

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM FORNOS

1. Tema

Sustentabilidade

2. Subtema

Eficiência Energética

3. Categoria de serviço

Acesso a Serviços de Terceiros

4. Tipo de serviço / instrumento

Consultoria Tecnológica / Acesso a Serviço Tecnológico

5. Modalidade

Presencial

6. Público alvo

Produtor Rural, MEI, ME e EPP

7. Setor indicado

Agronegócios, Comércio e Indústria

8. Macrosssegmento

-

9. Descrição

ETAPA 01 | ALINHAMENTO DA PROPOSTA

- Realizar reunião com o cliente, para nivelamento do escopo do trabalho, alinhamento dos objetivos do cliente e validação do planejamento de execução dos serviços, composto de cronograma e definição dos

responsáveis pelo acompanhamento dos serviços por parte do cliente e da prestadora de serviço tecnológico;

- O cliente deve disponibilizar o histórico de produção do forno e o consumo de combustíveis dos últimos seis meses para a prestadora de serviço. No caso de empresa nova, deverá informar a produção desejada.

Realizar avaliação de perfil energético da empresa demandante na plataforma do programa Sebrae Energia, disponível em: <https://diagnostico.sebrae.com.br/#loginConsultor>.

O Prestador de Serviço Tecnológico, caso ainda não tenha acesso à plataforma, deverá solicitar o login de acesso enviando um e-mail para energia@sebrae.com.br contendo CNPJ, Razão Social, E-mail, Nome do Responsável, CPF e informando em qual estado será a prestação do serviço.

O vídeo tutorial a seguir orienta como acessar a plataforma e lançar as informações da empresa demandante: <https://youtu.be/EEwvDbwpofQ>.

ENTREGA ETAPA 01: Documento contendo os responsáveis pela prestação do serviço, o escopo do serviço, o plano de ação com o cronograma das atividades e outros aspectos acordados entre as partes, assinado pela Empresa Demandante.

Relatório (em PDF) gerado pela plataforma (<https://diagnostico.sebrae.com.br/#loginConsultor>) na finalização do envio das informações da empresa demandante, conforme orientado no vídeo tutorial (<https://youtu.be/EEwvDbwpofQ>).

ETAPA 02 | LEVANTAMENTO DA CAPACIDADE INSTALADA DA EMPRESA

- **Fase 1** – Coleta de dados: Consiste em reuniões com o empresário e equipe para levantamento de dados de todas as etapas do processo, desde a extração da matéria-prima passando pelo beneficiamento, preparação, conformação, secagem e queima, até chegar ao produto final. Na etapa de queima, deve-se especificar os atuais tipos de fornos, qual a produtividade, qual o consumo de combustíveis, custos de operação, quais as vantagens e desvantagens desses fornos pré-existentes.
- **Fase 2** - Inspeção: Consiste na realização de inspeção detalhada na área de produção para identificação de oportunidades efetivas e otimização do processo produtivo com a implantação de um novo forno de alta eficiência energética e consequentemente redução do consumo de combustíveis (lenha, gás natural, pó de serragem, bucha de coco, etc). Nessa fase, deve ser observada a eficiência energética dos atuais fornos, qual a capacidade de cada forno, tempo de aquecimento e queima, tempo de resfriamento, temperaturas de queima/sinterização, tempo para enforno e desenforno, como se dá a gestão dos energéticos/combustíveis, tais como a análise dos

principais fornecedores (lenha, gás natural, outros), o valor desses combustíveis, etc. Com base na metodologia ISSO 50001:2018.

Essa etapa será dispensada no caso de empresa ainda em instalação, sendo substituída por informações como o dimensionamento do forno que poderão compor o plano de negócio.

ENTREGA ETAPA 02: Relatório contendo os dados da empresa demandante, localização, data de início e término das atividades, bem como:

- Fluxograma do processo produtivo da empresa;
- Relação dos atuais fornos e seus respectivos consumo de combustíveis;
- Eficiência Energética dos fornos pré-existentes e a potência térmica nominal desses fornos e do empreendimento;
- Fotografias, desenhos esquemáticos, croquis e outros;
- Aumento da eficiência energética com a otimização dos parâmetros de processo, como operações de enforno/desenforno, eliminação de desperdícios, manutenções periódicas, conscientização da equipe de operação/manutenção, tudo isso sem investimento;
- Outras informações relevantes.

ETAPA 3 | PROJETO DE ENGENHARIA E ESTUDO DE VIABILIDADE (PAYBACK)

O Projeto de Engenharia do novo forno será elaborado com base nas informações colhidas na Etapa 2 (Capacidade instalada da empresa) e contendo propostas viáveis do ponto de vista técnico e econômico e deverá atender aos parâmetros de emissões de acordo com as normas CONAMA e as diretrizes gerais do Órgão ambiental. O novo forno deverá apresentar melhorias em eficiência energética melhor custo-benefício em relação aos fornos existentes na empresa, devendo ser apresentado as justificativas técnicas e os cálculos evidenciando os ganhos com eficiência energética.

O projeto do novo forno deverá contemplar:

- Desenho com todos os parâmetros técnicos, dimensionado para a produção da empresa, cliente;
- Potência Térmica Nominal do forno em MWh e outros parâmetros de eficiência energética, como por exemplo Kcal do combustível / Kg de matéria-prima processada;
- Memorial descritivo e especificações técnicas de materiais e equipamentos;
- Descrição detalhada (planilha) com todos os valores a ser investido no forno inovador;
- Memória de cálculo, evidenciando os ganhos energéticos com a implantação do novo forno em relação a fornos pré-existentes. Medição do desempenho energético utilizando linhas de base energética;
- Definição de Indicadores de desempenho energético apropriados para monitoramento e medição do desempenho energético. Por exemplo, Kcal do combustível / Kg de produto queimado;

- Prática de processos térmicos, sistema de combustão, com oportunidade de economia de combustíveis;
- Dimensionamento do tempo de recuperação do investimento (*payback* simples) no novo forno;
- Estimativa da lucratividade para um período de três anos;

ENTREGA ETAPA 03: Relatório técnico contendo Projeto executivo, Projetos/Desenhos arquitetônicos, Análise financeira-EVTE e Recomendações de boas práticas, conforme detalhamento abaixo:

- 1. Projeto executivo:** descrição do empreendimento (localização e vias de acesso, atividades e especialidades, principais produtos, fornecedores de matéria-prima, combustíveis utilizados, etc.), fluxograma do processo produtivo e descrição sucinta sobre o forno inovador. Atividades realizadas pela consultoria na empresa e dos principais ganhos que podem ser auferidos com a substituição de fornos pré-existentes por forno de maior eficiência energética. Valores estimados de ganhos com a redução do consumo de combustíveis para o processo de combustão e os valores para implementação do novo forno, economia projetada, tempo de retorno do investimento;
- 2. Projetos/Desenhos Arquitetônicos:** com base nos relatórios e demais informações coletadas na etapa 02, dimensionar o forno inovador mais adequado ao processo da empresa. Deve-se apresentar o Memorial Descritivo do novo forno com detalhamento sobre cada parte do processo, sistema de controle de temperaturas, curvas de queima/sinterização, processo de combustão, sistema de tiragem forçada dos gases de combustão, processo de enforno, desenforno, etc. Também deverá ser apresentado as especificações técnicas de todo o material e equipamento utilizados para a montagem do novo forno e estimativa de custo de cada um destes materiais e equipamentos. Detalhar todos os pontos de eficiência energética descrevendo claramente em cada uma delas os principais ganhos em relação aos fornos pré-existente. Além dos materiais e equipamentos também deve-se apresentar estimativa de custos para mão de obra, além do cálculo dos benefícios. Deve-se apresentar todos os desenhos, contemplando todas as vistas e detalhes do novo forno;
- 3. Análise Financeira - EVTE:** com base nos relatórios e demais informações coletadas na etapa 02, principalmente o levantamento de custo com combustível e a produção dos últimos meses, deverá ser apresentado os cálculos de economia gerada após implantação do forno inovador. De posse do valor do investimento nesse forno, deve-se apresentar estudos econômicos simplificados determinando-se o tempo de retorno do investimento (*payback* simples). Com base na economia gerada pela maior eficiência energética do forno inovador, deve-se apresentar também uma estimativa da lucratividade da empresa para um período de três anos. Tanto o retorno do investimento (*payback* simples) quanto a lucratividade deve ser apresentada para os

cenários pessimista e otimista. O consultor deverá mostrar em detalhes a composição dos custos;

- 4. Recomendação de Boas Práticas:** Recomendações de boas práticas nos processos de combustão, sistemas térmicos, uso inteligente e combate ao desperdício de calor (energia térmica), uso racional de combustíveis, lembrando que as orientações não devem ser genéricas, mas específicas para a empresa e sua realidade. Ações de melhoria de aproveitamento, eliminação de desperdícios e conscientização operacional.

10. Benefícios e resultados esperados

Com a implantação do forno apresentado pela consultoria, a empresa demandante otimizará o processo térmico em sua empresa, com consequente melhoria do desempenho, com viabilidade técnica e econômica, redução de custos e minimização do impacto ambiental das possíveis melhorias. Além disso, objetiva:

- Conscientizar sobre a importância da eficiência energética em processos térmicos;
- Difundir conhecimentos acerca da gestão energética com base na ISO 50001:2018, processo de combustão, do uso eficiente e do combate ao desperdício de combustíveis;
- Reaproveitar o calor (energia térmica) dos produtos queimados para o sistema de combustão, reduzindo de forma significativa o consumo de combustíveis;
- Reaproveitar o calor (energia térmica) do sistema de combustão para aquecer os produtos a montante do processo;
- Esclarecer e estimular o uso de boas práticas nos processos térmicos;
- Adequar o uso de combustíveis às necessidades empresariais;
- Atender as normas técnicas, legislação e regulamentações (ISO 50001:2018, CONAMA, Órgãos Ambientais, etc.);
- Reduzir o consumo de combustíveis no processo de combustão após a instalação do forno;
- Garantir conforto, segurança e produtividade;
- Aumentar a segurança e minimizar riscos de acidentes;
- Utilizar tecnologias mais eficientes e adequadas aos processos produtivos;
- Contribuir para a sustentabilidade empresarial.

11. Estrutura e materiais necessários

- Câmera Fotográfica Digital;
- Sistema computacional: Notebook ou outro equipamento com software para desenhos, projetos de engenharia (AutoCAD, Solidworks, etc);

- Câmera Termográfica Digital: instrumento que identifica o espectro de temperatura da superfície de instalações e equipamentos com capacidade de armazenamento e transferência de fotos;
- Trena e/ou fitas métricas: instrumento utilizado para medidas de comprimento em campo;
- GPS: instrumento utilizado para obter localização geográfica. Localização do empreendimento e do forno;
- Planilha com estrutura objetiva de viabilidade técnica, econômica, ambiental e retorno sobre o investimento (*payback* simples).

12. Responsabilidade da empresa demandante

1. Aprovar a proposta do Sebrae, valores e condições de pagamento;
2. Conhecer e validar a proposta de trabalho, o escopo das etapas e as entregas do prestador de serviço;
3. Disponibilizar agenda prévia para visitas, reuniões e atividades propostas pelo prestador de serviço.
4. Fornecer informações técnicas sobre os processos, produtos ou serviços ao prestador de serviço para o desenvolvimento do trabalho;
5. Acompanhar o prestador de serviço em visita(s) técnica(s) aos espaços físicos, se previsto no escopo do trabalho;
6. Avaliar o serviço prestado.
7. Fornecer o histórico do uso de combustíveis (lenha, pó de serra, carvão, gás, óleos, etc), se possível, dos últimos seis meses.

13. Responsabilidade da prestadora de serviço

1. Realizar reunião para alinhamento e apresentação das atividades previstas;
2. Analisar a demanda e as informações fornecidas pela empresa;
3. Elaborar proposta, escopo de trabalho, cronograma das etapas do projeto, agenda de reuniões e atividades, sendo necessário validar com a Empresa Demandante;
4. Fornecer as entregas previstas, validadas pela empresa demandante, ao Sebrae.
5. Cumprir com as obrigações previstas no Regulamento do SEBRAETEC.
6. Considerar requisitos legais e outros requisitos, oportunidades para mudança de matriz energética, utilização de fontes alternativas de combustíveis disponível na região (pó de serra, bagaço de cana, óleos, gás, etc).

14. Perfil desejado da prestadora de serviço

Profissionais com formação acadêmica na área de Engenharia Química e/ou Engenharia Mecânica e/ou Engenharia Elétrica em nível de: graduação, mestrado ou doutorado.

15. Pré-diagnóstico

1. Quantos funcionários trabalham na empresa?
2. O empreendimento está situado em zona urbana ou rural?
3. Quantos fornos existem na empresa?
4. Qual o tipo de forno existente?
5. Qual o tipo de combustível utilizado (lenha, pó de serragem, óleo BPF, etc)?
6. O cliente considera alto o consumo de combustível dos fornos atuais?

16. Observações

1. Na impossibilidade desta ficha técnica ser aplicada presencialmente, ela poderá ser aplicada de forma remota (ferramentas de videoconferência, ligações telefônicas, aplicativos de mensagens e/ou e-mails). No momento da contratação a empresa demandante deverá ser comunicada que parte do serviço ou a integralidade dele, quando aplicável, acontecerá de forma remota. Além disso, o alinhamento do formato do atendimento deve ser feito na Etapa 01 entre a empresa demandante e a prestadora de serviço tecnológico;
2. Na impossibilidade de as entregas serem assinadas fisicamente pela empresa demandante, elas poderão ser validadas via assinatura digital, aceite eletrônico ou e-mail, em que a empresa demandante deverá manifestar o aceite e encaminhar para a prestadora de serviço tecnológico, e esta deverá incluir o comprovante de validação da empresa demandante nas entregas para o registro do atendimento;
3. Os valores dos honorários apresentados devem incluir todas as despesas com impostos e encargos sociais, conforme legislação tributária em vigor, que possa incidir sobre o objeto da proposta;
4. Despesas adicionais com terceiros (direitos autorais, fotografias, hospedagem, imagens, registro de domínio, revisões, textos, conteúdo dinâmico, entre outros) ficam a cargo exclusivo do cliente e devem ser previamente autorizadas por ele durante a validação da proposta de trabalho;
5. É de responsabilidade do prestador de serviço a execução do trabalho de acordo com a proposta validada pelo cliente (cronograma e entregas);
6. O prestador de serviço não pode ser responsabilizado por erros de terceiros contratados pelo cliente.
7. Não estão contemplados na consultoria: treinamentos, Laudos, execução de instalações elétricas, civis ou mecânica e acompanhamento de obras.

HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES			
Versão	Data	Link	Responsável

1	26/09/2019	https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Eficiencia-Energética-em-Fornos-EE32009.pdf	Michelli Trigueiro Lopes Barbalho Alexandre de Oliveira Ambrosini Edcleide Andrade Nobre
2	16/04/2020	https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2023/09/Eficiencia-Energetica-em-Fornos-EE32009-2.pdf	Coordenação Sebraetec
3	15/09/2023	https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2023/09/Eficiencia-Energetica-em-Fornos-EE32009-3.pdf	Coordenação Sebraetec