

Controlo da Qualidade

Fabrico de misturas betuminosas

Controlo do Processo

Com esta função pretende-se proceder à análise prévia dos processos de fabrico/execução, particularmente daqueles que mais influem na Qualidade da obra, e estabelecer os pontos de verificação desses mesmos processos, assegurando-se assim que são conduzidos sob condições controladas.

A BRITOBRAS Lda possui um Sistema da Qualidade no Controlo de Fabrico de Misturas Betuminosas na sua Central Asfáltica do Montijo.



Este sistema engloba uma série de procedimentos organizativos que garantem uma permanente monitorização das condições de fabrico e o cumprimento dos requisitos dos seus clientes.

Seguidamente abordaremos alguns dos mais importantes procedimentos preconizados para o controlo do fabrico das Misturas betuminosas.

- **INSPECÇÃO DE RECEPÇÃO DE PRODUTOS COMPRADOS**
- **CONTROLO DA PRODUÇÃO**
- **INSPECÇÃO DO PRODUTO FINAL E EXPEDIÇÃO**

- **INSPECÇÃO DE RECEPÇÃO DE PRODUTOS COMPRADOS**

A inspecção de recepção de produtos comprados é da responsabilidade da Gestão da Qualidade. Estas acções de inspecção e os seus resultados são registados em impresso próprio.



As actividades de inspecção de recepção de material – quantitativa e qualitativa – são efectuadas antes da sua descarga, ou na sua impossibilidade, imediatamente após a sua descarga.

Certificados de Conformidade e Documentos de Inspeção e Análise

Caso a BRITOBRAS se baseie em certificados de conformidade, emitidos por um Organismo de Certificação ou documentos de inspeção e análise emitidos pelo fornecedor para aceitação do produto comprado, então estes devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a identificação clara dos produtos aos quais se referem,
- as normas e/ou especificações segundo os quais foram ensaiados,
- a data e assinatura da pessoa responsável e com autoridade pela sua autorização.

A BRITOBRAS acompanha a evolução do processo de marcação CE nos agregados estando em permanente contacto com os seus habituais fornecedores desta matéria-prima. Acompanha também a influência desta problemática nas revisões dos cadernos de encargos das principais entidades reguladoras do sector da construção rodoviária.

Recepção Quantitativa

As quantidades dos produtos recepcionados são verificadas em cada fornecimento, visto a empresa dispor de meios de pesagem que lhe permitem verificar de forma constante as quantidades fornecidas.

As quantidades recepcionadas são analisadas, confrontando-se a guia de remessa do fornecedor e o documento de pedido de compra (caso exista), verificando-se se a quantidade de material recepcionado é igual à quantidade solicitada, através da pesagem do camião com carga e sem carga realizada aquando da recepção e pela verificação visual.

Objecto	Método	Finalidade	Frequência
Todos os produtos comprados	Inspecção, antes da descarga ou na sua impossibilidade imediatamente após, da guia de remessa e das quantidades, demonstrando conformidade dos produtos com a encomenda.	Conformidade com os requisitos estabelecidos e respectivas quantidades	Todos os fornecimentos
Agregados e Inertes	Inspecção visual antes da descarga relativa à granulometria, forma e impurezas.	Conformidade com os requisitos estabelecidos (granulometria, impurezas ou contaminações, aparência normal, outras especificações)	Todos os fornecimentos

Caso seja detectada alguma não conformidade de índole quantitativo, deve-se contactar de imediato o fornecedor e tomar uma decisão. Caso contrário procede-se à análise qualitativa.

Recepção Qualitativa

A Gestão da Qualidade, nomeadamente o Laboratório, verifica se o produto recepcionado corresponde ao produto encomendado. A recepção qualitativa é realizada, analisando os seguintes aspectos, se aplicáveis aos produtos recepcionados:

Objecto	Método	Finalidade	Frequência
Agregados e Inertes	Análise granulométrica de agregados de acordo com a especificação LNEC E 233	Conformidade com a granulometria estabelecida	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspecção visual - 1 (uma) por cada 1000 toneladas
Agregados e Inertes	Determinação das massas volúmicas e da absorção de água das britas e godos de acordo com a NP 581	Determinação do teor efectivo de água	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspecção visual
Agregados e Inertes	Determinação dos índices de lamelação e alongamento de acordo com BS 812	Determinação da percentagem de inertes lamelares e do seu alongamento	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspecção visual - 1 (uma) por cada 5000 toneladas
Agregados e Inertes	Ensaio de equivalente de areia de acordo com a especificação LNEC E 199	Determinação dos elementos plásticos	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspecção visual - 1 (uma) por cada 500 toneladas

Agregados e Inertes	Ensaio de desgaste pela máquina de Los Angeles de acordo com a especificação LNEC E 237	Determinação do desgaste	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspeção visual
Agregados e Inertes	Ensaio de azul de metileno de acordo com a NF P 18 – 592	Conformidade dos elementos plásticos através do teste da mancha	<ul style="list-style-type: none"> Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspeção visual - Em caso de dúvida, após ensaio de equivalente de areia
Filer recuperado	Não está sujeito a qualquer ensaio interno, pois este é recuperado possuindo os requisitos que garantem a conformidade do produto final		
Filer comercial	Análise granulométrica de acordo com a especificação LNEC E 233	Conformidade com a granulometria estabelecida	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiro fornecimento a partir da nova origem - Em caso de dúvida, após inspeção visual
Betume	Não está sujeito a qualquer ensaio interno, visto que é exigido aos fornecedores a entrega de documentos de inspeção e análise emitidos por este para todos os fornecimentos		

Se o resultado da inspeção for CONFORME, o material é colocado nos espaços reservados à matéria-prima para ser consumido pela produção e é identificada a sua aprovação através do preenchimento de impresso próprio.

Se o resultado da inspeção for NÃO CONFORME, os produtos são identificados com uma placa vermelha (PRODUTO NÃO CONFORME) perfeitamente visível e, logo que possível, armazenados no espaço próprio de produto não conforme. Após análise da não conformidade (o fornecedor poderá participar activamente nesta análise) é decidido o destino a dar ao produto não conforme. Existe ainda a possibilidade de aceitação sob derrogação, conforme estabelecido no PQF007 – Produto Não Conforme.



Manuseamento, Armazenamento e Preservação de Produtos Comprados

A descarga e movimentação de todo o material provisionado para a zona de armazenamento e desta área para a área produtiva é realizada por pessoal qualificado e por meios automatizados.

Os materiais são armazenados em locais pré-determinados. São realizados cuidados especiais de manuseamento, armazenagem e preservação consoante as indicações ditadas pelos produtos recepcionados.

O armazenamento é realizado por distintas fracções devidamente separadas de forma a evitar contaminações.

A areia, brita e restantes produtos comprados obrigam sobretudo à disponibilidade de uma grande área e a uma boa racionalização dos espaços e das entregas de material. O betume obriga à existência de cisternas específicas e um sistema automático para que estas estejam integradas no conjunto da maquinaria.

Avaliação do Estado de Conservação

O Gestor da Qualidade, incluindo os colaboradores do Laboratório, podem promover, se entenderem necessário, a realização de verificações internas periódicas para avaliação das condições de manuseamento e armazenamento e do estado de preservação dos produtos armazenados, por forma a prevenir e detectar eventuais deteriorações de produtos.

Caso sejam detectadas situações não adequadas à conservação dos produtos comprados, deverão desencadear as devidas acções correctivas e preventivas.

· CONTROLO DA PRODUÇÃO

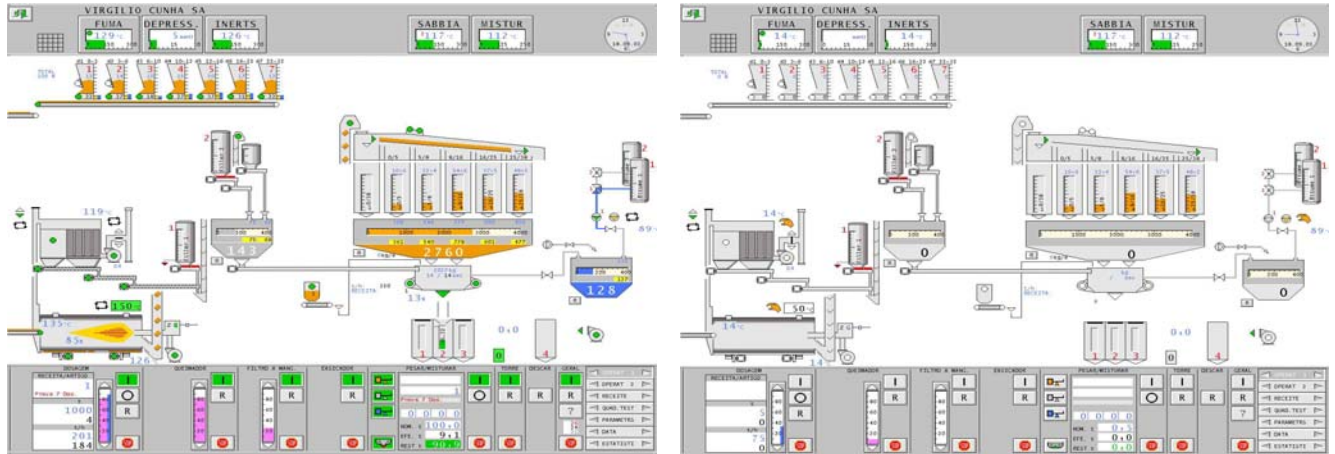
O processo produtivo da BRITOBRAS tem como objectivo produzir massas asfálticas, destinadas, fundamentalmente, a infra-estruturas do sector de obras públicas e construção civil. Para a produção deste tipo de produtos resulta, naturalmente, a utilização de matérias-primas que são: areia, brita, pó, tout-venant, betume e filler. Podem ser adicionados aditivos para adição de outras características (p.e., cor). O processo produtivo, pelo facto de ser bastante automatizado, permite a manipulação automática das matérias-primas (excepção de algumas matérias que podem ser adicionadas manualmente, p.e. aditivo de cor).

Os meios e equipamentos produtivos usados pela BRITOBRAS na produção de massas asfálticas permitem uma produção bastante automatizada, garantindo uma elevada produtividade e qualidade dos produtos produzidos pela empresa. A BRITOBRAS possui também amplos espaços de laboração e locais de armazenamento de matérias primas adequados à actividade da empresa.

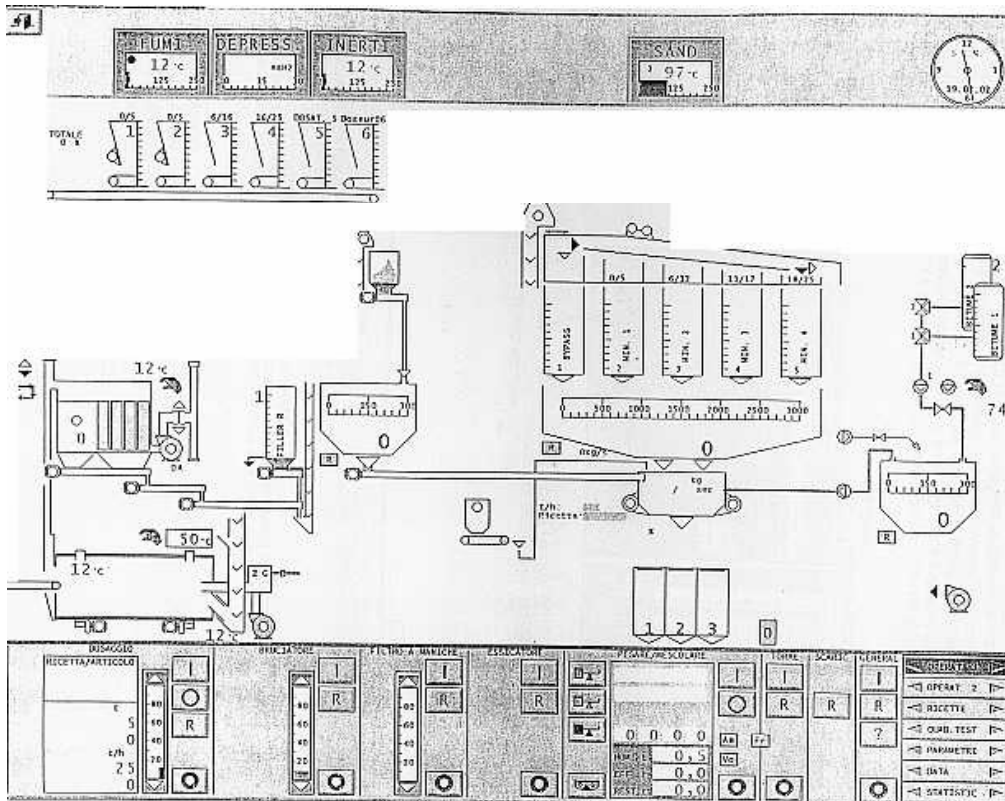
O planeamento da produção da BRITOBRAS é efectuado, fundamentalmente, pela previsão das necessidades de entregas diárias. A capacidade produtiva da Central de Massas Asfálticas (160 toneladas/hora) permite fazer face a picos de procura que possam ocorrer em determinados períodos.

A BRITOBRAS desenvolve o seu processo produtivo observando as **Formulações de Produto** estabelecidas para cada um dos produtos em particular e susceptíveis de pequenas alterações, de forma a responder às exigências dos Caderno de Encargos de clientes. Estas formulações resultam das actividades de concepção e desenvolvimento da empresa e encontram-se introduzidas na aplicação informática da Central de Massas Asfálticas (Sistema SIMthesis). Estas formulações são registos definidores do produto e respectivo processo produtivo.

Seguidamente são apresentadas e explicadas as diferentes fases do processo produtivo da BRITOBRAS, com a inclusão dos pontos onde são realizadas acções de controlo (inspecções em curso do processo).



Exemplificação do Sistema SIMthesis



Exemplificação do Processo Produtivo da BRITOBRAS

Fases do Processo Produtivo

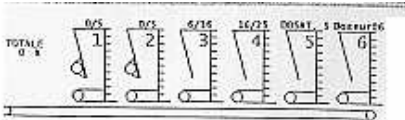
As principais fases do processo produtivo da BRITOBRAS na produção de massas asfálticas são as seguintes:

- **FASE I** **Alimentação de Inertes**
- **FASE II** **Aquecimento e Secagem de Inertes**
- **FASE III** **Seleção de Materiais**
- **FASE IV** **Seleção de Filler**
- **FASE V** **Seleção de Betume**
- **FASE VI** **Mistura**
- **FASE VII** **Armazenamento**

As frequências das acções de controlo – inspecções em curso do processo – identificadas nas diversas fases do processo produtivo da BRITOBRAS são realizadas a todas as produções. O registo dessas inspecções é gerado pelo sistema informático que controla a Central de Massas Asfálticas. A BRITOBRAS mantém em arquivo esse registo pelo período definido.

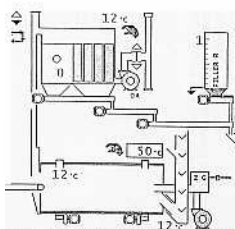
FASE I – Alimentação de Inertes

Esta fase tem por finalidade seleccionar os componentes, de acordo com as Formulações de Produto, que irão constituir o produto final. Durante esta fase os componentes são depositados do tapete colector e são transportados para a fase seguinte.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Velocidade dos rolos (%)	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Quantidades de material	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Formulação dos produtos	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta

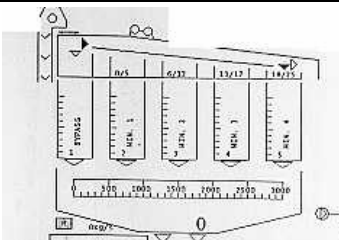
FASE II – Aquecimento e Secagem de Inertes

Esta fase tem como finalidade proceder ao aquecimento e, conseqüente, secagem dos componentes constituirão o produto final.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Velocidade entrada de material (ton/h)	75 - 115	110
	Percentagem de abertura do maçarico ¹	50 - 75 %	60 - 70 % ²
	Temperatura dos componentes	150° - 180°	160° - 170°

FASE III – Selecção de Materiais

Esta fase tem como objectivo proceder-se à selecção dos materiais, através dos crivos existentes na central, e respectivo armazenamento de quantidades de material já seleccionado. No final desta fase os materiais encontram-se preparados para serem pesados para posterior amassadura.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Seleccção de materiais ³	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Quantidades de material	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta

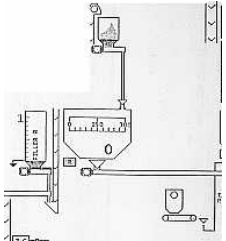
¹ Por forma a controlar a temperatura do forno.

² Este parâmetro é variável consoante a época do ano (menor % no Verão e uma maior % no Inverno).

³ Esta selecção é feita pela granulometria dos materiais através de crivos.

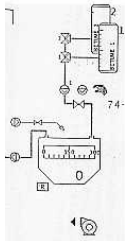
FASE IV – Seleção do Filler

Esta operação tem por finalidade adicionar Filler ao processo produtivo. Associado a esta fase está a possibilidade de serem adicionados de forma manual outros materiais ao processo produtivo.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Quantidades de filler	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Quantidades de componentes ⁴	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta

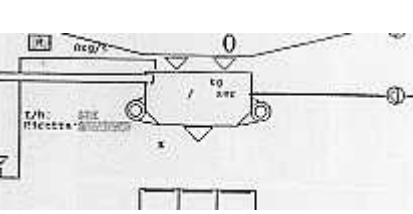
FASE V – Seleção de Betume

Esta fase tem por finalidade adicionar betume ao processo de fabrico.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Tipo de betume	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Quantidades de betume	Fórmula Correcta	Fórmula Correcta
	Temperatura do betume	145° - 160°	155°

FASE VI – Mistura

Esta fase tem por finalidade proceder à mistura dos componentes (inertes) com o material ligante por forma a obter-se o produto final.

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Tempo da mistura ⁵	25 - 40 seg.	25 - 40 seg.

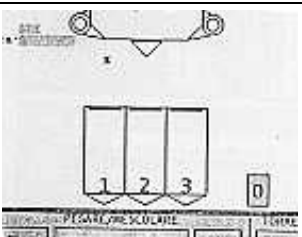
⁴ Nesta fase, é possível adicionar ao processo componentes de forma manual.

⁵ O tempo de mistura está definido na formulação do produto.

FASE VII – Armazenamento e Descarga

Por princípio a BRITOBRAS não produz para armazenamento, pois a sua Central de Massas Asfálticas, tem capacidade para produzir e satisfazer as entregas em *just-in-time*.

Caso seja necessário o armazenamento temporário de massas asfálticas, então a capacidade instalada de armazenamento é de 52 toneladas (2 silos de 26 toneladas cada).

	Controlo	Níveis Admissíveis	Nível Ótimo
	Tempo de armazenamento	≤ 2 horas	Não armazenar
	Temperatura de saída das massas	140° - 170°	160°
	Inspeção visual mistura na descarga	Conforme	Conforme

Retenção de Produto Não Conforme

Sempre que for detectada eventual existência de produto não conforme durante o processo produtivo, este é retido e tratado de acordo com procedimento em vigor.

· INSPECÇÃO DO PRODUTO FINAL E EXPEDIÇÃO

Inspeção de Produto Final – Controlo da Qualidade e Verificação do Produto

Os produtos acabados produzidos pela BRITOBRAS são sujeitos a acções de controlo de qualidade e a acções de inspecção e ensaios relevantes para assegurar a conformidade dos desses produtos finais. Estas acções sobre o produto acabado são baseadas em amostragens previamente definidas, dado estarmos em presença de um produto fabricado em contínuo.



Desta forma, a Gestão da Qualidade, nomeadamente o Laboratório, verifica se os produtos finais correspondem aos requisitos do cliente e às normas aplicáveis, através da análise dos seguintes parâmetros:

Objecto	Método	Finalidade	Frequência
Todos os produtos finais	Inspeção visual no momento da descarga relativa à granulometria, forma e impurezas. Confirmação das quantidades fornecidas.	Conformidade com os requisitos (granulometria, impurezas ou contaminações, aparência normal) e as respectivas quantidades fornecidas	Todos os fornecimentos
Amostragem aleatória de produtos finais	Análise da composição granulométrica de acordo com a especificação LNEC E 233	Conformidade com a granulometria estabelecida	<ul style="list-style-type: none"> - Em caso de dúvida, após inspeção visual - 1 (uma) por cada 1500 toneladas
Amostragem aleatória de produtos finais	Critérios Marshall (ASTM D 1559) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carga de rotura (N) – estabilidade ▪ Deformação (mm) ▪ Grau de saturação em betume ▪ VMA (% de vazios na mistura de agregados) ▪ Porosidade (%) ▪ Determinação da baridade real ▪ Relação ponderal filler (material de dimensão inferior a 75 µm)/betume 	Analisar as características físicas e mecânicas das misturas betuminosas	<ul style="list-style-type: none"> - Em caso de dúvida, após inspeção visual - 1 (uma) por cada 1500 toneladas
Amostragem aleatória de produtos finais	Determinação do teor em betume pelo método de centrifugação de acordo com a (ASTM D 2172)	Analisar a percentagem de betume nas misturas betuminosas	<ul style="list-style-type: none"> - Em caso de dúvida, após inspeção visual - 1 (uma) por cada 1500 toneladas



Os resultados das acções de controlo de qualidade e as acções de inspecção e ensaios são registados, com excepção das acções de inspecção visual no momento da descarga, visto que esta ocorre obrigatoriamente e sempre no momento de carregamento dos camiões.

Armazenamento, Preservação e Expedição de Produtos Acabados

Os produtos acabados fabricados pela BRITOBRAS são armazenados, preservados e expedidos de modo a assegurar que manterão a conformidade com as normas aplicáveis.

Por princípio a BRITOBRAS não produz para armazenamento, pois a sua Central de Massas Asfálticas, tem capacidade para produzir e satisfazer as entregas em *just-in-time*. Contudo, caso seja necessário o armazenamento temporário de massas asfálticas, então a capacidade instalada de armazenamento é de 52 toneladas (2 silos de 26 toneladas cada). O tempo máximo de armazenamento das massas asfálticas nos silos é de 2 horas.

Compete ao Gestor da Qualidade, ao Laboratório e ao Operador da Central garantir o fornecimento de produtos em conformidade com os requisitos do cliente e as normas aplicáveis.

A segurança do transporte e a conformidade do produto no transporte é da responsabilidade do Cliente, caso o transporte não seja contratado à BRITOBRAS. Se o transporte for contratado à BRITOBAS este é realizado por um motorista devidamente qualificado.

Produto Não Conforme

Sempre que for detectada eventual existência de produto não conforme durante o processo produtivo ou após as acções de controlo da qualidade e ensaios de verificação do produto, este é tratado de acordo com o procedimento em vigor.