



**MODELO DE TERMO DE REFERÊNCIA DE PESSOA JURÍDICA - SBQC**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME  
Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE**

**PROJETO META  
Projeto de Assistência Técnica dos Setores de Energia e Mineral**

**BANCO MUNDIAL  
BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
– BIRD**

**Loan: 9074-BR**

**Termo de Referência nº 13**

**Modernização do Sistema de Contabilização e Liquidação – CliqCCEE  
Evolução da Arquitetura de Referência da Plataforma de Integração**

**04/2021**



## SUMÁRIO

1. ANTECEDENTES E CONTEXTO .....	3
2. JUSTIFICATIVA .....	4
3. OBJETIVO (escopo do trabalho e limites do projeto) .....	6
4. ALCANCE .....	7
5. RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS.....	9
6. ATIVIDADES.....	20
7. PRAZO DE EXECUÇÃO/CRONOGRAMA.....	21
8. QUALIFICAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DA EQUIPE CHAVE.....	23
9. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS.....	28
10. FORMAS DE PAGAMENTO .....	29
11. SUPERVISÃO .....	29
12. INSUMOS E ELEMENTOS DISPONÍVEIS .....	29
13. ENQUADRAMENTO DAS DESPESAS.....	30
14. NECESSIDADE DE TREINAMENTO .....	30
15. SALVAGUARDAS .....	30
16. VEDAÇÃO LEGAL .....	31



## ***1. ANTECEDENTES E CONTEXTO***

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE tem como missão viabilizar a comercialização de energia elétrica no Brasil. A CCEE possui atribuições diversas, como, por exemplo, a definição do preço spot para o mercado livre de energia elétrica, chamado PLD – ou Preço de Liquidação de Diferenças, a contabilização e a liquidação das operações do mercado, a operacionalização dos leilões públicos para aquisição de energia pelas empresas de distribuição e o monitoramento do mercado visando maximizar a segurança do ambiente de comercialização. A operação da CCEE depende fundamentalmente de um conjunto de sistemas de informação desenvolvidos sob medida para suportar os seus processos centrais de negócio, dentre os quais se destaca o CliqCCEE, que é o sistema de Contabilização e Liquidação cuja modernização é o objeto desta contratação. É através do CliqCCEE, principalmente, que os Agentes do mercado interagem com a CCEE para registrar e validar os seus contratos de compra e venda de energia e para realizar uma variedade de transações necessárias ao funcionamento da comercialização de energia elétrica no Brasil.

A projeto de modernização do CliqCCEE está dividido em 3 subprojetos, a saber:

1. A modernização dos módulos on-line do sistema, através da adoção de uma nova arquitetura descentralizada de aplicações auto contidas, suportadas por tecnologia de contêineres;
2. A modernização do motor de cálculo do sistema, através da implementação de um simulador de cálculo que permita a interpretação de equações de negócio escritas em alto nível, sem a necessidade de transcrição, caso a caso, para linguagem de programação, e da definição de uma arquitetura de referência para substituição futura e gradual do motor de cálculo existente; e
3. A definição de uma nova estratégia de APIs para a CCEE, incluindo o desenho de uma nova arquitetura de referência para a plataforma de integração e a definição de um modelo de negócio para desenvolvimento, disponibilização e gerenciamento das APIs da CCEE.

O presente TDR trata do item 3 acima.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## **2. JUSTIFICATIVA**

Em 2013, a CCEE desenvolveu uma Plataforma de Integração para atender a dois objetivos: (1) implementar uma arquitetura orientada a serviços, de forma a racionalizar a integração entre os sistemas da CCEE, substituindo o desenvolvimento de integrações ponto a ponto, custosas e ineficientes, pelo desenvolvimento de serviços em barramento, que favorece o reuso e otimiza os custos; e (2) disponibilizar um canal de integração B2B com os agentes do mercado, fazendo com que as informações trafeguem diretamente entre os sistemas da CCEE e dos agentes, sem interação humana, diminuindo erros de entrada manual de dados e aumentando a produtividade e confiabilidade das informações.

Desde então, a Plataforma de Integração tornou-se um elemento central na arquitetura tecnológica da CCEE, uma vez que todos os serviços de integração entre os sistemas da empresa passaram a ser desenvolvidos na plataforma e os volumes de mensagens transacionadas têm crescido exponencialmente ao longo dos anos. O canal B2B de integração com os agentes está disponível desde o final de 2013, mas foi a partir de 2016, com a eliminação de algumas barreiras burocráticas para liberação de acesso, que a adesão dos agentes ao uso da plataforma disparou, mantendo um crescimento acelerado desde então.

Atualmente, mais de 100 empresas já possuem conexão direta com a Plataforma de Integração da CCEE, beneficiando direta ou indiretamente mais de 50% do mercado livre de energia elétrica, que conta hoje com mais de 11.000 agentes nos segmentos de distribuição, geração, comercialização e consumo (base abr-21). Em 2020, a quantidade de agentes cresceu 19% em comparação com 2019, e esse ritmo de crescimento não mostra sinais de arrefecimento, muito pelo contrário, especialmente quando considerado o cenário regulatório de flexibilização de requisitos dos consumidores livres.

A partir de janeiro de 2019, qualquer unidade consumidora com demanda acima de 3 MW, independente da data de ligação, passou a poder contratar qualquer tipo de energia. Em julho de 2019, esse limite passou para 2,5 MW; em janeiro de 2020, reduziu para 2,0 MW; e desde janeiro de 2021 encontra-se em 1,5 MW. Segundo estabelece a Portaria 465/2019 do MME, os requisitos mínimos de carga seguirão reduzindo gradativamente até atingir 500 KW em janeiro de 2023. Além disso, essa mesma portaria estabelece que “até 31 de janeiro de 2022, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE deverão apresentar estudo sobre as medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para os consumidores com carga inferior a 500 kW,



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

incluindo o comercializador regulado de energia e proposta de cronograma de abertura iniciando em 1º de janeiro de 2024”.

O movimento de flexibilização de requisitos e as sinalizações de uma possível abertura ampla do mercado livre apontam para uma possibilidade de crescimento ainda mais substancial nos próximos anos do que o observado até aqui. E quanto maior é a escala do mercado, maior tende a ser a demanda por serviços de automação e integração. A quantidade de mensagens trafegadas na plataforma de integração tem mais que dobrado a cada ano. Em 2020, foram registradas 97 milhões de chamadas de serviços à plataforma de integração da CCEE, sendo que o canal B2B respondeu por 51% desse volume. Apenas no primeiro trimestre de 2021, já foram realizadas mais de 36 milhões de chamadas à plataforma, o que representa mais que o volume observado durante todo o ano de 2019. Neste começo de 2021, as chamadas externas dos agentes já respondem por 56% da quantidade total de mensagens trafegadas na plataforma. Além do rápido crescimento de utilização das APIs existentes, verificamos também uma crescente demanda dos agentes pelo desenvolvimento de novas APIs. Atenta a essa demanda, a CCEE vem investindo continuamente no desenvolvimento de novos serviços, expandindo o leque de funções de negócio disponibilizadas como APIs na Plataforma de Integração. Com maior cobertura funcional das APIs, ampliam-se as possibilidades de automação de operações por parte dos agentes, tornando a sua adesão ao modelo de integração B2B ainda mais atrativo.

A visão de longo prazo da CCEE é promover um canal de integração B2B que contenha todas as informações necessárias para o pleno funcionamento do mercado, diminuindo a necessidade de investimentos em desenvolvimento e manutenção de telas para interação humana. Sempre que possível, a integração através de APIs será priorizada. Entendemos que o crescimento do mercado de energia demandará inexoravelmente uma maior evolução do ecossistema de APIs da CCEE, favorecendo o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações por provedores independentes de mercado, e a implementação de integrações sistêmicas em larga escala, o que, via de regra, assegura maior desempenho, disponibilidade, estabilidade e escalabilidade com racionalização de custos e redução de riscos operacionais. É também do interesse da CCEE fomentar o mercado de provedores de soluções tecnológicas para o setor de comercialização, pois entendemos que o desenvolvimento de um mercado maduro e eficiente de energia depende da disponibilidade de produtos e serviços de qualidade, desenvolvidos em um ambiente dinâmico e saudável de competição e colaboração que potencializarão o valor da plataforma de APIs da CCEE.



O crescimento acelerado de interesse por parte de agentes e provedores de soluções em relação ao consumo de serviços de integração providos pela CCEE e o surgimento de novos modelos de negócio baseados em APIs no mercado de tecnologia, constituindo o que se denomina de maneira geral como a “*API Economy*”, recomendam a contratação de uma consultoria especializada para ajudar a CCEE a direcionar a estratégia de evolução da sua Plataforma de Integração. Essa evolução deverá se dar tanto em termos de atualização da base tecnológica, como em termos de definição de novos modelos de negócio, governança de serviços, gerenciamento de ciclo de vida das APIs e relacionamento com o ecossistema de usuários e desenvolvedores.

A realização deste projeto é fundamental para assegurar um crescimento sustentável do canal de integração B2B da CCEE com riscos operacionais controlados, ao mesmo tempo que permitirá a exploração de novas oportunidades de negócio associadas à prestação de serviços de integração nos moldes da *API Economy*. Novos conceitos e modelos de negócio estruturados em torno de ecossistemas baseados em APIs, como *Open Banking*, *Data as a Service* e *API Monetization*, representam áreas de oportunidades que devem ser analisadas no contexto da modernização da plataforma de integração da CCEE. Além disso, é fundamental avaliar as novas tendências tecnológicas referentes às arquiteturas de integração, como a multiexperiência do usuário, os micros serviços, as integrações baseadas em eventos e streaming, os novos mecanismos de segurança de APIs, dentre vários outros. O avanço extraordinário das tecnologias de cloud computing, assim como os desafios e oportunidades associados aos modelos de arquitetura híbrida multi-cloud, são elementos adicionais que tornam essencial e tempestiva a revisão da arquitetura de integração da CCEE.

### **3. OBJETIVO (escopo do trabalho e limites do projeto)**

O projeto pressupõe a contratação de uma consultoria especializada em projetos de estratégia e implementação de APIs para apoiar a CCEE a direcionar a evolução da sua Plataforma de Integração, incluindo:

1. Mapeamento da situação atual (AS-IS), identificando *gaps*, riscos e *issues* em relação às melhores práticas de integração;
2. Mapeamento da demanda atual e projeção de cenários de crescimento;
3. Mapeamento do ecossistema de usuários e desenvolvedores e projeção de cenários futuros;
4. Proposição de novos modelos de negócio baseados em APIs, incluindo eventuais oportunidades de monetização na prestação dos serviços;



5. Apresentação de casos de referência / *benchmarking*, preferencialmente no mesmo segmento de atuação ou em segmentos correlatos, no Brasil ou no exterior;
6. Elaboração da estratégia de APIs da CCEE;
7. Definição do modelo de gerenciamento de APIs, considerando aspectos relacionados a planejamento, desenho, implementação, publicação, operação, versionamento e desativação de APIs;
8. Definição de requisitos e seleção técnica/comercial de produtos para gerenciamento do ciclo de vida das APIs, incluindo novos componentes, como API Portal e API *Gateway*;
9. Definição dos requisitos para evolução da plataforma técnica existente, considerando cenários de evolução tecnológica e de crescimento da demanda;
10. Detalhamento do plano de iniciativas para evolução da Plataforma de Integração e elaboração de roadmap no horizonte de 3 anos, com elaboração de *Business Case*.

#### 4. *ALCANCE*

O modelo de integração sistêmica possui um enorme potencial de benefícios para todos os agentes do mercado de energia elétrica, conforme já explicitado pelos próprios agentes à CCEE em diversas oportunidades. A integração sistêmica reduz custos e riscos operacionais, e aumenta significativamente a produtividade nas operações dos agentes. A demanda pela disponibilização de APIs de integração têm chegado à CCEE não apenas através dos níveis operacionais dos agentes, mas também pelos mais altos níveis executivos, o que confirma o enorme potencial de benefícios já mapeados pelo mercado para esse modelo de integração.

Atualmente, as APIs disponibilizadas pela CCEE são consumidas por um ecossistema de empresas que incluem não apenas os agentes do mercado de energia elétrica (distribuidores, geradores, comercializadores e consumidores livres), mas também por consultorias que representam operacionalmente muitos desses agentes, fornecedores diversos de sistemas de informação para operação no mercado livre e entidades públicas importantes, como a ANEEL e o ONS.

Além disso, existe um potencial ainda não explorado de serviços de informação que podem atender ao público em geral, o que poderia alavancar ainda mais a atuação da CCEE como um grande hub de dados e informações relacionadas ao setor elétrico e beneficiar ainda mais a sociedade em geral, ampliando ainda mais os aspectos de transparência e segurança do mercado.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

Atualmente, a plataforma de integração da CCEE já possui uma ampla gama de serviços, disponibilizando dados de múltiplos sistemas ao mercado, como o Sistema de Contabilização e Liquidação (CliqCCEE), o Sistema de Informações de Gestão de Ativos (SIGA), o Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE), a Plataforma Cadastral e o sistema de Divulgação de Resultados e Informações (DRI). Várias APIs já estão disponíveis em produção, com uso amplo e crescente pelos participantes do ecossistema da CCEE, provendo acesso a dados variados como preços, contratos, ativos, medições, dados cadastrais e resultados de eventos contábeis diversos.

Em nosso atual modelo de integração, o acesso à plataforma é gratuito e o modelo de monetização de serviços é exclusivamente indireto. Não existem planos diferenciados de acesso ou restrições de volume, exceto aquelas relacionadas a mecanismos de segurança para controle de tráfego e proteção da infraestrutura computacional. A monetização indireta por parte dos participantes do ecossistema é significativa, uma vez que o uso das APIs implica em grandes ganhos de produtividade e redução de custos e riscos operacionais para todas as partes envolvidas.

Novos padrões e ferramentas de integração que se surgiram nos últimos anos ampliaram sobremodo os recursos disponíveis para gerenciamento do ciclo vida das APIs, assegurando melhor experiência e produtividade aos desenvolvedores, e permitindo uma melhor coordenação do ecossistema, inclusive com a possibilidade de se diversificar os modelos de prestação de serviço e a monetização, direta ou indireta, das APIs. Empresas que coordenam ecossistemas de APIs têm implementado portais de desenvolvimento e plataformas de controle de acessos que permitem, por exemplo, a criação de “pacotes de serviço premium”, em complemento aos serviços básicos de acesso, e sua monetização de forma diferenciada, que pode depender do pacote ou mesmo de quem é o acessante. Esse tipo de recurso pode ser utilizado, por exemplo, para coordenar o uso das APIs e favorecer mecanismos de alocação racional de custos.

A possibilidade de definição de modelos de negócio que permitam a monetização na prestação de serviços diferenciados tem o potencial para beneficiar não apenas os grandes agentes, que tendem a ser os principais usuários dos mecanismos de integração sistêmica, mas também os pequenos agentes, na medida em que a CCEE é uma organização sem fins lucrativos e qualquer nova receita será revertida em benefício do conjunto de agentes.

Considerando que as integrações automatizadas levam necessariamente a um patamar de maior produtividade para o conjunto dos agentes e para a própria CCEE, a redução de custos



associada a uma plataforma de integração mais moderna e eficiente beneficiará, indiretamente, todo o conjunto de consumidores de energia elétrica no Brasil.

## **5. RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS**

De maneira resumida, os resultados esperados com a realização do projeto são:

1. Definição da estratégia de APIs da CCEE;
2. Definição do modelo de negócio associado ao desenvolvimento e disponibilização de produtos e serviços no ecossistema de APIs da CCEE;
3. Desenho da nova arquitetura de referência da plataforma de integração da CCEE, visando a evolução da base tecnológica e a viabilização de novos produtos e serviços de valor agregado para o mercado de energia elétrica;
4. Definição de modelo, detalhamento de requisitos e seleção de plataforma para gerenciamento de APIs na CCEE, incorporando novos recursos de API Portal e API Gateway;
5. Elaboração de cenários de crescimento para o uso das APIs existentes e mapeamento de novas demandas no horizonte de 3 anos
6. Dimensionamento de infraestrutura de hardware, software, comunicação e elaboração de plano de investimento para horizonte de 3 anos
7. Elaboração de roadmaps com iniciativas de evolução da arquitetura de APIs e de desenvolvimento de novas APIs em horizonte de 3 anos, incluindo cronograma de iniciativas e business case.

Segue abaixo uma relação detalhada dos produtos a serem entregues pela consultoria no âmbito do projeto:

### **5.1 Descrição do Produto 1**

**Formato:** Plano de trabalho e reunião de kick-off

**Título:** Plano de Trabalho

**Detalhamento:** O produto consiste de um relatório com o Plano de Trabalho e suas documentações acessórias, como o cronograma detalhado de atividades em Microsoft Project, e a realização de uma reunião formal de kick-off do projeto, em que será apresentado o Plano de Trabalho à organização com o intuito de assegurar o devido alinhamento entre as partes envolvidas e



promover a mobilização e o engajamento das equipes para o sucesso do projeto.

O Plano de Trabalho deve conter informações detalhadas relacionadas a:

- Objetivos, justificativa e escopo do projeto;
- Contexto geral e estratégia de execução;
- Equipe e Organização;
- Plano de comunicação e governança do projeto;
- Estratégia e plano de gestão de mudanças;
- Plano de capacitação;
- Cronograma detalhado de atividades, com duração, esforço, prazos e responsáveis definidos
- As metas a serem alcançadas e marcos de entregas de produtos intermediários e finais;
- Fatores críticos de sucesso do projeto
- Plano de interações, incluindo entrevistas, workshops, visitas técnicas, apresentações e eventos do projeto
- Recursos necessários, incluindo infraestrutura de hardware, software e comunicação;
- Relatório detalhado e sumário executivo
- Apresentação de Kickoff e ata de reunião

## ***5.2 Descrição do Produto 2***

**Formato:** Relatório de análise da situação atual – Avaliação AS-IS

**Título:** Avaliação AS-IS

**Detalhamento:** O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes à análise da situação atual de estratégia,



arquitetura, governança, escopo e uso de APIs na CCEE, interna e externamente, incluindo:

- Relatório de assessment do nível de maturidade atual da estratégia de APIs da CCEE, tomando como base o modelo de maturidade de 5 dimensões do Gartner ou modelo equivalente:
  - Business Alignment
  - Developer Enablement
  - Measuring Business Value
  - API Life Cycle Management
  - Communications
- Análise inicial da arquitetura de referência, padrões tecnológicos e componentes da plataforma de integração da CCEE, identificando pontos fortes e fracos e oportunidades de evolução
- Mapeamento de todas as APIs existentes, inclusive as que ainda não estão expostas como serviços para integração entre sistemas, interna ou externamente
- Mapeamento inicial dos participantes do ecossistema de APIs da CCEE, internos e externos
- Análise do modelo de desenvolvimento, entrega e gerenciamento de APIs atual, identificando fragilidades e oportunidades de melhoria
- Identificação e análise dos principais riscos e issues operacionais existentes, incluindo questões relacionadas a arquitetura, componentes tecnológicos, infraestrutura, governança e modelo de operação
- Avaliação da situação atual da Plataforma de Integração da CCEE frente às melhores práticas e tendências tecnológicas relacionadas aos novos conceitos de API Economy, mapeando gaps e oportunidades de modernização e relacionando temas a serem priorizados e aprofundados nos trabalhos das fases seguintes do projeto
- Mapeamento de objetivos estratégicos da CCEE que possam derivar em objetivos estratégicos de APIs



- Proposição inicial de direcionadores e objetivos estratégicos de APIs para a CCEE
- Realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados

### ***5.3 Descrição do Produto 3***

**Formato:** Relatório com definição de modelo de negócio para o ecossistema de aplicações baseado em APIs da CCEE

**Título:** Modelo de Negócio do Ecossistema de APIs

**Detalhamento:** O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referente à revisão do modelo de negócio atual de disponibilização de serviços de integração e gestão do ecossistema de APIs da CCEE e à proposição de modelo futuro com base em uma análise de objetivos estratégicos, novas tecnologias e conceitos de API Economy, produtos e serviços existentes na CCEE, características do ecossistema e oportunidades de monetização direta ou indireta.

O relatório deve incluir informações referentes a:

- Mapeamento e categorização dos participantes atuais e potenciais do ecossistema de APIs da CCEE
- Mapeamento da importância estratégica e operacional do uso das APIs na visão dos participantes do ecossistema
- Mapeamento dos sistemas e aplicações que fazem uso das APIs da CCEE atualmente, sejam aplicações proprietárias ou de uso comercial, identificando a forma de uso e os planos de evolução
- Mapeamento do perfil de uso das APIs existentes, incluindo usuários, frequência, volumes, desempenho, issues, nível de satisfação e potencial de crescimento
- Levantamento de demandas de alteração e/ou desenvolvimento de novas APIs para um horizonte de 3 anos
- Identificação de oportunidades para disponibilização de APIs públicas e definição de modelo para gestão de acesso e segurança
- Identificação de pain points junto aos desenvolvedores, fornecedores de soluções e clientes finais do ecossistema de



APIs, incluindo dificuldades técnicas existentes para desenvolver, testar, implantar e manter as integrações

- Identificação das dificuldades associadas à governança atual das APIs, incluindo aspectos como descoberta, documentação, versionamento, autorização e controle de acesso
- Identificação de oportunidades para desenvolvimento de novos produtos ou serviços por meio das APIs
- Identificação de oportunidades para monetização de APIs, como por exemplo:
  - Monetização direta através de pagamento pelo consumo das APIs
  - Monetização indireta através de disponibilização de “planos premium” de acesso às APIs para suportar automação e acesso massivo de dados
  - Monetização indireta, com disponibilização gratuita das APIs para aumentar o valor dos produtos e serviços dos participantes do ecossistema
- Apresentação de pelo menos 5 (cinco) estudos de caso de modelos de negócio de referência (benchmarking) no setor elétrico nacional e internacional relacionados a monetização de dados via APIs, incluindo hubs de dados de organizações de interesse público, como reguladores ou operadores, e participantes do mercado, como distribuidores, geradores, comercializadores, etc
- Recomendação de modelo de negócio para gerenciamento do ecossistema de APIs da CCEE
- Realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados

#### ***5.4 Descrição do Produto 4***

**Formato:** Relatório com proposta detalhada para a arquitetura de referência futura da Plataforma de Integração da CCEE, workshops técnicos de transferência de conhecimento, estudos de caso e visitas de benchmarking

**Título:** Arquitetura de Referência da Plataforma de Integração



Detalhamento: O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes à definição da nova arquitetura de referência para a Plataforma de Integração da CCEE, incluindo:

- Análise da arquitetura de referência existente para a Plataforma de Integração da CCEE, identificando pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de evolução com base em novas tecnologias e melhores práticas de desenvolvimento, gerenciamento e uso de APIs
- Identificação de riscos, issues e oportunidades no gerenciamento de APIs considerando a nova arquitetura de desenvolvimento web da CCEE baseada em Single Page Application (SPA), Angular e API REST SpringBoot
- Transferência de conhecimento à equipe da CCEE em relação a novos conceitos, tendências tecnológicas e melhores práticas relacionados a modernas arquiteturas de integração através de documentações, reuniões e workshops técnicos promovidos pela consultoria. O processo de transferência de conhecimento deve ser conduzido em estreito alinhamento com a realidade da CCEE, incluindo recomendações, análises e debates de aplicabilidade às necessidades e oportunidades de evolução da plataforma de integração da CCEE. Deverão ser abordados pelo menos os seguintes temas, além de outros que a consultoria julgar pertinentes:
  - API Economy
  - API Monetization
  - Mobile and Multiexperience
  - Open Banking
  - Data as a service
  - API standards, incluindo OpenAPI, AsyncAPI e GraphQL
  - Microservices and Service Mesh
  - Event Driven and Streaming
  - Digital Integration Hub
  - API Developer Portal
  - API Gateway



- Multicloud e serverless computing
- Apresentação de casos de uso e realização de visitas técnicas de benchmarking a pelo menos 5 (cinco) empresas que sejam consideradas casos de referência em modernas arquiteturas de gerenciamento de APIs
- Recomendação de novos conceitos, tecnologias, componentes e melhores práticas para incorporação à arquitetura de integração da CCEE
- Definição de critérios, estratégia e planos de ações para minimizar o impacto da nova arquitetura nas APIs existentes, facilitar a transição para a nova arquitetura e maximizar o reuso
- Avaliação dos mecanismos de garantia de performance existentes e proposição de melhores práticas de arquitetura e desenvolvimento para otimização de performance no uso de APIs
- Avaliação do modelo atual de segurança da plataforma de integração e definição do modelo futuro de API Security, incluindo os aspectos de API Threat Protection e API Access Control
- Realização de Provas de Conceito (POCs) para validar novos mecanismos de API Security e performance
- Revisão de métricas, mecanismos de monitoramento das APIs e estratégias de auto scaling
- Definição de modelo de API Full Life Cycle Management, com detalhamento de requisitos para API Portal e API Gateway
- Desenho da nova arquitetura de referência da Plataforma de Integração da CCEE, incluindo diagramas e descritivos da arquitetura de referência, documentação de design patterns e elaboração de plano de transição das arquiteturas
- Avaliação de cenários de implementação em modelo on-premises e Multi Cloud
- Revisão e proposição final de direcionadores e objetivos estratégicos de APIs para a CCEE
- Realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados



### *5.5 Descrição do Produto 5*

Formato: Relatório com proposta detalhada de novo modelo de API Management, com definição de requisitos para e seleção e implementação de uma plataforma de Full Life Cycle API Management

Título: Modelo de API Management

Detalhamento: O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes à definição de modelo e detalhamento de requisitos para a implementação de um plataforma de API Management na CCEE.

Os requisitos devem ser definidos com base em uma avaliação criteriosa de capacidades das plataformas de API Management frente às necessidades e oportunidades relacionadas ao gerenciamento de APIs na CCEE, tomando como base um modelo de capacidades igual ou equivalente ao proposto pelo Gartner, que considera os seguintes aspectos:

- High performance
- API access control
- API protection
- Deployment flexibility
- Dev portal customization
- API creation and design
- API monetization
- Business value reporting
- API testing
- Microservices and service mesh
- API consumption
- Event-driven and streaming
- Free/Limited trial version
- Support for ecosystems
- Industry accelerators



Deve ser prevista a realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados.

### ***5.6 Descrição do Produto 6***

<b><u>Formato:</u></b>	Relatório de seleção técnica e financeira de plataformas de API Management e ambiente de Sandbox implantado
<b><u>Título:</u></b>	Plataformas de API Management
<b><u>Detalhamento:</u></b>	O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes à seleção de plataforma para implementação do modelo de Full Life Cycle API Management na CCEE, além de um ambiente de Sandbox disponibilizado para exploração e testes pela equipe da CCEE

- Recomendação de 5 (cinco) plataformas comerciais (closed source) de API Management para participação em processo seletivo em modalidade técnica x preço, conciliando os requisitos da CCEE e as melhores opções disponíveis no mercado
- Recomendação de 3 (três) plataforma open source, conciliando os requisitos da CCEE e as melhores opções disponíveis no mercado
- Identificação da solução open source de maior aderência técnica aos requisitos da CCEE, realização de Prova de Conceito e implantação de Sandbox para experimentação e testes pela equipe da CCEE
- Realização de treinamento técnico de administração e desenvolvimento na plataforma de API Management do Sandbox para equipe técnica de até 10 profissionais indicada pela CCEE.
- Parecer sobre benefícios e riscos de utilização de plataforma open source para API Management na CCEE, com recomendação embasada tecnicamente sobre caminho a seguir
- Coordenação técnica do processo seletivo das plataformas de API Management, incluindo a elaboração de RFI / RFP, esclarecimento de dúvidas dos proponentes, suporte técnico à realização das Provas de Conceito (POCs) pelos proponentes, avaliação técnica das propostas, pontuação dos proponentes,



elaboração do relatório final e apresentação de resultados do processo seletivo.

- Realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados

### ***5.7 Descrição do Produto 7***

<b><u>Formato:</u></b>	Relatório com roadmap de iniciativas para implementação da nova arquitetura de referência e do novo modelo de API Management da CCEE
<b><u>Título:</u></b>	Roadmap de Arquitetura de APIs
<b><u>Detalhamento:</u></b>	<p>O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes ao roadmap de iniciativas para implementação da nova arquitetura de integração da CCEE.</p> <p>Deverá ser definido um modelo objetivo e padronizado para estimativa de custos e benefícios assim como para priorização das iniciativas</p> <p>Para cada iniciativa proposta, deve ser elaborado um card com título, descrição da iniciativa, prioridade, principais atividades, estimativa de esforço, custo, duração e benefícios.</p> <p>As iniciativas deverão ser priorizadas, sequenciadas e consolidadas em um cronograma.</p> <p>Deve ser elaborado um business case para o roadmap.</p> <p>Deve ser prevista a realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados.</p>

### ***5.8 Descrição do Produto 8***

<b><u>Formato:</u></b>	Relatório de roadmap de desenvolvimento de APIs com horizonte de 3 anos
<b><u>Título:</u></b>	Roadmap de Desenvolvimento de APIs



**Detalhamento:** O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes ao roadmap de desenvolvimento e implementação de novas APIs

Deverá ser definido um modelo objetivo e padronizado para estimativa de custos e benefícios assim como para priorização das iniciativas

Para cada API do roadmap, deve ser elaborado um card com título, descrição da API, justificativa, prioridade, público alvo, estimativa de esforço, custo, duração e benefícios.

As iniciativas deverão ser priorizadas, sequenciadas e consolidadas em um cronograma, com horizonte de 3 anos.

Deve ser elaborado um business case para o roadmap.

Deve ser prevista a realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados.

### ***5.9 Descrição do Produto 9***

**Formato:** Relatório com dimensionamento e plano de investimentos em infraestrutura

**Título:** Plano de Investimento em Infraestrutura

**Detalhamento:** O produto consiste de relatório técnico detalhado, sumário executivo e apresentação referentes ao dimensionamento dos componentes de infraestrutura de hardware e software para atender às necessidades da Plataforma de Integração em um horizonte de 3 anos, considerando os cenários de demanda das APIs e o planejamento de transição das arquiteturas As-Is e To-Be.

O produto inclui:

- Análise de infraestrutura, demanda e performance atuais
- Documentação de premissas e cenários prováveis de crescimento da demanda, considerando integrações internas e externas
- Elaboração de sizing para horizonte de 3 anos e documentação de plano de capacidade



- Elaboração de plano de investimentos em infraestrutura de hardware, software e comunicação considerando cenários de implantação on-premisses e em Cloud
- Realização de reuniões técnicas e executivas de apresentação dos resultados

### **5.10 Descrição do Produto 10**

<b><u>Formato:</u></b>	Relatório final consolidado e apresentações executivas para participantes do ecossistema
<b><u>Título:</u></b>	Relatório final consolidado e apresentação executiva
<b><u>Detalhamento:</u></b>	O produto consiste na elaboração do relatório consolidado do projeto e a realização da apresentação de resultados e recomendações finais ao Conselho de Administração e corpo de executivos da CCEE.

## **6. ATIVIDADES**

A consultoria especializada deverá apresentar em detalhes a abordagem metodológica que utilizará na condução dos trabalhos. Minimamente, a metodologia de trabalho deverá incluir atividades relacionadas a:

1. Entendimento do contexto geral de utilização de APIs na CCEE, incluindo objetivos estratégicos, limitações e potencialidades ainda não totalmente exploradas do modelo de negócio
2. Entendimento detalhado da situação atual, através de análise AS-IS de arquitetura, tecnologias e componentes utilizados, padrões, serviços, métodos, governança e perfil do ecossistema de APIs da CCEE;
3. Proposição de plano estratégico de APIs que inclua a modernização da arquitetura tecnológica de integração da CCEE com base em conceitos, padrões, tendências tecnológicas e melhores práticas associados à entrega de produtos e serviços em um moderno ecossistema de APIs.



A consultoria deverá apresentar em sua proposta uma confirmação explícita de atendimento do escopo de produtos especificados na sessão 5 deste documento (RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS). Caso sua proposta contemple a entrega de produtos adicionais em relação ao conjunto de requisitos mínimos explicitado nesta proposta, a consultoria deverá listar e descrever estes produtos, indicando que benefícios adicionais o produto trará para a solução final.

A consultoria deverá apresentar um macro cronograma de atividades em sua proposta, destacando as macro atividades previstas em sua abordagem metodológica, os prazos de início e fim dessas etapas e os marcos de entrega dos produtos.

Para cada produto especificado na sessão 5 deste documento (RESULTADOS E PRODUTOS ESPERADOS), a consultoria deverá descrever em sua proposta quais serão as principais atividades envolvidas e destacar quais são os aspectos distintivos da sua abordagem metodológica, da sua experiência e/ou do perfil da equipe que será alocada ao projeto.

## **7. PRAZO DE EXECUÇÃO/CRONOGRAMA**

<b>Produto Previsto</b>			<b>Prazo de Entrega</b>	<b>% do Valor do Contrato</b>
<b>Tipo</b>	<b>Nº e/ou Quantidade</b>	<b>Descrição</b>		
Relatório	1	Relatório do Plano de Trabalho e realização da reunião de kickoff associados ao Produto 1, conforme descrito na seção 5.1	Até 30 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%
Relatório	1	Relatório de Avaliação AS-IS associado ao Produto 2, conforme descrito na seção 5.2	Até 60 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%



Produto Previsto			Prazo de Entrega	% do Valor do Contrato
Tipo	Nº e/ou Quantidade	Descrição		
Relatório	1	Relatório com definição de modelo de negócio para o ecossistema de aplicações baseado em APIs da CCEE associado ao Produto 3, conforme descrito na seção 5.3	Até 90 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%
Relatório	1	Relatório de Arquitetura de Referência da Plataforma de Integração associado ao Produto 4, conforme descrito na seção 5.4	Até 150 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	20%
Relatório	1	Relatório com Modelo de API Management associado ao Produto 5, conforme descrito na seção 5.5	Até 180 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%
Relatório e Ambiente de Sandbox	1	Relatório de seleção técnica e financeira de plataformas de API Management e implantação do ambiente de Sandbox associado ao Produto 6, conforme descrito na seção 5.6	Até 225 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%
Relatório	1	Relatório de Roadmap de Arquitetura de APIs associado ao Produto 7, conforme descrito na seção 5.7	Até 240 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%



Produto Previsto			Prazo de Entrega	% do Valor do Contrato
Tipo	Nº e/ou Quantidade	Descrição		
Relatório	1	Relatório de Roadmap de Desenvolvimento de APIs associado ao Produto 8, conforme descrito na seção 5.8	Até 240 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	5%
Relatório	1	Relatório de Plano de Investimento em Infraestrutura associado ao Produto 9, conforme descrito na seção 5.9	Até 240 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	5%
Relatório	1	Relatório final consolidado e apresentação executiva associados ao Produto 10, conforme descrito na seção 5.10	Até 270 dias a contar da emissão da Ordem de Serviço	10%

## **8. QUALIFICAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DA EQUIPE CHAVE**

### **8.1. Perfil da Equipe**

Os recursos-chave para este projeto são os consultores especialistas em *API Economy* da empresa de consultoria a ser contratada, que devem combinar a experiência em projetos de planejamento estratégico de ecossistemas baseados em APIs com a experiência em projetos de seleção e implantação de plataformas de integração e gerenciamento de APIs.

É fundamental que os consultores tenham realizado projetos relacionados com gerenciamento de APIs recentemente (nos últimos 3 anos) e que demonstrem conhecimento



e experiência com os conceitos e tecnologias mais modernos no contexto da API Economy, incluindo, dentre outros, os temas relacionados na lista de entregas do produto 5.4.

Ter pelo menos um profissional sênior com experiência comprovada em desenho de modelos de negócios digitais baseados em monetização de ecossistema de APIs é um requisito obrigatório.

É fundamental também que seja alocado na equipe pelo menos um profissional sênior com profundo conhecimento e experiência prática de implementação de mecanismos modernos e abrangentes de API Security.

Experiência de desenho de arquiteturas de integração incluindo modelo Multi-Cloud é requerida.

Segue abaixo uma tabela resumo com uma relação de recursos-chave a serem minimamente aportados no projeto pela consultoria.

<b>Quant.</b>	<b>Profissionais</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Atividades Previstas</b>
1	Gerente de Projeto	Profissional com experiência comprovada em gestão de projetos  Comprovada experiência em projetos de planejamento estratégico de APIs, incluindo definição de modelos de negócio baseados em APIs, definição de arquitetura tecnológica de integração, modelos de governança e seleção de plataformas para gerenciamento de APIs	Coordenação geral do projeto. Atribuições incluem planejamento do projeto, gestão da equipe, desenho metodológico, coordenação de apresentações e workshops, contribuição técnica para produtos do projeto e garantia de qualidade.  Participação em todas as atividades.



Quant.	Profissionais	Qualificação	Atividades Previstas
1	Consultor Sênior	<p>Profissional com comprovada experiência em projetos de planejamento estratégico de APIs, incluindo definição de modelos de negócio baseados em APIs, definição de arquitetura tecnológica de integração, modelos de governança e seleção de plataformas para gerenciamento de APIs</p> <p>Profundo conhecimento em modelagem de negócios digitais e monetização de APIs</p>	Participação em todas as atividades
1	Consultor Sênior	<p>Profissional com comprovada experiência em seleção e implementação de plataformas de Full Life Cycle API Management, incluindo a implementação de API Portal e API Gateway.</p> <p>Profundo conhecimento de arquiteturas de integração e plataformas de gerenciamento de APIs, tanto comerciais como open source.</p> <p>Experiência comprovada de implementação de arquiteturas em Cloud.</p>	Participação em todas as atividades, com foco principal na entrega dos produtos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7
1	Consultor Sênior	<p>Profissional com comprovada experiência em sizing de infraestrutura e elaboração de planos de investimento para atendimento de cenários de</p>	Participação nas atividades relacionadas à entrega do Plano de Investimento em



Quant.	Profissionais	Qualificação	Atividades Previstas
		crescimento de plataformas de API	Infraestrutura – produto 5.9
1	Consultor Sênior	<p>Profissional com comprovada experiência em desenho e implementação de modernas tecnologias de API Security em arquiteturas privadas e Multi Cloud.</p> <p>Profundo conhecimento e experiência comprovada em tecnologias de API Threat Detection (como detecção e bloqueio de ameaças e throttling, Firewall, etc) e API Access Control (como OAuth 2.0, OpenID Connect, JSON Web Tokens, etc).</p>	Participação em todas as atividades relacionadas à arquitetura de segurança, seja na análise da arquitetura atual (produto), como na proposição da arquitetura futura, seleção das plataformas de API Management e detalhamento das iniciativas de segurança no Roadmap de Arquitetura de APIs – Produtos 5.2, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7
1	Consultor Pleno	Profissional com experiência em projetos de planejamento estratégico, realizando inventário de arquitetura, elaboração de relatórios técnicos e executivos, elaboração de apresentações, suporte a seminários e workshops, elaboração de RFIs/RFPs, documentação de roadmaps e business cases, etc	Participação em todas as atividades.



É importante que a consultoria assegure a alocação de profissionais que tenham conhecimento das tecnologias de integração existentes na CCEE.

A plataforma de integração atual é baseada majoritariamente em produtos IBM, incluindo IBM Data Power, IBM Integration Bus e IBM WSRR. Os mecanismos de autenticação utilizam protocolo LDAP, o Oracle OVD e pela autenticação mútua (two-way-ssl) no IBM Data Power e os mecanismos de autorização utilizam protocolos LDAP e Oracle OVD. Utilizamos sistemas de mensageria baseados em Apache Kafka. Desenvolvemos serviços de integração utilizando serviços EJB em legados, Web Services e APIs REST.

Dado que o projeto será contratado na modalidade de preço fechado, com faturamento por entregáveis, a empresa de consultoria deverá aportar um gerente de projetos que será responsável pela gestão global do projeto.

A consultoria deverá apresentar em sua proposta, o organograma da equipe, com papéis e responsabilidades de cada profissional, o curriculum dos profissionais que participarão efetivamente do projeto e a alocação planejada para cada profissional ao longo do projeto.

Como recursos-chave, a CCEE alocará um gerente de projeto com dedicação *part-time* para gestão dos recursos próprios alocados ao projeto e para monitorar o andamento das atividades, servindo de ponto focal para o gerente de projetos da consultoria, um analista de negócios *part-time* e um arquiteto em tempo integral para compor a equipe do projeto. Outros profissionais serão envolvidos sob demanda, de acordo com o plano de atividades, como por exemplo: analista de infraestrutura, arquitetos de solução, dentre outros.

## ***8.2. Qualificações Requeridas da Consultora***

O perfil da contratada deverá ser de elevada especialização, com capacitação técnica e larga experiência no desenvolvimento de trabalhos relacionados a planejamento estratégico e implementação de plataformas de gerenciamento de APIs.

É essencial que a contratada possa demonstrar elevada expertise em desenho e implementação de modernas arquiteturas de APIs, inclusive com experiência em arquiteturas híbridas on-premises e em cloud. É importante demonstrar a experiência com



implementações abrangentes de plataformas de Full Life Cycle API Management, incluindo recursos modernos de API Portal e API Gateway.

É essencial que a contratada demonstre amplo conhecimento de variadas plataformas de gerenciamento de APIs do mercado, tanto plataformas comerciais (closed source) como open source, e experiência prática comprovada em projetos de seleção dessas plataformas.

Para participar do processo de concorrência, a consultoria deverá atender aos requisitos abaixo:

1. **PROJETOS SIMILARES:** a Consultoria deverá informar no mínimo 3 (três) projetos similares, relacionados a definição de arquiteturas voltadas ao modelo de APIs, executados nos últimos 3 (três) anos, descrevendo cliente, escopo do projeto, datas de início e término, metodologia, frameworks utilizados e os resultados obtidos.
2. **CLIENTES DE REFERÊNCIA:** a Consultoria deverá informar no mínimo 3 (três) clientes de referência em que tenha realizado projeto similar, executados nos últimos 3 (três) anos, acrescentando os seguintes dados para contato: nome da empresa, nome do contato, endereço, e-mail, telefone, projeto realizado. A CCEE se reserva o direito de contatar os clientes informados, seja diretamente ou por intermédio da Consultoria, a critério da CCEE, para confirmar a referência fornecida.

## ***9. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS***

Os produtos finais deverão ser entregues em formato digital, em idioma português, conforme segue:

- Textos: Microsoft Word® - Office 365;
- Planilhas, gráficos e tabelas: Microsoft Excel® - Office 365;
- Cronogramas: Microsoft Project versão 2016;
- Apresentações: Microsoft PowerPoint®, Office 365;
- Figuras em geral: JPG, GIF ou BMP;
- Artefatos UML e diagramas de arquitetura: Sparx Enterprise Architect
- Os Produtos, em forma de Relatórios, devem apresentar as seguintes logomarcas, a serem inseridas na seguinte ordem: CCEE, Projeto Meta, Banco Mundial e MME/Governo Federal. Arquivos de imagem correspondentes às logomarcas serão fornecidos ao consultor. O consultor também poderá incluir sua própria logomarca nos relatórios.



Os documentos de projeto, sejam produtos finais ou intermediários, deverão ser armazenados em repositórios da CCEE. Para artefatos UML e diagramas de Arquitetura, o repositório será o *Sparx Enterprise Architect (EA)*. Para demais documentos, o repositório será o *Atlassian Confluence* da CCEE.

## **10. FORMAS DE PAGAMENTO**

A estimativa de porcentagem do valor total do Contrato, para cada produto, consta no Item 7 deste documento. As formas de pagamento, assim como os prazos de entrega e aprovação dos produtos, estarão vinculadas à Minuta de Contrato, instrumento que é parte integrante do Edital de Licitação.

## **11. SUPERVISÃO**

O Comitê Técnico Supervisor – CTS do Contrato referente a este TDR será formado por, pelo menos três membros titulares todos vinculados à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), responsáveis pelas atribuições de coordenação, supervisão geral e atesto dos documentos produzidos.

O início do trabalho objeto deste TDR bem como a apresentação dos produtos aqui previstos deverá ser precedida de reunião com o responsável técnico e/ou CTS para orientação geral do processo e acompanhamento da consultoria.

## **12. INSUMOS E ELEMENTOS DISPONÍVEIS**

A CCEE providenciará sempre que necessário, o ambiente físico apropriado para possibilitar reuniões de trabalho agendadas entre as partes, com localização no escritório da CCEE em São Paulo.

As atividades de trabalho deverão ser realizadas, em sua maioria, na modalidade de Home Office, sendo que deverão ser utilizados os recursos de colaboração e videoconferência vigentes na CCEE durante a realização do projeto. Atualmente, a CCEE utiliza os seguintes recursos para trabalho remoto em modelo colaborativo:

1. Microsoft Teams
2. Slack



3. Mural
4. Atlassian Confluence
5. Atlassian Jira

Os consultores deverão utilizar notebooks ou desktops virtuais disponibilizados pela CCEE.

Os recursos de hardware, comunicação e armazenamento necessários para a realização de POCs e implantação do Sandbox on-premises serão de responsabilidade da CCEE.

Caso seja necessário o acesso a ambientes cloud ou licenciamento de software para a realização das atividades do projeto, como por exemplo, para a realização de POCs, estes custos correrão por conta da consultoria.

### ***13. ENQUADRAMENTO DAS DESPESAS***

As despesas decorrentes da contratação dos serviços de consultoria de que trata o presente Termo de Referência se enquadram nos Programas de Trabalhos nº XXXXX.

### ***14. NECESSIDADE DE TREINAMENTO***

Não se aplica.

### ***15. SALVAGUARDAS***

As salvaguardas são as políticas sociais e ambientais concebidas pelo Banco Mundial para garantir que as pessoas e o meio-ambiente não sejam prejudicados em decorrência de projetos de desenvolvimento financiados pelo Banco Mundial. Esses requisitos incluem avaliações de impacto socioambiental, reassentamento, florestas e habitats naturais, o patrimônio cultural e outros temas.

Conforme estabelecido no Contrato de Empréstimo, o MME e as Entidades Coexecutoras devem assegurar que os termos de referência para qualquer consultoria incorporem os requisitos das Políticas aplicáveis de salvaguarda do Banco.

A contratação pretendida está em conformidade com as Políticas Operacionais do Banco Mundial, em especial, as Salvaguardas Ambientais.



As etapas desta atividade não resultarão em nenhum tipo de intervenção física, alteração ou intensificação nos sistemas de produção com potencial geração de impactos ambientais negativos no meio físico e biótico. Considerando a legislação ambiental brasileira e as Salvaguardas Ambientais, esta atividade não prevê a geração de impactos significativos.

O Banco Mundial poderá, durante a implementação da atividade, realizar a avaliação ambiental do projeto, verificando eventual impacto ambiental ou desconformidade com as Salvaguardas Ambientais.

### ***16. VEDAÇÃO LEGAL***

É vedada a contratação, a qualquer título, de servidores ativos da Administração Pública Federal, Estadual, do Distrito Federal ou Municipal, direta ou indireta, bem como de empregados de suas subsidiárias e controladas, no âmbito dos projetos de cooperação técnica internacional. *Art. 7º do Dec. 5.151 de 22.07.2004.*

#### **16. Responsável Técnico**

**Nome:**

**Órgão:**

**Assinatura:**

#### **17. Aprovação:**

**Nome:**

**Cargo:**

**Assinatura:**



**CHAMBER OF ELECTRIC ENERGY COMMERCIALIZATION**

**META PROJECT**  
**Energy and Mineral Sector Technical Assistance Project**

**WORLD BANK**  
**INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT**

**Loan: 9074-BR**

**Term of Reference n° 13**  
**Accounting and Liquidation System (CliqCCEE) Modernization**  
**Reference Architecture Update for the Integration Platform**

**April/2021**



## CONTENTS

1. CONTEXT .....	3
2. MOTIVATION .....	3
3. OBJECTIVE.....	6
4. SCOPE.....	7
5. RESULTS AND EXPECTED PRODUCTS.....	8
6. ACTIVITIES .....	20
7. DEADLINE/SCHEDULE.....	21
8. TEAM'S PROFILE REQUIREMENTS .....	22
9. PRESENTATION OF THE PRODUCTS .....	27
10. PAYMENT METHODS .....	28
11. SUPERVISION .....	28
12. AVAILABLE ELEMENTS .....	28
13. EXPENDITURE FRAMEWORK .....	29
14. TRAINING NEEDS.....	29
15. SAFEGUARDS.....	29
16. LEGAL WARNING.....	30



## **1. CONTEXT**

The Chamber of Electric Energy Commercialization – CCEE has a mission to promote the electricity commercialization activities in Brazil. The CCEE has several attributions, such as, for example, the definition of the spot price for free electricity market, called PLD (“*Preço de Liquidação das Diferenças*”, or Settlement Price of Differences), the accounting and settlement of market operations, the operation of public auctions for energy acquisition by distribution companies and market monitoring to maximize the security of the trading environment. CCEE's operation fundamentally depends on a set of custom information systems developed to support its core business processes, among which CliqCCEE stands out, which is the accounting and settlement system whose modernization is the object of this contract. It is mainly through CliqCCEE that market agents interact with CCEE to register and validate their energy purchase and sale contracts and to carry out a variety of transactions necessary for the operation of electric energy trading in Brazil.

The CliqCCEE Modernization Project is divided into 3 subprojects, namely:

1. Modernization of system's online modules, through adoption of a new decentralized architecture of self-contained applications, supported by container technology.
2. Modernization of system's calculation engine, through the implementation of a calculation simulator that allows the interpretation of business equations written at a high level, with no need for transcription, case by case, into a programming language, and the definition of a reference architecture for future and gradual replacement of the current calculation engine; and
3. Definition of a new API strategy for CCEE, including the design of a new reference architecture for the integration platform and definition of a business model for CCEE API's development, availability, and management.

The 3 items above compose the object for this reference term.

## **2. MOTIVATION**

In 2013, CCEE developed an Integration Platform to meet two objectives: (1) implement a service-oriented architecture, in order to rationalize the integration between CCEE systems, replacing the development of costly and inefficient point-to-point integrations by the development of bus services that favor reuse and optimize costs; and (2) provide a B2B



integration channel with market agents, making information travel directly between the CCEE and agents' systems, without human interaction, reducing manual data entry errors and increasing the productivity and reliability of information.

Since then, the Integration Platform has become a central element in CCEE's technological architecture, as all integration services between the company's systems have been developed on the platform and the volumes of messages transacted have grown exponentially over the years. The B2B channel for integration with agents has been available since the end of 2013, but it was from 2016 onwards, with the elimination of some bureaucratic barriers to release access, that agents' adherence to the use of the platform skyrocketed, maintaining an accelerated growth since.

Currently, more than 100 companies already have a direct connection to the CCEE Integration Platform, directly or indirectly benefiting more than 50% of the free electricity market, which currently has more than 11,000 agents in the segments of distribution, generation, trading, and consumption (base Apr-21). In 2020, the number of agents grew 19% compared to 2019, and this pace of growth shows no signs of slowing down, quite the contrary, especially when considering the regulatory scenario of easing liberalization requirements.

As of January 2019, any consumer unit with demand above 3 MW, regardless of the date of connection, can contract any type of energy. In July 2019, this limit reduced to 2.5 MW; in January 2020, reduced to 2.0 MW; and since January 2021 it is at 1.5 MW. According to The MME Ordinance 465/2019, the minimum load requirements will continue to gradually reduce until reaching 500 KW in January 2023. In addition, this same ordinance establishes that "by January 31, 2022, the National Electric Energy Agency - ANEEL and the Electric Energy Trading Chamber - CCEE must present a study on the regulatory measures necessary to allow the opening of the free market for consumers with a load of less than 500 kW, including the regulated energy trader and proposed opening schedule starting on January 1, 2024".

The movement of easing requirements and the signs of a possible wide opening of the free market point to an even more substantial possibility of growth in the coming years than that observed so far. And the larger the market scale, the greater the demand for automation and integration services. The number of messages trafficked on the Integration Platform has more than doubled each year. In 2020, 97 million service calls were recorded to CCEE's Integration Platform, and the B2B channel accounted for 51% of this volume. In the first quarter of 2021 alone, more than 36 million calls to the platform have been made, representing more than the



volume observed throughout 2019. In early 2021, external calls from agents already account for 56% of the total amount of messages trafficked on the platform. In addition to the rapid growth in the use of existing APIs, we also see a growing demand from agents for the development of new APIs. Aware of this demand, CCEE has continuously invests in the development of new services, expanding the range of business functions available as APIs in the Integration Platform. With greater APIs functional coverage, the possibilities for automation of operations by agents are expanded, making their support to the B2B integration model even more attractive.

CCEE's long-term vision is to promote a B2B integration channel that contains all the information necessary for the full functioning of the market, reducing the need for investments in the development and maintenance of screens for human interaction. Whenever possible, integration through APIs will be prioritized. We understand that the growth of the energy market will inexorably demand a greater evolution of the CCEE's APIs Ecosystem, favoring the development of new systems and applications by independent market providers, and the implementation of large-scale systemic integrations, which, as a rule, ensures greater performance, availability, stability and scalability with cost rationalization and reduction of operational risks. It is also in CCEE's interest to foster the market of providers of technological solutions for the trading sector because we understand that the development of a mature and efficient energy market depends on the availability of quality products and services, developed in a dynamic and healthy environment of competition and collaboration that will enhance the value of CCEE's API Platform.

The accelerated interest of agents and solution providers in integration services provided by CCEE and the emergence of new business models based on APIs in the technology market, constituting what is generally called the "API Economy", recommend the hiring of a specialized consultancy to help CCEE to direct the strategy of evolution of its Integration Platform. This evolution should be both in terms of updating the technology base, as well as in terms of defining new business models, service governance, API lifecycle management, and relationships with the user and developer ecosystem.

The realization of this project is essential to ensure a sustainable growth of CCEE's B2B integration channel with controlled operational risks, while also enable the exploration of new business opportunities associated with the provision of integration services along API Economy. New concepts and business models structured around API-based ecosystems, such as Open Banking, Data as a Service and API Monetization, represent areas of opportunity that should be analyzed in the context of modernizing CCEE's Integration Platform. In addition, it is essential to evaluate the new technological trends related to integration



architectures, such as user multi-experience, microservices, event-based integrations and streaming, new API security mechanisms, among many others. The extraordinary advancement of cloud computing technologies, as well as the challenges and opportunities associated with multi-cloud hybrid architecture models, are additional elements that make it essential and timely to review CCEE's integration architecture.

### **3. OBJECTIVE**

The project presupposes the hiring of a consultancy specialized in strategy projects and implementation of APIs to support CCEE to direct the evolution of its Integration Platform, including:

1. Mapping the current situation (AS-IS), identifying gaps, risks, and issues in relation to the best integration practices.
2. Mapping of current demand and projection of growth scenarios.
3. Mapping the ecosystem of users and developers and projection of future scenarios.
4. Proposition of new business models based on APIs, including possible opportunities for monetization in the provision of services.
5. Presentation of reference cases / benchmarking cases, preferably in the same segment of activity or in related segments, in Brazil or abroad.
6. Elaboration of the CCEE APIs strategy.
7. Definition of the API management model, considering aspects related to planning, design, implementation, publication, operation, versioning, and deactivation of APIs.
8. Definition of requirements and technical/commercial selection of products for AP lifecycle management, including new components such as API Portal and API Gateway.
9. Definition of requirements for evolution of the existing technical platform, considering scenarios of technological evolution and demand growth.
10. Detailing of the plan of initiatives for the evolution of the Integration Platform and 3-year roadmap preparation, including preparation of Business Case.



#### **4. SCOPE**

The system integration model has an enormous potential to benefit all agents in the electric energy market, as was reported by CCEE's agents themselves in many opportunities. The system integration reduces costs and operational risks, and significantly rises the productivity in the operations of the agents. The demand for integration APIs has arrived to CCEE not only through the operational level of the agents, but also through higher executive levels, and it confirms the enormous potential of benefits already mapped by the market for this model of integration.

Currently, APIs currently made available by CCEE are consumed by an ecosystem of companies that include not only agents from electric energy market (distributors, generators, traders, and free consumers), but also by consultancies that operationally represent many of these agents, diverse providers of systems of information for the operation in the free market and important public entities, like ANEEL and the ONS

Besides that, there exists potential still untapped in information services that can attend the public in general, which could increase even more CCEE's operation as a great hub of data and information related to the electrical sector and benefit even more society at general, amplifying even more the aspects of transparency and security on the market.

Currently, CCEE's platform of integration already possesses a wide range of services, providing data of multiple systems to the market, like the Accounting and Liquidation System (CliqCCEE), the Asset Management Information System (SIGA), the Energy Data Collection System (SCDE), the Registering Platform and the Results and Information Disclosure System (DRI). Many APIs are already available in production, with wide and growing use by the participants of CCEE's ecosystem, providing access to varied data like prices, contracts, assets, metering, registration data and results of diverse account events.

In our current integration model, the access to the platform is free and the monetization model of services is exclusively indirect. Differentiated plans of access and restrictions of volume don't exist, except those related to security mechanisms for the control of traffic and protection of computational infrastructure. The indirect monetization by the participants of the ecosystem is significant, since the use of APIs imply in great earnings of productivity and reduction of costs and operational risks by all parts involved.

New standards and integration tools emerged in the last years amplified above all the available resources for the management of the life cycle of the APIs, ensuring a better experience and productivity to the developers, and permitting a better coordination of the



ecosystem, even with the possibility of diversifying the service provider models and the monetization, direct or indirect, of APIs. Businesses that coordinate API ecosystems have implemented development portals and platforms of access control that enable, for example, the creation of “premium service packages”, complementing the basic access services, and its differentiated monetization method, that can depend on the package and even who accesses it. This type of resource can be utilized, for example, to coordinate the use of APIs and favor mechanisms of rational allocation of costs.

The possibility of the definition of business models that enable the monetization in differentiated service provisions has the potential to benefit not only the major agents, that tend to be the main users of the mechanisms of systemic integration, but also the minor agents, insofar as CCEE is a non-profit organization and any new revenue will be reverted in benefit to the aggregation of agents.

Considering that the automated integrations necessarily reach a level of greater productivity for the aggregation of agents and for CCEE itself, the reduction of costs associated to a platform of integration more modern and efficient will benefit, indirectly, all the consumers of electric energy in Brazil.

## ***5. RESULTS AND EXPECTED PRODUCTS***

Summarizing, the expected results with the realization of the project are:

1. Definition of CCEE’s API strategy.
2. Definition of the business model associated with the development and availability of products and services in the API ecosystem of CCEE.
3. Drawing of a new architecture of reference in CCEE’s integration platform.
4. Definition of model, detailing of requisitions and selection of platform for the management of APIs in CCEE, incorporating new resources to API Portal and API Gateway.
5. Elaboration of growth scenarios for the use of existing APIs and mapping of new demands on the next 3-year period.
6. Sizing of the infrastructure of hardware, software, communication, and elaboration of an investment plan for the next 3-year period.



7. Elaboration of roadmaps with initiatives of API architecture evolution and development of new APIs on the next 3-year period, including schedule of initiatives and business case.

See below a detailed relation of the products to be delivered by consultancy in the scope of the project:

### ***5.1 Product 1***

**Format:** Work plan and kick-off meeting

**Title:** Work Plan

**Description:** The product consists of a report with the work plan and its accessory documentations, like the detailed schedule of activities in Microsoft Project, and the realization of a formal meeting of project kick-off, in which it will be presented the work plan to the organization with the intention of ensuring proper alignment between the parts involved and promote the mobilization and the engagement of the teams for the success of the project.

The Work Plan must contain detailed information related to:

- Objectives, justifications, and project scope.
- General context and execution strategy.
- Teams and Organization.
- Plan of communication and governance of project.
- Strategy and shift management plan.
- Plan for knowledge transfer.
- Detailed schedule of activities, with duration, effort, deadlines and roles defined.
- The goals to be met and delivery milestones of intermediary and final products.
- Critical factors in the success of the project.
- Plan of interactions, including interviews, workshops, technical visits, presentations, and events of the project.



- Necessary resources, including infrastructure of hardware, software, and communication.
- Detailed report and Executive summary
- Kickoff presentation and meeting minutes

## ***5.2 Product 2***

**Format:** Analysis of current situation report – AS-IS scenario evaluation

**Title:** AS-IS Evaluation

**Description:** The product consists of detailed technical reporting, executive summary and presentation referencing the analysis of the current situation of strategy, architecture, governance, scope and use of APIs in CCEE, internally or externally, including:

- Assessment report of the level of current maturity in CCEE’s API strategy, taking as a base the model of 5 dimensions maturity of Gartner or equivalent model:
  - Business Alignment
  - Developer Enablement
  - Measuring Business Value
  - API Life Cycle Management
  - Communications
- Initial analysis of architecture of reference, technological patterns, and integration platform components of CCEE, identifying strong and weak points and evolution opportunities
- Mapping of all existing APIs, including those still not exposed as services to the integration between systems, internally or externally
- Initial mapping of the participants of CCEE’s APIs ecosystem, internal and external.
- Analysis of the development model, delivery, and current API management, identifying fragilities and opportunities for betterment.



- Identification and analysis of the main risks and existing operational issues, including questions related to architecture, technological components, infrastructure, governance, and operation model
- Evaluation of the current situation of the Platform of Integration of CCEE ahead of the best practices and technological tendencies related to new concepts of API Economy, mapping gaps and modernization opportunities and relating themes to be prioritized and deepened in the works of the next stages of the project
- Mapping of CCEE's strategic objectives that may branch in strategic objectives of APIs
- Initial proposition of drivers and strategic objectives of APIs for CCEE
- Realization of technical and executive meetings for the presentation of results

### ***5.3 Product 3***

**Format:** Report with definition of the business model for the ecosystem of applications based in CCEE's APIs

**Title:** Business model of the Ecosystem of APIs

**Description:** The product consists of detailed technical reporting, executive summary and presentation related to the revision of the current business model of the availability of integration services and management of CCEE's Ecosystem of APIs and the proposition of a future model with basis in an analysis of strategic objectives, new technologies and concepts of API Economy, products and services existing in CCEE, characteristics of the ecosystem and opportunities of direct or indirect monetization.

The report must include information related to:

- Mapping of strategic and operational importance of the use of APIs in the vision of participants of the ecosystem
- Mapping of systems and applications that make use of CCEE's current APIs, be them proprietary applications or of commercial use, identifying the form of use and the evolution plans.



- Mapping the profile of use of the existing APIs, including users, frequency, volumes, performance, issues, level of satisfaction and potential of growth
- Gathering of demands of alteration and/or development of new APIs for the next 3 years
- Identification of opportunities for the availability of public APIs and definition of model for access and security management
- Identification of pain points together with the developers, solution providers and final customers of the ecosystem of APIs, including existing technical difficulties to develop, test, implement and maintain the integrations.
- Identification of difficulties associated with current governance of APIs, including aspects like discovery, documentation, versioning, authorization, and control access.
- Identification of opportunities for development of new products and services through APIs
- Identification of opportunities for API monetization, for example:
  - Direct monetization through payment by API consumption
  - Indirect monetization through availability of “premium plans” of access of APIs to support automation and massive access of data
  - Indirect monetization, with free availability of APIs to increase the value of products and services of the participants of the ecosystem
- Presentation of at least 5 (five) studies of use-cases of business models of reference(benchmarking) in national and international electric sector related to monetization of data via APIs, including data hubs of organizations of public interest, like regulators or operators, and market participants, like distributors, generators, traders, etc.
- Recommendation of business model for management of CCEE’s ecosystem of APIs



- Realization of technical and executive meetings for the presentation of results

#### ***5.4 Product 4***

**Format:** Report with a detailed proposal for CCEE Integration Platform's future reference architecture, workshops for technical knowledge transfer, case studies and benchmarking visitations

**Title:** Integration Platform Reference Architecture

**Description:** The product consists of a detailed technical report, executive summary, and presentation regarding the definition for a CCEE Integration Platform's reference architecture, including:

- Analysis of existing reference architecture for CCEE Integration Platform, identifying strengths, weaknesses and opportunities for evolution based on new technologies and best practices for development, management and use of APIs
- Identification of risks, issues and opportunities in API management considering CCEE's new web development architecture based on Single Page Application (SPA), Angular and Spring Boot REST API
- Knowledge transfer to CCEE team regarding new concepts, technological trends and best practices related to modern integration architectures through documentation, meetings and technical workshops promoted by the consultancy. The knowledge transfer process must be conducted in close alignment with the reality of CCEE, including recommendations, analyzes and debates for applicability to needs and opportunities for CCEE integration platform evolution. At least the following topics should be addressed, in addition to others that the consultancy deems relevant:
  - API Economy
  - API Monetization
  - Mobile and multi-experience
  - Open Banking



- Data as a service
- API standards, including OpenAPI, AsyncAPI e GraphQL
- Microservices and Service Mesh
- Event Driven and Streaming
- Digital Integration Hub
- API Developer Portal
- API Gateway
- Multicloud and serverless computing
- Use cases presentation and conducting technical benchmarking visits to at least 5 (five) companies that are considered reference cases in modern API management architectures
- Recommendation for new concepts, technologies, components, and best practices for add into the CCEE integration architecture
- Criteria definition, strategy, and action plans to minimize the impact from the new architecture on existing APIs, enable the transition to the new architecture and maximize reuse
- • Evaluation of existing performance guarantee mechanisms and proposition of best architecture and development practices to optimize performance in the use of APIs
- Evaluation of the current security model of the integration platform and definition of API Security future model, including aspects of API Threat Protection and API Access Control
- Conducting Proofs of Concept (POCs) to validate new API Security mechanisms and performance
- Review of metrics, API monitoring mechanisms and auto scaling strategies
- Definition of the Full Life Cycle Management API model, with detailed requirements for API Portal and API Gateway



- Design of new reference architecture for the CCEE Integration Platform, including diagrams and descriptions of the reference architecture, design patterns documentation and preparation of a transition plan for the architectures
- Evaluation of implementation scenarios for both on-premises and multi cloud model
- Review and final proposition of APIs strategic goals and guidelines for CCEE
- Holding of technical and executive meetings to present the results

### ***5.5 Product 5***

**Format:** Report with a detailed proposal for a new API Management model, with requirements definition to select and implement a full life cycle API Management platform

**Title:** API Management Model

**Description:** The product is a detailed technical report, executive summary, and presentation regarding the definition for a model and detailing of requirements for an API Management platform implementation at CCEE.

The requirements must be defined based on a careful assessment of the API Management platforms capabilities considering the needs and opportunities related to API management at CCEE, based on a model of capabilities equal to or equivalent to that proposed by Gartner, which considers the following aspects:

- High performance
- API access control
- API protection
- Deployment flexibility
- Dev portal customization



- API creation and design
- API monetization
- Business value reporting
- API testing
- Microservices and service mesh
- API consumption
- Event-driven and streaming
- Free/Limited trial version
- Support for ecosystems
- Industry accelerators

Provision should be made for holding technical and executive meetings to present the results.

### ***5.6 Product 6***

**Format:** Relatório de seleção técnica e financeira de plataformas de API Management e ambiente de Sandbox implantado

**Title:** Plataformas de API Management

**Description:** The product consists of a detailed technical report, executive summary, and presentation regarding platform selection for the Full Life Cycle API Management model implementing at CCEE, in addition to a sandbox environment made available for exploration and testing by the CCEE team.

- Recommendation of 5 (five) commercial platforms (closed source) for API Management to participate in the selection process in technical modality vs. price, reconciling CCEE requirements and the best options available in the market



- Recommendation of 3 (three) open-source platforms, reconciling CCEE requirements and the best options available on the market
- Identification of open-source solution with greater adherence technology to CCEE requirements, carrying out a Proof of Concept and implementing a sandbox for experimentation and testing by the CCEE team
- Conducting technical administration and development training on the Sandbox API Management platform for a technical team of up to 10 professionals appointed by the CCEE.
- Opinion about benefits and risks of using an open-source platform for API Management at CCEE, with a technically based recommendation on the way forward
- Technical coordination of the selection process for API Management platforms, including the preparation of RFI / RFP, answering questions from bidders, technical support for Proofs of Concept (POCs) realization by bidders, technical evaluation of bids, score of bidders, final report preparation and presentation for results of the selection process.
- Holding of technical and executive meetings to present the results

### ***5.7 Product 7***

**Format:** Report with roadmap of initiatives to implement the new reference architecture and the new API Management model of CCEE

**Title:** APIs Architecture Roadmap

**Description:** The product consists of a detailed technical report, executive summary and presentation referring to the roadmap of initiatives to implement the new integration architecture of CCEE.

An objective and standardized model should be defined for estimating costs and benefits as well as for prioritizing initiatives.



For each proposed initiative, a card with title, description of the initiative, priority, main activities, effort estimate, cost, duration, and benefits must be prepared.

Initiatives should be prioritized, sequenced, and consolidated into a timeline.

A roadmap business case must be prepared.

Provision should be made for holding technical and executive meetings for results presentation.

### ***5.8 Product 8***

Format: API development roadmap report for a 3-Year Time Horizon

Title: API Development Roadmap

Description: The product consists of a detailed technical report, executive summary, and presentation regarding the roadmap for new APIs development and implementation.

An objective and standardized model should be defined for estimating costs and benefits as well as for prioritizing initiatives.

For each API described in the roadmap, a card with title, API description, justification, priority, target audience, effort estimate, cost, duration, and benefits must be prepared.

The initiatives must be prioritized, sequenced, and consolidated in a schedule, for a 3-year time horizon.

A roadmap business case must be prepared.

Provision should be made for holding technical and executive meetings for results presentation.

### ***5.9 Product 9***

Format: Report with sizing and infrastructure investment plan



Title: Infrastructure Investment Plan

Description: The product consists of a detailed technical report, executive summary and presentation regarding the sizing of hardware and software infrastructure components to meet the needs of the Integration Platform in a 3 year time horizon, considering API demand scenarios and transition planning of the as-is and to-be architectures.

The product includes:

- Analysis of current infrastructure, demand, and performance
- Documentation of probable demand growth assumptions and scenarios, considering internal and external integrations
- Preparation of sizing for a 3-year time horizon and capacity plan documentation
- Preparation of investment plan in hardware, software and communication infrastructure considering on-premises and cloud deployment scenarios
- Holding of technical and executive meetings to present the results

### **5.10 Product 10**

Format: Consolidated final report and executive presentations to business ecosystem participants

Title: Consolidated final report and executive presentation

Description: The product consists of a preparation of consolidated project report project and the presentation of results and final recommendations to the Board of Directors and the CCEE Executive Body.



## 6. *ACTIVITIES*

The specialized consultancy should present in detail the methodological approach that will be used during the work. Minimally, the working methodology should include activities related to:

1. Understanding the general context of API use at CCEE, including strategic objectives, limitations and potentialities not yet fully explored within the business model
2. Detailed understanding of the current situation, through AS-IS analysis of architecture, technologies and components used, standards, services, methods, governance, and profile of the CCEE APIs ecosystem.
3. Propose a strategic API plan that includes modernizing CCEE's integration technology architecture based on concepts, patterns, technological trends, and best practices associated with delivering products and services in a modern API Ecosystem.

The consultancy must present in its proposal an explicit confirmation of compliance with the scope of products specified in section 5 of this document (RESULTS AND EXPECTED PRODUCTS). If their proposal includes the delivery of additional products in relation to the set of minimum requirements explained in this proposal, the consultancy must list and describe these products, indicating what additional benefits the product will bring to the final solution.

The consultancy must present a macro schedule of activities on its proposal, highlighting the macro activities foreseen in its methodological approach, the start and end deadlines of these stages and the delivery milestones of the products.

For each product specified in section 5 of this document (RESULTS AND EXPECTED PRODUCTS), the consultancy must describe on its proposal what will be the main activities involved and highlight what are the distinctive aspects of its methodological approach, its experience and/or the team's profile that will be allocated to the project.



## 7. DEADLINE/SCHEDULE

Expected Product			Delivery Deadline	% of Contract Value
Type	Number and/or Quantity	Description		
Report	1	Work Plan Report and kickoff meeting associated with Product 1, as described in section 5.1	Up to 30 days from the issuance of the Service Order	10%
Report	1	AS-IS Assessment Report associated with Product 2, as described in section 5.2	Up to 60 days from the issuance of the Service Order	10%
Report	1	Business model definition report for the API Ecosystem associated with Product 3, as described in section 5.3	Up to 90 days from the issuance of the Service Order	10%
Report	1	Integration Platform Reference Architecture Report associated with Product 4, as described in section 5.4	Up to 150 days from the issuance of the Service Order	20%
Report	1	API Management Model Report associated with Product 5, as described in section 5.5	Up to 180 days from the issuance of the Service Order	10%
Report and Sandbox Environment	1	Report on the technical and financial selection of API Management platforms and implementation of the Sandbox environment associated with Product 6, as described in section 5.6	Up to 225 days from the issuance of the Service Order	10%



Report	1	API Architecture Roadmap Report associated with Product 7, as described in section 5.7	Up to 240 days from the issuance of the Service Order	10%
Report	1	API Development Roadmap Report associated with Product 8 as described in section 5.8	Up to 240 days from the issuance of the Service Order	5%
Report	1	Infrastructure Investment Plan Report associated with Product 9, as described in section 5.9	Up to 240 days from the issuance of the Service Order	5%
Report	1	Consolidated Final Report and executive presentation associated with Product 10, as described in section 5.10	Up to 270 days from the issuance of the Service Order	10%

## **8. TEAM'S PROFILE REQUIREMENTS**

### **8.1 Team Profile**

The API economy specialists from the consulting firm to be hired are key resources for this project. They must combine experience with projects for API-based strategic ecosystem planning, integration platform selection and API deployment and management.

It is essential that consultants have carried out projects related to API management recently (in the past 3 years) and demonstrated knowledge and experience with the most modern concepts and technologies in the PI economy context, including, among others, the topics listed in the list of product deliveries 5.4.

It is a mandatory requirement to have at least one senior professional with proven experience in designing digital business models based on API ecosystem monetization.

It is also critical to assign to the team at least one senior professional with in-depth knowledge and practical experience of implementing modern and comprehensive API Security mechanisms.



Experience in designing integration architectures including multi cloud model is also required.

The table below summarizes a list of key resources to be minimally assigned to the project by the consultancy.

Quantity	Role	Qualification	Planned Activities
1	Project Manager	<p>Professional with proven experience in project management.</p> <p>Proven experience in API strategic planning projects, including of business models and technological integration architecture definitions based on APIs, governance models and selection of API management platforms.</p>	<p>Overall project coordination.</p> <p>Responsibilities include project planning, team management, methodological design, presentations and workshops coordination, technical input to project deliverables, and quality assurance.</p> <p>Participation in all activities.</p>
1	Senior consultant	<p>Professional with proven experience in API strategic planning projects, including business models, technological integration architecture and governance models definition based on APIs, and selection of API management platforms.</p> <p>Deep knowledge in digital business modeling and API monetization.</p>	<p>Participation in all activities.</p>



Quantity	Role	Qualification	Planned Activities
1	Senior consultant	<p>Professional with proven experience in selecting and implementing full life cycle API Management platforms, including API portal and API gateway implementations.</p> <p>Deep knowledge of integration architectures and API management platforms, both commercial and open source.</p> <p>Proven experience implementing cloud architectures.</p>	<p>Participation in all activities, with a mainly focus on delivering products 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 and 5.7</p>
1	Senior consultant	<p>Professional with proven experience in infrastructure sizing and investment plans elaboration to meet API platform growth scenarios</p>	<p>Participation in activities related to the Infrastructure Investment Plan delivery - product 5.9</p>



Quantity	Role	Qualification	Planned Activities
1	Senior consultant	<p>Professional with proven experience in designing and implementing modern API Security technologies in private and multi cloud architectures.</p> <p>Deep knowledge and proven experience in API threat detection technologies (such as detecting and blocking threats, throttling, firewall, etc) and API access control (such as Oauth 2.0, OpenID Connect, JSON Web Tokens, etc).</p>	<p>Participation in all activities related to security architecture, either in current architecture analysis and in purposing the future architecture, selecting API Management platforms and detailing security initiatives for the API Architecture Roadmap - Products 5.2, 5.4 , 5.5, 5.6 and 5.7</p>
1	Full consultant	<p>Professional with experience in strategic planning projects, carrying out architectural inventory, preparing technical and executive reports, preparing presentations, supporting seminars and workshops, preparing RFI and RFP documents, documenting roadmaps and business cases, etc.</p>	<p>Participation in all activities.</p>

It is important for the consultancy to ensure the allocation of professionals who have knowledge of the existing integration technologies at CCEE.

The current integration platform is based largely on IBM products, including IBM Data Power, IBM Integration Bus and IBM WSRR. Authentication mechanisms use LDAP protocol, Oracle OVD and mutual authentication (two-way-ssl) in IBM Data Power and



authorization mechanisms use LDAP and Oracle OVD protocols. We use messaging systems based on Apache Kafka. We develop integration services using legacy EJB services, Web Services and REST APIs.

Considering that this project will be contracted on a closed-price basis, with billing for deliverables, the consulting firm must provide a project manager who will be responsible for overall project management.

The consultancy must present in its proposal the team organizational chart, with roles and responsibilities of each professional, the curriculum of the professionals who will effectively participate in the project and the planned allocation for each professional throughout the project.

As key resources, CCEE will provide a project manager with part-time dedication to manage the own resources allocated and to monitor the progress of activities, serving as a focal point for the consultancy's project manager; a part-time business analyst-time; and a full-time architect to compose the project team. Other professionals will be involved on demand, according to the activity plan, such as infrastructure analyst, solution architects, among others.

## ***8.2 Required Qualifications of Consultants***

The profile for the consultancy to be selected must be highly specialized, with technical training and extensive experience with the development of activities related to strategic planning and implementation of API management platforms.

It is essential for the consultancy to demonstrate high expertise in the design and implementation of modern API architectures, including experience with on-premises and cloud hybrid architectures. It is important to demonstrate experience with comprehensive implementations of full life cycle API management platforms, including modern API portal and API gateway features.

It is essential for the consultancy to demonstrate extensive knowledge of the various API management platforms available on the market, both commercial (closed source) and open-source platforms, and proven practical experience in selection projects for these platforms.

To participate in the bidding process, the consultancy must meet the following requirements:



1. **SIMILAR PROJECTS:** the consultancy must inform at least 3 (three) similar projects, related to the definition of architectures focused on the API model, executed in the last 3 (three) years, describing the client, project scope, start and end dates, methodology, frameworks used, and the results obtained.
2. **REFERENCE CUSTOMERS:** the consultancy must inform at least 3 (three) reference clients in which it has carried out a similar project, carried out in the last 3 (three) years, adding the following contact data: company name, contact name, address, e-mail address, telephone number, project scope. CCEE reserves the right to contact informed customers, either directly or through the consultancy, at CCEE's discretion, to confirm the reference provided.

## ***9. PRESENTATION OF THE PRODUCTS***

Final products shall be delivered in digital format, in Brazilian Portuguese, as follows:

- Texts: Microsoft Word® - Office 365.
- Spreadsheets, graphs, and tables: Microsoft Excel® - Office 365.
- Schedules: Microsoft Project version 2016.
- Presentations: Microsoft PowerPoint®, Office 365.
- Figures in general: JPG, GIF or BMP;
- UML artifacts and architecture diagrams: Sparx Enterprise Architect
- The Products, in the form of reports, must present the following logos, to be inserted in the following order: CCEE, Projeto Meta, World Bank and MME/Brazilian Federal Government. Image files corresponding to the logos will be provided to the consultant. The consultant may also include his own logo in the reports.

Project documents, whether final or intermediate products, must be stored in CCEE repositories. For UML artifacts and architecture diagrams, the repository platform will be Sparx Enterprise Architect (EA). For other documents, the repository will be CCEE's Atlassian Confluence.



## ***10. PAYMENT METHODS***

The estimated percentage for the total value of the agreement, for each product, appears under item 7 of this document. Payment methods, as well as the delivery and approval deadlines of products, will be linked to the contract draft, an instrument that is an integral part of the bidding notice.

## ***11. SUPERVISION***

The Technical Supervisory Committee (“*Comitê Técnico Supervisor*”, or CTS) of this contract referring to this TDR will be formed by at least three members, all related to the Chamber of Electric Energy Commercialization (CCEE), responsible for coordination, general supervision and evidence of the documents produced.

The beginning of work object of this TDR as well as the presentation of products foreseen herein must be preceded by meeting with technical manager and/or CTS, for general guidance of the process and monitoring from the consultancy.

## ***12. AVAILABLE ELEMENTS***

CCEE will provide, whenever necessary, the appropriate physical environment to enable scheduled work meetings between the parties, located at the CCEE office in São Paulo.

The work activities must be carried out, for the most part, in remote office modality, while collaboration and videoconferencing during the project execution must use technical platforms adopted by CCEE. Currently, CCEE uses the following resources for remote work in a collaborative model:

1. Microsoft Teams
2. Slack
3. Wall
4. Atlassian Confluence
5. Atlassian Jira



Consultants must use notebooks or virtual desktops provided by CCEE.

Hardware, communication, and storage resources necessary for carrying out POCs and implementing the on-premises sandbox will be the responsibility of CCEE.

If access to cloud environments or software licensing is required to carry out project activities, such as the realization of POCs, these costs will be borne by the consultancy.

### ***13. EXPENDITURE FRAMEWORK***

The expenses arising from the contracting of consulting services referred to in this Term of Reference are included in the Work Programs n° XXXXX.

### ***14. TRAINING NEEDS***

Not applicable.

### ***15. SAFEGUARDS***

Social and environmental policies designed by the World Bank are safeguards to ensure that people and environment are not harmed because of development projects financed by the World Bank. These requirements include socio-environmental impact assessments, resettlement, forests and natural habitats, cultural heritage, and other topics.

As set out in the Loan Agreement, the MME and the Co-Executing Entities must ensure that the terms of reference for any consultancy incorporate the requirements of the World Bank's applicable Safeguard Policies.

The intended contracting complies with the World Bank's Operational Policies, particularly with its Environmental Safeguards.

The stages of this activity will not result in any type of physical intervention, alteration, or intensification in production systems with potential to generate negative environmental impacts on physical and biotic environment. Considering Brazilian environmental legislation and Environmental Safeguards, this activity does not foresee the generation of significant impacts.



The World Bank may, during the implementation of the activity, carry out an environmental assessment of the project, verifying any environmental impact or non-compliance with the Environmental Safeguards.

### ***16. LEGAL WARNING***

It is forbidden to hire, in any capacity, active employees of the Brazilian Federal, State, Federal District or Municipal Public Administration, directly or indirectly, as well as employees of its subsidiaries and controlled companies, within the scope of international technical cooperation projects – Article 7 of Law No. 5151, 2004 – Constitution of the Federative Republic of Brazil.

It is forbidden to hire, for any reason, active employees of the Federal, State, Federal District or Municipal Public Administration, directly or indirectly, as well as employees of its subsidiaries and controlled companies, within the scope of international technical cooperation projects (Article 7 of Decree 5.151 of 07.22.2004).

#### **16. Technical Responsible**

**Name:**

**Organization:**

**Signature:**

#### **17. Endorsement:**

**Name:**

**Position:**

**Signature:**