAS, Reinaldo. **Planejamento do Turismo: política e desenvolvimento do Turismo no Brasil.** Editora Atlas. São Paulo, 2003, 226 p.

ESTIVAL, Katianny G. S. **Estudo do canal reverso de pós-consumo da embalagem**

de vidro em Recife /PE .2004. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife. 2004.

FONTES, Maria Josefina Vervloet. **Turismo de Ilhéus: vantagem comparativa versus vantagem competitiva**. 2001. 165 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 134 p.

MAIA, Samuel Berg. **O vidro e sua fabricação**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2003.

MARI, Eduardo A. **Los vidros: Propriedades, Tecnologías de Fabricación y Aplicaciones**. Editoría Américalle, Buenos Aires, Argentina. 1982.

NAHUZ, Mário Augusto de Rabelo. O sistema ISO 14.000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n°6, p.55-66, Nov./dez.1995.

NETO, José Ernesto Marino. Tendências dos Pólos Turísticos e Mercado de Resorts. In: LAGE, Helena, G. et al. **Turismo: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000, 172-182 p.

PETKOW, Marilize. Lógica reversa na hotelaria. Estudo de caso em Hotel certificado pela ISSO 14.001. In: TREVISAN, Salvador D. P. (Org.). **Comunidades sustentáveis a partir do turismo com base local**. Editora Editus da UESC. Ilhéus. 2006, 265-280 p.

REJOWSKI, Mirian e COSTA, Benny Kramer (Org.). **Turismo contemporâneo: desenvolvimento, estratégia e gestão**. Editora Atlas. São Paulo, 2003, 316 p.

ROSA, Sérgio E. D. da et al. Minerais não metálicos: considerações sobre a indústria do vidro no Brasil. In: **Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES Setorial)**. Rio de Janeiro, set. 2007, n. 26, 101-138 p.

RUSCHMANN, Doris. **Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente**. Campinas, SP: Papirus, 1997, 199 p.

SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. 6.ed São Paulo: Pearson, 2008, 556 p.

VALLE, C. E. **Como se preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental**. São Paulo: Pioneira, 2000.

VILAR, J. W. C. e ARAÚJO, H. M. de. **Território, meio ambiente e turismo no litoral sergipano**. São Cristóvão: Editora UFS, 2010. 336 p.

VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência dos materiais**. Traduzido por Luiz P. C. Ferrão. São Paulo: Edgard Blücher. 18ª reimpressão, 1970, 2011, 427 p.