



Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – SPE

CHAMADA Nº 001/2008
PROJETO ESTRATÉGICO: “MODELO DE
OTIMIZAÇÃO DO DESPACHO
HIDROTÉRMICO”

Brasília, DF

Outubro de 2008

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Diretor-Geral

Jerson Kelman

Diretores

Edvaldo Alves de Santana

Joísa Campanher Dutra Saraiva

José Guilherme Silva Menezes Senna

Romeu Donizete Rufino

Superintendente de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética

Máximo Luiz Pompermayer

Superintendente de Regulação dos Serviços de Geração

Rui Guilherme Altieri Silva

Superintendente de Estudos Econômicos do Mercado

Frederico Rodrigues

Equipe Técnica

Aurélio Calheiros de Melo Junior

Aymoré de Castro Alvim Filho

Igor Alexandre Walter

Luciana Reginaldo Soares

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....	6
2.1. Premissas Básicas	6
2.2. Resultados do Projeto Estratégico	7
2.3. Prazo para Execução do Projeto	7
2.4. Entidades Intervenientes	8
3. CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO.....	9
3.1. Entidades Participantes do Projeto.....	9
3.2. Composição da Equipe do Projeto	9
3.3. Contratação do Projeto Estratégico.....	12
4. PROCEDIMENTOS	13
4.1. Apresentação da Proposta	13
4.2. Avaliação Inicial da Proposta	13
4.3. Execução do Projeto.....	14
4.4. Avaliação Final do Projeto	15
4.5. Cronograma de Execução.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
5.1. Publicações	16
5.2. Informações Adicionais.....	16
6. REFERÊNCIAS	17

1. APRESENTAÇÃO

De acordo com o Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, aprovado pela Resolução Normativa nº 316, de 13 de maio de 2008, (Manual de P&D, versão 2008), um projeto estratégico compreende estudos e desenvolvimentos que coordenem e integrem a geração de novo conhecimento tecnológico em subtema de grande relevância para o setor elétrico brasileiro, exigindo um esforço conjunto e coordenado de várias empresas de energia elétrica e entidades executoras.

Nesse sentido, o planejamento eletroenergético do Sistema Interligado Nacional (SIN) constitui um problema de grande relevância e de extrema complexidade, devidas, entre outras, às seguintes características:

- a) A impossibilidade de prever a disponibilidade de água (afluências futuras às usinas) torna a decisão quanto à operação um problema essencialmente estocástico;
- b) As interdependências temporal (quanto à disponibilidade do recurso) e espacial (quanto à operação das UHEs em cascata) fazem com que as opções para a operação no futuro sejam fortemente influenciadas pela decisão tomada no presente;
- c) O tamanho e a quantidade dos reservatórios de água associados às UHEs e a necessidade de contemplar um horizonte plurianual (compatível com a capacidade de regularização dos reservatórios) agregam muitas variáveis à decisão de operação, tornando o problema extremamente complexo;
- d) O uso da água dos reservatórios para geração de energia elétrica está restrito ao uso desse recurso para outras atividades (uso múltiplo): navegação, irrigação, saneamento, etc.;
- e) O problema referente à decisão de operação contempla características não-lineares, como a produtibilidade das UHEs e a função de custo das termelétricas.

Atualmente, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) utiliza a versão 14 dos softwares NEWAVE (Modelo para otimização hidrotérmica para subsistemas equivalentes interligados) e DECOMP (Modelo para otimização da operação de curto prazo com base em usinas individualizadas), ambos desenvolvidos pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), para a realização do planejamento da operação energética do SIN [1, 2], conforme autorização dada pela ANEEL via Despachos nº 2.707, de 22 de julho de 2008, e nº 3.551, de 5 de dezembro de 2007.

Contudo, além da possibilidade de aperfeiçoamento dos modelos oficiais, é interessante buscar novas abordagens para o problema, a fim de construir um ou mais paradigmas que, certamente,

permitirão importantes aprimoramentos nos processos associados ao planejamento e à programação eletroenergética.

Dessa forma, considera-se de grande relevância para o setor elétrico brasileiro o desenvolvimento de outros modelos de otimização do despacho hidrotérmico visando atender ao mercado de energia elétrica com menor custo possível e garantindo a oferta futura de recursos energéticos.

Com base no exposto, a Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – SPE, em parceria com a Superintendência de Regulação dos Serviços de Geração – SRG e a Superintendência de Estudos Econômicos do Mercado – SEM, torna público, nesta Chamada, as características do projeto, os critérios para participação e os procedimentos para a elaboração de proposta de projeto estratégico “Modelo de Otimização do Despacho Hidrotérmico” e convoca os interessados a apresentarem proposta nos termos aqui estabelecidos.

Ressalta-se que, embora não se exclua a possibilidade de projetos isolados, dar-se-á preferência a projetos cooperativos, buscando uniformizar critérios, somar esforços e evitar possíveis redundâncias e lacunas no desenvolvimento dos projetos.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

As características deste projeto estratégico são apresentadas neste item, através da exposição das premissas básicas, dos resultados do projeto e do prazo de execução do projeto.

Também são apresentadas as instituições que poderão acompanhar e avaliar a execução do projeto como entidades intervenientes.

2.1. PREMISSAS BÁSICAS

As simulações computacionais deverão ser realizadas utilizando-se o banco de dados do SIN, disponibilizados nos portais do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

As seguintes informações, que se traduzem em requisitos mínimos, deverão ser contempladas como resultado das simulações computacionais, utilizando-se os modelos a serem investigados:

- a) Custo total de operação;
- b) Parcelas do custo total de operação associadas às diferentes fontes de geração e custos associados ao não atendimento à carga e às restrições do problema;
- c) Geração termoelétrica;
- d) Geração hidroelétrica;
- e) Montantes de importação e exportação;
- f) Fluxos entre subsistemas;
- g) Desligamentos voluntários de carga;
- h) Déficits;
- i) Violação das restrições;
- j) Probabilidades de violação das curvas de aversão a risco;
- k) Custos marginais de operação;
- l) Valor da água;
- m) Benefícios marginais de interligações/transmissão;
- n) Riscos de não atendimento à carga de energia;

- o) Valor esperado da energia não suprida;
- p) Evolução dos armazenamentos;
- q) Vertimentos;
- r) Resultados referentes à rede elétrica por patamar de carga, tais como o fluxo nas linhas e a geração nas usinas, referentes a cada série hidrológica;
- s) Resultados relativos à disponibilidade de combustível para as usinas individuais e conjuntos de usinas;
- t) Parcelas do custo operativo associadas às diferentes fontes de geração e custos associados ao não atendimento à carga e às restrições do problema.

2.2. RESULTADOS DO PROJETO ESTRATÉGICO

Espera-se que os resultados deste projeto estratégico subsidiem os estudos para a definição de modelos otimizados para o despacho das unidades geradoras conectadas ao SIN.

Portanto, deverão constar dos resultados deste projeto:

- a) Descrição do problema;
- b) Resultado da análise das metodologias aplicadas ao SIN;
- c) Descrição do modelo para a solução do problema;
- d) Especificação funcional do modelo, compreendendo a descrição algébrica minuciosa da metodologia implementada;
- e) Programa computacional; e
- f) Código fonte do programa computacional, que deve ficar à livre disposição da ANEEL.

2.3. PRAZO PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

O prazo para execução deste projeto (duração) deverá ser de até 24 meses. Tal duração decorrerá após o cadastro da data de início de execução do projeto no Sistema de Gestão de P&D ANEEL, conforme item 6.3 do Manual de P&D, versão 2008.

Poderá haver prorrogação de prazo para a execução do projeto, conforme previsto no item 3.1 do Manual de P&D, versão 2008, desde que tal necessidade seja devidamente justificada.

2.4. ENTIDADES INTERVENIENTES

Dadas as características deste projeto, o Operador Nacional do Sistema (ONS), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) poderão acompanhar e avaliar os resultados obtidos durante a execução deste projeto, como entidades intervenientes.

3. CRITÉRIOS PARA PARTICIPAÇÃO

Os critérios para participação neste projeto estratégico são apresentados neste item, através da exposição das entidades elegíveis a participar do projeto, da composição dos membros da equipe e da forma para contratação do projeto dentre as entidades participantes.

3.1. ENTIDADES PARTICIPANTES DO PROJETO

3.1.1. Empresas Proponente e Cooperadas

As empresas de energia elétrica elegíveis para financiamento deste projeto estratégico deverão ter contrato de concessão ou permissão ou termo autorizativo, firmado com a ANEEL, para o segmento de geração ou distribuição de energia elétrica.

3.1.2. Entidades Executoras

Os projetos podem ser desenvolvidos pelas próprias empresas de energia elétrica, cooperativamente entre duas ou mais empresas de energia elétrica, com instituições públicas ou privadas de ensino e/ou de pesquisa, bem como empresas de consultoria e fabricantes de materiais e equipamentos.

3.2. COMPOSIÇÃO DA EQUIPE DO PROJETO

Todos os membros da equipe do projeto deverão ter seu currículo cadastrado no Sistema Eletrônico de Currículos da Plataforma Lattes do CNPq, que pode ser acessado no endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/index.htm>. Isso possibilitará a análise curricular dos mesmos, sendo dispensado o envio de currículos impressos ou eletrônicos.

Ressalta-se que por área temática deste projeto entende-se o desenvolvimento de metodologias para o planejamento da operação energética de sistemas hidrotérmicos interligados.

3.2.1. Coordenador do Projeto

Além do que consta no Manual de P&D, versão 2008, o **Coordenador** deste projeto estratégico deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Ter obtido título de doutor há, pelo menos, 8 (oito) anos em planejamento energético ou engenharia;
- b) Ter experiência profissional mínima de 5 (cinco) anos na área temática deste projeto;
- c) Ser autor de pelo menos 1 (um) artigo completo publicado nos últimos 5 (cinco) anos em periódico científico indexado ou ser autor de livro editado ou de capítulo de livro editado, cujo assunto esteja vinculado à área temática deste projeto;
- d) Estar vinculado a uma entidade executora deste projeto;
- e) Não participar, simultaneamente, de outro projeto estratégico proposto pela ANEEL/SPE, no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.

O nível de qualificação técnica exigido justifica-se pela complexidade e relevância do tema para o setor de energia elétrica.

A limitação de participação do coordenador em apenas um projeto estratégico busca assegurar tratamento prioritário para o projeto em questão, de modo a não comprometer os objetivos e resultados propostos dentro do prazo estabelecido.

3.2.2. Gerente do Projeto

Além do que consta no Manual de P&D, versão 2008, o **Gerente** deste projeto estratégico deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Possuir formação de nível superior com experiência profissional comprovada na área de planejamento energético;
- b) Estar vinculado, profissionalmente, à Empresa proponente ou a uma Empresa cooperada;
- c) Não participar, simultaneamente, de outro projeto estratégico proposto pela ANEEL/SPE, no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.

O nível de qualificação técnica exigido justifica-se pela complexidade e relevância do tema para o setor de energia elétrica.

A limitação de participação do gerente em apenas um projeto estratégico busca assegurar tratamento prioritário para o projeto em questão, de modo a não comprometer os objetivos e resultados propostos dentro do prazo estabelecido.

3.2.3. Demais Membros da Equipe do Projeto

Além do que consta no Manual de P&D, versão 2008, os demais membros da equipe deste projeto estratégico deverão atender aos seguintes requisitos:

- a) Ter a função de **Pesquisador**, **Auxiliar Técnico Bolsista** ou **Auxiliar Administrativo**;
- b) Não participar, simultaneamente, de outro projeto estratégico proposto pela ANEEL/SPE, no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.

A limitação de participação dos demais membros da equipe em apenas um projeto estratégico busca assegurar tratamento prioritário para o projeto em questão, de modo a não comprometer os objetivos e resultados propostos dentro do prazo estabelecido.

O **Pesquisador** deverá estar vinculado, profissionalmente, à entidade executora do projeto, à Empresa proponente ou à Empresa cooperada e atender a um dos seguintes requisitos:

- a) Ter título de doutor e atuação em linha de pesquisa, há pelo menos 5 (cinco) anos, em pelo menos um dos métodos a serem investigados (p.ex.: programação linear, programação não-linear, redes neurais, outras alternativas);
- b) Possuir formação de nível superior com pós-graduação (mestrado ou doutorado) e experiência profissional comprovada na área temática deste projeto, de pelo menos 5 (cinco) anos, considerando-se o tempo destinado à capacitação (mestrado e/ou doutorado);
- c) Possuir formação de nível superior e estar vinculado a curso de pós-graduação (mestrado ou doutorado), com tema de pesquisa na área temática deste projeto.

O nível de qualificação técnica exigido justifica-se pela complexidade e relevância do tema para o setor de energia elétrica.

Caso sejam incluídos na equipe do projeto, recursos humanos com a função de **Auxiliar Técnico Bolsista** ou **Auxiliar Administrativo**, estes deverão estar vinculados à entidade executora do projeto.

Dadas as características deste projeto, não é permitida a inclusão de **Auxiliar Técnico** na equipe do projeto.

3.3. CONTRATAÇÃO DO PROJETO ESTRATÉGICO

O contrato a ser firmado entre a Empresa proponente, as Empresas cooperadas e as entidades executoras deste projeto estratégico deverá definir a forma de participação de cada entidade no projeto.

4. PROCEDIMENTOS

4.1. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

As Empresas interessadas em investir neste projeto estratégico deverão manifestar interesse por meio de e-mail ao endereço eletrônico pedestrategico@aneel.gov.br. A ANEEL divulgará os nomes destas Empresas no portal da ANEEL (www.aneel.gov.br), no vínculo **Educação/Pesquisa e Desenvolvimento, Pesquisa e Desenvolvimento, Temas para Investimentos em P&D**.

Decorrido o prazo para manifestação de interesse em financiar o projeto, as Empresas interessadas deverão definir qual delas será a proponente do projeto e quais serão as entidades executoras do projeto.

A proposta de projeto estratégico deverá ser elaborada utilizando-se o Arquivo Eletrônico de Projeto de P&D, disponibilizado no portal da ANEEL (www.aneel.gov.br), no vínculo **Educação/Pesquisa e Desenvolvimento, Pesquisa e Desenvolvimento, Arquivos Eletrônicos**. Deverão ser considerados, além dos critérios estabelecidos no Manual de P&D, versão 2008, os critérios estabelecidos nesta Chamada.

O projeto estratégico deverá ser submetido em proposta única para avaliação da ANEEL, sendo o cadastro da proposta de projeto estratégico no Sistema de Gestão de P&D ANEEL realizado pela Empresa proponente.

O projeto deverá ser enquadrado nos seguintes aspectos:

- a) Segmento do projeto: Comercialização;
- b) Tema: Operação de sistemas de energia elétrica;
- c) Subtema principal: Desenvolvimento de modelos para a otimização de despacho hidrotérmico;
- d) Fase da cadeia da inovação: Pesquisa aplicada;
- e) Tipo de produto: Conceito ou Metodologia.

4.2. AVALIAÇÃO INICIAL DA PROPOSTA

A avaliação inicial do projeto estratégico será obrigatória e presencial, realizada nas dependências da ANEEL ou em local acordado entre a ANEEL e a Empresa proponente.

A Empresa proponente será convocada para apresentação do projeto à banca de avaliação, que será composta por pesquisadores pós-graduados com qualificação no tema desta Chamada e por representantes das entidades intervenientes e da ANEEL.

A apresentação do projeto deverá ser feita pelo Coordenador do projeto. Caso não seja possível a presença do Coordenador do projeto, a Empresa deverá indicar um substituto, que deverá ser integrante da equipe do projeto e da entidade executora.

Os parâmetros e critérios de avaliação estão apresentados no item 6.2 do Manual de P&D, versão 2008. O resultado da avaliação inicial será comunicado à Empresa proponente por meio de mensagem eletrônica automática emitida pelo Sistema de Gestão de P&D ANEEL.

Ao receber a mensagem eletrônica a Empresa proponente deverá cadastrar, no Sistema de Gestão de P&D ANEEL, sua intenção em executar ou não o projeto. Caso não haja interesse, o projeto será cancelado no Sistema de Gestão de P&D ANEEL. Caso haja interesse, a Empresa proponente deverá cadastrar, no Sistema de Gestão de P&D ANEEL, a data de início de execução do projeto, a qual deverá corresponder à data de abertura de sua respectiva Ordem de Serviço (ODS), e a forma de compartilhamento dos resultados do projeto.

Requere-se a ampla divulgação dos resultados deste projeto, dessa forma o tipo de compartilhamento dos resultados deste projeto deverá ser cadastrado como “Domínio Público”, sendo preservada a autoria dos resultados.

4.3. EXECUÇÃO DO PROJETO

A execução do projeto deverá ocorrer conforme estabelecido no item 6.4 do Manual de P&D, versão 2008.

Os produtos previstos das etapas do projeto estabelecidas no termo de contrato firmado entre a Empresa proponente, as Empresas cooperadas e as entidades executoras deverão ser apresentados às entidades intervenientes e ANEEL nas reuniões técnicas de acompanhamento da execução do projeto. Os relatórios deverão ser encaminhados em prazo de até 5 (cinco) dias antes da data agendada para a reunião.

Poderá haver prorrogação de prazo, conforme previsto no item 3.1 do Manual de P&D, versão 2008, a depender das justificativas apontadas durante tais reuniões.

Ressalta-se que a ANEEL poderá, a qualquer momento, solicitar informações sobre a execução do projeto.

4.4. AVALIAÇÃO FINAL DO PROJETO

A avaliação final do projeto ocorrerá conforme estabelecido no Capítulo 7 do Manual de P&D, versão 2008.

4.5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Tabela 1 apresenta os prazos envolvidos no cronograma de execução do projeto estratégico, a contar da data de publicação do Aviso que deu publicidade a esta Chamada.

Tabela 1: Cronograma de execução do projeto estratégico.

Fase	Prazo
Demonstração de interesse das Empresas em financiar o projeto	+ 15 dias
Divulgação das Empresas interessadas em financiar o projeto	+ 5 dias
Envio de proposta de projeto à ANEEL	+ 60 dias
Divulgação do resultado da avaliação inicial da proposta	+ 30 dias
Demonstração de interesse na execução do projeto	+ 10 dias
Início da execução do projeto	+ 30 dias
Término de execução do projeto	+ 24 meses

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. PUBLICAÇÕES

As publicações científicas e qualquer outro meio de divulgação dos dados resultantes do projeto estratégico ao qual se refere esta Chamada devem conter menção ao “Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica regulado pela ANEEL” e às empresas de energia elétrica que deram suporte financeiro ao projeto.

A ANEEL se reserva o direito de publicar os resultados deste projeto, preservando a autoria dos trabalhos.

5.2. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Esclarecimentos e informações adicionais acerca desta Chamada deverão ser enviados por meio de e-mail ao endereço eletrônico pedestrategico@aneel.gov.br.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), *Procedimentos de Rede. Módulo 18: Sistemas e modelos computacionais. Submódulo 18.2: Relação dos sistemas e modelos computacionais*, Jul. 2008.
- [2] Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), *Planejamento de Médio Prazo da Operação - Estudos para o PMO de Agosto/2008*, NT 078/2008, Jul. 2008.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Endereço: SGAN 603 - Módulos "I" e "J"

Brasília, DF - CEP 70.830-030

Tel.: 55(61)2192-8600

www.aneel.gov.br