

TERMO DE REFERÊNCIA PARA A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL DE ROTAS DE CAPTURA E TRANSFORMAÇÃO DE CO₂ NA INDÚSTRIA DO VIDRO, NO CONTEXTO DA ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESCARBONIZAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA, DO PLANO SETORIAL DA INDÚSTRIA (PLANO CLIMA MITIGAÇÃO), E DA POLÍTICA NOVA INDÚSTRIA BRASIL.

Responsável: Coordenação-Geral de Descarbonização da Indústria

Sector/Órgão/UC: CGDES/DCARB/SEV/MDIC

1. OBJETIVO

Contratar serviços de consultoria técnica para elaboração de estudo de análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental de 03 (três) estratégias para descarbonizar a indústria de vidro brasileira: (i) captura e transformação de CO₂ em metano e (ii) e-metanol; e (iii) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash).

O principal resultado da consultoria será a elaboração de um Caderno Temático sobre a descarbonização da indústria do vidro. Esse documento reunirá os principais achados e reflexões derivadas de três produtos a serem entregues preliminarmente: (i) um estudo informacional, que incluirá um levantamento de dados e benchmarking de tecnologias e estratégias existentes de descarbonização no setor; (ii) um roteiro tecnológico, que servirá como um guia estratégico para orientar o desenvolvimento e a implementação das 03 (três) estratégias de descarbonização analisadas; e (iii) uma análise integrada, abordando a viabilidade técnica, econômica e ambiental de 03 (três) estratégias específicas. São elas: (1) captura e transformação de CO₂ em metano e (2) e-metanol; e (3) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash).

Ao final, os produtos desenvolvidos trarão contribuições relevantes para a descarbonização da indústria nacional, com ênfase na viabilidade, no fomento às cadeias industriais inovadoras e nas oportunidades derivadas do uso de tecnologias de captura e transformação de CO₂.

2. ANTECEDENTES E CONTEXTO

A Resolução nº 3, de 14 de setembro de 2023, do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), estabeleceu a atualização do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Plano Clima) e instituiu os Grupos Técnicos Temporários de Mitigação (GTT-Mitigação) e de Adaptação (GTT-Adaptação). O Plano Clima, instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), consolidará as estratégias, planos e metas do Poder Executivo federal para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e para o alcance das metas da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil.

A Estratégia Nacional de Mitigação estabelecerá as metas nacionais de redução das emissões de GEE para 2030 e metas indicativas para 2035, além de conter metas setoriais visando garantir o alcance das metas globais da NDC. Essas metas deverão ser compatíveis com a neutralidade climática brasileira para GEE até 2050.

Os planos setoriais de mitigação deverão conter objetivos e prioridades setoriais, metas para 2030 e indicativas para 2035, ações, programas e medidas específicas para o alcance das metas, incluindo indicadores, custos, fontes de financiamento e outros meios de implementação. O novo Plano Clima será apresentado em 2025 e orientará o Brasil na redução do desmatamento e na transição para uma economia de baixo carbono, rumo à neutralidade climática.

O GTT Mitigação, representado no Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) pelo Departamento de Descarbonização e Finanças Verdes (DCARB/SEV/MDIC), é responsável pela elaboração da Estratégia Nacional de Mitigação e dos planos setoriais de mitigação.

No contexto industrial, os chamados setores de difícil abatimento (do termo *hard to abate*, em inglês) são caracterizados por processos produtivos com elevadas emissões de gases de efeito estufa (GEE), cuja redução é particularmente desafiadora. Isso se deve a fatores como o alto consumo energético, o uso intensivo de insumos fósseis, a forte dependência de calor em altas temperaturas e as limitações tecnológicas para viabilizar alternativas de baixo carbono em escala industrial.

Em particular, a indústria química, embora eficiente em seus processos, enfrenta desafios desde problemas relacionados à logística reversa e baixos índices de coleta seletiva no Brasil até a dificuldade de equilibrar investimentos de longo prazo com a estrutura de custos atual, enquanto busca manter a competitividade frente aos produtos importados. Apesar dessas barreiras, a indústria vidreira tem mantido o foco na transição para soluções tecnológicas sustentáveis, buscando explorar a viabilidade de alternativas como o biogás/biometano, o hidrogênio de baixo carbono, tecnologias de captura e conversão de CO₂ em metano, metanol ou outros insumos industriais, além da substituição de componentes tradicionais, como a barrilha, por materiais de origem vegetal.

Nesse sentido, a indústria do vidro, fonte importante de emissões de CO₂ devido ao uso de combustíveis fósseis e matérias-primas com alto teor de carbono, vislumbra uma importante oportunidade de investir em tecnologias de captura e transformação de CO₂, além da substituição de insumos por alternativas que reduzam impactos ambientais.

Considerando que o objetivo do Fundo de Descarbonização é criar condições para que o Brasil alcance - e eventualmente supere - as metas estabelecidas em sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), por meio do investimento na implementação do Plano Nacional de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, bem como no apoio à formulação de Planos Setoriais de Descarbonização, este Termo de Referência (TdR) se insere de forma estratégica nas demandas e objetivos do setor da indústria química. Além disso, contribui diretamente para os propósitos da Estratégia Nacional para a Indústria (ENDI) e para o Plano Setorial da Indústria no âmbito do Plano Clima – Mitigação, estando plenamente alinhado aos objetivos da Nova Indústria Brasil (NIB).

A elaboração de um estudo completo sobre a viabilidade de rotas de captura e transformação de CO₂ na indústria do vidro, conforme previsto neste TdR, integra um esforço mais amplo da Secretaria de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria do Ministério do

Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (SEV/MDIC), em articulação com o setor industrial, contribuindo para estruturar e viabilizar um pipeline de projetos estratégicos que ainda demandam suporte técnico e financeiro. Portanto, este trabalho contribuirá estrategicamente para a operacionalização dos meios de implementação necessários à descarbonização do setor de vidro no País.

3. ESCOPO DO TRABALHO/ATIVIDADES/PRODUTOS

Para alcançar os objetivos desta consultoria, espera-se que a consultoria contratada realize as seguintes atividades:

1. Elaborar Plano de Trabalho e Plano de Gestão e Comunicação

2. Avaliar tecnologias para captura e transformação de CO₂ em CH₄ e CH₃OH

- a. Avaliar as fontes de emissão de CO₂ no processo industrial de fabricação de vidro, considerando as emissões provenientes das fornalhas, bem como de outros processos térmicos. Essa análise deve incluir avaliação da composição química, pureza e volume do CO₂ capturado;
- b. Mapear, avaliar e comparar as principais rotas tecnológicas dos processos de metanação e produção de e-metanol. A análise deve abranger a seleção de catalisadores, a identificação das condições ótimas de operação, bem como a avaliação da eficiência energética e do rendimento dos processos.
- c. Identificar as principais aplicações das tecnologias para captura e transformação de CO₂ em metano (CH₄) e e-metanol (CH₃OH) no cenário nacional e internacional;
- d. Identificar os gargalos tecnológicos, junto com as condições de viabilidade técnica para escala industrial.
- e. Incluir o levantamento de dados, o estado da arte e o *benchmarking* em um estudo informacional.
- f. Incluir achados no Roteiro Tecnológico (*Technology Roadmap*) com base nos resultados técnicos encontrados nesta atividade.

3. Avaliar a transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash), fechando o ciclo de insumos e emissões

- a. Levantar referências nacionais e internacionais do processo de transformação de CO₂ capturado em soda ash;
- b. Analisar a viabilidade técnica, energética e econômica da captura de CO₂ emitido durante a produção de vidro (etapa de fusão do vidro) e utilizá-lo como insumo para a síntese de carbonato de sódio (barrilha), promovendo o fechamento do ciclo de insumos e emissões na indústria vidreira;
- c. Realizar a simulação da rota química para a produção de barrilha a partir do CO₂ capturado. A atividade deve incluir: (i) Modelagem dos fluxos de processo; (ii) Representação das reações químicas envolvidas; (iii) Levantamento dos requisitos térmicos e elétricos do sistema; e (iv) Avaliação da integração com sistemas de combustão e recuperação energética da planta.
- d. Identificar os gargalos tecnológicos, junto com as condições de viabilidade técnica para escala industrial.

- e. Incluir o levantamento de dados, o estado da arte e o *benchmarking* em um estudo informacional.
- f. Incluir achados no Roteiro Tecnológico (*Technology Roadmap*) com base nos resultados técnicos encontrados nesta atividade.

4. Realizar análise de Ciclo de Vida (ACV)

- a. Determinar os impactos ambientais associados às 03 (três) estratégias de descarbonização propostas: (i) captura e transformação de CO₂ em metano e (ii) e-metanol; e (iii) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash);
 - i. A análise deverá ser realizada através de método/software de ACV;
 - ii. Esta abordagem deverá considerar metodologias internacionalmente reconhecidas, baseadas nos padrões ISO 14040/14044 e no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC);
 - iii. A pegada de carbono de cada estratégia deverá ser calculada em kg de CO₂ equivalente, permitindo identificar os pontos de maior impacto ambiental e direcionar esforços para sua mitigação.
 - iv. A análise ambiental levará em consideração a categoria de impacto de Mudança Climática (*Global Warming Potential* - GWP)
 - v. As categorias de impacto de Depleção de Recursos Energéticos Fósseis, Formação de Material Particulado e Uso de Água poderão ser avaliadas, desde que haja informações disponíveis e que não impacte no prazo para entrega do produto.
- b. Compilar dados e resultados no produto referente à análise integrada.

5. Realizar avaliação econômica e análise de cenários

- a. Caracterizar e levantar dados de mercado para cada rota tecnológica
 - i. Metano (CH₄): Analisar a demanda atual e futura no setor energético;
 - ii. E-metanol (CH₃OH): Investigar o uso como insumo químico e como combustível sustentável;
 - iii. Barrilha: Avaliar aplicações industriais e potencial econômico da produção a partir de CO₂;
 - iv. Mapear o tamanho dos mercados, as projeções de crescimento, a concorrência existente e as barreiras de entrada;
- b. Mapear e identificar agentes da cadeia de valor
 - i. Identificar os agentes envolvidos na implantação de cada estratégia, desde fornecedores de insumos (como hidrogênio verde e soda cáustica) até os consumidores finais dos produtos gerados (metano ou metanol e barrilha);
 - ii. Detalhar os pontos críticos de custo ao longo da cadeia produtiva, potenciais gargalos logísticos e possibilidades de redução de custos por ganho de escala ou inovação.
- c. Avaliar potencial de criação de novas cadeias de valor

- i. Por exemplo, possibilidades de desenvolvimento de uma economia circular na qual o CO₂ capturado emite créditos de carbono enquanto é transformado em produtos úteis comercializáveis.
- d. Levantar custos (CAPEX e OPEX) das tecnologias
 - i. Esta atividade consiste em um levantamento de potenciais custos, abrangendo CAPEX (infraestrutura, equipamentos, catalisadores) e OPEX (consumo energético, matérias-primas, manutenção e operação).
- e. Conduzir análise preliminar de riscos e retornos econômicos
 - i. A análise deverá ser conduzida para cada uma das três rotas tecnológicas, utilizando estudos de benchmarking, o levantamento de custos e uma modelagem de cenários.
 - ii. Para cada estratégia, deverá ser realizada uma análise de cenários econômicos, considerando hipóteses para três perspectivas principais, sendo: cenário otimista, cenário realista e o cenário desafiador.
- f. Compilar dados e resultados no produto referente à análise integrada.

6. Apresentação do estudo informacional e roteiro tecnológico (*Technology Roadmap*)

- a. Apresentar ao público-alvo definido no Plano de Trabalho o levantamento realizado, principais achados, e resultados de forma resumida, com destaque para os encaminhamentos propostos ao caderno temático

7. Análise integrada das estratégias de descarbonização

- a. Analisar resultados da viabilidade técnica, econômica e ambiental (análise ACV) das 03 (três) estratégias de descarbonização propostas: (i) captura e transformação de CO₂ em metano e (ii) e-metanol; e (iii) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash);

8. Apresentação da análise integrada das estratégias de descarbonização

- a. Apresentar ao público-alvo definido no Plano de Trabalho os resultados da viabilidade técnica, econômica e ambiental das 03 (três) estratégias de descarbonização propostas: (i) captura e transformação de CO₂ em metano e (ii) e-metanol; e (iii) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash);
- b. Esta apresentação tem como objetivo coletar sugestões e contribuições para a elaboração final do caderno temático.

9. Elaboração do Caderno Temático versão final.

- a. Reunir os principais achados e reflexões derivadas de produtos entregues preliminarmente, que envolvem o mapeamento e identificação do estado-da-arte, levantamento de referências nacionais e internacionais, e a análise integrada;
- b. Com base nos principais achados, elaborar caderno temático sobre a descarbonização da indústria do vidro.

10. Apresentação final do Caderno Temático.

- a. Apresentar ao público-alvo definido no Plano de Trabalho.

As atividades acima envolverão tarefas específicas que resultarão nos seguintes produtos especificados nos itens 3.1 a 3.5:

3.1. Plano de Trabalho e Plano de Gestão e Comunicação

A consultoria deverá participar de uma reunião inicial, no formato online, com a equipe da CGDES/DCARB/SEV e da ABIVIDRO para:

- Consolidar o Plano de Trabalho e detalhar os itens deste Termo de Referência (TdR).
- Receber os insumos disponíveis para a realização do trabalho (bancos de dados, contatos, estudos etc.).

O Plano de Trabalho deverá conter, no mínimo:

- Principais atividades a serem desenvolvidas.
- Cronograma detalhado.
- Metodologia a ser utilizada.
- Lista preliminar de pessoas e instituições a serem consultadas.
- Definição do público-alvo para as apresentações dos resultados.
- Análise de riscos potenciais à consecução dos trabalhos.

Além do Plano de Trabalho, a consultoria deverá prever Plano de Gestão e Comunicação considerando:

- Gestão de documentos e compartilhamento de informações
- Comunicações periódicas com a equipe do MDIC/ABIVIDRO para acompanhamento do trabalho.
- Encontros com os principais stakeholders da indústria para os levantamentos pertinentes à realização da consultoria e promover o engajamento do setor.

Este documento deverá ser elaborado e entregue em PDF.

Prazos:

- Entrega do Plano de Trabalho/Plano de Gestão e Comunicação: até 15 dias após a assinatura do contrato.
- Revisão pelo MDIC: até 7 dias após o recebimento.

Caso sejam necessários ajustes, a consultoria terá até 5 dias adicionais para as correções finais.

3.2. Estudo informacional

Este estudo tem como objetivo apresentar o estado da arte, o levantamento de dados e o mapeamento das rotas tecnológicas e das possíveis aplicações das tecnologias de captura e transformação de CO₂ em metano (CH₄) e e-metanol (CH₃OH), bem como das aplicações relacionadas à captura de CO₂ gerado durante a fusão do vidro, com foco em seu aproveitamento como insumo para a síntese de carbonato de sódio (barrilha).

Para isso, o estudo também conta com o *benchmarking* nacional e internacional de aplicações, incluindo a análise de patentes das rotas analisadas.

Este documento deverá ser elaborado e entregue em formato Microsoft Word e PDF. A apresentação deverá ser entregue em formato Microsoft Power Point® (.ppt). Caso necessário, o formato final das entregas poderá ser definido em comum acordo entre as partes.

Prazos:

- Entrega e apresentação em até 120 dias após a assinatura do contrato.
- Revisão pelo MDIC: até 15 dias após o recebimento.

Caso sejam necessários ajustes, a consultoria terá até 5 dias adicionais para as correções finais.

3.3. Roteiro Tecnológico (*Technology Roadmap*)

Este estudo consiste na elaboração de um Roteiro Tecnológico (*Technology Roadmap*) que servirá como um guia estratégico para orientar o desenvolvimento e a implementação das 03 (três) estratégias de descarbonização analisadas. Este trabalho incluirá a identificação detalhada dos desafios e oportunidades relacionados às tecnologias avaliadas, bem como a definição de premissas, como requisitos técnicos, disponibilidade de insumos, infraestrutura existente e condições do mercado nacional e internacional. O objetivo desta atividade é fornecer uma visão estruturada das etapas necessárias para superar os desafios e maximizar o potencial de cada rota tecnológica.

Este documento deverá ser elaborado e entregue em formato Microsoft Word e PDF. A apresentação deverá ser entregue em formato Microsoft Power Point® (.ppt). Caso necessário, o formato final das entregas poderá ser definido em comum acordo entre as partes.

Prazos:

- Entrega até 120 dias após a assinatura do contrato.
- Revisão pelo MDIC: até 15 dias após o recebimento.

Caso sejam necessários ajustes, a consultoria terá até 5 dias adicionais para as correções finais.

3.4. Análise integrada das estratégias de descarbonização

Este estudo deverá contar com a análise integrada dos resultados da viabilidade técnica, econômica e ambiental (análise ACV) das 03 (três) estratégias de descarbonização propostas: (i) captura e transformação de CO₂ em metano e (ii) e-metanol; e (iii) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash).

Este documento deverá ser elaborado e entregue em formato Microsoft Word e PDF. A apresentação deverá ser entregue em formato Microsoft Power Point® (.ppt). Caso necessário, o formato final das entregas poderá ser definido em comum acordo entre as partes.

Prazos:

- Entrega e apresentação em até 150 dias após a assinatura do contrato.
- Revisão pelo MDIC: até 15 dias após o recebimento.

Caso sejam necessários ajustes, a consultoria terá até 5 dias adicionais para as correções finais.

3.5. Caderno Temático Executivo

O caderno temático executivo deverá elaborar sobre a descarbonização da indústria do vidro nos diferentes aspectos e rotas tecnológicas encontradas. Deve-se definir a estrutura do caderno temático (ex.: introdução, objetivos, metodologia, análise das rotas tecnológicas, ACV, análise econômica, cadeia de valor, recomendações finais), reunindo os principais resultados das análises técnicas, econômicas e ambientais. Além das análises técnicas, espera-se visão holística dos benefícios da adoção de cada alternativa no contexto da descarbonização da indústria de vidro e potenciais de mercado.

Esse documento reunirá os principais achados e reflexões derivadas dos produtos entregues preliminarmente: (i) um estudo informacional, que incluirá o levantamento de dados e estratégias existentes de descarbonização no setor; (ii) um Roteiro Tecnológico, e (iii) uma análise integrada, abordando a viabilidade técnica, econômica e ambiental de 03 (três) estratégias específicas: (1) captura e transformação de CO₂ em metano e (2) e-metanol; e (3) captura e transformação de CO₂ emitido durante a produção de vidro para a fabricação de barrilha (soda ash).

Este documento deverá ser elaborado e entregue em formato Microsoft Word ou Microsoft Power Point® (.ppt), e PDF. A apresentação deverá ser entregue em formato Microsoft Power Point® (.ppt). Caso necessário, o formato final das entregas poderá ser definido em comum acordo entre as partes.

Prazos:

- Entrega e apresentação em até 180 dias após a assinatura do contrato.
- Revisão pelo MDIC: até 15 dias após o recebimento.

Caso sejam necessários ajustes, a consultoria terá até 5 dias adicionais para as correções finais.

4. RESULTADOS, PAGAMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

A consultoria deverá executar as atividades descritas na Seção 4 e entregar os produtos nela especificados, conforme os prazos e cronograma de pagamento estabelecidos a seguir:

Nº	Produto	Prazo de entrega (dias corridos a partir da assinatura do contrato)	Prazo de análise de produtos (dias corridos a partir entrega do produto)	% do valor do contrato
Produto 1	Plano de trabalho e Plano de gestão e comunicação	15	7	0%

Produto 2	Estudo informacional	120	15	0%
	Apresentação do estudo informacional		5	20%
Produto 3	Roteiro Tecnológico (<i>Technology Roadmap</i>)	120	15	0%
	Apresentação do roteiro tecnológico		5	20%
Produto 4	Análise integrada	150	15	0%
	Apresentação da análise integrada		5	40%
Produto 5	Caderno temático	180	15	0%
	Apresentação final do Caderno Temático		10	20%

Observações:

- A supervisão do contrato deverá analisar e aprovar cada produto dentro dos prazos estabelecidos, a fim de evitar possíveis aditivos contratuais.
- As atividades deverão ser executadas conforme o cronograma de entrega dos produtos e seus respectivos prazos de aprovação, respeitando o prazo máximo de 205 (duzentos e cinco) dias para a conclusão dos trabalhos.
- Os pagamentos estarão sujeitos aos descontos legais aplicáveis.
- O pagamento será efetuado em até 10 (dez) dias úteis, contados a partir do recebimento, pelo Funbio, dos seguintes documentos:
 - Produto aprovado;
 - Documento de cobrança (nota fiscal/fatura, no caso de pessoa jurídica);
 - Termo de Recebimento e Aceite (TRA), emitido pelo beneficiário responsável, atestando que os serviços foram prestados em conformidade com as especificações solicitadas, quantidades e etapas, quando aplicável.
- O consultor deverá encaminhar uma cópia de todos os produtos para a revisão e aprovação de pelo menos um dos responsáveis técnicos indicados pelo MDIC na Seção 8 (abaixo).

5. FORMA DE APRESENTAÇÃO

Todos os produtos, tanto preliminares quanto finais, devem ser entregues com nível de detalhamento e linguagem adequados para sua plena compreensão, respeitando os prazos estabelecidos neste Termo de Referência.

Os arquivos produzidos no âmbito desta consultoria devem ser entregues em formato digital ao Departamento de Descarbonização e Finanças Verdes (DCARB/SEV/MDIC)

As versões preliminares e finais dos documentos deverão ser apresentadas em língua portuguesa, seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente a NBR 14724:2011, que trata da apresentação de trabalhos acadêmicos.

Especificações de Formatação:

- **Formato dos arquivos:** Relatórios Preliminar e Final em Microsoft Word® (.doc ou .docx) e PDF; apresentação sintética em Microsoft Power Point® (.ppt) e PDF.
- **Fonte:** Arial ou Times New Roman, tamanho 12 para o texto principal; tamanho 10 para citações longas, notas de rodapé, legendas e fontes de ilustrações e tabelas.
- **Espaçamento:** 1,5 entrelinhas para o texto principal; espaçamento simples para citações longas, notas de rodapé, legendas e fontes de ilustrações e tabelas.
- **Margens:** superior e esquerda de 3 cm; inferior e direita de 2 cm.
- **Alinhamento:** justificado para o texto principal; títulos das seções alinhados à esquerda; títulos sem indicação numérica (como "RESUMO", "ABSTRACT", "LISTAS", "SUMÁRIO" e "REFERÊNCIAS") centralizados.
- **Paginação:** as páginas devem ser numeradas sequencialmente a partir da introdução, utilizando algarismos arábicos no canto superior direito da folha.

A entrega dos arquivos pode ser realizada por meio de e-mail, pen drive, serviços de transferência de arquivos (como WeTransfer) ou outras plataformas digitais adequadas.

Ressaltamos que todos os documentos elaborados pela consultoria durante a execução do objeto do Termo de Referência pertencerão ao SEV/MDIC e ao FUNBIO

6. INSUMOS NECESSÁRIOS

A consultoria deverá utilizar seus próprios recursos técnicos e materiais para a execução do trabalho, incluindo, mas não se limitando a computador, softwares e demais equipamentos necessários.

Na medida do possível, a Coordenação-Geral de Descarbonização do Departamento de Descarbonização e Finanças Verdes (CGDES/DCARB/SEV/MDIC) e a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (ABIVIDRO) disponibilizarão documentação, estudos e materiais relevantes para apoiar o desenvolvimento da consultoria. Contudo, é importante ressaltar que o levantamento de informações constitui parte integrante das atividades previstas nesta consultoria.

A articulação institucional com outros atores, especialmente órgãos governamentais, será iniciada pela CGDES/DCARB/SEV/MDIC, que apresentará o(a) consultor(a) aos parceiros

pertinentes. Após essa introdução inicial, caberá ao(à) consultor(a) dar continuidade a essa articulação, mantendo o diálogo e a colaboração necessários para o avanço dos trabalhos.

7. QUALIFICAÇÃO PJ

A instituição deverá possuir experiência comprovada de, no mínimo, 05 (cinco) anos na execução de projetos relacionados à descarbonização industrial, avaliação de processos produtivos, estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, análise de rotas tecnológicas, sustentabilidade industrial, captura e utilização de carbono (CCUS) e desenvolvimento de soluções para setores industriais intensivos em emissões de gases de efeito estufa.

A empresa contratada deverá, em caráter eliminatório, apresentar equipe técnica multidisciplinar de nível superior, com experiência compatível com o escopo dos serviços, composta, no mínimo, pelos seguintes profissionais:

Perfil 1 – Especialista em Processos de Vidro e Processos Industriais

Profissional com formação acadêmica em Química, Engenharia Química, Engenharia de Processos ou áreas correlatas, com experiência comprovada em operação, otimização e gestão de processos industriais do setor vidreiro, incluindo fornos industriais, eficiência energética, controle de processos térmicos, quantificação de emissões atmosféricas e desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à redução de emissões e à inovação industrial. Será considerado diferencial possuir formação em nível de pós-graduação nas áreas correlatas.

Perfil 2 – Especialista em Sustentabilidade e Análise de Ciclo de Vida (ACV)

Profissional com formação acadêmica em Engenharia, Economia ou áreas correlatas, com experiência comprovada em análise de ciclo de vida (ACV), contabilização de emissões de gases de efeito estufa, aplicação das normas ISO 14040/14044 e metodologias do IPCC, bem como utilização de ferramentas especializadas para avaliação ambiental e apoio à tomada de decisão em projetos industriais.

Perfil 3 – Especialista em Análise Técnico-Econômica e Mercado

Profissional com formação acadêmica em Engenharia, Economia ou áreas correlatas, com experiência comprovada em avaliação econômica de projetos industriais, análise de investimentos, estudos de viabilidade técnica e econômica, levantamento de CAPEX e OPEX, mapeamento de cadeias de valor, elaboração de Technology Roadmaps e análise de mercados relacionados à transição para uma economia de baixo carbono.

Perfil 4 – Especialista em Processos Laboratoriais e Inovação

Profissional com formação acadêmica em Engenharia, Química, Processos ou áreas correlatas, com experiência comprovada na condução de experimentos laboratoriais e em

escala piloto, modelagem de processos, avaliação de viabilidade tecnológica, desenvolvimento de projetos de inovação e soluções voltadas à descarbonização industrial, incluindo tecnologias relacionadas ao hidrogênio de baixo carbono, captura e utilização de CO₂ (CCUS) e processos de transformação industrial.

Todos os profissionais indicados deverão participar efetivamente da execução dos serviços para os quais forem designados, sendo vedada a substituição sem prévia aprovação da contratante, bem como a delegação total ou parcial de suas responsabilidades contratuais.

A experiência da empresa deverá ser comprovada mediante apresentação de atestados de capacidade técnica emitidos em favor da licitante, em papel timbrado do emitente, devidamente assinados, contendo informações sobre a contratante, a contratada, a descrição dos serviços executados, o período de execução e a identificação do responsável pela emissão do documento.

A formação acadêmica da equipe técnica deverá ser comprovada por meio da apresentação de diplomas ou certificados reconhecidos pelo Ministério da Educação. A experiência profissional deverá ser comprovada mediante apresentação de currículos atualizados e assinados pelos respectivos profissionais, acompanhados de declaração de concordância com sua indicação para compor a equipe técnica do projeto.

8. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Departamento de Descarbonização e Finanças Verdes (DCARB/SEV/MDIC), que contarão com o apoio da Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (ABIVIDRO). Os responsáveis técnicos terão pleno acesso a todas as informações e atividades realizadas no âmbito desta consultoria, conforme estabelecido neste Termo de Referência.

Os responsáveis técnicos realizarão as revisões dos produtos entregues dentro dos prazos estipulados na Seção 4 deste documento, visando garantir a eficiência e a celeridade no processo de validação.