

BA	MTD (Itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
5.1 Conclusões MTD gerais para a produção de vidro											
5.1.1. Sistemas de Gestão Ambiental											
1. Implementar Sistema de Gestão Ambiental		Não aplicável	Sim	A empresa tem implementado e mantido um sistema de gestão ambiental de acordo com o referencial ISO 14001 desde 2003. Adicionalmente possui ainda um sistema de gestão da qualidade (ISO 9001), segurança alimentar (FSSC 22000) e responsabilidade social (SA 8000).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.2. Eficiência energética											
2. Reduzir o consumo específico de energia usando uma ou uma combinação das técnicas seguintes:											
i. Otimização de processos, através do controlo dos parâmetros operacionais		Não aplicável	Sim, esta técnica é de aplicação geral	Controlo de parâmetros operacionais como: regulação da chama; temperatura; volumes; medição de oxigénio (O ₂) e monóxido de carbono (CO) nos fornos.	Não aplicável	Implementada	Custo e durabilidade dos equipamentos e materiais (ex: sondas)	Complementada por software informático de gestão de consumos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
ii. Manutenção regular do forno de fusão		Não aplicável	Sim, esta técnica é de aplicação geral	A empresa dispõe de um sistema de gestão da manutenção que inclui a manutenção preventiva e corretiva.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Complementada por software informático de gestão de consumos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
iii. Otimização do design do forno e da seleção da técnica de fusão		Não aplicável	Aplicável a novas instalações. Para as instalações existentes, a implementação requer uma reconstrução total do forno.	O design do forno está constantemente a ser otimizado aquando da reconstrução deste, de modo a otimizar as correntes térmicas e de transferência de calor, a melhorar a qualidade do vidro e a poupar energia. Estas melhorias são frequentemente combinadas com sistemas de combustão para reduzir as emissões e os consumos energéticos. A seleção de refratário é muito relevante para a operação/vida útil do forno. A qualidade dos refratários tem melhorado bastante nas últimas décadas de modo a durarem mais e terem maiores níveis de isolamento. A dimensão dos fornos, nomeadamente a sua maior capacidade leva a uma maior eficiência energética.	Não aplicável	Aquando da reconstrução do forno. Todos os fornos utilizam a técnica de fusão regenerativa do tipo end-fired, que são mais eficientes que os restantes (ver pag. 311 do BREF).	Pela sua natureza, estas técnicas só são aplicáveis num forno novo aquando da reconstrução total do forno (neste caso pode estar limitada à infra-estrutura existente e estruturas de ferro e aço). Podem existir constrangimentos a nível do espaço físico das próprias instalações. O design de um forno faz parte do conceito de "estratégia" da instalação, pelo que a sua divulgação tem constrangimentos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Aquando da reconstrução do forno.
iv. Aplicação de técnicas de controlo da combustão		Não aplicável	Sim. Aplicável a fornos de ar/combustível e de oxigénio/combustível.	Nas ultimas décadas os combustíveis mais usados são o fuel e o gás natural. Controlo de parâmetros operacionais como: regulação da chama; temperatura; volumes; medição de oxigénio (O ₂) e monóxido de carbono (CO) nos fornos.	Não aplicável	Implementada	Nos últimos 10-15 anos, os fornos instalados na indústria do vidro de embalagem funcionam com o gás natural. Este combustível influencia alguns dos parâmetros da fusão, e apesar de originar menores emissões de SO _x e CO ₂ , origina maiores emissões de NO _x , uma vez que a emissividade da chama de gás natural é inferior à do fuel, o que acarreta um maior consumo de energia por GJ, cerca de 7-8%. No entanto, os queimadores de baixo teor de NO _x , são já otimizados para minimizar os consumos energéticos.	Complementada por software informático de gestão de consumos.	As técnicas alternativas não são economicamente viáveis e são mais penalizadoras em termos de segurança.	Não aplicável	Não aplicável
v. Utilização de níveis crescentes de casco, quando disponível e técnica e economicamente viável		Não aplicável	Sim	O uso de casco de vidro tem sido sempre incentivado pelas empresas do vidro de embalagem. Todo o casco interno é novamente utilizado para o fabrico de "novo" vidro. O uso de casco acarreta um menor consumo energético do que as matérias-primas originais (virgens), uma vez que as reações químicas endotérmicas associadas à formação do vidro já ocorreram, o que resulta numa temperatura de fusão mais baixa. A quantidade de casco é aproximadamente 20% menor do que as matérias-primas equivalentes (isto é 1 ton de casco corresponde a 1,2 ton de matérias-primas). Assim, o aumento do casco na composição tem o potencial de poupar energia (10% de casco induzem 2-3% de redução do consumo energético), com as restantes vantagens inerentes à libertação de alguns poluentes e de colocação em aterro.	Não aplicável	Implementada	Limitados à disponibilidade de casco no mercado. Setor fortemente exportador pelo que esta condicionante é muito relevante na disponibilidade de casco a nível nacional. Necessidade de aquisição de casco externamente. Adicionalmente: a) o custo do casco e do frete (transporte) tem vindo a aumentar no mercado internacional, b) restrições aos metais pesados (influência do casco na composição) no âmbito da diretiva das embalagem (diretiva 94/62/EC na sua atual redação); c) o regulamento do fim de estatuto de resíduo para o casco de pós-consumo (reg. 1179/2012) não clarifica sobre o não registo no REACH (dificuldade adicional); d) o regulamento do fim de estatuto de resíduo (reg. 1179/2012) não clarifica o casco proveniente de produtos farmacêuticos e cuidados de saúde. A opção do governo português, pela instalação de um único equipamento de rua para recolha seletiva do vidro, tem como consequência que o resíduo recolhido é de cor mista. Este resíduo (casco de vidro), depois de tratado, limita a sua aplicação, em substituição de matérias-primas originais, em vidros de cor verde ou âmbar. Assim, as empresas ficam muito limitadas à utilização de casco de vidro proveniente do pós consumo doméstico, na sua produção de vidro de embalagem não colorido, o que desde logo limita a possibilidade de atingimento de alguns dos valores de emissão mencionados no BREF, sempre que a MTD primária preveja a utilização de casco de vidro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
vi. Utilização de uma caldeira de calor residual para recuperação de energia, quando técnica e economicamente viável		Não aplicável	Sim potencialmente, desde que economicamente viável.	O princípio consiste no aproveitamento dos gases de exaustão dos fornos após os regeneradores para o aquecimento ou produção de eletricidade através de um motor ou turbina. A eficiência desta técnica depende do diferencial de temperaturas e das eventuais aplicações a juzante. Para mais detalhes ver bref (4.8.4).	Mais de 1 milhão de euros, com períodos de payback função dos preços da energia. Na Alemanha o payback é de 10 anos.	Existe recuperação de calor para caldeira de banhos. Viabilidade económica em função das condições locais.	São técnicas pontuais que só são economicamente viáveis para temperaturas de exaustão dos gases da chaminé (acima de 500 °C), sendo que a temperaturas inferiores existe o risco de condensação. Os tubos dos permutadores podem ficar com materiais condensados (ex: sulfato de sódio) que podem ser corrosivos. Estes tubos têm de ser periodicamente limpos, para manter a sua eficiência. Em países de clima ameno o aproveitamento para calor poderá ser condicionado. Disponibilidade de espaço físico pode ser uma condicionante. É mais viável para fornos recuperativos (inexistente à data em Portugal). Os exemplos do BREF são mais extensivos para vidro plano e para países como a Alemanha, onde a taxa de juros é muito favorável.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	vi. Utilização de pré-aquecimento da mistura a fundir e do casco, quando técnica e economicamente viável	Não aplicável	Sim potencialmente.	As temperaturas de pré-aquecimento devem ser da ordem dos 275 a 325 °C e não devem exceder os 500 - 550 °C. Os sistemas de pré-aquecimento direto envolvem o contacto direto entre os gases de exaustão e as matérias-primas em contra-corrente. No caso do pré-aquecimento indireto, o sistema é desenvolvido em módulos que consistem em permutadores de calor individual tipo "cascata". O material flui do topo para baixo por gravidade. Redução do consumo específico de 10 a 20% (e consequente CO ₂ e NO _x). Redução do agente de adsorção ou absorção para o sistema de depuração por via seca.	2,5 milhões de euros de investimento para forno de 350 t/dia.	Em Portugal não existe nenhuma.	A viabilidade deste é função do casco e não existe casco disponível em Portugal (à data de 2013 a recuperação de casco doméstico através do sistema de recolha seletiva é de uma retoma de 160 mil toneladas para uma produção superior a 1400 mil toneladas). Só a partir de 60% de casco é que a MTD se aplica de modo constante. Podem surgir odores associados aos gases libertados no pré-aquecimento do casco (função do teor dos orgânicos). O pré-aquecimento direto favorece um aumento da matéria particulada nos gases de exaustão por causa do "carryover".	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.3. Armazenamento e manuseamento de materiais											
3. É MTD evitar, ou quando tal não for praticável, reduzir as emissões de partículas difusas decorrentes da armazenagem e do manuseamento de matérias sólidas, utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
I. Armazenamento de matérias-primas											
	i) Armazenar matérias pulverulentas a granel em silos fechados equipados com sistemas de redução de partículas (por exemplo filtros de mangas)	Não aplicável	Sim	Utilização de silos fechados equipados com sistemas de redução de partículas (filtros de mangas).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	não aplicável	Em contínuo
	ii) Armazenar matérias finas em contentores fechados ou sacos selados	Não aplicável	Sim	Armazenamento de matérias finas (em pequenas quantidades que não justifiquem o recurso a silos) em contentores fechados ou sacos selados (big-bag).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	não aplicável	não aplicável
	iii) Armazenar em local abrigado as pilhas de matérias grosseiras que libertem pó	Não aplicável	Sim	Armazenamento de materiais mais grosseiros (quando as quantidades não justifiquem o uso de silos) em pilhas a granel em espaços cobertos de forma a minimizar as emissões devidas ao vento.	Não aplicável	Parcialmente implementada, exceto casco	Espaço físico. Limitações a nível legal (ex: PDM), que pode condicionar a área coberta.	Não aplicável	As matérias-primas estão armazenadas em silos, exceto casco por limitações legais e físicas.	não aplicável	não aplicável
	iv) Utilizar veículos de limpeza de estradas e técnicas de humedecimento	Não aplicável	Sim	Usar veículos de limpeza de estradas com aspiração e filtros de poeiras, por via seca.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	não aplicável	não aplicável
II. Manuseamento de matérias-primas											
	i) Para matérias que são transportadas à superfície, utilizar transportadores fechados para evitar perdas de matérias	Não aplicável	Sim	Utilização de telas transportadoras fechadas, de forma a minimizar as perdas de material devidas à ação do vento.	Não aplicável	Implementada com algumas exceções	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	não aplicável	não aplicável
	ii) Quando é utilizado transporte pneumático, aplicar um sistema selado equipado com um filtro para limpar o ar de transporte antes de este ser libertado	Não aplicável	Sim	Em caso de utilização de transporte pneumático (ex: soda, calcário), utiliza-se um filtro de mangas para limpar o ar utilizado para transporte antes da sua libertação.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	não aplicável	não aplicável
	iii) Humedecimento da mistura a fundir	Não aplicável	A utilização desta técnica é limitada pelas consequências negativas na eficiência energética do forno. Podem aplicar-se restrições à formulação de algumas misturas, mais concretamente para a produção de vidro de borossilicato.	Manutenção de um teor mínimo de humidade na composição (0-4%), de forma a minimizar as emissões e o carryover de partículas no forno e perdas de transporte ao forno. O teor de humidade pode ser assegurado a partir do teor de humidade inerente das diversas matérias-primas e/ou adicionado sob a forma de vapor no final da composição (esta última não utilizada em Portugal).	Não aplicável	Não Implementada	Restrições a formulação de misturas. Maiores necessidades energéticas.	Não aplicável	não aplicável	não aplicável	Não aplicável
	iv) Aplicação de uma pressão ligeiramente negativa dentro do forno	Não aplicável	Não aplicável	Aplicação de uma pressão ligeiramente negativa no forno.	Não aplicável	Não aplicável.	Apenas aplicável como um aspeto inerente de operação (ex: no caso das fritas). A utilização de uma pressão negativa no forno conduz a uma redução da eficiência energética do forno, uma vez que permite a entrada de ar frio para o interior do forno. Na prática utiliza-se uma pressão ligeiramente positiva (aprox. 5 Pa).	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	v) Utilização de matérias-primas que não provoquem fenómenos de decrepitação (principalmente dolomite e calcário). Estes fenómenos consistem em minerais que «crepitam» quando expostos ao calor, com um consequente aumento potencial das emissões de partículas	Não aplicável	Aplicável dentro dos condicionaisismos associados à disponibilidade de matérias-primas. A empresa não usa a dolomite.	Utilização de matérias-primas que não provoquem fenómenos de decrepitação (principalmente dolomite e carbonato de cálcio).	Não aplicável	Parcialmente aplicável. A BA AV utiliza carbonato de cálcio	Não existem ainda alternativas ao carbonato de cálcio.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	vi) Utilização de uma extração que ventile para um sistema de filtros nos processos passíveis de gerar partículas (por exemplo abertura de sacos, mistura de lotes de fritas, eliminação de partículas dos filtros de mangas, bacia de fusão de abóbada fria)	Não aplicável	Sim	Em alguns casos são usados sistema de despoeiramento para o caso de ensilamento de matérias-primas de big-bag (ex: carvão e cromite, óxido de ferro, selénio, cobalto).	Não aplicável	Implementada	Eficácia do sistema de despoeiramento. Adequação do sistema de despoeiramento à dimensão do silo/contentor da ensilagem.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	vii) Utilização de alimentadores de hélice fechados	Não aplicável	Sim	Os alimentadores de hélice são fechados.	Não aplicável	Implementada	Desgaste e distâncias de transporte. Se a matéria-prima for muito higroscópica poderá colmatar.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	viii) Isolamento das bocas de enfora/alimentação	Não aplicável	Sim	Bocas de enfora/alimentação isoladas e refrigeradas	Não aplicável	Implementada parcialmente	Técnica aplicável apenas a projetos de novos fornos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
4. É MTD evitar ou, quando tal não for praticável, reduzir as emissões gasosas difusas decorrentes da armazenagem e do manuseamento de materiais voláteis utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Utilização nos tanques de tinta com baixa absorção solar para a armazenagem a granel sujeita a mudanças de temperatura devido ao aquecimento solar.	Não aplicável	Não aplicável, a empresa não possui matérias-primas voláteis.	Não aplicável	Não aplicável	Os gases utilizados pela indústria, incluindo o gás natural são armazenados e manuseados nas formas convencionais ou seja conduta de gás natural (pipeline) e garrafas (gases usados na manutenção como acetileno, oxigénio). A instalação possui GPL e gasóleo armazenado em reservatório.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
ii.	Controlo da temperatura de armazenagem	Não aplicável	Sim potencialmente	Não aplicável	Não aplicável	Não implementada, porque a armazenagem de matérias voláteis é pequena, em locais frescos, não expostos à luz solar e longe de fontes de ignição.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
iii.	Isolamento dos tanques para armazenagem	Não aplicável	Sim	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
iv.	Gestão de existências.	Não aplicável	Sim	Software adequado próprio. Inventário mensal para a contabilidade.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
v.	Utilização de tanques de teto flutuante para armazenagem de grandes quantidades de produtos petrolíferos voláteis.	Não aplicável	Sim potencialmente	Não aplicável	Não aplicável	Não existe grande armazenagem de produtos petrolíferos na instalação, uma vez que o combustível é o gás natural, que é abastecido pela rede nacional. Existem situações de armazenagem de matérias voláteis - GPL entre outros, como garantia de abastecimento contínuo em caso de falha da rede de abastecimento (situações de emergências) ou abastecimento de máquinas internas de movimentação de cargas.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
vi.	Utilização de sistemas de transferência do retorno de vapores na transferência de fluidos voláteis (por exemplo de camiões sistema para o tanque de armazenagem).	Não aplicável	Sim potencialmente para o uso de GPL.	O abastecimento é efetuado por empresa da especialidade com regras de segurança, proibições e obrigações, contidas num procedimento.	Não aplicável	Implementada	Questões de segurança	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
vii.	Utilização de reservatórios flexíveis para armazenagem de matérias-primas líquidas.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
viii.	Utilização de válvulas de pressão/vácuo nos tanques concebidos para resistir a flutuações de pressão.	Não aplicável	Sim	Aplicação de válvulas de segurança por exemplo na rede de gás natural, reservatórios de GPL.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
ix.	Aplicação de um tratamento de descarga (por exemplo adsorção, absorção, condensação) na armazenagem de matérias perigosas.	Não aplicável	Sim	Na descarga de alguns materiais (ex: carvão) existem sistema de aspiração e filtragem.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
x.	Aplicação de um preenchimento subsuperficial na armazenagem de líquidos com tendência para produzir espuma.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.4. Técnicas primárias gerais											
5. Reduzir o consumo de energia e as emissões atmosféricas procedendo a uma monitorização constante dos parâmetros operacionais e uma manutenção programada do forno de fusão.		Não aplicável	Sim , aplicável a fornos regenerativos.	A técnica consiste numa série de operações de monitorização e manutenção que podem ser utilizadas individualmente ou em combinação adequada ao tipo de forno, com o intuito de minimizar os efeitos de envelhecimento no forno, tais como selar o forno e os blocos do queimador, manter o isolamento máximo, controlar as condições de chama estabilizada, controlar a razão ar/combustível, etc.	Não aplicável	Implementada	A aplicabilidade a outros tipos de fornos requer uma avaliação específica da instalação.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
6. Seleção e controlo criteriosos de todas as substâncias e matérias-primas que entrem no forno de fusão, a fim de reduzir ou evitar as emissões atmosféricas, utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
i.	Utilização de matérias-primas e casco externo com baixo nível de impurezas (por exemplo metais, cloretos, fluoretos)	Não aplicável	Aplicável dentro dos condicionalismos inerentes ao tipo de vidro produzido na instalação e à disponibilidade de matérias-primas e combustíveis	Utilização de matérias-primas e casco externo com baixo nível de impurezas (por exemplo metais, cloretos, fluoretos). Existem especificações da qualidade para os metais	Não aplicável	Implementada	A opção do governo português, pela instalação de um único equipamento de rua para recolha seletiva do vidro, tem como consequência que o resíduo recolhido é de cor mista. Este resíduo (casco de vidro), depois de tratado, limita a sua aplicação , em substituição de matérias-primas originais, em vidros de cor verde ou âmbar. Assim, as empresas ficam muito limitadas à utilização de casco de vidro proveniente do pós consumo doméstico, na sua produção de vidro de embalagem não colorido , o que desde logo limita a possibilidade de atingimento de alguns dos valores de emissão mencionados no BREF , sempre que a MTD primária preveja a utilização de casco de vidro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
ii.	Utilização de matérias-primas alternativas (por exemplo menos voláteis)	Não aplicável	Aplicável dentro dos condicionalismos inerentes ao tipo de vidro produzido na instalação e à disponibilidade de matérias-primas e combustíveis	Substituição de matéria prima dolomite por carbonato cálcio para vidro branco por exemplo.	Não aplicável	Implementada sempre que possível	Falta de alternativa no mercado por materias primas menos voláteis	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
iii.	Utilização de combustíveis com baixo teor de impurezas metálicas	Não aplicável	Sim	A empresa utiliza já o gás natural que é um combustível com baixo teor ou mesmo vestigial ou inexistente de metais. A substituição de fuel para gás natural ocorreu em 1999.	Não aplicável	Implementada	Aplicável dentro dos condicionalismos inerentes ao tipo de vidro produzido na instalação e à disponibilidade de matérias-primas e combustíveis. O gás natural apesar de originar menores emissões de SO _x e CO _x , origina maiores emissões de NO _x , uma vez que a emissividade da chama de gás natural é inferior à do fuel, o que acarreta um maior consumo de energia por GJ, cerca de 7-8%. No entanto, os queimadores de baixo teor de NO _x são já otimizados para minimizar os consumos energéticos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
7. Proceder regularmente à monitorização das emissões e/ou de outros parâmetros relevantes para o processo, incluindo o seguinte:											
i.	Monitorização contínua de parâmetros essenciais ao processo para garantir a estabilidade do mesmo, por exemplo temperatura, alimentação de combustível e caudal de ar	Não aplicável	Sim, aplicabilidade geral	Monitorização contínua de parâmetros essenciais ao processo para garantir a estabilidade do mesmo, por exemplo temperatura, alimentação de combustível e caudal de ar.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	ii. Monitorização regular dos parâmetros do processo para evitar/reduzir a poluição, por exemplo teor de O ₂ dos gases de combustão para controlar a razão combustivel/ar.	Não aplicável	Sim, aplicabilidade geral	Monitorização regular dos parâmetros do processo, por exemplo teor de O ₂ dos gases de combustão para controlar a razão combustivel/ar.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Medições em contínuo das emissões de partículas, NO _x e SO ₂ ou medições descontínuas pelo menos duas vezes por ano, associadas ao controlo de parâmetros alternativos para garantir que o sistema de tratamento está a funcionar devidamente entre as medições	Não aplicável	Sim, aplicabilidade geral	A empresa efetua a monitorização pontual dos efluentes de acordo com o estipulado na licença ambiental, sendo a frequência de duas vezes/ano. A monitorização em contínuo não é aplicada, uma vez que os caudais mássicos medidos são inferiores aos limites mássicos máximos. Complementarmente é medido o O ₂ e o caudal de gás de exaustão	Não aplicável	Implementada	O custo de investimento e manutenção dos equipamentos de monitorização em contínuo é elevado e fiabilidade das medições terá ainda de ser melhorada, principalmente no que se refere a potenciais condensações.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iv. Medições em contínuo ou periódicas de emissões de NH ₃ , sempre que forem aplicadas técnicas de redução catalítica seletiva (RCS) ou redução não catalítica seletiva (RNCS)	Não aplicável	Não aplicável. Apenas aplicável a fornos de fusão equipados com RCS ou RNCS.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	v. Medições em contínuo ou periódicas regulares das emissões de CO sempre que forem aplicadas técnicas primárias ou técnicas de redução química por combustivel para a redução de emissões de NO _x ou quando possa ocorrer combustão parcial	Não aplicável	Sim, considerando as técnicas primárias. A empresa não tem instaladas técnicas de redução química.	A empresa monitoriza este parâmetro (CO) de acordo com o estipulado na licença ambiental. É também um parâmetro importante na regulação da combustão. Em Portugal as licenças ambientais exigem a monitorização periódica nos gases de exaustão. São excluídos os minutos de inversão.	Não aplicável	Implementada	Efetuar medições representativas dos ciclos de funcionamento, uma vez que o CO poderá variar nas alturas de inversão das camaras.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	vi. Medições periódicas regulares das emissões de HCl, HF, CO e metais, mais concretamente sempre que forem utilizadas matérias-primas que contenham essas substâncias ou possa ocorrer combustão parcial	Não aplicável	Sim, aplicabilidade geral	A empresa monitoriza estes parâmetros de forma periódica. Em Portugal as licenças ambientais exigem a monitorização periódica nos gases de exaustão.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	A empresa monitoriza estes parâmetros de forma periódica. Em Portugal as licenças ambientais exigem a monitorização periódica nos gases de exaustão.	Não aplicável	Não aplicável
	vii. Monitorização em contínuo de parâmetros alternativos para garantir que o sistema de tratamento de gases residuais está a funcionar devidamente e que os valores de emissão são mantidos entre as medições descontínuas. A monitorização de parâmetros alternativos inclui: alimentação de reagente, temperatura, alimentação de água, tensão, remoção de partículas, velocidade do(s) ventilador(es), etc.	Não aplicável	Sim	Os sistemas de redução de partículas (precipitador eletrostático) possuem variáveis operacionais de controlo adicionais (por ex: temperatura, tensão e corrente no transformador).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	8. Operar os sistemas de tratamento de gases residuais durante as condições normais de operação com capacidade e disponibilidade ótimas para evitar ou reduzir as emissões	Não aplicável	Sim	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Podem ser definidos procedimentos especiais para condições de operação específicas, mais concretamente: i. Durante as operações de arranque e paragem; ii. Durante outras operações especiais que possam afetar o correto funcionamento dos sistemas (por exemplo trabalhos de manutenção normais e extraordinários e operações de limpeza do forno e/ou do sistema de tratamento de gases residuais, ou alteração substancial da produção); iii. Em caso de caudal dos gases residuais ou temperatura insuficientes que impeçam a utilização do sistema na capacidade total.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	9. Limitar as emissões de monóxido de carbono (CO) do forno de fusão, sempre que forem aplicadas técnicas primárias ou redução química por combustivel, para redução das emissões de NO _x	CO < 100 mg/Nm ³	Sim	As técnicas primárias para redução das emissões de NO _x baseiam-se em modificações da combustão (por exemplo redução da razão ar/combustivel, queimadores de baixo teor de NO _x , queimadores de combustão por etapas com baixa emissão de NO _x , etc.). A redução química por combustivel consiste na adição de hidrocarbonetos ao fluxo de gás residual para reduzir o NO _x formado no forno. O aumento das emissões de CO devido à aplicação destas técnicas pode ser limitado através de um controlo cuidadoso dos parâmetros operacionais.	Não aplicável	Implementadas as técnicas primárias	Não existe consolidação de dados a nível europeu para este poluente. As licenças ambientais fazem referência a este parâmetro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	10. Limitar as emissões de amoníaco (NH ₃), sempre que forem aplicadas técnicas de redução catalítica seletiva (RCS) ou redução não catalítica seletiva (RNCS) para uma redução altamente eficiente das emissões de NO _x	NH ₃ < 5 – 30 mg/Nm ³	Não aplicável. Apenas aplicável a fornos de fusão equipados com RCS ou RNCS	A técnica consiste em adotar e manter as condições de operação adequadas dos sistemas de tratamento dos gases residuais por RCS ou RNCS, com o objetivo de limitar as emissões de amoníaco que não reagu.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
11. Reduzir as emissões de boro do forno de fusão, sempre que forem utilizados compostos de boro na formulação da mistura a fundir, utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Operação de um sistema de filtração a uma temperatura adequada para potenciar a separação de compostos de boro em estado sólido, tendo em consideração que algumas espécies de ácido bórico podem estar presentes nos gases libertados sob a forma de compostos gasosos a temperaturas inferiores a 200 °C, mas também a temperaturas de 60 °C	Não aplicável	Não aplicável. A instalação não usa boro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	A aplicabilidade a instalações existentes pode ser limitada por condicionamentos técnicos associados à localização e às características do sistema de filtros existente.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Utilização de depuração a seco ou por via semi-seca em combinação com um sistema de filtração	Não aplicável	Não aplicável. A instalação não usa boro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	A aplicabilidade pode ser limitada por uma menor eficiência na remoção de outros poluentes gasosos (SO ₂ , HCl, HF) provocada pela deposição de compostos de boro na superfície do reagente alcalino seco.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Utilização de lavadores	Não aplicável	Não aplicável. A instalação não usa boro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	A aplicabilidade a instalações existentes pode ser limitada pela necessidade de um tratamento específico de águas residuais.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.5. Emissões para a água											
12. É MTD reduzir o consumo de água utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											

BA	MTD (Itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	i. Minimização de derrames e fugas	Não aplicável	Sim, técnica de aplicabilidade geral.	Verificação periódica incluída na manutenção preventiva (rede e condutas). Existem circuitos fechados de água. Existem mecanismos de controlo e monitorização de extração do furo (obrigatoriedade legal e dentro do sistema de gestão).	Não aplicável	implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Reutilização de águas de arrefecimento e de limpeza após tratamento	Não aplicável	Sim, técnica de aplicabilidade geral.	Os sistemas de arrefecimento de água são em circuito fechado. No caso de águas residuais provenientes de sistemas de limpeza ou purgas as águas são tratadas na ETAR, que podem ser reutilizadas ou descarregadas no meio (hídrico) após tratamento.	Não aplicável	implementada	A recirculação da água de depuração é aplicável à maioria dos sistemas de depuração, no entanto, pode ser necessário descarregar e substituir periodicamente.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Operação de um sistema de recirculação de água quase fechado, se tal for técnica e economicamente exequível	Não aplicável	Sim	Sistemas de recirculação de água em sistema fechado (ex. compressores, casco, refrigeração de equipamento). No caso de águas residuais provenientes de sistemas de limpeza ou purgas as águas são tratadas na ETAR, que podem ser re-utilizadas ou descarregadas no meio (hídrico) após tratamento.	Não aplicável	implementada	A aplicabilidade desta técnica pode ser limitada por condicionalismos associados à gestão de segurança do processo de produção. Mais concretamente: — pode ser utilizado arrefecimento de circuito aberto sempre que as questões de segurança assim o exijam (por exemplo para evitar incidentes quando é necessário arrefecer grandes quantidades de vidro); — a água utilizada em alguns processos específicos pode ter de ser descarregada na totalidade ou em parte para o sistema de tratamento de águas residuais.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
13. É MTD reduzir a carga de emissões poluentes nas descargas de águas residuais, utilizando um ou uma combinação dos seguintes sistemas de tratamento de águas residuais:											
	i. Técnicas normalizadas de controlo da poluição, tais como decantação, gradagem, escumação, neutralização, filtração, arejamento, precipitação, coagulação e floculação, etc. Técnicas normalizadas de boas práticas para controlo de emissões provenientes da armazenagem de matérias primas e produtos intermédios líquidos, tais como contenção, inspeção/ensaio de tanques, proteção contra transbordo, etc.	VEA (mg/l): pH (6,5 - 9); SST (< 30); CQO (5-130); Sulfatos (< 1000); fluoretos (< 6); HC (< 15); Pb (<0,05-0,3); Sb (< 0,5); As (<0,3); bário (<3,0); Zn (<0,5); Cu (<0,3); Cr (< 0,3); Cd (<0,05); Sn (<0,5); Ni (<0,5); NH ₄ (<10); B (<1-3); fenol (<1).	Sim, técnica de aplicabilidade geral.	Estação de tratamento de águas residuais industriais - ETAR1 que possui as seguintes técnicas: decantação, neutralização, filtração, arejamento, precipitação, coagulação e floculação, desoleador; Existência de rotinas de inspeção à rede de águas plúvias e tanques	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Sistemas de tratamento biológico, tais como lamas ativas, biofiltração para remover/degradar os compostos orgânicos	Não aplicável	Não aplicável no caso de águas residuais do processo industrial, já que não existem substâncias orgânicas relevantes adicionadas. O tratamento biológico é só utilizado no caso de águas residuais domésticas (2 ETAR's), que são descarregadas no meio hídrico.	Não aplicável	Não aplicável	Implementada	A aplicabilidade está limitada aos setores que utilizem substâncias orgânicas no processo de produção (por exemplo setores da fibra de vidro de filamento contínuo e da lá mineral).	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Descarga para estações de tratamento de águas residuais municipais	Não aplicável	Não aplicável. A instalação descarrega no meio hídrico (Rio)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iv. Reutilização externa das águas residuais	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	A aplicabilidade é geralmente limitada ao setor das fritas (possível reutilização na indústria cerâmica). A aplicabilidade ao setor do vidro de embalagem é condicionada por não existir na envolvente outras instalações com esta necessidade.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.6. Resíduos provenientes dos processos de fabrico de vidro											
14. É MTD reduzir a produção de resíduos sólidos a eliminar, utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Reciclagem de matérias residuais da mistura a fundir, sempre que os requisitos de qualidade o permitam	Não aplicável	Sim	Re-aproveitamento das perdas no armazenamento e transporte de matérias-primas, para o processo de fusão (composição).	Não aplicável	Implementada	A aplicabilidade pode ser limitada pelos condicionalismos associados à qualidade do produto final de vidro. As limitações podem ainda estar associadas às condições físicas da instalação ("idade das instalações") ou ser lay-out. No fabrico de embalagens de vidro, não existe introdução voluntária de metais pesados. A sua ocorrência, designadamente nas poeiras recolhidos nos eletrofiltros, tem como origem o casco de vidro e as contaminações que as tintas dos rótulos, ou os sistemas de fecho, ou a própria areia, como produto natural que é, possam originar. Apesar da derrogação estabelecida por Bruxelas, para os metais pesados nas embalagens de vidro, no âmbito diretiva E&RE, o setor está consciente que a revisão do seu atual texto, poderá trazer alterações a esta matéria. As empresas, que apoiam como MTD a reciclagem das particuladas recolhidos pelos eletrofiltros, não deixam de ter em atenção o efeito cruzado que da mesma poderá resultar no âmbito da diretiva E&RE.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Minimização de perdas de matérias durante a armazenagem e o manuseamento das matérias-primas. Existem tapetes dimensionados de modo a que se minimizem as perdas no transporte, ou tapetes fechados. Os resíduos dos sistemas de captura e tratamento destas emissões são novamente re-introduzidos na composição.	Não aplicável	Sim, técnica de aplicação geral.	Re-aproveitamento das perdas no armazenamento e transporte de matérias-primas, para o processo de fusão (composição).	Não aplicável	Implementada parcialmente	A aplicabilidade pode ser limitada pelos condicionalismos associados à qualidade do produto final de vidro. As limitações podem ainda estar associadas às condições físicas da instalação ("idade das instalações") ou ser lay-out.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Reciclagem de casco interno proveniente de produção rejeitada	Não aplicável	Sim	Existem circuitos internos para recolha de casco da produção interna e posterior re-introdução no fabrico de vidro (fusão de casco interno proveniente de produção rejeitada).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	iv. Reciclagem de partículas na formulação da mistura a fundir, sempre que os requisitos de qualidade o permitam	Não aplicável	Sim	Existem circuitos para recolha de partículas e posterior introdução no fabrico de vidro (fusão).	Não aplicável	Implementada	A aplicabilidade pode ser limitada por diferentes fatores: — requisitos de qualidade do produto final de vidro; — percentagem de casco utilizado na formulação da mistura a fundir; — potenciais fenómenos de arrastamento de partículas e corrosão dos materiais refratários; — potenciais aumentos da concentração de metais e SO ₂ no leito de fusão por concentração; — condicionalismos inerentes ao balanço de massa do enxofre. Necessidade de processo de autorização/licenciamento (morosidade, custos, etc). Necessidade de equipamento adicional para permitir a re-introdução automática. Condições de armazenagem do resíduo podem condicionar (ex: excesso de humidade).	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	v. Valorização de resíduos sólidos e/ou lamas através de utilização apropriada no local (por exemplo lamas provenientes do tratamento de águas) ou em outras indústrias	Não aplicável	Sim	Existem circuitos para recolha de lamas e posterior re-introdução no fabrico de vidro (fusão).	Não aplicável	Implementada	De aplicação geral no setor do vidro de embalagem (partículas finas de vidro misturadas com óleo). Aplicabilidade limitada a outros setores de produção de vidro devido a composição imprevisível e contaminada, baixos volumes e viabilidade económica. A aplicabilidade pode ser limitada por diferentes fatores como qualidade, condicionalismos em termos de balanço de materiais. Necessidade de processo de autorização/licenciamento (morosidade, custos, etc). Armazenagem das lamas.				Não aplicável
	vi. Valorização de materiais refratários em fim de vida para possível utilização em outras indústrias	Não aplicável	Sim, potencialmente	Valorização de alguns refratários (não perigosos) para outros fins após a sua substituição.	Não aplicável	Implementada	A aplicabilidade é limitada pelos condicionalismos pelos fabricantes de materiais refratários e potenciais utilizadores finais.	Aquando da reconstrução dos fornos	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	vii. Aplicação de tijolos à base de resíduos prensados ligados com cimento para reciclagem em altos-fornos de cúpula em que os requisitos de qualidade o permitam	Não aplicável	Sim, potencialmente	Não aplicável	Não aplicável	Não implementada	A aplicabilidade de tijolos à base de resíduos prensados ligados com cimento está limitada ao setor da lâ de rocha. Deve efetuar-se uma abordagem de compromisso entre as emissões para a atmosfera e a geração de resíduos sólidos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.1.7. Ruído proveniente dos processos de fabrico de vidro											
15. É MTD reduzir as emissões de ruído utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Proceder a uma avaliação do ruído ambiental e formular um plano de gestão do ruído apropriado para o ambiente local;	Não aplicável	Sim	Na monitorização de Outubro de 2010, verifica-se que todos os pontos se encontra dentro dos limites legais	1 500 euros	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Isolar os equipamentos/operações ruidosas numa estrutura/unidade em separado;	Não aplicável	Sim, potencialmente	Atenadores acusticos na admissão de ar dos ventiladores das máquina IS	380 000 euros em 2000	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Utilizar taludes - atenuadores acústicos que atuem como barreira à fonte de ruído;	Não aplicável	Sim	Utilização de atenuadores acústico na admissão de ar dos ventiladores das máquinas IS	380 000 euros em 2000	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iv. Desenvolver atividades ruidosas no exterior durante o dia;	Não aplicável	Sim	As descargas das matérias-primas e a circulação de veículos são efetuadas, exceto em situações de reconstrução/reparação (onde existe licença específica).	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	v. Utilizar paredes ou barreiras naturais (árvores, arbustos) para proteção contra o ruído entre a instalação e a área protegida, com base nas condições locais.	Não aplicável	Sim, potencialmente	Aplicável sempre que possível	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.2. Conclusões MTD para a produção de vidro de embalagem											
5.2.1. Emissões de partículas provenientes de fornos de fusão											
	16. É MTD reduzir as emissões de partículas provenientes dos gases residuais do forno de fusão aplicando um sistema de limpeza dos gases libertados, como por exemplo um precipitador eletrostático ou um filtro de mangas.	VEA < 10 – 20 mg/Nm ³ ; < 0,015 – 0,06 kg/t _u	Sim	Instalação de dois precipitadores eletrostáticos de redução de partículas	2 milhões de euros	Implementada em todos os fornos. Valores atuais 10 a 30 mg/Nm ³	Nacionais: Dimensionamento dos eletrofiltros anterior à publicação do atual BREF. Desgaste do equipamento em fase de utilização (ciclo de vida - tempo de 15 a 16 anos). Política portuguesa exigiu muito cedo a instalação de eletrofiltro, contrariamente a muitos países europeus, pelo que a tecnologia e eficiência não estão tão favorecidas. Análise de custo benefício Espaço disponível.	As fontes FF1 e FF2 já cumprem com o VLE de 0,06 kg/t _u	Não aplicável	0,06 kg/t _u	mar/16
5.2.2. Redução das Emissões de NO_x											
17. É MTD reduzir as emissões de NO_x provenientes do forno de fusão utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas											
I. Técnicas primárias											
	i) Modificação da tecnologia de combustão:	500 – 800 0,75 – 1,2	Sim								
	a) Redução da razão ar/combustível		Aplicável em fornos convencionais a ar/combustível. São obtidos benefícios totais em caso de reconstrução normal ou total do forno, quando combinada com a melhor geometria e o melhor design possível do forno	Esta técnica baseia-se principalmente nas seguintes características: • minimização das entradas de ar "parasita" para o forno • controlo cuidadoso do ar utilizado para a combustão • design modificado da câmara de combustão do forno	Não aplicável	Implementada em todos os fornos.	Para a implementação desta técnica deve procurar-se reduzir a razão ar/combustível para níveis próximos dos estequiométricos, o que conduz também a um aumento da eficiência energética. No entanto, de forma a assegurar a qualidade do vidro, é normalmente necessário operar com um ligeiro excesso de ar, dependendo da cor do vidro. Para assegurar a eficácia desta técnica é necessário monitorizar os níveis de NO, CO e O ₂ nos gases de exaustão. Se for utilizada uma combustão próxima da estequiométrica, os níveis de CO tendem a aumentar, aumenta também a deterioração do material refratário, e é alterado o nível redox do vidro, afetando a qualidade do vidro.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
b)	Temperatura reduzida do ar de combustão		Não aplicável neste momento pois de momento são todos os fornos regenerativos e de grande dimensão. Aplicável apenas sob circunstâncias específicas da instalação, devido a uma menor eficiência do forno e a um consumo de combustível mais elevado (por exemplo utilização de fornos regenerativos em vez de fornos regenerativos).	A utilização de fornos recuperativos, em vez de fornos regenerativos, resulta numa diminuição da temperatura de pré-aquecimento do ar e, consequentemente, uma menor temperatura da chama. No entanto, isso está associado a fornos de menor eficiência (menor tiragem específica), menor eficiência energética e maior consumo de combustível, resultando em emissões potencialmente superiores (kg/tonelada de vidro)	Não aplicável	Não aplicável. Todos os fornos regenerativos.	No caso de fornos regenerativos, esta técnica não apresenta benefícios ambientais nem económicos.	Apenas aplicável em fornos recuperativos (não existem atualmente em Portugal)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
c)	Combustão por etapas - distribuição do ar - distribuição do combustível		A distribuição de ar possui aplicabilidade muito limitada devido à sua complexidade técnica. A distribuição de combustível é aplicável à maioria dos fornos a ar/combustível.	A distribuição do ar envolve uma combustão sub-estequiométrica e a adição do ar ou oxigénio remanescente para o forno para completar a combustão. A distribuição do combustível - uma chama primária de baixo impulso é desenvolvida no port neck (10% da energia total); uma chama secundária cobre a raiz da chama primária, reduzindo a sua temperatura.	Não aplicável	Distribuição de ar: não implementada. Distribuição de combustível: técnica habitualmente usada em fornos convencionais, não sendo expectáveis desenvolvimentos futuros desta técnica.	A distribuição de ar possui aplicabilidade muito limitada devido à sua complexidade técnica.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
d)	Recirculação dos gases de combustão		A aplicabilidade desta técnica está limitada à utilização de queimadores especiais com recirculação automática dos gases residuais.	Implica a reinjeção dos gases de queima do forno na chama, reduzindo o teor de oxigénio e, portanto, a temperatura da chama. A utilização de queimadores especiais é baseada em recirculação interna de gases de combustão, que arrefece a raiz da chama e reduz o teor de oxigénio na parte mais quente das chamas.	Não aplicável	Não implementada	Têm-se verificado muitas dificuldades na implementação desta técnica à escala industrial na indústria do vidro. Esta técnica está na base dos queimadores "Glass-FLOX", em operação num forno recuperativo de vidro especial (iluminação) (Osram, Augsburg, Alemanha). Esta aplicação permite uma redução de NO _x da ordem dos 46-59%, no entanto, é ainda considerada como uma técnica emergente (descrita no item 6.1 do BREF)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
e)	Queimadores com baixa emissão de NO _x		A técnica é de aplicação geral. Os benefícios ambientais alcançados são geralmente mais baixos para aplicações em fornos de combustão cruzada a gás, devido a condicionalismos técnicos e a um menor grau de flexibilidade do forno. São obtidos benefícios totais em caso de reconstrução normal ou total do forno, quando combinada com a melhor geometria e o melhor design possível do forno.	A técnica baseia-se nos princípios da redução das temperaturas de pico da chama, atrasando mas completando a combustão e aumentando a transferência de calor (emissividade aumentada da chama). Pode ser associado com um desenho modificado da câmara de combustão do forno.	Não aplicável	Todos os fornos dispõem desta MTD	Em determinadas circunstâncias, a produção de fuligem pode representar problemas ao nível da qualidade do vidro (ver pag. 216 do BREF).	Não aplicável	Para além desta técnica a BA irá aplicar uma das seguintes técnicas: - Colocação de 2 lanças nas paredes laterais do forno (zona fusão) que injectam ar comprimido para o forno. As lanças têm uma orientação própria em termos de ângulos e operam alternadamente - Colocação de 2 queimadores nas paredes laterais do forno (zona afinação) semelhantes aos queimadores do forno mas com dimensões mais pequenas, que operam alternadamente	Com as medidas primárias e com a alternativa a BA prevê que a emissão de NO _x esteja abaixo de 800 mg/Nm ³	mar/16
f)	Seleção de combustível		A aplicabilidade está limitada pelos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas do Estado-Membro relativas à energia.	Em geral, fornos a fuelóleo apresentam emissões de NO _x mais baixas do que fornos a gás natural, devido a melhor emissividade térmica e baixas temperaturas de chama.	Não aplicável	Todos os fornos usam gás natural e como reserva a instalação possui GPL.	A experiência demonstra que, tipicamente, as emissões de NO _x são mais elevadas (25-40%) no caso de fornos a gás natural, face a fornos a fuelóleo. Verifica-se também que os consumos energéticos são cerca de 5% inferiores no caso do fuelóleo. A evolução tecnológica que se tem verificado, tem contribuído para uma redução destas diferenças, tanto na eficiência energética como nas emissões de NO _x . Um aspecto relevante está relacionado com o teor de azoto no gás natural (pouco relevante naturalmente, mas que é adicionado em algumas situações para controlar o poder calorífico e o Índice de Wobbe, por exemplo por questões de segurança), que é muito elevado em alguns países (como é o caso de Portugal), o que tendencialmente origina emissões de NO _x mais elevadas. O teor de azoto no gás natural também é muito distinta, nos países da Europa, em média o de Portugal possui cerca de 5,3% de N ₂ , enquanto o francês 0,6%, Frigga (0,6%), Rússia (1,2%).	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
ii)	Design especial do forno		A aplicabilidade está limitada a lotes com formulações que contenham níveis elevados de casco externo (> 70 %). A aplicação requer uma reconstrução total do forno de fusão. O formato do forno (comprido e estreito) pode impor limitações de espaço.	Fornos recuperativos que integram várias funções, permitindo menores temperaturas de chama. As principais características são: • tipo específico de queimadores (número e posicionamento) • geometria modificada do forno (altura e tamanho) • dois estágios de pré-aquecimento, os gases residuais que passam através da matérias-primas que entram no forno e através de um pré-aquecedor de casco externo, a jusante recuperador usado para pré-aquecer o ar de combustão.	Não aplicável	Sim aquando da reconstrução total.	Deve ser otimizada a relação comprimento vs largura (mais longo menos NO _x , mas com limitações). Apenas viável com elevados níveis de casco (> 70%). Por este motivo, pode conduzir a um aumento nas emissões de metais e gases ácidos (SO ₂ , HF, HCl), devido à sua presença nas matérias-primas. Apenas viável em reconstruções. Necessário mais espaço, maiores custos de instalação, mais material para construção e mais resíduos gerados aquando do seu fim de vida. O design de um forno faz parte do conceito de "estratégia" da instalação, pelo que a sua divulgação tem constrangimentos.	Sim aquando da reconstrução total do forno, na medida do espaço e ângulo de ataque.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
iii)	Fusão elétrica	< 100 < 0,3	Não aplicável à produção de grandes volumes de vidro (> 100 toneladas/dia). Não aplicável à produção que exija grandes variações de extração. A implementação total de fusão elétrica requer a reconstrução total do forno.	A técnica consiste em fornos de fusão em que a energia é fornecida pelo aquecimento resistivo. As principais características são: • eletrodos são geralmente inseridos na parte inferior do forno (coldtop) • são muitas vezes necessários nitratos na composição destes fornos elétricos, para proporcionar as condições de oxidação necessárias para uma condução estável, segura e eficiente do processo de fabricação.	Não aplicável	Parcialmente utilizado o boosting	Custos operacionais elevados. Campanhas mais curtas. Atualmente, não é considerada uma técnica economicamente viável para produção em grande escala. Menos flexível e não adaptado a grandes variações de tiragem para vidro de elevada qualidade. Impactes ambientais associados à produção e eletricidade (quer da rede pública, quer da produção local, se aplicável).	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
iv)	Fusão a oxigénio/combustível		Os benefícios ambientais máximos são alcançados em aplicações feitas durante uma reconstrução total do forno.	A técnica envolve a substituição do ar de combustão por oxigénio (pureza > 90%), com a consequente eliminação/redução de formação de NO _x térmico a partir de azoto que entra no forno. O teor de azoto no forno depende da pureza do oxigénio fornecido, da qualidade do combustível (%N ₂ no gás natural) e das potenciais entradas de ar.	Não aplicável	Não implementada	Efeitos cruzados. Espaço. Ruído. Oxigénio influenciado pelo custo de energia elétrica. Libertação de N ₂ . Não existe rede de oxigénio nacional. Segurança dos depósitos. Desgaste dos refratários dos fornos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
II. Técnicas secundárias		< 500 mg/Nm ³ (< 0,75 kg/t _{vd})									
i)	SCR (Redução Catalítica Seletiva)		Aplicável .	A técnica baseia-se na redução de NO _x para nitrogénio num leito catalítico através de uma reação com amoníaco (regra geral, solução aquosa) a uma temperatura ótima de operação entre 300 e 450 °C. Pode ser aplicada uma ou duas camadas de leito catalítico. É alcançada uma maior redução de NO _x com a utilização de maiores quantidades de catalisador (duas camadas).	0,84 e 1,27 milhões de euros de investimento (forno de 200 e 450 t/d). Custo operacionais de 75 a 80 mil euros por ano para 200 t/d e 136 mil euros para 450 t/d. O que equivale a uma custo específico de 1,75 a 2,6 euros ton/vidro fundido.	Não implementada	A aplicação pode exigir uma atualização do sistema de redução de partículas para garantir uma concentração de partículas inferior a 10-15 mg/Nm ³ e um sistema de dessulfuração para remoção das emissões de SO _x . Devido à gama ótima de temperatura de operação, a aplicabilidade está limitada à utilização de precipitadores eletrostáticos. Em geral, esta técnica não é utilizada com o sistema de filtro de mangas, porque a baixa temperatura de operação, entre 180-200 °C, iria exigir o reaquecimento dos gases residuais. A implementação desta técnica pode requerer uma disponibilidade de espaço significativa. Concentração de amónia e efeitos cruzados em termos de segurança. Condicionantes e limitações em termos de ordenamento de território, existência de empresas no meio da cidade Do nosso conhecimento, no vidro de embalagem na Europa, existem muito poucas instalações onde a aplicação da tecnologia SCR foi implementada. Dado tratar-se de instalações relativamente recentes os efeitos negativos da aplicação desta tecnologia ainda não se encontram disponíveis. Pontos importantes que o fornecedor alemão-INTERPROJECT- salienta: a) Não é recomendável a utilização de Ureia, uma vez que existe o risco da recristalização b) Para que a tecnologia funcione torna-se necessário garantir a homogeneização da amónia no fluxo gasoso (a amónia é introduzida depois da filtro eletrostático) - instalação de um sistema de limpeza do catalisador - garantir que não existe fuga de amónia - garantir que não existem fugas no catalizador c) O consumo da amónia representa 1,6kg (solução aquosa com 25% de amónia) por cada kg de NO _x a reduzir Agentes de redução catalítica: Os agentes de redução mais comuns para o processo de redução de NO _x são a ureia e o hidróxido de amónio. Ambos reativos podem ser utilizados para converter o NO _x em nitrogénio e água. No caso da amónia ao utilizar-se uma dissolução amoniacal (25%) como agente de redução, a reação é mais direta, o tempo de reação necessário é inferior e evita-se a formação de outras substâncias não desejadas derivadas do nitrogénio. A mesma situação já não é aplicável à ureia. O hidróxido de amoníaco está classificado como R34 (o que significa que existe o risco de provocar queimaduras no contacto com a pele), pelo que são exigidas medidas de segurança para o armazenamento , o transporte e o uso.	Não aplicável.	Não aplicável.	Não aplicável.	Não aplicável.

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
ii) SNCR (Redução Seletiva Não Catalítica)											
			Esta técnica é aplicável a fornos recuperativos. Aplicabilidade muito limitada em fornos regenerativos convencionais, em que é difícil aceder à gama de temperatura correta ou que não permitem uma boa mistura dos gases libertados com o reagente. Pode ser aplicável em fornos regenerativos novos equipados com câmaras de regeneração múltiplas, no entanto, a gama de temperatura é difícil de manter devido à inversão da combustão entre as câmaras, que provoca uma mudança cíclica da temperatura.	A técnica baseia-se na redução de NO _x para nitrogénio através de uma reação com amoníaco ou ureia a alta temperatura. A temperatura de operação deve ser mantida entre 900 e 1050 °C.	0,68 a 0,90 milhões de euros de investimento (forno de 200 e 350 t/d). Custo operacionais de 74 mil euros por ano para 200 t/d e 97 mil euros para 350 t/d. O que equivale a uma custo específico de 1,9 a 2,3 euros ton/vidro fundido.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável.
18. Sempre que forem utilizados nitratos na formulação da mistura a fundir e/ou sejam necessárias condições especiais de combustão oxidante no forno de fusão para garantir a qualidade do produto final, é MTD reduzir as emissões de NO _x , minimizando a utilização destas matérias-primas, em combinação com técnicas primárias ou secundárias											
	Técnicas primárias: — minimizar a utilização de nitratos na formulação da mistura a fundir. A utilização de nitratos é aplicada para produtos de qualidade muito elevada (frascaria, frascos de perfume e recipientes para cosmética). São matérias alternativas eficazes sulfatos, óxidos de arsénio e óxido de cério. A aplicação de modificações no processo (por exemplo condições especiais de combustão oxidante) representa uma alternativa à utilização de nitratos.	ver MTD 17. Caso sejam utilizados nitratos na formulação da mistura a fundir para campanhas curtas ou para fornos de fusão com capacidade < 100 t/dia: VEA <1000 mg/Nm ³ (< 3 kg/t _d)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	A substituição dos nitratos na formulação da mistura a fundir pode estar limitada pelos custos elevados e/ou por um maior impacto ambiental das matérias alternativas.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.2.3. Redução das Emissões de SO _x											
19. É MTD reduzir as emissões de SO _x provenientes do forno de fusão utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas											
	i) Depuração a seco ou por via semi-seca em combinação com um sistema de filtração	< 200 - 500 mg/Nm ³ gás natural < 0,3 - 0,75 kg/t _d < 500 – 1 200 mg/Nm ³ fuel-óleo < 0,75 - 1,8 kg/t _d	Sim. A técnica é de aplicação geral.	Um reagente alcalino (em pó ou sob a forma de solução/suspensão) é introduzido na corrente do efluente gasoso. O material reage com o enxofre no estado gasoso, para formar um sólido, o qual tem de ser removido por meio de filtração (filtro de mangas ou precipitador electrostático). Em geral, o uso de uma torre de reação melhora a eficiência de remoção deste sistema de lavagem.	70 mil euros	Não implementada	Consumo de energia elétrica (8-11 kWh/t _d para os precipitadores eletrostáticos). Quantidade e destino final dos resíduos (aterro). Concentração de NaCl nas partículas dos filtros, origina problemas quando da introdução na composição. A volatilização do NaCl conduz a um ataque químico dos materiais refratários do forno e dos regeneradores. A quantidade de sulfato oriunda das partículas pode ser uma limitação quantitativa em determinados tipos de vidro (necessidade de garantir o estado redox e a cor do vidro). Quando a incorporação de casco é baixa a reincorporação de partículas contendo sulfatos pode não ser suficiente para o balanço de enxofre necessário na fase de refinação. Se a quantidade destas poeiras for superior ao necessário o sistema fica em "sistema fechado", originando que o enxofre em excesso é emitido pelos efluentes, uma vez que não pode ser incorporado no vidro. Para elevadas incorporações de casco, as necessidades de enxofre como agente de refinação são menores. Assim, as emissões de enxofre aumentam nos efluentes gasosos. Este problema é mais evidente nos vidros reduzidos, onde a solubilidade do enxofre é relativamente baixa. Quando é usado o hidróxido de cálcio pode haver problemas em termos do cálcio reciclado. Normalmente é melhor alterar este absorvente. Quando a incorporação de casco de reciclagem é muito elevado, as concentrações de vários compostos (metais, fluoretos, cloretos e enxofre) têm tendência a aumentar progressivamente no casco. Em particular no caso dos metais pesados, podem inclusivamente atingir-se os limiares definidos na Diretiva de Embalagens. As tendências que se verificam em Portugal são para a produção de cores escuras/reduzidas (ex: vinho do Porto); estas cores exigem uma maior quantidade de sulfatos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	ii) Minimização do teor de enxofre na formulação da mistura a fundir e otimização do balanço de massa do enxofre		A minimização do teor de enxofre na formulação da mistura a fundir é geralmente aplicável dentro dos condicionaisismos inerentes aos requisitos de qualidade do produto final de vidro. A aplicação da otimização do balanço de massa do enxofre requer uma abordagem de compromisso entre a minimização de emissões de SO _x e a gestão de resíduos sólidos (partículas dos filtros). A redução eficaz das emissões de SO _x depende da retenção de compostos de enxofre no vidro, que podem variar significativamente dependendo do tipo de vidro.	A minimização do teor de enxofre na composição contribui para reduzir as emissões de SO _x resultantes da decomposição do enxofre das matérias-primas (de um modo geral, os sulfatos) utilizadas como agentes clarificantes (descorantes). A redução das emissões de SO _x depende da retenção de compostos de enxofre no vidro, que pode variar significativamente dependendo do tipo de vidro, e na otimização do equilíbrio de enxofre.	Não aplicável	Implementada sempre que possível	Cores escuras usadas para garantir a qualidade do produto tem de conter enxofre. Características de proteção UV que o vidro de embalagem pode ter para proteção e envelhecimento de determinados vinhos, designadamente o vinho do Porto.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii) Utilização de combustíveis com baixo teor de enxofre	Sim		A utilização de gás natural ou fuelóleo com baixo teor enxofre permite reduzir a quantidade de emissões de SO _x resultante da oxidação do enxofre contido no combustível durante o processo de combustão.	Investimento realizado em 1999/2000 com a alteração de Fuel para GN	t	A aplicabilidade pode estar limitada pelos condicionaisismos associados à disponibilidade de combustíveis com baixo teor de enxofre, que pode ser afetada pelas políticas do Estado-Membro relativas à energia. Apesar do gás natural ser considerado um combustível mais limpo, a experiência demonstra que a substituição do fuelóleo por gás natural origina um acréscimo das emissões de NO _x (25-40%). Devido à baixa emissividade da chama, o consumo específico de energia aumenta (3-5%) com consequente custos. Combustível de reserva	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.2.4. Cloreto de hidrogénio (HCl) e fluoreto de hidrogénio (HF) provenientes de fornos de fusão											
20. É MTD reduzir as emissões de HCl e HF provenientes dos fornos de fusão (possivelmente combinadas com gases libertados das atividades de tratamento de superfície a quente), utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i) Seleção de matérias-primas para a formulação da mistura a fundir com baixo teor de cloro e de flúor	HCl: < 10-20 mg/Nm ³ (< 0,02 - 0,03 kg/t _{cl}) HF: < 1-5 mg/Nm ³ (< 0,001 - 0,008 kg/t _{cl})	A aplicabilidade pode estar limitada por condicionaisismos inerentes ao tipo de vidro produzido na instalação e à disponibilidade de matérias-primas.	A técnica consiste numa cuidadosa seleção de matérias-primas que possam conter cloretos e fluoretos como impurezas (por exemplo, carbonato de sódio sintético, dolomite, casco externo, poeiras de eletrofiltro recidadas, areia), a fim de reduzir as emissões de HCl e de HF originadas a partir da decomposição destes materiais durante o processo de fusão. A minimização das emissões de flúor e/ou cloro a partir do processo de fusão pode ser conseguida através da minimização/redução da quantidade destas substâncias na formulação da composição ao mínimo compatível com a qualidade do produto final. Compostos de flúor (por exemplo, fluorite, criolita, fluorsilicato) são utilizados para conferir características específicas de vidros especiais (por exemplo, vidro opaco, vidro ótico). Os compostos de cloro podem ser usados como agentes clarificantes.	Não aplicável	Implementada sempre que possível	A incorporação de casco apesar de ter muitos aspetos benéficos, pode trazer outros vidros designadamente opales que possuem uma concentração muito elevada de fluoretos, agravando as emissões. Salienta-se os efeitos cruzados com a re-incorporação de poeiras de eletrofiltro, nomeadamente com o lavador de gases de SO ₂ . Os cloretos poderão ainda ser potenciais contaminantes de matérias-primas como a soda. A proximidade marítima poderá também influenciar este parâmetro, nomeadamente as areias não lavadas. Por outro, a implementação da MTD de processos a jusante, nomeadamente TSQ para a exaustão conjunta dos fornos poderá também favorecer a libertação de cloretos.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii) Depuração a seco ou por via semi-seca em combinação com um sistema de filtração		Técnica de aplicação geral	Um reagente alcalino (em pó ou sob a forma de solução/suspensão) é introduzido na corrente do efluente gasoso. O material reage com os cloretos e fluoretos gasosos, para formar um sólido, o qual tem de ser removido por meio de filtração (precipitador eletrostático ou filtro de mangas).	Não aplicável	Não aplicável	Ver acima as limitações acima descritas, nomeadamente os efeitos cruzados que a re-incorporação de poeiras de eletrofiltro ocasiona no agravamento da concentração de SO ₂ e metais pesados.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.2.5. Metais provenientes de fornos de fusão											
21. É MTD reduzir as emissões de partículas metálicas provenientes do forno de fusão utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Seleção de matérias-primas com baixo teor de metais para a formulação da mistura a fundir	Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI) < 0,2 - 1 mg/Nm ³ < 0,3 - 1,5x10 ⁻³ kg/t _{cl} Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI, Sb, Pb, Cr III, Cu, Mn, V, Sn) < 1 - 5 mg/Nm ³ < 1,5 - 7,5x10 ⁻³ kg/t _{cl}	Aplicada à empresa	A técnica consiste numa seleção cuidadosa das matérias-primas da mistura que possam conter impurezas metálicas (por exemplo casco externo), para reduzir na fonte as emissões de metais decorrentes da decomposição dessas matérias durante o processo de fusão.	Não aplicável	Implementada. A Instalação possui especificação técnica para o casco e matérias primas	A aplicabilidade pode estar limitada por condicionaisismos impostos pelo tipo de vidro produzido na instalação e pela disponibilidade de matérias-primas. O casco incorporado apesar das enormes vantagens que possui a nível energético, CO ₂ , NO _x , etc., pode conter elementos indesejados como os metais pesados, que aquando da fusão são libertados. Portugal possui metas de reciclagem de vidro específicas e a sendo a opção do país a junção de todo o casco (e não a sua separação por cores), limita a sua aplicação e poderá originar alguns dos valores de emissão acima dos mencionados no BREF, sempre que a MTD primária preveja a utilização de casco de vidro. De mencionar que a grande maioria dos poluentes listados não é adicionada voluntariamente (ex. As, Ni, Cd, Pb, Sn e Cu). Já o Se, Co e Cr, Mn podem ser adicionados em pequenas quantidades como agentes afinantes, ou descolorantes.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

BA	MTD (itens do Cap.5 do BREF)	VEA	Aplicabilidade à empresa	Descrição	Investimento	Estado de implementação	Limitações	Possibilidade de implementação adicional	Técnica alternativa a implementar	Valor de emissão alternativo proposto	Cronograma implementação/prazos/meios/Observações
	ii. Minimização da utilização de compostos metálicos na formulação da mistura a fundir, quando for necessário colorir ou descolorar o vidro, sujeita aos requisitos de qualidade do vidro para consumo humano		A aplicabilidade pode estar limitada por condicionalismos impostos pelo tipo de vidro produzido na instalação e pela disponibilidade de matérias-primas.	A minimização das emissões de metais provenientes do processo de fusão pode ser alcançada da seguinte forma: — minimizando a quantidade de compostos metálicos na formulação da mistura a fundir (por exemplo compostos de ferro, cromo, cobalto, cobre, manganês) na produção de vidros coloridos; — minimizando a quantidade de compostos de selênio e de óxido de cério utilizados como agentes de descoloração para a produção de vidro transparente.	Não aplicável	Implementada sempre que possível	Impossibilidade técnica de alterar os agentes de coloração e descoloração. A re-incorporação de poeiras de eletrofiltro para o leito de fusão pode ocasionar o agravamento da concentração de metais pesados no referido leito e consequentemente potenciar a sua libertação nos gases de exaustão.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iii. Aplicação de um sistema de filtração (filtro de mangas ou precipitador eletrostático)		Aplicação geral	Os sistemas de redução de partículas (filtro de mangas e precipitador eletrostático) conseguem reduzir tanto as emissões de partículas como de metais, pois as emissões atmosféricas provenientes dos metais dos processos de fusão estão em grande parte contidas sob a forma de partículas. No entanto, no caso de alguns metais que apresentam compostos extremamente voláteis (por exemplo selênio), a eficácia da remoção pode variar significativamente com a temperatura de filtração.	2 milhões de euros	Implementada nas duas fontes fixas FF1 e FF2	Para além das limitações técnicas mencionadas na coluna da descrição, a re-incorporação de poeiras de eletrofiltro para o leito de fusão pode ocasionar o agravamento da concentração de metais pesados no referido leito e consequentemente potenciar a sua libertação nos gases de exaustão.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	iv. Aplicação de depuração a seco ou por via semi-seca, em combinação com um sistema de filtração		Aplicação geral	Os metais gasosos podem ser substancialmente reduzidos através da utilização de técnicas de depuração a seco ou por via semi-seca com um reagente alcalino. O reagente alcalino reage com as substâncias gasosas para formar uma substância sólida que tem de ser removida por filtração (filtro de mangas ou precipitador eletrostático)	Não aplicável	Não implementada	Para além das limitações técnicas mencionadas na coluna da descrição, a re-incorporação de poeiras de eletrofiltro para o leito de fusão pode ocasionar o agravamento da concentração de metais pesados no referido leito e consequentemente potenciar a sua libertação nos gases de exaustão.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
5.2.6. Redução de Emissões Provenientes de Processos a Jusante da Fusão -Revestimento											
22. Sempre que forem utilizados compostos de estanho, organoestânicos ou de titânio para operações de tratamento de superfície a quente, é MTD reduzir as emissões utilizando uma ou uma combinação das seguintes técnicas:											
	i. Minimização das perdas de produto de tratamento de superfície garantindo uma boa estanquidade do sistema de aplicação e utilizando um exaustor eficaz.	Partículas < 10 mg/Nm ³ Compostos de titânio, expressos como Ti < 5 mg/Nm ³ Compostos de estanho, incluindo organoestânicos, expressos como Sn < 5 mg/Nm ³ Cloro de hidrogénio, expresso como HCl < 10	Sim, nenhum TSQ utiliza titânio.	É efetuada uma gestão racional dos produtos de tratamento de superfície, com praticas implementadas nesse sentido.	Não aplicável	Implementada	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	ii. Combinação dos gases provenientes das operações de tratamento de superfície com os gases residuais do forno de fusão ou com o ar de combustão do forno, sempre que for aplicado um sistema de tratamento secundário (filtro e depuração a seco ou por via semi-seca).		A combinação com gases provenientes do forno de fusão é de aplicação geral, seguida de eletrofiltro. A combinação com ar de combustão pode ser afetada por condicionalismos técnicos, devido a efeitos potenciais sobre a química do vidro e os materiais do regenerador	As emissões do sistema de tratamento a quente são encaminhados para a chaminé dos fornos:Fonte FF1 e FF2	Não aplicável	Implementada	Aumento dos cloretos na fonte fixa dos fornos de fusão devido a esta MTD.	Não aplicável	Não aplicável	< 20 mg	mar/16
	iii. Aplicação de uma técnica secundária, por exemplo recurso a lavadores ou depuração a seco acrescida de filtração		Potencialmente aplicável	Face à MTD implementada na alínea anterior, não é previsível a implementação desta MTD	Não aplicável	Não implementada	Necessidade de espaço para o equipamento. Necessidade de tratamento para o resíduo líquido gerado - ácido (resíduo perigoso), com os consequentes custos de tratamento.	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

Documento efetuado com o apoio técnico do Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro