

AUTORIDADE NACIONAL DE SEGURANÇA NUCLEAR

RESOLUÇÃO Nº 11, DE 25 DE MARÇO DE 2026 – DOU DE 30.03.2026

Dispõe sobre os critérios e requisitos aplicáveis à Aprovação de Local para Centrais Nucleoelétricas e ao conteúdo do Relatório do Local.

A DIRETORIA COLEGIADA DA AUTORIDADE NACIONAL DE SEGURANÇA NUCLEAR, no uso das atribuições que lhe confere o art. 4º da Lei nº 14.222, de 15 de outubro de 2021, o Decreto nº 11.142, de 21 de julho de 2022, tendo em vista a deliberação tomada em sua Reunião Extraordinária, realizada em 25 de março de 2026, e o que consta do Processo 00000.101615/1982-00,

RESOLVE:

Art. 1º Estabelecer os critérios e requisitos aplicáveis à Aprovação de Local para Centrais Nucleoelétricas e ao conteúdo do Relatório do Local.

Art. 2º A presente resolução tem por objetivo estabelecer os critérios e requisitos necessários à Aprovação de Local para implantação de uma central nucleoeletrica, no âmbito do processo de licenciamento dessas instalações pela Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN), definido em resolução específica.

§ 1º Os estudos requeridos para a concessão da Aprovação do Local, constantes desta resolução, devem ser consolidados no Relatório do Local, a ser submetido à Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN).

§ 2º As informações constantes no Relatório do Local devem ser suficientemente detalhadas e devidamente referenciadas, de modo a permitir uma avaliação independente pela Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN).

§ 3º O atendimento aos critérios e requisitos constantes desta resolução é de responsabilidade da pessoa jurídica que solicita uma Aprovação do Local, daqui por diante denominada Requerente.

CAPÍTULO I DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 3º A presente resolução aplica-se a locais para centrais nucleoeletricas constituídas de um ou mais reatores nucleares de potência, equipadas com reatores de tipos e projetos sobre os quais haja comprovação efetiva quanto à segurança nuclear da população, dos Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOE) e do meio ambiente quanto aos efeitos indesejáveis das radiações ionizantes.

§ 1º Define-se Central Nuclear ou Central Nucleoeletrica como um complexo industrial fixo destinado à produção de energia elétrica por meio de um ou mais reatores nucleares de potência.

§ 2º Define-se Usina Nucleoeletrica como instalação fixa dotada de um único reator para produção de energia elétrica. Ao longo do texto será utilizada a palavra "usina".

§ 3º Define-se Indivíduo Ocupacionalmente Exposto (IOE) como indivíduo sujeito à exposição ocupacional independente da Situação de Exposição.

§ 4º Define-se Licença Prévia de Local (LPL) como um tipo especial de Aprovação de Local para Centrais cujos reatores nucleares ainda não têm definidos os tipos, as potências e seu quantitativo, segundo os artigos do Capítulo V desta resolução.

§ 5º Define-se Envelope de Parâmetros de Segurança (EPS) como o conjunto dos parâmetros de engenharia dos reatores nucleares passíveis de serem objeto de uma LPL, os quais delimitam as

características técnicas dos reatores associados à LPL. O EPS delimita valores postulados dos parâmetros de engenharia que vão embasar a revisão do Regulador. Esses valores são as características postuladas dos reatores que podem vir a serem construídos no Local proposto.

§ 6º Define-se Reator Nuclear Modular Pequeno (RNMP) como um reator nuclear de potência que produz de 10 MWe até 300 MWe por módulo.

§ 7º Define-se Microrreator Nuclear (MRN) como um reator nuclear de capacidade de potência que produz de 0 a 10 MWe por módulo.

§ 8º Define-se instalações de RNMP Multimódulos como uma instalação com mais de 1 (um) módulo de reatores assentados adjacentes uns aos outros no mesmo edifício do reator, compartilhando uma estrutura, sistema e componentes comuns.

Art. 4º Estão fora do escopo desta resolução:

I - reatores a serem instalados em locais subterrâneos ou em Águas Jurisdicionais Brasileiras;

II - os eventos externos induzidos pelo homem de forma intencional; e

III - a proteção física da(s) usina(s) contra ações intencionais por terceiros, inclusive atos de terrorismo.

CAPÍTULO II DOS CRITÉRIOS

Art. 5º Os critérios apresentados nesta resolução servem de base para identificar os principais aspectos de avaliação do local que possam comprometer a segurança da(s) usina(s) de uma central nucleoe elétrica e a adequada proteção dos IOE, dos indivíduos do público e do meio ambiente.

Art. 6º No processo de avaliação do local para centrais nucleoe elétricas, devem ser considerados os seguintes tópicos:

I - projeto preliminar da(s) usina(s), com a descrição das principais características de segurança, assim como a previsão da capacidade nuclear total da central nuclear a ser instalada no local. Caso ainda não exista a definição da usina a ser instalada, deverá ser utilizado o envelope de segurança, contendo os parâmetros de segurança, conforme no Capítulo V;

II - impactos potenciais associados a eventos externos naturais e/ou provocados por ações antrópicas não intencionais que possam afetar a segurança da(s) usina(s);

III - impactos potenciais da(s) usina(s) em decorrência das condições operacionais normais e de acidentes, incluindo aqueles que possam requerer a adoção de medidas de proteção para os indivíduos do público e para o meio ambiente;

IV - demografia, usos do solo e águas e outras características peculiares ao local que tenham relação direta ou indireta com a exposição dos indivíduos do público à radiação em decorrência das condições operacionais da(s) usina(s);

V - condições de armazenamento e transporte de materiais radioativos, combustível nuclear novo e usado, e rejeitos radioativos;

Parágrafo único. Os critérios constantes dos incisos II, III, IV e V devem ser acompanhados e monitorados durante a vida útil da(s) usina(s) e até a conclusão do processo de descomissionamento de todas elas.

Art. 7º Caso haja alteração significativa no projeto preliminar ou envelope de operação e acidentes, ou se a capacidade nuclear instalada da central vier a ser modificada em relação àquela apresentada no processo de Aprovação do Local, a adequação do local deverá ser reavaliada.

Art. 8º Caso seja identificada falha geológica de superfície, durante a construção da(s) usina(s), o local deverá ser reavaliado para verificar se trata-se de uma falha capaz ou não.

§ 1º Define-se falha geológica como estrutura tectônica, representada por uma superfície de descontinuidade, ao longo da qual ocorreu, ou está ocorrendo, um movimento diferencial entre os materiais situados de um lado e de outro da descontinuidade.

§ 2º Define-se falha de superfície ou falhamento de superfície como ruptura ou deslocamento do solo, em sua superfície ou junto à mesma, causado pelo movimento de uma falha geológica.

§ 3º Define-se fonte tectônica capaz ou falha capaz como uma estrutura tectônica que possa gerar tanto movimento vibratório do solo como deformações tectônicas, tais como falhamento ou dobramento, na superfície ou próximas à superfície da terra, no regime sismotectônico presente. Ela é descrita por, pelo menos, uma das seguintes características:

I - presença de deformação do relevo, na superfície ou próxima à superfície, ou depósitos geológicos ocorridos pelo menos uma vez nos últimos 50.000 anos ou recorrentemente nos últimos 500.000 anos;

II - uma associação razoável com um ou mais terremotos, de moderada a grande magnitude, ou atividade sísmica continuada, que são usualmente acompanhados de deformação de superfície significativa; e

III - uma associação estrutural com outra fonte tectônica capaz que tenha características dos incisos I ou II, de tal sorte que seja razoável a suposição de que o movimento de uma seria acompanhado do movimento da outra.

Seção I

Dos Perigos Associados a Eventos Externos Naturais e Antrópicos

Art. 9º Na avaliação dos perigos associados a eventos naturais ou antrópicos, cabe ao Requerente adotar as seguintes providências:

I - identificar e caracterizar os fenômenos naturais e antrópicos que possam comprometer a segurança da(s) usina(s). Avaliar as frequências de ocorrência, o grau de severidade associado e a possível evolução desses fenômenos durante a vida útil da(s) usina(s). A identificação dos fenômenos antrópicos deve atender ao disposto nos artigos 73, 74 e 75 desta resolução;

II - identificar a natureza e a proximidade de perigos potenciais associados ao uso e à ocupação do solo para atividades que possam comprometer a segurança da(s) usina(s), tais como aeroportos, rotas de transportes, instalações industriais e militares, dentre outros;

III - investigar a existência de planos que possam aumentar os perigos decorrentes de alterações significativas no uso do solo, tais como a expansão de instalações já existentes, introdução de novas atividades humanas ou a construção de instalações de alto risco;

IV - coletar e analisar informações e registros históricos de ocorrências, e respectivos graus de severidade de fenômenos naturais ou induzidos por atividades antrópicas na região; e

V - adotar métodos apropriados para identificar os perigos associados com os principais fenômenos externos, atendendo às seguintes especificações:

a) esses métodos devem estar atualizados, validados e compatíveis com as características da região;

b) a área da região para a qual um desses métodos for aplicado deve ter abrangência suficiente para incluir todas as especificidades que possam ser de importância na determinação dos fenômenos naturais ou antrópicos induzidos;

c) na avaliação desses perigos, devem ser considerados os efeitos de sua combinação com as condições ambientais, tais como condições hidrológicas, hidrogeológicas e meteorológicas;

d) sempre que possível, adotar metodologias probabilísticas;

e) uma análise de incertezas do método e dos dados deve ser realizada como parte da análise dos perigos associados;

VI - descrever os principais fenômenos naturais ou antrópicos em termos que possam ser utilizados para caracterizar os perigos associados à(s) usina(s); e

VII - na caracterização dos perigos, utilizar dados específicos do local.

§ 1º Um evento pode ser descartado caso seus efeitos estejam cobertos por outros eventos, desde que devidamente demonstrados.

§ 2º Na hipótese de os dados específicos do local, utilizados na caracterização dos perigos, não puderem ser obtidos, adotar dados de regiões similares à região de interesse ou utilizar técnicas de simulação apropriadas e aceitáveis.

§ 3º Com vistas à ampliação dos dados específicos do local, podem ser utilizados, na caracterização dos perigos, dados oriundos de regiões similares ou de técnicas de simulação.

Seção II

Dos Impactos Potenciais de uma Central Nuclear na Região

Art. 10 Na avaliação dos impactos potenciais da(s) usinas(s) na região, o Requerente deve efetuar as seguintes estimativas:

I - liberações potenciais, em operação normal e situação de acidentes, de material radioativo nos efluentes atmosféricos e líquidos para o meio ambiente, levando-se em conta o projeto preliminar da central e suas principais características de segurança. Caso ainda não tenha(m) sido(s) definido(s) o(s) tipo(s) de reatores nucleares da Central, o requerente pode solicitar uma Licença Prévia de Local (LPL), que exige a adoção de um envelope de parâmetros de segurança (EPS), tal como descrito no Capítulo V; e

II - impacto radiológico ambiental e nos IOE decorrente das liberações estimadas de material radioativo, em condições de operação normal e em situação de acidente.

§ 1º Tais estimativas devem ser revistas e atualizadas por ocasião da confirmação do projeto e das características de segurança.

§ 2º No caso de haver mais de um reator de potência no local, devem ser consideradas:

I - as possibilidades de causas de modo comum que possam levar a uma simultaneidade de acidentes em mais de uma usina;

II - as potenciais ameaças que uma usina pode exercer sobre o IOE, indivíduos do público e na operação das outras usinas no mesmo local;

III - as consequências de um acidente em condições estendidas de projeto, considerando acidente severo, em quaisquer dos reatores da Central sobre a operação dos outros reatores no mesmo local, sobre os IOE e indivíduos do público.

§ 3º Definem-se condições estendidas de projeto como as condições de acidentes que não são consideradas na base de projeto, que compreendem tanto eventos sem dano ao núcleo quanto eventos com dano ao núcleo.

§ 4º Define-se acidente severo como um acidente mais grave do que um acidente base de projeto com consequências de dano ao núcleo, que possam levar à liberação de quantidades de materiais radioativos e/ou emissão de radiação acima dos limites de dose anuais estabelecidos para o indivíduo do público.

§ 5º Define-se dano ao Núcleo a condição que leva ao derretimento parcial ou total de um conjunto de elementos combustíveis no vaso do reator e/ou na piscina de combustível irradiado devido ao comprometimento do processo de remoção do calor.

Seção III

Das Considerações sobre a Preparação da Resposta a Emergência

Art. 11. O Requerente deve demonstrar a viabilidade da preparação da resposta a emergência, considerando as condições ambientais e de infraestrutura do local proposto, incluindo:

I - densidade e distribuição da população permanente e transiente; projeção dessa população para toda a vida útil prevista para a central nuclear;

II - definição da Área de Exclusão (AE), Zona de Baixa População (ZBP), e Distância do Centro Populacional de Referência (DCPR) para a central nuclear, conforme o art. 63;

III - distância entre o local e centros populacionais na Área de Influência da Central, ou AIC, que abrange uma área circular de 80km de raio do centro do local;

- IV - feições geográficas particulares, como ilhas, montanhas e rios, numa descrição da paisagem dentro da ZBP;
- V - características das vias de transporte locais, que podem ser utilizados como rotas de fuga, e das redes de comunicação; e
- VI - atividades industriais potencialmente perigosas na AIC.

CAPÍTULO III DOS REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO DO LOCAL

Art. 12. Os requisitos constantes desta resolução visam atender aos critérios aplicáveis à análise do local e à interação do local com a Central, em condições operacionais normais e de acidentes, incluindo aqueles que possam requerer ações de emergência.

Parágrafo único. Requisitos adicionais poderão ser solicitados a critério da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN).

Art. 13. No Relatório do Local deve estar descrito o conteúdo de um mapa digital que deve acompanhar o documento.

Parágrafo único. Esse mapa deve estar em formato de fácil acesso, utilizável por um Sistema Geográfico de Informações, cobrindo um raio de 80km, em resolução adequada para representar com precisão, no mínimo, os atributos de topografia, declividade, cobertura do solo (e.g. plantações, urbana, vegetação natural, rocha), geomorfologia, distribuição populacional atual e projeção da população para a vida útil estimada da Central.

Seção I Da Geologia e da Sismologia

Art. 14. O Requerente deve investigar as características geológicas, sísmicas e geotécnicas do local e adjacências, com abrangência e detalhes suficientes para atender aos critérios desta resolução.

§ 1º Os estudos devem permitir uma avaliação adequada do local proposto e fornecer informações suficientes que possibilitem a definição de soluções de engenharia apropriadas para efeitos e processos geológicos e sísmicos, reais ou potenciais. Caso ainda não tenha sido definido o tipo de central nuclear, pode-se utilizar o envelope com parâmetros de segurança.

§ 2º A área a ser investigada e os tipos de dados devem ser determinados pela natureza da região onde se insere o local proposto.

§ 3º As investigações devem incluir revisão e análise da literatura pertinente, dados disponíveis sobre a região onde se insere o local proposto, complementados por levantamentos de campo.

Art. 15. No Relatório do Local devem ser apresentadas as informações básicas sobre geologia e sismologia relativas à região e ao local proposto.

§ 1º As informações provenientes de levantamentos, investigações geofísicas, sondagens, trincheiras ou outras investigações geológicas pertinentes devem ser documentadas.

§ 2º As áreas cujos dados tenham sido analisados e adotados como fonte de consulta para o desenvolvimento de critérios e bases de projeto devem ser identificadas.

Subseção I Da Geologia Regional

Art. 16. No âmbito da geologia regional (área com raio de 320 Km centrado no local), devem constar do Relatório do Local os seguintes estudos:

I - descrição da fisiografia da região, incluindo um mapa fisiográfico regional com a localização proposta para a central;

- II - descrição das condições geológicas estruturais, estratigráficas e litológicas da região, relacionando estas condições à história geológica e aos aspectos tectônicos e ressaltando a conexão da geologia da região com a geologia do local por meio de mapas e perfis geológicos;
- III - identificação e descrição das estruturas tectônicas subjacentes à circunvizinhança da(s) usina(s), tais como zonas de cisalhamento, dobras, falhas, bacias e domos;
- IV - análise da história geológica das características tectônicas, incluindo a apresentação de mapa tectônico regional com a localização proposta para a central;
- V - avaliações das estruturas tectônicas regionais significativas que possam influenciar na escolha do local da construção da central, que devem detalhar:
- a) em relação ao Movimento Vibratório do Terreno, as análises das falhas para determinar as potencialidades de gerar movimentos do terreno no local, e
 - b) em relação ao Falhamento de Superfície, o potencial de falhamento de superfície;
- VI - identificação e descrição das áreas, reais ou potenciais, de subsidência de superfície ou subterrânea, soerguimentos ou colapsos, resultantes de:
- a) feições naturais, tais como depressões tectônicas, cavernas ou terrenos cársticos e deslizamentos de encostas;
 - b) atividades antrópicas, tais como bombeamento, retirada ou injeção de fluidos em subsuperfície ou extração mineral; e
 - c) arqueamento regional; e
- VII - análise das condições da água subterrânea regional, conforme a Subseção VII da Seção III deste capítulo.

Subseção II Da Geologia Local

Art. 17. No âmbito da geologia local, devem constar do Relatório do Local os seguintes estudos:

- I - descrição da fisiografia do local, analisando seu relacionamento com a fisiografia da região, incluindo:
- a) mapa topográfico do local, mostrando a localização proposta para a(s) usina(s);
 - b) descrição da configuração do relevo e da história das alterações geológicas que tenham ocorrido;
 - e
 - c) avaliação, nas áreas significativas para o local, de deslizamentos de terra, subsidências de superfície ou subterrânea, soerguimento ou colapso, reais ou potenciais, resultantes de feições naturais, tais como depressões tectônicas e terrenos cavernosos ou cársticos;
- II - descrição das condições geológicas estruturais, estratigráficas e litológicas do local, relacionando-as à história geológica e à geologia regional, incluindo:
- a) espessura, características físicas, origem e grau de alteração de cada unidade litológica; e
 - b) perfis de sondagens e de escavações, tais como trincheiras usadas na avaliação geológica;
- III - análise detalhada da geologia estrutural do local, destacando as unidades estruturais significativas para o local, tais como: zonas de cisalhamento, dobras, falhas, domos e bacias; e
- IV - análise da história geológica do local, relacionando-a com a da região, incluindo a coluna estratigráfica do local.

Parágrafo único. Elementos desta subseção poderão ser incluídos, conforme apropriado, na Subseção VII da Seção III deste capítulo, fazendo-se referência cruzada.

Art. 18. No Relatório do Local, devem ser fornecidos os seguintes mapas, em escala de detalhe:

I - geologia estrutural do local, mostrando o contorno da superfície do embasamento rochoso, incluindo a localização proposta para as estruturas da(s) usina(s); e

II - geologia de superfície, incluindo a localização proposta para a central.

§ 1º Nos mapas devem ser destacadas as áreas de observação direta de afloramentos do embasamento rochoso, as áreas cobertas e aquelas para as quais se tenha inferido a interpretação geológica.

§ 2º Devem ser relatadas as diferenças e demonstrar a pertinência das novas conclusões, sempre que a interpretação geológica diferir da literatura geológica publicada sobre a área.

§ 3º Define-se embasamento como o conjunto de rochas, em geral ígneas ou metamórficas, normalmente de idade pré-cambriana, sendo composto de rochas cristalinas sãs (não alteradas).

Subseção III

Do Movimento Vibratório do Terreno

Art. 19. No Relatório do Local, devem ser fornecidas informações sobre o processo de seleção de dados para a determinação da base de projeto relativa ao movimento vibratório do terreno.

Parágrafo único. Devem ser referenciadas as informações já apresentadas em outras seções ou subseções.

Art. 20. No Relatório do Local, deve constar o estudo do movimento vibratório do terreno, abordando os seguintes tópicos:

I - a identificação e a análise das estruturas tectônicas subjacentes ao local e à região circunvizinha. Nessa análise, devem ser considerados os possíveis efeitos causados por atividades antrópicas, tais como: bombeamento, retirada ou injeção de fluidos em subsuperfície, extração de minerais ou efeitos da carga de barragens ou reservatórios;

II - a descrição de evidências físicas do comportamento dos materiais geológicos de superfície e dos substratos do local durante sismos anteriores, com base nos estudos geológicos, estruturais, estratigráficos e litológicos;

III - a descrição das propriedades geotécnicas, dinâmicas e estáticas dos materiais subjacentes ao local, incluindo as propriedades necessárias para determinar o comportamento do material subjacente durante sismos;

IV - a descrição dos sismos que tenham efetiva ou supostamente afetado o local, incluindo a data de ocorrência e os seguintes dados, medidos ou estimados:

a) magnitude ou a maior intensidade; e

b) localização do epicentro ou área de maior intensidade;

V - a estimativa da aceleração ou intensidade e duração das vibrações no local das futuras fundações das estruturas da(s) usina(s), em decorrência da série histórica dos sismos;

VI - a estimativa, sempre que possível por meio de relações empíricas, dos parâmetros adotados para o relato dos sismos, tais como:

a) magnitude;

b) intensidade em um dado local; e

c) efeitos no solo, nas estruturas e na população em uma dada localidade;

VII - a comparação, se factível, das características do material subjacente à posição do epicentro ou área de maior intensidade com as do material subjacente ao local, no que se refere à transmissão de movimentos vibratórios de origem sísmica; e

VIII - a correlação, se factível, dos epicentros ou regiões de maior intensidade correspondentes à série histórica de sismos com as estruturas tectônicas, total ou parcialmente situadas em um círculo com raio de 320 km centrado no local. Os epicentros ou regiões de maior intensidade que não possam ser correlacionados a estruturas tectônicas devem ser identificados com as províncias tectônicas localizadas, total ou parcialmente, em um círculo com raio de 320 km centrado no local.

Art. 21. No Relatório do Local, devem ser identificadas as falhas geológicas situadas em um círculo com raio de 320 km, centrado no local, e apresentado estudo de avaliação se essas falhas são capazes, com vistas ao estabelecimento dos parâmetros sísmicos de projeto.

§ 1º Essa avaliação deve permitir uma análise apropriada da história geológica de tais falhas, com vistas à definição do Sismo de Desligamento Seguro.

§ 2º Como orientação sobre as falhas geológicas importantes na determinação do Sismo de Desligamento Seguro, pode ser utilizada a Tabela do anexo, que define o comprimento mínimo da falha a ser considerado, em função da distância ao local.

§ 3º Falhas capazes com comprimento menor do que aqueles indicados na Tabela do anexo e falhas que não sejam capazes podem ser desconsideradas na determinação do Sismo de Desligamento Seguro, exceto quando circunstâncias não usuais indiquem tal consideração como apropriada.

§ 4º Devem ser determinados para falhas capazes localizadas total ou parcialmente em um círculo com raio de 320 km centrado no local:

I - comprimento da falha;

II - relação da falha com as estruturas tectônicas regionais; e

III - natureza, valor e história geológica do máximo deslocamento no Quaternário relacionado a qualquer sismo ao longo da falha.

Subseção IV **Da Análise Probabilística de Ameaça Sísmica**

Art. 22. O Relatório do Local deve conter a Análise Probabilística de Ameaça Sísmica (APAS).

§ 1º Deve-se considerar que a metodologia utilizada na APAS é um procedimento que, para um determinado local e um dado período de tempo, estima a probabilidade de serem excedidos os níveis de vibrações do terreno causados por fenômenos sísmicos. Os resultados de tais análises são expressos por meio da curva de ameaça, a ser apresentada, a qual relaciona o parâmetro do movimento vibratório do terreno com a probabilidade anual deste ser ultrapassado.

§ 2º No desenvolvimento da metodologia, considerar os seguintes aspectos:

I - sismicidade;

II - características geológicas e tectônicas, regionais e locais;

III - correlação entre a atividade sísmica e as fontes sísmicas;

IV - análise probabilística de ameaça sísmica e os sismos mais significativos; e

V - características de atenuação das ondas sísmicas no local (relações de atenuação da energia sísmica).

§ 3º Devem-se utilizar os sismos mais significativos no desenvolvimento da APAS, indicando os critérios de seleção, a metodologia e as bases de dados sísmicos adotados.

§ 4º Deve-se demonstrar que as ameaças sísmicas regional e local estão caracterizadas em termos dos movimentos vibratórios do terreno e de suas respectivas incertezas.

Art. 23. A avaliação da ameaça sísmica, constante do Relatório do Local, deve descrever o nível de vibração do terreno em termos de um único parâmetro do movimento das partículas do solo que, ao ser ultrapassado, define a ameaça sísmica em um local determinado.

Parágrafo único. O parâmetro que caracteriza o movimento vibratório do terreno pode ser aceleração, velocidade ou deslocamento máximo das partículas do solo, sendo o mais utilizado a aceleração horizontal máxima ou de pico.

Art. 24. Deve constar do Relatório do Local a correlação entre a atividade sísmica e as fontes sísmicas, com base na série histórica de sismos e nas fontes sísmicas na região.

§ 1º Devem ser fornecidas informações que demonstrem que:

I - foram desenvolvidas investigações detalhadas para avaliar a sismicidade e identificadas as fontes sísmicas que podem ser significativas para estimar a ameaça sísmica na região; e

II - as fontes sísmicas existentes, consideradas na APAS, estão consistentes com os resultados das investigações regional e local atualizadas.

§ 2º Devem ser identificadas e caracterizadas a(s) fonte(s) sísmica(s), com base nos três itens a seguir:

I - a geometria e a localização das fontes sísmicas;

II - o sismo de magnitude máxima esperado em cada fonte; e

III - o intervalo de frequência ou recorrência sísmica para cada fonte.

Art. 25. No Relatório do Local, deve ser apresentado o nível de movimento vibratório do terreno no local de interesse, causado por sismos prováveis de qualquer magnitude, até o de magnitude máxima, e que ocorram em qualquer ponto provável de cada fonte sísmica, por meio das relações de atenuação da energia sísmica e respectivas incertezas.

Art. 26. No Relatório do Local, deve ser apresentado o Espectro de Resposta do Movimento Sísmico de Projeto (ERMSP) para o local de interesse.

Parágrafo único. Devem ser descritos os critérios e a metodologia adotados para a definição do ERMSP.

Subseção V Do Falhamento de Superfície

Art. 27. No Relatório do Local, devem ser fornecidas informações para determinar, especificando o nível de detalhe, se cada uma da(s) usina(s) da central precisa ser projetada considerando-se falhamento de superfície.

§ 1º Caso as bases de projeto para falhamento de superfície possam ser claramente estabelecidas por investigações de menor abrangência, nem todos os estudos descritos nesta subseção precisam ser conduzidos.

§ 2º Devem ser feitas referências, se aplicáveis, às informações já apresentadas nos artigos sobre geologia regional e local: Capítulo III, Seção I, Subseções I e II.

§ 3º Deve ser determinada a evidência geológica de deslocamento de falhas na superfície do terreno ou perto da mesma e no local ou em suas proximidades.

§ 4º Deve ser determinada, para falhas com comprimento maior do que 300 m, localizadas total ou parcialmente em um círculo com raio de 8 km centrado no local, se elas podem ser consideradas capazes.

§ 5º Devem ser apresentados os sismos que possam ser associados a falhas capazes identificadas no art. 21, informando as datas de ocorrência e os seguintes dados, medidos ou estimados:

I - magnitude ou intensidade máxima; e

II - localização do epicentro ou área de intensidade máxima.

§ 6º Devem ser correlacionados os epicentros ou áreas de intensidade máxima dos sismos apresentados no parágrafo 5º com falhas capazes com comprimento maior do que 300 m, localizadas em um círculo com raio de 8 km centrado no local.

§ 7º Deve-se determinar, para falhas capazes com comprimento maior do que 300 m, localizadas em um círculo com raio de 8 km centrado no local:

I - o comprimento da falha;

II - o relacionamento da falha com estruturas tectônicas da região;

III - a natureza, o valor e a história geológica de deslocamentos ao longo da falha; e

IV - os limites exteriores da falha, por meio do mapeamento de seus traços, por 16 km ao longo de sua orientação, em ambos os sentidos, a partir do ponto onde a falha esteja mais próxima do local.

Subseção VI Das Inundações e das Ondas Sísmicamente Induzidas

Art. 28. No Relatório do Local, deve ser apresentada a avaliação da região para determinar o potencial de ocorrência de tsunamis ou seiches que possam afetar a segurança da(s) usina(s).

§ 1º Essa avaliação deverá ser detalhada como indicado na Seção III deste capítulo.

§ 2º Define-se tsunami como a onda de longo período, causada por um distúrbio submarino, tal como um sismo ou uma erupção vulcânica.

§ 3º Define-se seiche como a movimentação oscilatória, induzida por um sismo ou pela ação do vento, sobre uma massa d'água confinada ou semiconfinada.

Subseção VII

Da Estabilidade dos Materiais em Subsuperfície

Art. 29. No Relatório do Local, devem ser fornecidas informações relativas à caracterização dos solos e rochas subjacentes às futuras fundações da(s) usina(s), incluindo:

- I - mapa com localização das investigações realizadas no local proposto para a implantação da(s) usina(s), tais como: sondagens, trincheiras e escavações, acompanhadas das respectivas descrições, perfis e mapas de detalhe; e
- II - perfis geológicos do local proposto para as principais fundações da(s) usina(s), mostrando as características geotécnicas significativas dos materiais em subsuperfície, incluindo a variação sazonal do nível piezométrico.

Art. 30. No Relatório do Local, deve ser apresentada a avaliação, do ponto de vista geotécnico, das feições geológicas do local que possam afetar as estruturas da(s) usina(s), incluindo:

- I - descrição, com base em estudos geológicos estruturais, estratigráficos e litológicos, as evidências físicas do comportamento dos materiais geológicos de superfície e dos substratos subjacentes ao local, durante sismos pretéritos;
- II - identificação e avaliação das zonas de deformação relevantes para as fundações estruturais, tais como cisalhamentos, juntas, fraturas e dobras, ou combinações dessas feições;
- III - descrição e avaliação das zonas de alteração ou perfis de intemperismo irregular e zonas de fraqueza estrutural, compostas de materiais perturbados ou triturados;
- IV - descrição das tensões residuais no substrato rochoso; e
- V - descrição de todas as rochas e solos que possam ser instáveis por:
 - a) composição mineralógica;
 - b) falta de consolidação;
 - c) teor de umidade; ou
 - d) respostas potencialmente indesejáveis a sismos ou a outros eventos; deve-se considerar liquefação, consolidação diferencial, crateramento e fissuramento na avaliação da resposta sísmica.

Art. 31. No Relatório do Local, devem ser apresentados os seguintes estudos:

- I - caracterização das condições hidrogeológicas do local;
- II - avaliação, por meio de estudos geofísicos, do substrato rochoso e da estrutura estratigráfica, assim como das características do material em subsuperfície do local;
- III - descrição detalhada das propriedades geotécnicas dos materiais subjacentes ao local;
- IV - histórico das flutuações do nível piezométrico da água subterrânea no local; e
- V - análise das propriedades dinâmicas do solo e da rocha.

Art. 32. No Relatório do Local, devem ser apresentadas as propriedades estáticas e dinâmicas dos solos e rochas do local, incluindo:

- I - classificação granulométrica;
- II - características de consolidação;
- III - teor de umidade;
- IV - limites de Attenberg;
- V - peso específico;
- VI - compactidade relativa;
- VII - resistência ao cisalhamento;
- VIII - módulo de cisalhamento;
- IX - amortecimento;
- X - coeficiente de Poisson;
- XI - módulo de elasticidade volumétrico;
- XII - resistência sob carregamentos cíclicos;
- XIII - velocidades de onda sísmica;

XIV - densidade;

XV - porosidade; e

XVI - características de resistência.

Parágrafo único. Essas propriedades devem ser fundamentadas em registros de ensaios laboratoriais representativos e apropriados.

Art. 33. No Relatório do Local, deve ser analisado o potencial de liquefação do material subjacente ao local, demonstrando a inexistência de solos suscetíveis à liquefação no local proposto para a construção da(s) usina(s).

Parágrafo único. Nas porções do solo onde exista a possibilidade de liquefação, devem ser fornecidas as seguintes informações:

I - densidade aparente;

II - índice de vazios;

III - razão entre tensão de cisalhamento e tensão inicial efetiva;

IV - número de ciclos de carga;

V - distribuição granulométrica;

VI - grau de consolidação e coesão; e

VII - flutuações do nível piezométrico da água subterrânea.

Art. 34. No Relatório do Local, devem ser apresentadas as bases de projeto sísmico usadas na análise da estabilidade de materiais em subsuperfície.

Subseção VIII Da Estabilidade das Encostas

Art. 35. No Relatório do Local, devem ser fornecidas as informações e as justificativas apropriadas a respeito da estabilidade de todas as encostas naturais e artificiais (corte e aterros), cujo colapso possa afetar adversamente a(s) usina(s) da central.

§ 1º Devem ser descritas as condicionantes geológico-geotécnicas predisponentes, tais como: condições topográficas, declividade, descontinuidades, condições de contato, tipo de solo associado, tipo de material rochoso.

§ 2º Deve ser identificada a presença de água por meio da existência de surgências nos taludes e infiltração de água nos aterros.

§ 3º Devem ser identificados os sinais de movimentação de massa de encostas e feições de instabilidade existentes.

§ 4º Deve ser informada a distância da base de encostas em relação ao local proposto para a(s) usina(s).

Art. 36. No Relatório do Local, deve constar a avaliação do risco de perda de estabilidade durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, com ou sem ocorrência de sismos.

Parágrafo único. Identificada uma condição instável crítica, determinar o Fator de Segurança, estimar a probabilidade de deslizamento ou ruptura, descrever as técnicas validadas de estabilização a serem empregadas e a qualificação dos dados utilizados.

Seção II Da Meteorologia

Art. 37. No Relatório do Local, devem ser apresentadas informações sobre a climatologia regional, meteorologia local e condições de dispersão atmosférica com abrangência e detalhes suficientes para atender aos critérios desta resolução.

§ 1º Devem ser adotadas, preferencialmente, as metodologias já aplicadas a reatores nucleares no Brasil, e de acordo com os requisitos, critérios e resoluções do setor nuclear. Outras metodologias,

devidamente validadas, podem ser aceitas, caso seja demonstrado que não implicam em redução de segurança para o público comparado com as metodologias tradicionais.

§ 2º Outras informações poderão ser exigidas dependendo do local proposto e do tipo de reator.

Subseção I Da Climatologia Regional

Art. 38. No que diz respeito à climatologia regional, devem constar do Relatório do Local as seguintes informações:

I - descrição do clima geral, incluindo os tipos de massas de ar, características sinóticas (por exemplo, sistemas de alta e baixa pressão, sistemas frontais, atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, quando aplicável, entre outras); padrões gerais de fluxo de ar (direção e velocidade do vento), temperatura, umidade e precipitação. A atuação de fenômenos de interação oceano-atmosfera (por exemplo, El Niño e La Niña) no clima da região deve ser discutida, quando aplicável;

II - histórico de fenômenos de tempo severo com intensidades e danos causados, incluindo, por exemplo, furacões e tempestades tropicais, tornados, trombas d'água, ventos fortes, descargas elétricas, tempestades de gelo e neve, granizo, entre outros. Incluir frequência anual (ou sazonal, se disponível) desses fenômenos;

III - estimativa da velocidade do vento de rajada para um período de retorno de 100 anos;

IV - deve ser fornecida a curva de ameaça do tornado, para definir o tornado de projeto;

V - avaliação das implicações da variabilidade climática e da mudança climática nas possíveis consequências nos valores meteorológicos extremos e nos fenômenos de tempo severo na região ao longo da vida útil do reator proposto.

Subseção II Da Meteorologia Local

Art. 39. No que diz respeito à meteorologia local, devem constar no Relatório do Local as seguintes informações:

I - descrição dos sistemas meteorológicos atuantes no local (por exemplo, sistemas de brisas) e da influência da topografia nas condições meteorológicas locais;

II - sumários e gráficos anuais e mensais com valores médios e extremos dos seguintes parâmetros meteorológicos:

a) temperatura;

b) umidade relativa;

c) precipitação acumulada;

d) direção e velocidade do vento e;

e) estabilidade atmosférica e altura da camada limite atmosférica, quando disponíveis.

§ 1º Os dados meteorológicos fornecidos devem ter sido coletados preferencialmente no local, quando disponível, ou em sua vizinhança, desde que sejam representativos do local proposto.

§ 2º Deverá constar no relatório, descrição das estações meteorológicas utilizadas, incluindo instituição responsável, coordenadas geográficas, altitude, altura de coleta de dados, variáveis coletadas, frequência de coleta de dados e período de operação.

§ 3º Os valores máximos e mínimos absolutos devem ser apresentados acompanhados de suas respectivas datas de ocorrência.

Subseção III Do Programa de Monitoração Meteorológica

Art. 40. O Requerente deve implementar um programa de monitoração meteorológica no local proposto, conforme requisitos estabelecidos em resolução específica, com o objetivo de gerar informações meteorológicas adequadas para aplicação em avaliações de impactos potenciais.

Parágrafo único. Esse programa deve estar detalhadamente descrito no Relatório de Local.

Subseção IV Das Condições de Dispersão Atmosférica

Art. 41. O Requerente deve apresentar as estimativas dos Fatores de Dispersão Atmosférica (c/Q) e Deposição no Solo (D/Q) para as seguintes situações:

I - liberação de curto prazo (liberação acidental);

II - liberação de longo prazo (liberação normal, caso haja).

§ 1º Para os cálculos solicitados nesta subseção, devem ser aplicados os dados meteorológicos do Programa de Monitoração Meteorológica do local, por um período mínimo de 1 (um) ano completo, apresentado na Subseção III.

§ 2º Os critérios e modelos utilizados devem estar de acordo com as características do terreno (por exemplo, topografia irregular, proximidade do mar, dentre outros).

§ 3º Deve-se descrever as bases técnicas do modelo utilizado.

Seção III Da Hidrologia e dos Recursos Hídricos

Art. 42. No que diz respeito à Hidrologia e aos Recursos Hídricos, devem constar do Relatório do Local:

I - investigação das características hidrológicas do local proposto e adjacências, com abrangência e detalhes suficientes para atender aos critérios e requisitos desta resolução, atendendo aos seguintes requisitos:

a) os estudos devem permitir uma avaliação adequada do local proposto e fornecer informações suficientes que possibilitem a definição de soluções de engenharia apropriadas para efeitos e processos hidrológicos, reais ou potenciais, no local proposto;

b) o tamanho da região a ser investigada e o tipo de dados devem ser determinados pela natureza da região do local proposto; e

c) as investigações devem incluir revisão e análise da literatura pertinente, dados disponíveis sobre a região e levantamentos de campo;

II - apresentação das informações básicas sobre a hidrologia, relativas à região e ao local proposto, identificando as áreas cujos dados foram analisados e adotados como fonte de consulta para o desenvolvimento de critérios e bases de projeto;

III - identificação dos grupos de população que utilizem, como fonte de abastecimento de água potável, água de superfície com possibilidades de contaminação por efluentes normais ou acidentais da(s) usina(s), fornecendo:

a) dados sobre o número de pessoas, taxas de consumo de água e localização dos grupos de população identificados; e

b) informações detalhadas sobre a rede de drenagem do local e das áreas adjacentes, indicando a eventual relação com o abastecimento de água ou com ação adversa sobre a(s) usina(s), decorrente de causas naturais ou anormais;

c) estudo de viabilidade para uso do recurso hídrico, demonstrando a disponibilidade hídrica para as demandas atuais e durante todas as fases da vida da instalação, conforme suas características, bem como apontamento de soluções alternativas.

Subseção I Dos Dados Relevantes para Regiões Costeiras e Estuarinas

Art. 43. Com relação às regiões costeiras e estuarinas, no Relatório do Local devem ser apresentados e descritos os dados hidrológicos, contendo:

I - a localização e as características hidrológicas de todos os corpos d'água superficiais relevantes, as principais estruturas de controle de água, a localização das estruturas de tomada d'água e informações sobre o uso da água na região;

II - a hidrologia subterrânea da região, incluindo as principais características das formações produtoras de água, sua interação com as águas superficiais e dados sobre o uso da água subterrânea na região;

III - a descrição do local, incluindo mapas topográficos que mostrem as características de drenagem natural e artificial e quaisquer mudanças propostas;

IV - marés e níveis d'água em função do tempo (hidrógrafas) dos corpos d'água da região; e

V - a história das enchentes na região, incluindo marcas históricas e outras informações, tais como: hidrógrafas de enchentes, datas de ocorrência e picos de vazões e níveis máximos atingidos.

§ 1º O que não for aplicável ao caso em estudo deve ser devidamente justificado.

§ 2º Entende-se como corpos d'água relevantes córregos, rios, lagos artificiais ou naturais, ravinas, pântanos, sistemas de drenagem e esgoto que possam produzir ou afetar a inundação na região proposta. Corpos d'água que se encontram situados fora do divisor de águas no qual a instalação estará localizada mas que, devido à inundação, podem sobrepassar o divisor de águas, produzindo ou afetando a inundação no local da(s) usina(s), são também considerados como corpos de água relevantes.

§ 3º Entende-se por hidrógrafa ou hidrograma a representação gráfica da variação do nível da água ou da vazão em função do tempo.

Art. 44. No Relatório do Local devem ser apresentados e descritos os dados oceanográficos e hidrográficos, contendo:

I - batimetria dos corpos de água, em particular a batimetria detalhada da área costeira em frente ao local da central;

II - observações de ondas para condições normais e de tempestade;

III - ondas de tempestade (storm surges) e seiches, incluindo picos de nível d'água, hidrógrafas e suas respectivas datas de ocorrência;

IV - marés e anomalias de níveis d'água em mar aberto e em estuários;

V - nível de galgamento (runup) e abaixamento (drawn-down) de tsunamis, incluindo picos de nível d'água, hidrógrafas e datas de ocorrência;

VI - correntes costeiras induzidas por maré, vento e pela arrebentação das ondas, a batimetria e o movimento de sedimentos. Esta última informação deve ser necessariamente fornecida se a erosão da linha de costa for crítica para a segurança da(s) usina(s); e

VII - dados de erosão, de curto e longo prazos, provenientes de fontes de consulta, tais como: antigos levantamentos, fotografias aéreas e imagens de satélite.

§ 1º O que não for aplicável ao caso em estudo deve ser devidamente justificado.

§ 2º Define-se ondas de tempestade (storm surge) como a elevação acima do nível normal da água em costa aberta, causada pela ação da tensão do vento na superfície da água. A onda de tempestade resultante de um ciclone ou furacão inclui também a elevação do nível d'água devida à redução de pressão atmosférica, além da devida à tensão do vento na superfície da água.

Subseção II

Dos Dados Relevantes para Regiões Fluviais

Art. 45. Com relação às regiões fluviais, no Relatório do Local devem ser apresentados e descritos os dados hidrológicos, contendo:

I - a localização e as características hidrológicas de todos os corpos d'água superficiais relevantes;

II - a descrição do local, incluindo mapas topográficos que mostrem as características de drenagem natural e artificial e quaisquer mudanças propostas;

III - a localização e descrição das estruturas de controle de água, existentes e propostas, a montante e a jusante do local da(s) usina(s), que possam influenciar as condições locais, a localização das

estruturas de tomada d'água e informações sobre o uso da água na região, identificando o principal curso d'água receptor dos efluentes e fonte para abastecimento de água para as instalações;

IV - a história das enchentes na região, incluindo marcas históricas e informações, tais como: hidrógrafas de enchentes, suas datas de ocorrência, picos de vazões e níveis máximos atingidos;

V - a hidrologia subterrânea da região, incluindo as principais características das formações produtoras de água, sua interação com as águas superficiais e os dados sobre o uso da água subterrânea na região;

VI - dados hidráulicos, tais como velocidade do escoamento (corrente), vazão, nível d'água e hidrógrafas e dados geométricos (por exemplo, batimetria, declividades) na região;

VII - informações sobre o movimento de sedimentos (função das correntes) e a estabilidade geométrica do canal do rio. Essa informação deve ser necessariamente fornecida se a erosão das margens do rio for crítica para a segurança da(s) usina(s); e

VIII - informações sobre o meandramento do canal do rio na região, provenientes de fontes de consulta tais como: antigos levantamentos, fotografias aéreas e imagens de satélite;

IX - o mapeamento da área de estudo dimensionado em função da bacia hidrográfica de contribuição do curso d'água receptor de efluente e fonte para abastecimento de água para as instalações.

Parágrafo único. O que não for aplicável ao caso em estudo deve ser devidamente justificado.

Subseção III

Das Inundações Devidas a Precipitação e Outras Causas

Art. 46. Do Relatório do Local deve constar uma avaliação da região para determinar o potencial de inundação devida a uma ou mais causas naturais, tais como: escoamento (runoff) resultante da precipitação, preamar, ondas de tempestade, seiches e ondas geradas pelo vento que possam afetar a segurança da instalação nuclear. Nessa avaliação, devem ser considerados os seguintes requisitos:

I - aplicar modelos hidrológicos e meteorológicos adequados, levando em conta os limites da acurácia e da quantidade de dados, a extensão do período histórico durante o qual os dados foram acumulados, e todas as modificações passadas relevantes das características da região;

II - examinar as possíveis combinações dos efeitos das diversas causas, empregando modelos adequados;

III - incluir os parâmetros utilizados para caracterizar as ameaças devidas a inundações, tais como o nível d'água, a altura e o período das ondas (se relevantes), o tempo de advertência para a inundação, a duração da enchente e as condições do escoamento; e

IV - avaliar o potencial de instabilidade de uma área costeira ou canal de um rio devida a erosão ou sedimentação.

Parágrafo único. Se houver potencial para inundação, todos os dados pertinentes, incluindo dados históricos de hidrologia e meteorologia, devem ser levantados e examinados criticamente.

Subseção IV

Das Inundações Devidas a Ondas Sismicamente Induzidas

Art. 47. No Relatório do Local deve-se determinar o potencial de tsunamis ou seiches que possam afetar a segurança da(s) usina(s), levando em consideração:

I - os dados pré-históricos e históricos disponíveis para a região;

II - a comparação com regiões similares que tenham sido bem estudadas em relação a esses fenômenos;

III - a estimativa da frequência de ocorrência, magnitude e altura dos tsunamis ou seiches regionais; e

IV - a amplificação devida à configuração da costa, incluindo o relevo submarino no local.

Parágrafo único. Se for constatado este potencial, dados pré-históricos e históricos relacionados a tsunamis e seiches afetando a região da praia ao redor do local devem ser levantados e criticamente analisados quanto à sua relevância, para a avaliação do local e sua confiabilidade.

Art. 48. No Relatório do Local devem ser apresentadas as seguintes informações:

I - avaliar o potencial de ocorrência de tsunamis ou seiches causados por eventos sísmicos regionais, ocorrendo ao largo (offshore), com base em registros sísmicos conhecidos e características sismotectônicas;

II - determinar, para locais próximos a lagos e rios, o potencial de a(s) usina(s) proposta(s) estar(em) sujeita(s) a enchentes e a ondas induzidas sísmicamente, por exemplo a partir do rompimento, durante um sismo, de uma barragem a montante ou a partir de deslizamentos de terreno ou de grandes blocos de rocha em um lago próximo;

III - avaliar os perigos associados a tsunamis e seiches a partir de registros sísmicos conhecidos e de características sismotectônicas, bem como utilizando modelos físicos e/ou analíticos. Esses perigos incluem o rebaixamento do nível d'água em um local na costa (draw-down) ou a elevação repentina do nível d'água (runup) sob a forma de uma onda sobre a praia ou sobre uma estrutura.

Parágrafo único. Define-se runup como o avanço rápido ascendente da água sobre uma praia ou sobre uma estrutura, devido à arrebentação de uma onda. A altura do runup é a elevação, acima do nível de repouso da água, que o movimento ascendente atinge.

Subseção V

Das Inundações Devidas a Rompimento de Estruturas de Controle da Água

Art. 49. No Relatório do Local devem ser apresentadas informações sobre inundações devidas a rompimento de estruturas de controle da água, atendendo ao seguinte:

I - analisar as informações relativas a estruturas de controle da água a montante do local para determinar se a(s) usina(s) será(ão) capaz(es) de suportar os efeitos resultantes do rompimento de uma ou mais dessas estruturas; e

II - examinar a possibilidade de armazenamento de água como resultado do bloqueio temporário dos rios a montante ou a jusante (por exemplo, causados por deslizamento de terra), de forma a causar inundações e fenômenos associados no local proposto.

Subseção VI

Da Enchente Máxima Provável (EMP)

Art. 50. No Relatório do Local deve ser definida a enchente máxima provável (EMP), considerando todos os fatores contribuintes para o deflúvio da EMP.

§ 1º Fornecer o hidrograma de vazão da EMP estimada para o local e um hidrograma similar sem os efeitos dos reservatórios a montante, avaliando os efeitos de reservatório e fazendo uma comparação regional com a EMP estimada.

§ 2º Define-se deflúvio como o volume de escoamento superficial de água gerado por uma precipitação específica ocorrida em uma determinada área.

§ 3º Define-se Enchente Máxima Provável (EMP) como uma enchente hipotética (descarga pico, volume e forma do hidrograma) estimada como a mais severa razoavelmente possível de ocorrer, com base na mais adversa combinação de condições hidrometeorológicas consideradas bastante características da região geográfica envolvida, à exclusão de combinações extremamente raras.

Subseção VII

Da Precipitação Máxima Provável (PMP)

Art. 51. No Relatório do Local devem ser avaliadas as tempestades causadoras de inundações reais na região da bacia hidrográfica em estudo, incluindo:

I - modificações e extrapolações de dados históricos, para refletir relações chuva versus vazão mais rigorosas que as realmente registradas, na medida em que sejam consideradas como de ocorrência razoavelmente possível, de acordo com o ponto de vista hidrometeorológico;

- II - a precipitação máxima provável (PMP), determinada com base na distribuição (tempo e espaço) da precipitação de tempestade maximizada; e
- III - a realização de simulações com a PMP, de modo a representar:
- tempestades (orientação da distribuição por área);
 - maximização de quantidades de precipitação, incluindo uma descrição dos procedimentos de maximização e estudos disponíveis sobre a área;
 - distribuições no tempo;
 - efeitos orográficos;
 - centros de tempestade; e
 - efeitos sazonais e frequência das tempestades antecedentes.

Subseção VIII Das Perdas na Precipitação

Art. 52. No Relatório do Local deve ser descrita a capacidade de absorção da bacia, incluindo:

- consideração de perdas iniciais;
- taxas de infiltração; e
- precipitações antecedentes.

Parágrafo único. Deve ser feita uma verificação da validade das hipóteses descritas nos incisos I, II e III, por meio de referências a estudos regionais ou pela apresentação de estudos detalhados da relação entre tempestade e vazão no local.

Subseção IX Do Modelo de Deflúvio

Art. 53. No Relatório do Local devem ser descritas as características de resposta hidrológica da bacia quanto à precipitação (tais como hidrograma unitário e modelos do tipo chuva versus vazão), à confirmação por enchentes históricas ou métodos sintéticos e à não linearidade do modelo para altos índices de chuva.

Parágrafo único. Entende-se por hidrograma unitário o hidrograma resultante de um escoamento superficial unitário (1mm, 1cm, 1 polegada), gerado por uma chuva uniformemente distribuída sobre a bacia hidrográfica, com intensidade constante e de certa duração. Para uma dada duração da precipitação, o hidrograma se constitui em uma característica própria da bacia, refletindo as condições de deflúvio para o desenvolvimento de uma onda de inundação.

Art. 54. No Relatório do Local, devem ser descritas as áreas de drenagem das bacias secundárias (incluindo mapas), suas dimensões e as características topográficas das vertentes.

Parágrafo único. Apresentar tabela com todas as áreas de drenagem, reservatórios e canais.

Subseção X Do Escoamento da Enchente Máxima Provável

Art. 55. No Relatório do Local deve ser apresentado o hidrograma do escoamento da EMP resultante da PMP.

§ 1º Considerar as características hidrológicas resultantes da influência potencial de barragens existentes ou propostas, a montante e a jusante do local, e de estruturas fluviais de regularização ou de elevação do nível d'água.

§ 2º Na hipótese de tais barreiras ou estruturas não serem projetadas ou construídas para suportar a EMP (ou o fluxo de uma ruptura de barragem a montante), adicionar à estimativa da EMP as vazões máximas d'água e os efeitos estáticos e dinâmicos resultantes da onda de cheia.

Art. 56. No Relatório do Local deve ser analisado o comportamento do modelo de resposta do curso d'água às passagens de enchentes de várias grandezas, até a atingir a EMP.

§ 1º Estabelecer, para o local da(s) usina(s), a correlação entre a vazão de pico estimada da EMP e a elevação de nível d'água usando, quando aplicável:

I - dados de seções transversais e de perfis;

II - reconstituição de enchentes históricas (com consideração de marcas dos níveis d'água máximos e vazões estimadas);

III - métodos de propagação de ondas de cheia;

IV - coeficientes de rugosidade;

V - perdas de carga em pontes e outras instalações;

VI - verificação e extrapolação de coeficientes para a EMP;

VII - estimativa dos perfis da superfície de água da EMP; e

VIII - áreas da inundação.

§ 2º Indicar, em mapas, as localizações específicas e níveis de água associados para os quais foram feitas determinações de EMP, incluindo drenagem do local.

Art. 57. No Relatório do Local devem ser avaliadas as hipóteses de fugas de reservatórios e canais, com discussão apropriada das condições iniciais, esforços na saída (com ou sem controle), vertedouros (com ou sem controle), capacidade das barragens em suportar a ação coincidente de onda de vento no reservatório juntamente com a EMP.

Subseção XI Da Superposição de Ondas de Vento e Outros Efeitos

Art. 58. No Relatório do Local deve ser analisado o aumento resultante da ação combinada de ondas de vento e outros efeitos (por exemplo, espraiamento) no nível máximo de água da EMP.

Subseção XII Das Águas Subterrâneas

Art. 59. No Relatório do Local devem ser descritas as características locais e regionais das águas subterrâneas, de modo a identificar a influência das mesmas no local proposto para a construção da(s) usina(s) e a confiabilidade, com relação à segurança, dos sistemas de abastecimento e retirada de água, contendo:

I - descrição dos aquíferos, formações rochosas, fontes e sumidouros relacionados ao local;

II - mapa hidrogeológico da bacia hidrográfica onde se insere o local proposto;

III - dados sobre o nível piezométrico da água subterrânea no local, destacando as flutuações sazonais, as quais devem ser representadas em mapa;

IV - dados sobre a análise química da água, vazão, condutividade hidráulica, permeabilidade e porosidade do aquífero local;

V - identificação das áreas potenciais de recarga de aquíferos, dentro da zona de influência da(s) usina(s), e analisar os efeitos da construção, incluindo o rebaixamento de água, em tais áreas;

VI - caracterização das direções e intensidades de fluxo da água subterrânea no local, o gradiente hidráulico, o tempo de trânsito, a interconexão entre aquíferos e outras propriedades que afetem a circulação acidental de contaminantes nas águas subterrâneas; e

VII - especificação das fontes de abastecimento propostas e o uso previsto nas instalações da(s) usina(s).

Art. 60. No Relatório do Local devem ser descritos os tipos de uso de água subterrânea no local, as fontes de recarga, os poços de água subterrânea utilizados para abastecimento de água potável ou irrigação e outros tipos de uso com possibilidades de contaminação pelos efluentes normais ou acidentais da(s) usina(s), apresentando:

- I - levantamento dos usuários de água subterrânea, o inventário dos poços cadastrados, com sua localização, produção e informações sobre o nível piezométrico e de rebaixamento do nível d'água do aquífero;
- II - previsão dos efeitos do uso potencial futuro da água subterrânea em áreas de recarga, que afetem a vazão, dentro da zona de influência da(s) usina(s);
- III - identificação de mudanças antrópicas que tenham o potencial de provocar alteração, em longo prazo, no regime das águas subterrâneas locais.

Subseção XIII Do Dissipador Final de Calor

Art. 61. O relatório de local de uma instalação nuclear que requer um dissipador final de calor deve apresentar:

- I - o fluxo do refrigerante requerido para dissipação, em operação normal e em caso de acidentes;
- II - diferencial máximo de temperatura entre a entrada e saída dos sistemas de resfriamento abertos da instalação;
- III - uma análise de todos os eventos e riscos externos e induzidos pelo homem que possam afetar a disponibilidade e a confiabilidade e/ou causar a perda do dissipador final de calor;
- IV - no mínimo, os seguintes dados do dissipador final de calor, para reatores refrigerados a água:
 - a) temperatura e umidade do ar;
 - b) volume do reservatório e temperatura da água;
 - c) características da qualidade da água, incluindo turbidez, sólidos suspensos, detritos flutuantes e alterações químicas e bioquímicas (tanto alterações naturais como induzidas pelo homem);
 - d) disponibilidade e sustentabilidade do fluxo de água (para um rio), nível mínimo e máximo de água e o período durante o qual os suprimentos de água de resfriamento relacionados à segurança estão em um nível mínimo, levando em consideração as taxas máximas de evaporação e o potencial de falha das estruturas de controle de água;
 - V - uma análise da disponibilidade do dissipador final de calor na fase inicial da avaliação do local que deve ter sua capacidade confirmada para toda a vida útil estimada da instalação nuclear, considerando possíveis extensões de vida.

CAPÍTULO IV DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL E DOS EFEITOS POTENCIAIS DA(S) USINA(S) NA REGIÃO

Seção I Da Dispersão Atmosférica de Material Radioativo

Art. 62. O Relatório de Local deve apresentar um cálculo preliminar das doses de radiação ionizante resultantes das liberações para atmosfera em condição de operação normal, condições dos Acidentes de Base de Projeto (ABPs) postulados e condições estendidas de projeto, considerando acidente severo, usando os Fatores de Dispersão Atmosférica (FDAs, c/Q) e de Deposição no Solo (FDSs, D/Q) tal como definidos no Art. 41.

§ 1º Em condição de operação normal, devem ser seguidos os critérios do art. 80.

§ 2º Para o caso de multi-unidades e/ou multimódulos essa análise deve considerar liberações resultantes de todas as unidades ou módulos, simultaneamente.

Seção II Da Área de Exclusão e Zona de Baixa População

Art. 63. O Requerente deve determinar uma Área de Exclusão (AE), uma Zona de Baixa População (ZBP) e descrever o Centro Populacional de Referência (CPR), bem como descrever sucintamente os

centros populacionais na Área de Influência da Central (AIC), uma área circular com um raio de 80 km centrada no local. As dimensões da AE, ZBP e a distância mínima do CPR (DCPR) devem ser calculadas segundo os requisitos do art. 64 desta resolução.

§ 1º A Área de Exclusão (AE) é a área imediatamente vizinha à instalação nuclear, onde a organização licenciada ou operadora tem autoridade para determinar as atividades julgadas necessárias, para fins de segurança, inclusive a remoção de pessoal. Considera-se que:

I - esta área poderá ser atravessada por ferrovia, rodovia ou canal, desde que não interfiram com as operações normais da instalação, e, desde que, medidas apropriadas e efetivas, possam ser tomadas para controlar o tráfego nestas vias, em caso de acidente, com o fito de garantir a saúde e a segurança públicas;

II - normalmente, será proibida a existência de residências dentro da área de exclusão. Será prevista, para moradores eventuais, em caso de acidente, sua remoção imediata;

III - atividades da concessionária, não relacionadas com a operação do reator, poderão ser permitidas no interior da área de exclusão, a critério da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN), dentro de limitações apropriadas, desde que não resultem em riscos à saúde e segurança públicas.

§ 2º A Zona de Baixa População (ZBP) é a área imediatamente circundante à área de exclusão que contém habitantes residentes e temporários, cujo número total e densidade são tais que existe uma probabilidade razoável de que medidas de proteção adequadas possam ser tomadas em caso de acidente severo.

§ 3º O Centro Populacional de Referência (CPR) é o núcleo populacional com mais de 25.000 habitantes mais próximo da Central. A distância da Central até o Centro Populacional de Referência (DCPR) é aquela entre a Central e a fronteira externa do CPR, segundo critérios de distribuição populacional e não de divisão política.

§ 4º as abordagens das áreas de exclusão e zona de baixa população deverão considerar o Plano Diretor do(s) município(s) e do estado, onde a instalação incidir, buscando coerência entre o que se coloca como diretriz e planejamento urbano municipal e seus objetivos.

Art. 64. A Área de Exclusão (AE), a Zona de Baixa População (ZBP) e a Distância do Centro Populacional de Referência (DCPR) devem ser determinadas considerando a população atual e a vida útil prevista do reator mais longo da Central. As definições devem atender os requisitos a seguir:

I - para os limites externos da AE, a dose efetiva (total) projetada não deve exceder 250 mSv, e a dose equivalente comprometida na tireóide pela inalação dos radioisótopos de iodo não deve exceder 3.000 mSv sobre um indivíduo situado em qualquer ponto de sua fronteira. O tempo de irradiação é de duas horas, contados a partir da chegada da pluma. Devem ser consideradas para este caso somente as doses da liberação ao nível do solo. Os limites citados devem ser atendidos para as liberações acidentais de todos os reatores nucleares, separadamente, e em conjunto para o caso de reatores multimódulos, previstos para a Central. A definição da AE, no caso especial de uma Licença Prévia de Local (LPL), deverá obedecer aos critérios do Capítulo V desta resolução;

II - para o limite da ZBP, os mesmos valores de dose especificados no inciso I deste artigo se aplicam para um indivíduo situado sobre um ponto de sua linha limítrofe, considerando o tempo de integração de dose como todo o tempo de passagem da pluma contendo material radiativo resultante da liberação atmosférica devido ao acidente máximo postulado;

III - a DCPR deve corresponder a, no mínimo, 4/3 (quatro terços) da distância da fronteira da ZBP medida sobre uma linha reta, que vai do baricentro geométrico da AE da Central até a fronteira mais próxima do Centro Populacional de Referência (CPR). A fronteira do CPR a ser considerada para os cálculos das distâncias deve ser aquela determinada com base em distribuição de população e não com base em limites políticos.

Parágrafo único. Os limites considerados devem ser verificados para liberações postuladas de todos os reatores nucleares da central em análise, separadamente, e para o caso de multi-unidades e/ou multimódulos devem considerar liberações resultantes de todas as unidades ou módulos, simultaneamente.

Seção III

Da Dispersão de Material Radioativo em Águas de Superfície

Art. 65. Com base no art. 43, o requerente deve executar um programa de estudos e medições da hidrologia superficial da região, visando determinar:

- I - as características dispersoras e diluidoras dos corpos d'água;
- II - a capacidade de acumulação de radionuclídeos pelos sedimentos e pela biota;
- III - os mecanismos de transferência dos radionuclídeos na hidrosfera;
- IV - os caminhos de exposição;
- V - os níveis de radioatividade natural na água, sedimento e alimento aquático, devidos às fontes naturais e artificiais;
- VI - os ciclos de vida do fitoplâncton e do zooplâncton e a evolução cíclica de suas biomassas; e
- VII - os períodos de desova e os ciclos de alimentação.

Parágrafo único. No Relatório do Local, devem ser apresentados os dados hidrológicos obtidos para o local proposto e adjacências, de acordo com a sua localização, ou seja: região costeira, fluvial, junto a lagos e reservatórios ou região afetada simultaneamente por ações oceânicas e fluviais (por exemplo, estuário).

Subseção I

Das Regiões Fluviais

Art. 66. Para locais em regiões fluviais, o Relatório do Local deve apresentar as seguintes informações hidrológicas e outras complementares:

- I - a geometria do canal, definida pela largura média, área média da seção transversal e declividade média ao longo do trecho de interesse do rio e irregularidades importantes que possam influenciar a dispersão dos efluentes;
- II - as vazões características do rio (regime fluvial do curso d'água) e de outros corpos d'água relevantes, especialmente os tributários a jusante do rio, que influenciam a dispersão;
- III - as vazões extremas, avaliadas com base em dados históricos disponíveis;
- IV - a variação temporal do nível da água, ao longo do trecho de interesse;
- V - dados para descrever as possíveis interações entre a água fluvial e a água subterrânea e a identificação daqueles trechos do canal onde o rio possa ganhar ou perder água para o lençol subterrâneo;
- VI - a temperatura da água do rio, medida em local representativo, por pelo menos um ano completo, expressa como média mensal de temperaturas diárias;
- VII - a espessura da camada superior, se ocorrer estratificação térmica da água do rio;
- VIII - as temperaturas extremas, avaliadas com base em dados históricos disponíveis;
- IX - as concentrações de materiais em suspensão, medidas em:
 - a) locais a jusante de seções onde o rio seja influenciado por tributários;
 - b) amostras discretas, em intervalos apropriados, por pelo menos um ano completo; e
 - c) direções de fluxo representativas para estabelecer curvas de fluxo versus taxas de sedimentação ou de erosão;
- X - as características dos sedimentos depositados, incluindo a composição mineralógica e orgânica e a classificação granulométrica; e
- XI - o coeficiente de distribuição dos vários radionuclídeos que possam ser liberados, em sedimentos e no material em suspensão.

Subseção II

Das Regiões Estuarinas

Art. 67. Para regiões estuarinas, devem ser apresentadas no Relatório do Local, dentre outras, as seguintes informações:

I - dados de nível d'água corrente e salinidade ao longo de ciclos de maré, cobrindo as suas variações (por exemplo, sizígia, quadratura) em seções transversais adequadamente espaçadas, na região que vai desde a foz até o limite de inversão do escoamento, e de vazão fluvial, logo a montante do limite de remanso da maré, que possibilitem o conhecimento de sua hidrodinâmica, além de definir o tipo de estuário: estratificado (com cunha salina bem definida), parcialmente misturado ou totalmente misturado;

II - a carga de material fino em suspensão e as características do seu transporte e deposição com as correntes de maré;

III - coeficientes de distribuição dos radionuclídeos que possam ser liberados em sedimentos e no material em suspensão; e

IV - as características dos sedimentos depositados, incluindo a composição mineralógica e orgânica e a classificação granulométrica.

Parágrafo único. As medições da temperatura da água, da salinidade e de outros parâmetros da qualidade da água relevantes em estuários devem ser realizadas em profundidades, distâncias e tempos adequados, dependendo da vazão do rio, dos níveis de maré e da configuração do corpo d'água em diferentes estações do ano.

Subseção III Das Regiões Costeiras

Art. 68. Para locais costeiros ou às margens de grandes lagos, o Relatório do Local deve apresentar as seguintes informações hidrológicas, que podem ser utilizadas em modelos de previsão:

I - a configuração geral da costa, morfologia do fundo da região e as feições originais da linha de costa na vizinhança do ponto de liberação. Fornecer dados de batimetria e dados sobre as características dos sedimentos na plataforma rasa, de uma região suficiente para a aplicação de modelos de previsão;

II - medições de vento, pressão atmosférica, nível d'água e velocidade das correntes na região costeira, permitindo definir o padrão de circulação hidrodinâmica do sistema, o que irá determinar a dispersão do material radioativo liberado;

III - medições de temperatura e salinidade que permitam avaliar a estratificação térmica das camadas de água e a sua variação com o tempo, incluindo a posição da termocline e suas variações sazonais;

IV - a carga de material fino em suspensão e as características do seu transporte e deposição com as correntes costeiras, incluindo os coeficientes de distribuição de radionuclídeos em sedimentos e dados que definam, pelo menos, as áreas de altas taxas de sedimentação; e

V - as características dos sedimentos depositados, incluindo a composição mineralógica e orgânica e a classificação granulométrica.

Subseção IV Das Regiões em Reservatórios Artificiais

Art. 69. Para regiões em reservatórios artificiais, no Relatório do Local devem ser apresentadas as seguintes informações hidrológicas:

I - levantamento batimétrico;

II - vazões de entrada e de saída de água, incluindo vazões máximas históricas;

III - variações mensais esperadas do nível de água;

IV - qualidade da água na entrada e na saída, incluindo a temperatura e a quantidade de sólidos em suspensão;

V - dados sobre a estratificação térmica e a sua variação sazonal, para corpos d'água relevantes;

VI - dados sobre a interação com as águas subterrâneas;

VII - características dos sedimentos depositados, incluindo a composição mineralógica e orgânica e a classificação granulométrica;

- VIII - coeficientes de distribuição dos radionuclídeos, que possam ser liberados, em sedimentos e no material em suspensão; e
- IX - taxa de deposição de sedimentos, que pode ser obtida por meio de levantamentos batimétricos em épocas distintas.

Subseção V Da Modelagem

Art. 70. Para o estudo do transporte de radionuclídeos no corpo hídrico receptor direto, deve ser adotado modelo de cálculo adequado, em condições de operação normal e de acidente potencial, incluindo:

- I - as principais premissas dos modelos, assim como suas equações básicas;
- II - a justificativa da seleção do modelo, com base no tipo de descarga (superficial ou submersa), no tipo de corpo d'água (rio, estuário, reservatório, lago ou oceano), na magnitude do termo fonte, na precisão requerida e no tipo de uso da água; e
- III - a modelagem da dispersão aquática, que deve ser feita com base em levantamentos de campo e informações disponíveis que considerem as características específicas do corpo d'água.

Seção IV Da Dispersão de Material Radioativo nas Águas Subterrâneas

Art. 71. Com base na caracterização hidrogeológica requerida no art. 59, o requerente deve desenvolver um programa de estudos hidrogeológicos que permita avaliar o movimento dos radionuclídeos nas unidades hidrogeológicas.

Parágrafo único. Esse programa deve incluir investigações da migração e as características de retenção dos solos, as características de dispersão e diluição dos aquíferos, as propriedades físicas e físico-químicas do subsolo, principalmente as relacionadas aos mecanismos de transferência dos radionuclídeos na água subterrânea.

Art. 72. No Relatório do Local, deve ser apresentado o modelo de transporte de radionuclídeos nas águas subterrâneas, em condições de acidente potencial, contendo:

- I - as principais premissas dos modelos, assim como suas equações básicas;
 - II - avaliação da dispersão, com base em levantamentos de campo e informações disponíveis, utilizando modelos de cálculo adequados que considerem as características específicas do aquífero.
- Parágrafo único. O código computacional empregado para obtenção do modelo deve ser, preferencialmente, um que já tenha sido aplicado a instalações nucleares similares.

Seção V Do Uso e Ocupação do Solo e do Uso da Água na Região

Art. 73. No Relatório do Local deve ser descrito o uso e ocupação do solo, caracterizando, em especial, as seguintes atividades:

- I - instalações nucleares e radiativas;
- II - instalações militares;
- III - instalações industriais;
- IV - instalações de aproveitamento de recursos minerais, existentes e potenciais;
- V - instalações físicas e rotas de transporte, incluindo vias de transporte de material perigoso;
- VI - hospitais, escolas, asilos, hotéis e penitenciárias;
- VII - unidades de conservação e sítios arqueológicos, fossilíferos, culturais e históricos;
- VIII - áreas de recreação;
- IX - áreas agropecuárias e de culturas de subsistência, atividades pesqueiras e extrativistas;
- X - oleodutos e poços de petróleo e gás natural; e

XI - represas.

§ 1º O detalhamento dos estudos a serem apresentados deve variar de acordo com a distância à(s) usina(s), de forma que, quanto mais próximo, maior deve ser o detalhamento.

§ 2º O detalhamento deve permitir uma estimativa razoável da dose potencial de radiação resultante da liberação de efluentes da(s) usina(s) da Central para o meio ambiente.

§ 3º Devem ser fornecidos mapas, em escalas adequadas, em função da distância, com a localização e a identificação das atividades listadas neste artigo.

§ 4º Devem ser levantados os programas governamentais nas esferas municipal, estadual e federal que possam interferir no empreendimento.

Art. 74. No Relatório do Local devem ser descritos os usos dos corpos d'água superficiais, para os seguintes propósitos:

I - comercial e industrial;

II - abastecimento da população local;

III - agricultura, aquicultura e pecuária;

IV - recreacional (banho, pesca e navegação); e

V - pesca comercial.

§ 1º O detalhamento dos estudos a serem apresentados deve variar de acordo com a distância à(s) usina(s), de forma que, quanto mais próximo, maior deve ser o detalhamento.

§ 2º O detalhamento deve permitir uma estimativa razoável da dose potencial de radiação no grupo crítico (ou pessoa representativa), resultante da liberação de efluentes da(s) usina(s) para o meio ambiente.

§ 3º Devem ser fornecidos mapas em diferentes escalas, em função da distância, com a localização e a identificação das atividades listadas neste artigo.

Art. 75. No Relatório do Local deve ser apresentado o inventário das fontes de água subterrânea na região, utilizadas para os seguintes propósitos:

I - abastecimento da população local;

II - agricultura, aquicultura e pecuária; e

III - comercial e industrial.

§ 1º O detalhamento dos estudos a serem apresentados deve variar de acordo com a distância à(s) usina(s), de forma que, quanto mais próximo, maior deve ser o detalhamento.

§ 2º O detalhamento deve permitir uma estimativa razoável da dose potencial de radiação no grupo crítico (ou pessoa representativa) da população, resultante da liberação de efluentes da(s) usina(s) para o meio ambiente.

§ 3º Devem ser fornecidos mapas em escalas adequadas, em função da distância, com a localização e a identificação das fontes de água subterrânea.

Seção VI

Da Distribuição da População

Art. 76. No Relatório do Local devem ser apresentados o diagnóstico e o prognóstico da distribuição da população residente e transiente na região, por faixa etária.

§ 1º Deve-se obter a distribuição da população em círculos concêntricos com centro na(s) usina(s), para as diversas direções da rosa dos ventos e distâncias.

§ 2º As projeções da população futura devem ser feitas para as datas previstas do início da construção, da operação e do descomissionamento.

§ 3º Deve-se considerar como população transiente os trabalhadores residentes em tempo parcial, participantes em atividades educacionais e recreacionais, desde que não sejam residentes permanentes.

Art. 77. O requerente deve coletar os dados demográficos para as áreas de impacto e controle e apresentá- los no Relatório do Local.

§ 1º Para a área de impacto, os raios devem ter incremento de 1 (um) km.

§ 2º Para a área de controle, os raios devem ter incremento de 10 (dez) km.

Art. 78. No Relatório do Local deve ser descrita a população que vive nas imediações da Central, em áreas densamente povoadas e centros populacionais da região, e em instituições como escolas, hospitais, asilos, prisões.

§ 1º Devem ser utilizados dados do censo demográfico mais recente da região.

§ 2º Na hipótese de os dados estarem desatualizados, realizar a extrapolação dos dados do censo para obtenção da distribuição da população atual.

§ 3º Na ausência de dados confiáveis, realizar um estudo específico para o local.

Art. 79. No Relatório do Local devem ser apresentados mapas da distribuição da população atual e futura por setores.

Parágrafo único. Destacar os principais grupamentos populacionais e cidades.

Seção VII

Da Avaliação do Impacto Radiológico Ambiental em Operação Normal

Art. 80. Deve ser apresentada, no Relatório do Local, a estimativa do impacto radiológico ambiental potencial em condições operacionais normais das usinas.

§ 1º Devem ser identificadas as vias de exposição à radiação, diretas e indiretas, considerando as características específicas da região e da população, tais como:

I - localização, características e hábitos da população; e

II - usos do solo e da água.

§ 2º Deve ser estimada a dose para os grupos mais potencialmente expostos (indivíduos do grupo crítico ou pessoa representativa), por faixa etária e vias de exposição identificadas, considerando:

I - atividade liberada no ambiente;

II - características da dispersão e diluição dos efluentes atmosféricos e aquáticos no meio ambiente; e

III - características e hábitos da população.

§ 3º Devem ser identificados outros possíveis impactos radiológicos ambientais devidos a qualquer outra instalação existente na região.

CAPÍTULO V

DA LICENÇA PRÉVIA DE LOCAL

Art. 81. Uma Licença Prévia de Local (LPL) pode ser emitida pelo Regulador, quando atendidos os requisitos desta resolução acrescidos dos descritos neste capítulo. É definida como uma licença especial para quando o Requerente deseja aprovação de um local sem possuir ainda os tipos, as potências e o número de reatores nucleares da Central Nuclear em pauta.

Art. 82. Uma Licença Prévia de Local (LPL) exige que o Requerente apresente um Envelope de Parâmetros de Segurança (EPS) da Central, que deve conter, no mínimo:

I - uma lista descritiva de todos os tipos de reatores nucleares e suas respectivas potências a serem considerados pelo Requerente como passíveis de serem futuramente escolhidos de forma definitiva para a composição da Central. Os reatores dessa lista são aqui denominados reatores listados;

II - todos os requisitos estabelecidos nos artigos 63 e 64 calculados para todos os tipos de reatores listados, e as simulações de acidentes devem incluir os mais graves acidentes postulados de cada um dos tipos listados;

- III - o número máximo de reatores nucleares a serem pretendidos pelo requerente como passível de inclusão no projeto da Central;
- IV - o cálculo da Área de Exclusão (AE) para a LPL deverá incluir os cálculos para o número máximo de reatores listados pelo Requerente na solicitação da LPL;
- V - uma análise de acidentes de base de projeto (ABP) de todos os tipos de reatores listados já realizada previamente pelo fabricante, fornecedor, órgão regulador de outro país ou instituição científica de reconhecida competência pelo Regulador brasileiro;
- VI - uma análise de acidentes considerando condições estendidas de projeto, considerando acidente severo; e
- VII - a potência máxima somada de todos os reatores listados, considerando o número máximo de reatores previsto para o local.

Art. 83. A LPL terá validade de 5 anos a partir do momento de sua emissão pelo Regulador.

Art. 84. Após a definição dos tipos de reatores, sua quantidade na Central e suas respectivas potências pelo Requerente, este deverá revisar o Relatório do Local de modo a atender os requisitos de uma licença convencional e requerer uma Aprovação de Local padrão tal como definida nesta resolução.

CAPÍTULO VI REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA REATORES NUCLEARES MODULARES PEQUENOS E MICRORREATORES NUCLEARES

Art. 85. O Relatório do Local de reatores modulares pequenos e microrreatores devem atender aos requisitos estabelecidos nesta resolução.

Art. 86. O Relatório do Local para as instalações de RNMP Multi-módulos, em complemento ao art. 6º, deve:

- I - apresentar uma análise de risco onde um acidente em qualquer dos reatores possa causar impactos nos demais reatores no mesmo local, podendo gerar uma cadeia de acidentes na instalação;
- II - apresentar uma análise de acidentes com causa de falha comum.

Art. 87. O Relatório do Local para os RNMP e para os MRN deve apresentar uma análise de segurança sobre o potencial impacto da falta de suprimento de energia externa alternativa disponível para a instalação.

Art. 88. O Relatório do Local para os RNMP e para os MRN deve apresentar uma análise de risco em relação ao impacto da logística para o suprimento de material nuclear, material não nuclear e recursos humanos para a instalação.

Art. 89. Para o caso de instalação nuclear acoplada a uma instalação não nuclear, o Relatório do Local para os RNMP deve apresentar uma análise de risco do impacto de acidentes de qualquer das instalações na outra.

Art. 90. O Relatório do Local para os RNMP e para os MRN deve apresentar uma análise de segurança do impacto do descomissionamento no sítio.

CAPÍTULO VII DAS MEDIDAS PARA ADEQUAÇÃO DE LOCAL

Art. 91. Caso os estudos, levantamentos ou análises apontem que o local apresenta características que não atendem a requisitos desta resolução, mas o requerente entenda que é possível adequar o local por meio de obras ou outras medidas cabíveis, estas devem ser apresentadas com um nível de

informação que seja suficiente para o entendimento da solução escolhida para a adequação e as bases de projeto que serão adotadas, sem, contudo, necessidade de detalhamento do projeto ou das medidas adotadas.

Art. 92. As soluções para cada caso devem ser apresentadas nos respectivos capítulos do Relatório do Local e listadas em item específico na introdução do mesmo, com a devida correlação aos itens do Relatório do Local que detalham as mesmas.

Art. 93. A aprovação do local não se constitui em aprovação do projeto das soluções para a adequação de que trata o Art. 86, sendo a implementação satisfatória das mesmas condicionantes para as demais etapas do licenciamento.

CAPÍTULO VIII DA GARANTIA DA QUALIDADE

Art. 94. O requerente deve estabelecer um Programa de Garantia da Qualidade em conformidade com resolução específica, abrangendo as investigações, análises e atividades de engenharia realizadas nos diferentes estágios da avaliação do local.

§ 1º O programa de garantia da qualidade deve englobar a organização, o planejamento, o controle dos trabalhos, a qualificação e treinamento do pessoal, documentação e verificação das atividades para assegurar que a qualidade requerida para os trabalhos seja alcançada.

§ 2º Os resultados das investigações e estudos devem ser documentados em detalhes suficientes para permitir uma avaliação independente.

§ 3º Os registros de todas as atividades realizadas para a avaliação do local devem ser mantidos durante toda a vida da(s) usina(s) da Central, da operação até a conclusão do descomissionamento, abrangendo a utilização futura da área, conforme a Autorização para Descomissionamento.

CAPÍTULO IX DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 95. As análises e caracterização do local devem ser atualizadas ou revalidadas por ocasião da submissão de requerimento para Licença de Construção e, após a Autorização para Operação, a cada 10 anos, dentro da Reavaliação Periódica de Segurança.

Parágrafo único. A atualização ou revalidação para a Licença de Construção pode ser dispensada caso a Aprovação do local tenha sido emitida pela Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN) há menos de 5 anos.

Art. 96. Cada solicitante de uma Aprovação de Local deve proteger as informações de salvaguardas contra divulgação não autorizada, conforme aplicável.

Art. 97. Fica revogada a Resolução CNEN 09/1969, publicada no DOU em 31 de julho de 1969.

Art. 98. Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação no DOU.

ANEXO

Tabela – Comprimento mínimo de falha geológica em função da distância ao local

Distância ao local (km)	Comprimento mínimo (km)*
$0 < d \leq 30$	1,6
$30 < d \leq 80$	8
$80 < d \leq 160$	16
$160 < d \leq 240$	32
$240 < d \leq 320$	64

*Comprimento mínimo da falha geológica a ser considerado na definição do Sismo de Desligamento Seguro.

Alessandro Facure Neves de Salles Soares
Diretor-Presidente

Lorena Pozzo
Membro

Ailton Fernando Dias
Membro