

Regras de COMERCIALIZAÇÃO

Garantia Física

Versão 2023.3.0

ÍNDICE

GARANTIA FÍSICA	3
1. <i>Introdução</i>	3
1.1. Conceitos Básicos	5
2. <i>Detalhamento das Etapas da Modulação de Garantia Física para o MRE</i>	10
2.1. Ajuste da Garantia Física Sazonalizada	10
2.2. Cálculo dos Fatores de Modulação	17
2.3. Modulação da Garantia Física de Usinas Participantes do MRE	21
2.4. Ajuste da Garantia Física Modulada das Usinas Participantes do MRE	25
3. <i>Detalhamento das Etapas de Cálculo da Garantia Física para Composição de Lastro para Comercialização</i>	30
3.1. Cálculo da Garantia Física por Usina	30
3.2. Totalização da Garantia Física do Agente	44
4. <i>Anexo</i>	48
4.1. ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro	48
4.2. ANEXO II – Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE	56
4.3. ANEXO III – Ajuste do Fator de Operação Comercial associado à Garantia Física	65
4.4. ANEXO IV – Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização	71
4.5. ANEXO V – Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE	78
4.6. ANEXO VI – Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE	87

Garantia Física

1.Introdução

A garantia física do Sistema Interligado Nacional (SIN) corresponde à quantidade máxima de energia que esse sistema pode suprir a um dado critério de garantia de suprimento. Essa energia é rateada entre todos os empreendimentos de geração que constituem o sistema, a fim de se obter a garantia física dos empreendimentos com vistas à comercialização de energia via contratos.

Este módulo envolve:

- ✓ *Todos os agentes com usinas modeladas na CCEE.*

Nesse módulo é apresentada a forma de determinação dos valores de garantia física que serão considerados no Mecanismo de Realocação de Energia (MRE), na distribuição das cotas de Itaipu e na aferição das penalidades por insuficiência de lastro na comercialização.

O módulo de regras “Garantia Física” é, então, dividido em dois submódulos, conforme Figura 1:



Figura 1: Os dois submódulos de Garantia Física: Modulação de Garantia Física para o MRE e Apuração da Garantia Física para Lastro

O primeiro submódulo (Modulação de Garantia Física para o MRE) tem por objetivo tratar das informações de garantia física das usinas integrantes do MRE. Essa preparação envolve a aplicação dos Fatores de Rateio de Perdas da Rede Básica de Geração, conforme o caso, bem como do Mecanismo de Redução de Garantias Físicas (MRGF) que se utiliza dos índices de indisponibilidades apurados para cada usina para ajuste de suas respectivas garantias físicas, calculados no módulo “Medição Contábil”.

Outro objetivo deste submódulo é a distribuição por período de comercialização da garantia física da usina de Itaipu, visando distribuir os contratos de Itaipu entre os agentes cotistas. A Figura 2 a seguir representa os objetivos desse submódulo de forma resumida:

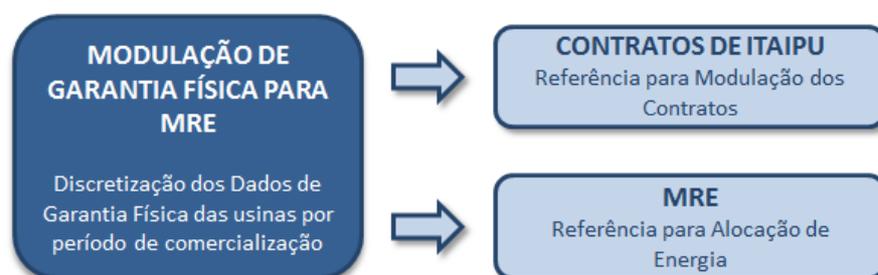


Figura 2: Processo de Modulação da Garantia Física para o MRE: Relação com os contratos de Itaipu e o MRE

O submódulo referente à Apuração da Garantia Física para Lastro estabelece os processos de ajuste das garantias físicas das usinas, visando os cálculos das penalidades por insuficiência de lastro para

comercialização de energia pelos agentes. A Figura 3 abaixo posiciona esse submódulo em relação ao seu objetivo:



Figura 3: Garantia Física para Lastro: Apuração das eventuais penalidades por insuficiência de lastro

1.1. Conceitos Básicos

1.1.1. O Esquema Geral

O módulo “Garantia Física”, esquematizado na Figura 4, apresenta o ajuste da garantia física sazonalizada, sua modulação e o cálculo para composição de lastro, considerando os diversos tipos de usinas existentes e as finalidades de uso quanto ao valor obtido:

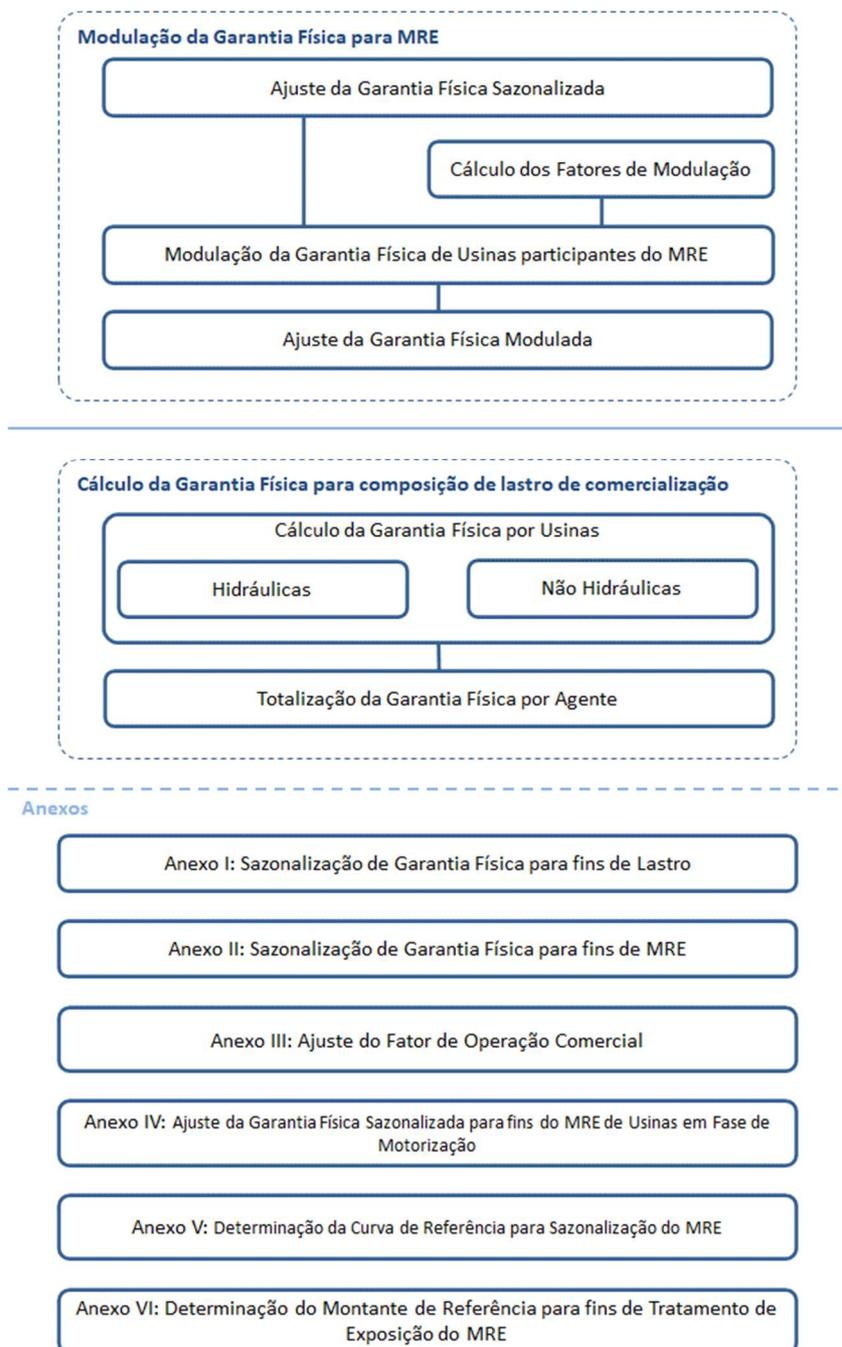


Figura 4: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

Observam-se, a seguir, as etapas do processo, que serão abordadas ao longo desse documento:

Modulação da Garantia Física para o MRE

- **Ajuste da Garantia Física Sazonalizada:** essa etapa prepara os dados de garantia física em base mensal para a contabilização, em função das perdas internas associadas à operação de cada usina.
- **Cálculo dos Fatores de Modulação:** essa etapa calcula os fatores auxiliares que são utilizados para modulação tanto da garantia física de usinas hidráulicas participantes do MRE como dos contratos de Itaipu e do PROINFA.
- **Modulação da Garantia Física de Usinas participantes do MRE:** define os valores modulados da garantia física de usinas hidráulicas participantes do MRE, incluindo a usina de Itaipu.
- **Ajuste da Garantia Física Modulada:** essa etapa ajusta os valores de garantia física tanto em função do rateio de perdas da Rede Básica (para usinas participantes desse rateio), quanto com relação aos índices de degradação de disponibilidade (MRGF) refletidos na garantia física das usinas participantes do MRE.

Cálculo da Garantia Física para Composição de Lastro

- **Cálculo da Garantia Física por usina:** essa etapa calcula a garantia física que compõe o lastro para comercialização de energia elétrica a partir de usinas hidráulicas (participantes ou não do MRE) e não hidráulicas.
- **Totalização da Garantia Física por Agente:** essa etapa consolida o total de garantia física de cada agente com base nas usinas que essa empresa representa diante da CCEE.

Anexo

- **Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro:** essa etapa determina a quantidade sazonalizada de Garantia Física para fins de Lastro.
- **Sazonalização de Garantia Física para fins de MRE:** essa etapa determina a quantidade sazonalizada de Garantia Física para fins do MRE, das usinas que participam desse mecanismo.
- **Ajuste da Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização:** essa etapa ajusta os montantes de garantia física do MRE, conforme as unidades geradoras de usinas em fase de motorização entram em operação comercial.
- **Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE:** essa etapa determina a curva de referência de geração, a curva de referência de garantia física e os limites de sazonalização da Garantia Física para usina participante do MRE.
- **Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE:** essa etapa determina os montantes que definem o limite de direito ao alívio de exposição para as usinas que optaram pela sazonalização seguindo a média da sazonalização da Garantia Física do MRE.

1.1.2. Detalhamento da Garantia Física

A Lei nº 10.848/04, regulamentada pelo art. 2º do Decreto nº 5.163/04, estabelece que “Garantia Física” é a quantidade máxima de energia elétrica associada ao empreendimento, incluindo

Garantia Física - Conceitos Básicos

importação, que poderá ser utilizada para comprovação de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos.

Segundo esse decreto, a definição da forma de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração é de responsabilidade do MME, sendo a execução do cálculo realizada pela EPE, e o seu valor estabelecido no contrato de concessão ou ato de autorização.

Por sua vez, as portarias MME nº 303, de 18/03/2004 e nº 101, de 22/03/2016, estabelecem a metodologia e as diretrizes para se determinar a garantia física das usinas do SIN, que corresponde à máxima quantidade de energia que esse sistema pode suprir a um dado critério de garantia de suprimento.

Essa energia é rateada entre todos os empreendimentos de geração que constituem o sistema, dividida em dois grandes blocos - oferta hidráulica e oferta não hidráulica - com o objetivo de obter a garantia física que lastreia a comercialização de energia elétrica.

Além das diferenças quanto ao tipo de empreendimento (hidráulicos e não hidráulicos), a definição das garantias físicas que compõem o lastro para comercialização considera a participação ou não da usina no MRE, a modalidade de despacho da usina e, principalmente, se o empreendimento possui ou não garantia física estabelecida pelo MME.

A Tabela 1 abaixo busca resumir as diferentes formas de cálculo de garantia física de acordo com as características da usina:

Usinas hidráulicas não participantes do MRE

	Garantia Física	
	Definida pelo MME	Não Definida pelo MME
Todas as modalidades de despacho	Corresponde à garantia física sazonalizada pelo agente, descontadas as unidades geradoras em teste e ajustada (i) por um fator que representa a média das perdas internas, (ii) pelo Fator de Rateio de Perdas da Rede Básica e (iii) pelo Fator de Disponibilidade.	Equivale à Geração Medida da usina no período de comercialização.

Usinas hidráulicas participantes do MRE

	Garantia Física definida pelo MME*
Todas as modalidades de despacho	Corresponde à Garantia Física Modulada (já considerado o fator que representa a média das perdas internas) ajustada apenas pelo Fator de Rateio de Perdas da Rede Básica (não considera o efeito do Mecanismo de Redução de Garantia Física (MRGF)).

*todas as usinas participantes do MRE obrigatoriamente possuem garantia física definida pelo MME

Usinas não hidráulicas

	Garantia Física	
	Definida pelo MME	Não Definida pelo MME
Modalidade de Despacho	Tipo IA ou IIA	Corresponde à capacidade das unidades geradoras em operação comercial, ajustadas (i) pelo Fator de Capacidade Máxima, (ii) pelo Fator de Rateio de Perdas da Rede Básica, (iii) por eventuais perdas internas, e (iv) pelo Índice de Disponibilidade Verificado.
	Tipo IB, IIB, IIC ou III	Equivale à Geração Medida da usina no período de comercialização.

Garantia Física - Conceitos Básicos

Tabela 1: Resumo da forma de cálculo das Garantias Físicas que compõe o Lastro para Comercialização

1.1.3. Penalidades por insuficiência de lastro para comercialização de energia

Conforme estabelecido no Decreto nº 5.163/04, na comercialização de energia elétrica os agentes de distribuição, os consumidores livres e os especiais devem garantir o atendimento a 100% de suas cargas, em termos de energia e potência por meio de geração própria e/ou contratos de compra de energia registrados na CCEE.

Por sua vez, os agentes vendedores estão sujeitos ao pagamento de penalidade caso não apresentem lastro para venda de energia e potência elétricas para garantir 100% de seus contratos.

O lastro para venda de energia elétrica do agente vendedor pode ser composto pela garantia física das usinas modeladas sob esse agente, calculada conforme apresentado no presente documento, e/ou por contratos de compra de energia ou de potência, conforme o caso.

Importante:

O cálculo da insuficiência de lastro para venda de energia ocorre conforme definido no módulo "Penalidades de Energia".

O presente módulo determina apenas os valores das garantias físicas que são utilizados no cálculo da comprovação do lastro.

1.1.4. Sazonalização e Modulação de Garantia Física

A modulação é o processo pelo qual a garantia física sazonalizada de uma usina é distribuída por período de comercialização.

Os valores atribuídos à garantia física de cada usina são valores anuais médios (MW médios) convertidos em valores mensais, expressos em termos de energia (MWh), por meio do processo de sazonalização. Ressalta-se que há dois processos de sazonalização de garantia física: um para fins de aplicação do MRE e um para definição do lastro da usina. No processo de sazonalização da garantia física para fins do MRE, os agentes proprietários das usinas definem os montantes mensais que serão utilizados para processamento desse mecanismo, com a ressalva de que algumas usinas – Itaipu, usinas que tiveram renovação de concessão, usinas submotorizadas, usinas que iniciam ou terminam o período de concessão no ano de referência, e usinas que não queiram declarar os valores de sazonalização – têm os montantes sazonalizados determinados a partir dos valores informados pelos demais agentes, ou seja, a sazonalização dessas usinas seguirá o perfil de sazonalização das usinas que declararam os montantes. Já o processo de sazonalização para fins de lastro define os montantes mensais que serão utilizados na aferição de penalidades dos agentes.

Os valores sazonalizados são ajustados em função da média das perdas internas associadas à operação das usinas e, posteriormente, são convertidos em valores por período de comercialização no processo denominado de modulação da garantia física, conforme ilustrado na Figura 5:

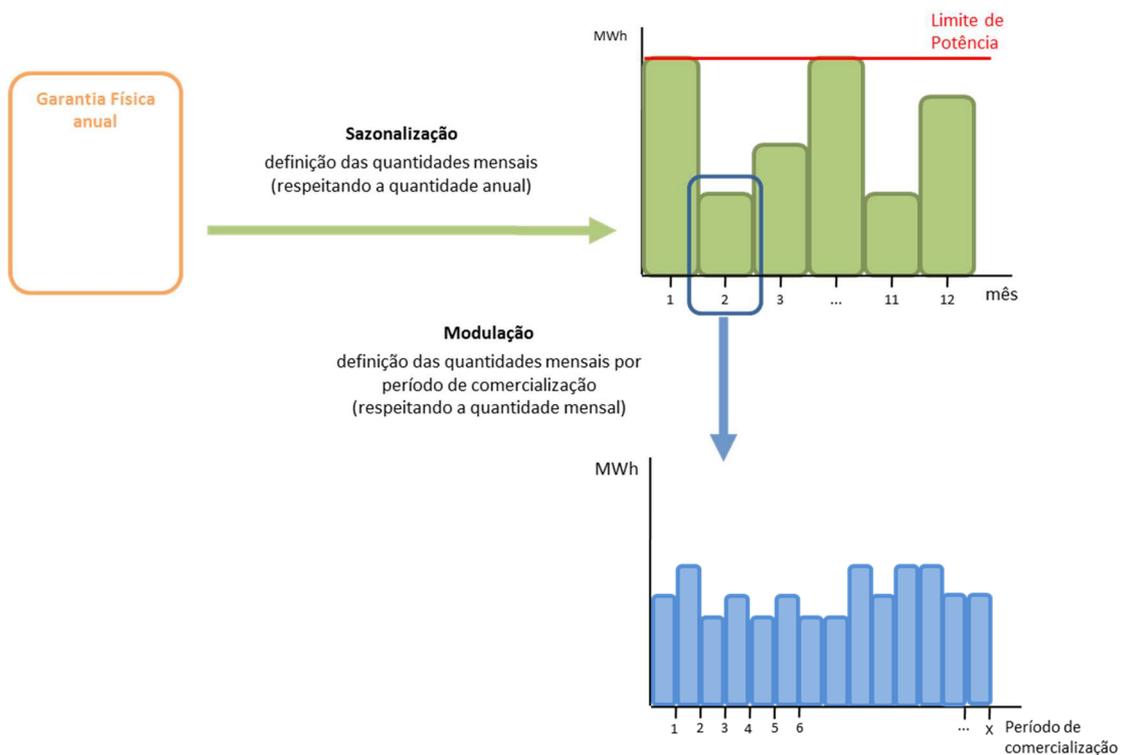


Figura 5: Representação gráfica do processo de sazonalização e modulação da garantia física de uma usina

A modulação da garantia física para fins de aplicação do Mecanismo de Realocação de Energia é realizada com base no perfil de geração desse mecanismo, para todas as usinas participantes do MRE. Já a modulação para fins de lastro equivale ao valor de garantia física proporcional às unidades geradoras em operação comercial (*flat*).

2. Detalhamento das Etapas da Modulação de Garantia Física para o MRE

Esta seção detalha as etapas de cálculos do módulo de regras “Garantia Física”, explicitando seus objetivos, comandos, expressões e informações de entrada/saída.

2.1. Ajuste da Garantia Física Sazonalizada

Objetivo:

Ajustar as garantias físicas sazonalizadas das usinas em função de suas perdas internas e de acordo com os tipos de despacho associados.

Contexto:

Antes dos processos de modulação da garantia física das usinas participantes do MRE os valores das garantias físicas das usinas devem ser ajustados de acordo com suas perdas internas, segundo o seu tipo de despacho. A Figura 6 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

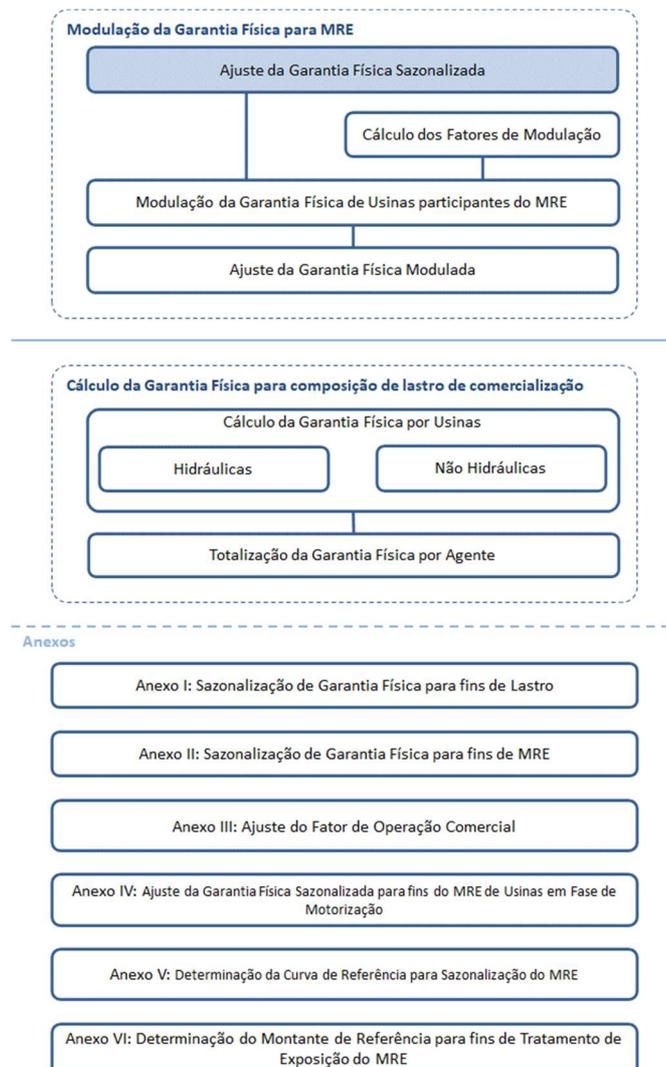


Figura 6: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

2.1.1.1. Detalhamento do processo de Ajuste da Garantia Física Sazonalizada para o MRE

O processo de determinação do ajuste da garantia física sazonalizada é composto pelos seguintes comandos e expressões:

Garantia Física para fins do MRE

1. A garantia física para fins do MRE é determinada a partir da sazonalização realizada pelo agente para esse objetivo, conforme o comando a seguir:
 - 1.1. A Garantia Física por período de comercialização é determinada pela garantia física sazonalizada, considerando um ajuste que reflete qual a parcela da usina que efetivamente se encontra em operação comercial. Dessa forma:

Se a usinas estiver motorizada no primeiro período de comercialização no ano de referência, então:

$$MGFIS_{p,j} = \left(\frac{QM_GF_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_COM_GF_{p,j}$$

Caso contrário, se a usina estiver em fase de motorização no ano de referência, então:

$$MGFIS_{p,j} = \left(\left(\frac{QM_GF_PRE_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_OPS_ANT_{p,f} + \left(\frac{DIF_GF_MRE_{p,m}}{M_SPD_m} \right) + \sum_{i \in p} \left(\frac{AC_GFIS_SAZ_{p,i,m} + ADDC_MOT_{p,i,m}}{HORAS_VIG_{p,i,m} + ADDC_HORAS_MOT_{p,i,m}} \right) * SPD_m \right) * (1 - F_SUSPENSA_{p,j})$$

Onde:

$MGFIS_{p,j}$ é a Garantia Física proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$QM_GF_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_COM_GF_{p,j}$ é o Fator de Operação Comercial associado a garantia física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$QM_GF_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_SUSPENSA_{p,j}$ é o Fator de Suspensão da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$AC_GFIS_SAZ_{p,i,m}$ é o acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_OPS_ANT_{p,f}$ é o Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

$HORAS_VIG_{p,i,m}$ é a quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$ADDC_MOT_{p,i,m}$ é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"

$ADDC_HORAS_MOT_{p,i,m}$ é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

Garantia Física- Ajuste da Garantia Física Sazonalizada

SPD_m é a duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

- 1.2. A garantia física em operação comercial sazonalizada em um conjunto de período de comercialização até e a partir da entrada em operação comercial de unidades geradoras, ou da revisão da garantia física, ou da entrada no MRE da usina, é determinada conforme a seguinte expressão:

$$MGFIS_{B_{p,b,m}} = \sum_{j \in CJPB} (MGFIS_{p,j} * F_{PRC_GF_{p,j}}) * F_{PDI_GF_{p,f-1}}$$

Onde:

$MGFIS_{B_{p,b,m}}$ é a Garantia Física de um Bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no bloco de " limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração "m"

$MGFIS_{p,j}$ é a Garantia Física proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$F_{PDI_GF_{p,f-1}}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina "p", no ano de apuração anterior "f-1"

CJPB corresponde ao conjunto de períodos de comercialização "j" até e a partir da entrada em operação comercial de unidades geradoras ou da revisão da garantia física ou da entrada no MRE da parcela de usina "p", no bloco de períodos de comercialização "b" limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração "m"

$F_{PRC_GF_{p,j}}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

- 1.3. A garantia física definida em ato regulatório é determinada na barra de saída do gerador ou no Ponto de Medição Individual - PMI; por isso é preciso ajustar esse valor a fim de abater as perdas internas associadas à operação da usina. Desta forma, para as usinas que possuem garantia física definida em ato regulatório, a Garantia Física Mensal será determinada pela aplicação do Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas Internas Médias na garantia física sazonalizada pelo agente, conforme expressão a seguir:

$$MGFIS_{M_{p,m}} = \sum_{j \in m} (MGFIS_{p,j} * F_{PDI_GF_{p,f-1}} * F_{PRC_GF_{p,j}})$$

Onde:

$MGFIS_{M_{p,m}}$ é a Garantia Física Mensal ajustada em função das perdas internas associadas à parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$MGFIS_{p,j}$ é a Garantia Física proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$F_{PDI_GF_{p,f-1}}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina "p", no ano de apuração anterior "f-1"

$F_{PRC_GF_{p,j}}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

2.1.2. Dados de Entrada do Ajuste da Garantia Física Sazonalizada

AC_GFIS_SAZ _{p,i,m}	Acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial	
	Descrição	Acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo III - Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
ADDC_HORAS_MOT _{p,i,m}	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
ADDC_MOT _{p,i,m}	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
DIF_GF_MRE _{p,m}	Diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE	
	Descrição	Diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo II - Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos
F_COM_GF _{p,j}	Fator de Operação Comercial	
	Descrição	Estabelece a relação entre a capacidade das máquinas em operação comercial de uma parcela de usina "p", em relação à sua capacidade total associado a Garantia Física no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Anexo IV - Cálculo do Fator de Operação Comercial)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Ajuste da Garantia Física em Função da Média das Perdas Internas		
F_PDI_GF_{p,f}	Descrição	Fator utilizado para abater as perdas internas da Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Suspensão da Operação Comercial da parcela de usina		
F_SUSPENSA_{p,j}	Descrição	Fator de Suspensão da Operação Comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Anexo IV - Cálculo do Fator de Operação Comercial e Suspensão)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão		
F_OPS_ANT_{p,f}	Descrição	Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo III - Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Ajuste da Garantia Física em Função das Perdas da Rede Compartilhada		
F_PRC_GF_{p,j}	Descrição	Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora		
HORAS_VIG_{p,i,m}	Descrição	Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos
Quantidade de Períodos de Comercialização no Mês		
M_SPD_m	Descrição	Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

Duração de um Período de Comercialização

SPD_m

Descrição	Duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"
Unidade	hora
Fornecedor	CCEE
Valores Possíveis	0,5 ou 1

Quantidade Mensal de Garantia Física para fins do MRE

QM_GF_{p,m}

Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
Unidade	MWh
Fornecedor	Garantia Física (Anexo II - Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE)
Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade Mensal de Garantia Física para fins do MRE Preliminar

QM_GF_PRE_{p,m}

Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
Unidade	MWh
Fornecedor	Garantia Física (Anexo II - Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE)
Valores Possíveis	Positivos ou Zero

2.1.3. Dados de Saída do Ajuste da Garantia Física Sazonalizada

Garantia Física Mensal		
MGFIS_M_{p,m}	Descrição	Garantia Física Mensal ajustada em função das perdas internas associadas à parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física de um Bloco de períodos de comercialização da Usina		
MGFIS_B_{p,b,m}	Descrição	Garantia Física de um bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no bloco de períodos de comercialização "b" limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

2.2. Cálculo dos Fatores de Modulação

Objetivo:

Determinar os fatores de modulação das usinas participantes do MRE.

Contexto:

Os fatores de modulação, calculados no início dessa etapa, conforme ilustrado na Figura 7, são utilizados para transformar os valores de garantia física sazonalizados em valores modulados por período de comercialização das usinas, visando aplicação no MRE e na modulação dos contratos do PROINFA e de Itaipu:

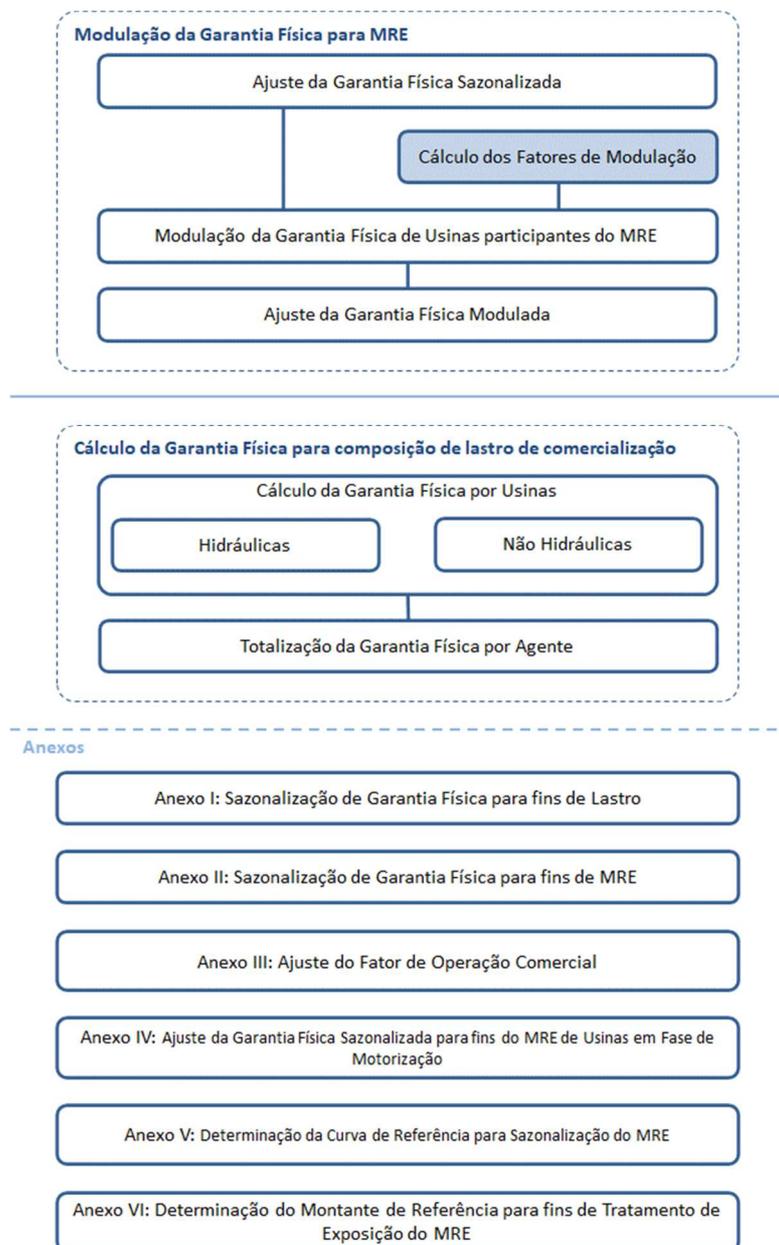


Figura 7: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

2.2.1. Detalhamento do Processo de Determinação dos Fatores de Modulação

O processo de determinação dos fatores de modulação é composto pelos seguintes comandos e expressões:

- O Fator de Modulação das Usinas Participantes do MRE corresponde à relação entre a geração total dessas usinas, no período de comercialização, e a geração total dessas mesmas usinas no mês de apuração, conforme a expressão a seguir:

$$F_MRE_j = \frac{GMRE_j}{T_GMRE_m}$$

Onde:

F_MRE_j é o Fator de Modulação do MRE por período de comercialização "j"

$GMRE_j$ é a Geração Total das Usinas Participantes do MRE no período de comercialização "j"

T_GMRE_m é a Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE no mês de apuração "m"

- A Geração Total das Usinas Participantes do MRE equivale ao somatório da geração de todas essas usinas, no período de comercialização, conforme a expressão:

$$GMRE_j = \sum_{p \in PMRE} G_{p,j}$$

Onde:

$GMRE_j$ é a Geração Total das Usinas Participantes do MRE no período de comercialização "j"

$G_{p,j}$ é a Geração Final da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

"PMRE" representa o conjunto de parcelas de usinas "p" que participam do MRE

- A Geração Total Mensal das Usinas Participantes do MRE equivale à geração final, naquele mês, de todas as usinas que participam do MRE, dada pela expressão:

$$T_GMRE_m = \sum_{j \in m} GMRE_j$$

Onde:

T_GMRE_m é a Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE no mês de apuração "m"

$GMRE_j$ é a Geração Total das Usinas Participantes do MRE no período de comercialização "j"

- O Fator Ponderado de Modulação das Usinas Participantes do MRE corresponde à relação ponderada entre a geração total dessas usinas no período de comercialização, e a geração total dessas mesmas usinas no mês de apuração, conforme a expressão a seguir:

$$F_MRE_P_{p,j} = \frac{F_MRE_j}{\sum_{j \in CJPB} F_MRE_j}$$

Onde:

$F_MRE_P_{p,j}$ é o Fator Ponderado de Modulação do MRE para a parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

F_MRE_j é o Fator de Modulação do MRE por período de comercialização "j"

CJPB corresponde ao conjunto de períodos de comercialização "j" até e a partir da entrada em operação comercial de unidades geradoras, ou da revisão da garantia física, ou da entrada no MRE da parcela de usina "p", na vigência "v", limitada ao intervalo de contabilização, no mês de apuração "m"

2.2.2. Dados de Entrada dos Fatores de Modulação

		Geração Final da Usina	
$G_{p,j}$	Descrição	Geração de energia de uma parcela de usina "p", ajustada por período de comercialização "j"	
	Unidade	MWh	
	Fornecedor	Medição Contábil (Consolidação de Informações Ajustadas de Geração e Consumo)	
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero	

2.2.3. Dados de Saída dos Fatores de Modulação

Fator de Modulação do MRE		
F_MRE_j	Descrição	Relação entre a Geração Total das usinas integrantes do MRE por período de comercialização "j", e a geração total dessas usinas no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator Ponderado de Modulação do MRE		
F_MRE_P_{p,j}	Descrição	Relação ponderada entre a Geração Total das usinas integrantes do MRE para a parcela de usina "p", por período de comercialização "j", e a geração total dessas usinas no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Geração Total das Usinas Participantes do MRE		
GMRE_j	Descrição	Geração Total das Usinas Participantes do MRE no período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE		
T_GMRE_m	Descrição	Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

2.3. Modulação da Garantia Física de Usinas Participantes do MRE

Objetivo:

Determinar os valores de garantia física por período de comercialização para usinas hidráulica participantes do MRE.

Contexto:

O processo de modulação da garantia física de usinas hidráulicas participantes do MRE visa definir os valores de garantia física por período de comercialização, considerando os valores determinados por mês de apuração.

A Figura 8 situa a etapa de modulação da garantia física de usinas hidráulicas participantes do MRE em relação ao módulo completo:

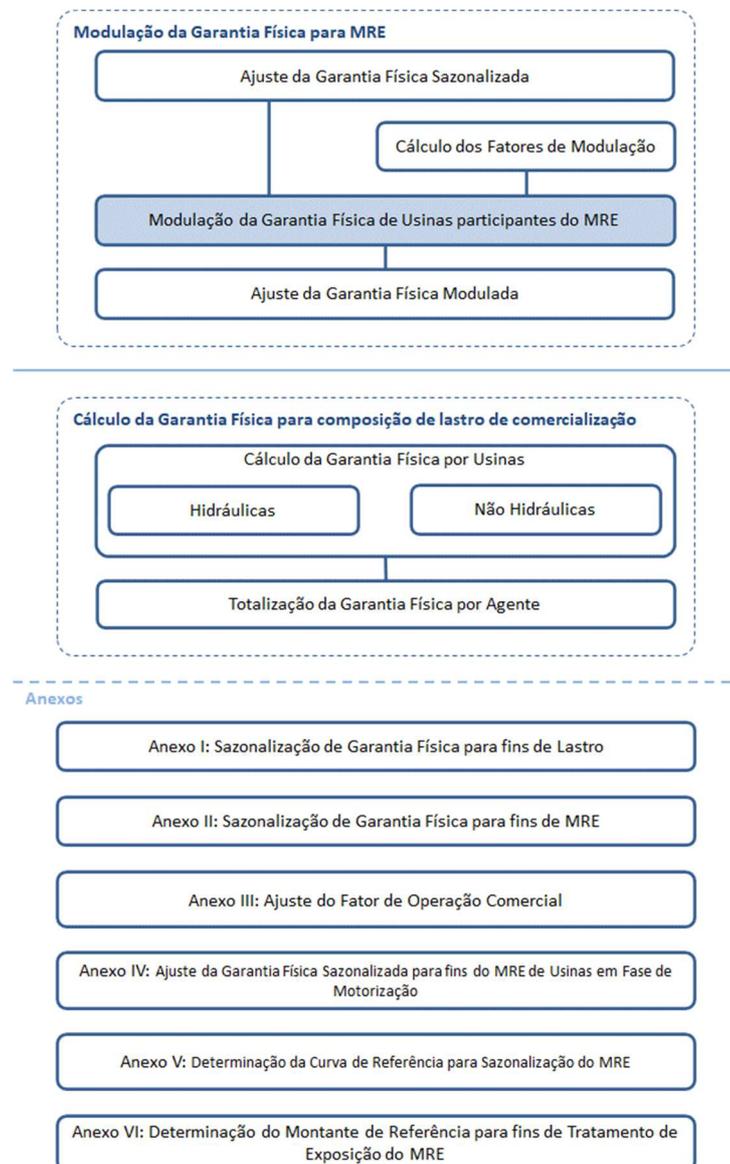


Figura 8: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”
Garantia Física- Modulação da Garantia Física de Usinas Participantes do MRE

2.3.1. Detalhamento do Processo de Modulação de Garantia Física de Usinas Participantes do MRE

O processo de modulação da garantia física de usinas hidráulicas participantes do MRE é composto pelos seguintes comandos e expressões:

5. A Garantia Física Modulada é determinada pela aplicação do Fator de Modulação do MRE sobre a garantia física mensal, conforme a expressão a seguir:

$$GFIS_{1p,j} = MGFIS_{B_{p,b,m}} * F_{MRE_P_{p,j}}$$
$$\forall p \in PMRE$$

Onde:

$GFIS_{1p,j}$ é a Garantia Física Modulada da parcela de usina "p", participante do MRE por período de comercialização "j"

$MGFIS_{B_{p,b,m}}$ é a Garantia Física de um Bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no bloco de "b" limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração "m"

$F_{MRE_P_{p,j}}$ é o Fator Ponderado de Modulação do MRE para a parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

"PMRE" é o Conjunto de parcelas de usinas "p" participantes do MRE

2.3.2. Dados de Entrada da Modulação da Garantia Física de Usinas Participantes do MRE

Fator Ponderado de Modulação do MRE		
F_MRE_P_{p,j}	Descrição	Relação entre a Geração Total das usinas integrantes do MRE para a parcela de usina "p", por período de comercialização "j" e a geração total dessas usinas no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Fatores de Modulação)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física de um Bloco de períodos de comercialização da Usina		
MGFIS_B_{p,b,m}	Descrição	Garantia Física de um bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no bloco de períodos de comercialização "b" limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Ajuste da Garantia Física Sazonalizada)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

2.3.3. Dados de Saída da Modulação da Garantia Física de Usinas Participantes do MRE

		Garantia Física Modulada	
GFIS_1_{p,j}	Descrição	Garantia Física modulada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j". Pendente de ajuste em função dos Fatores de Rateio de Perdas da Rede Básica e os índices de degradação da garantia física ou MRGF	
	Unidade	MWh	
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero	

2.4. Ajuste da Garantia Física Modulada das Usinas Participantes do MRE

Objetivo:

Ajustar a garantia física em função dos Fatores de Rateio de Perda de Geração e Índices de Disponibilidade (MRGF) visando o MRE.

Contexto:

Na última etapa do processo de modulação da garantia física, o valor apurado por período de comercialização é ajustado pelo Fator de Rateio de Perdas de Geração associado a cada usina e conforme os Fatores de Disponibilidade associados a cada empreendimento, também chamado de Mecanismo de Redução de Garantia Física (MRGF), e posteriormente consolidado por período de comercialização. A Figura 9 coloca a etapa de ajuste da garantia física em relação ao submódulo de modulação para o MRE:

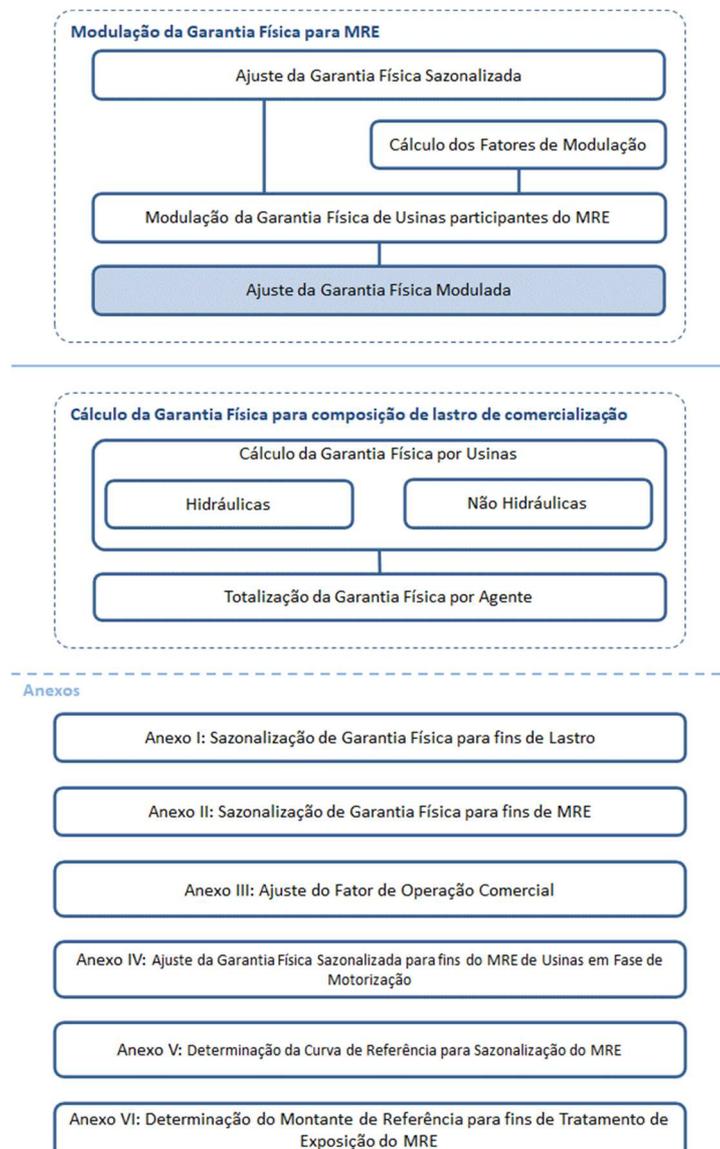


Figura 9: Esquema Geral do Módulo de Regras: "Garantia Física"

Garantia Física - Ajuste da Garantia Física Modulada das Usinas Participantes do MRE

2.4.1. Detalhamento do Processo de Ajuste da Garantia Física das Usinas Participantes do MRE

O processo de ajuste da garantia física é composto pelos seguintes comandos e expressões:

- Depois de modulada, a garantia física precisa ser ajustada segundo o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina, conforme a seguinte expressão:

$$GFIS_RB_{p,j} = GFIS_1_{p,j} * UXP_GLF_{p,j}$$

Onde:

$GFIS_RB_{p,j}$ é a Garantia Física Modulada Ajustada em Função das Perdas da Rede Básica da parcela de usina "p", participante do MRE por período de comercialização "j"

$GFIS_1_{p,j}$ é Garantia Física Modulada da parcela de usina "p" participante do MRE por, período de comercialização "j"

$UXP_GLF_{p,j}$ é o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina "p", por período de comercialização "j"

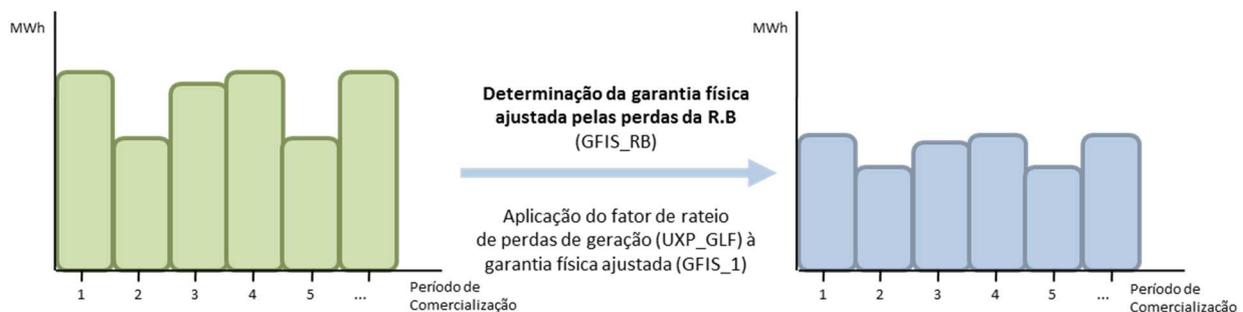


Figura 10: Representação do processo de ajuste da garantia física pelas perdas de geração

- O Mecanismo de Redução de Garantia Física - MRGF verifica se a usina participante do MRE, com modalidade de despacho tipo I, cumpriu ou não os requisitos de disponibilidade estabelecidos. Essa verificação é efetuada por meio do cálculo de um fator equivalente à razão entre os índices verificados e os índices de referência, conforme definido no ANEXO I (Cálculo do Fator de Disponibilidade) do módulo "Medição Contábil". Ou seja, um valor inferior a 1 para esse fator significa que a usina não cumpriu os requisitos de disponibilidade, e que sua garantia física será ajustada para refletir esse descumprimento.
- O Mecanismo de Redução de Garantia Física (MRGF) é aplicado sobre a Garantia Física Modulada Ajustada em Função das Perdas da Rede Básica conforme o Fator de Disponibilidade estabelecido para o empreendimento, visando o cálculo do MRE. Essa informação é definida por período de comercialização, dada pela expressão:

$$GFIS_2_{p,j} = GFIS_RB_{p,j} * F_DISP_{p,m}$$

Onde:

$GFIS_2_{p,j}$ é a Garantia Física Modulada Ajustada pelo Fator de Disponibilidade da parcela de usina "p", participante do MRE no período de comercialização "j"

$GFIS_RB_{p,j}$ é a Garantia Física Modulada Ajustada em Função das Perdas da Rede Básica da parcela de usina "p", participante do MRE por período de comercialização "j"

$F_DISP_{p,m}$ é o Fator de Disponibilidade da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

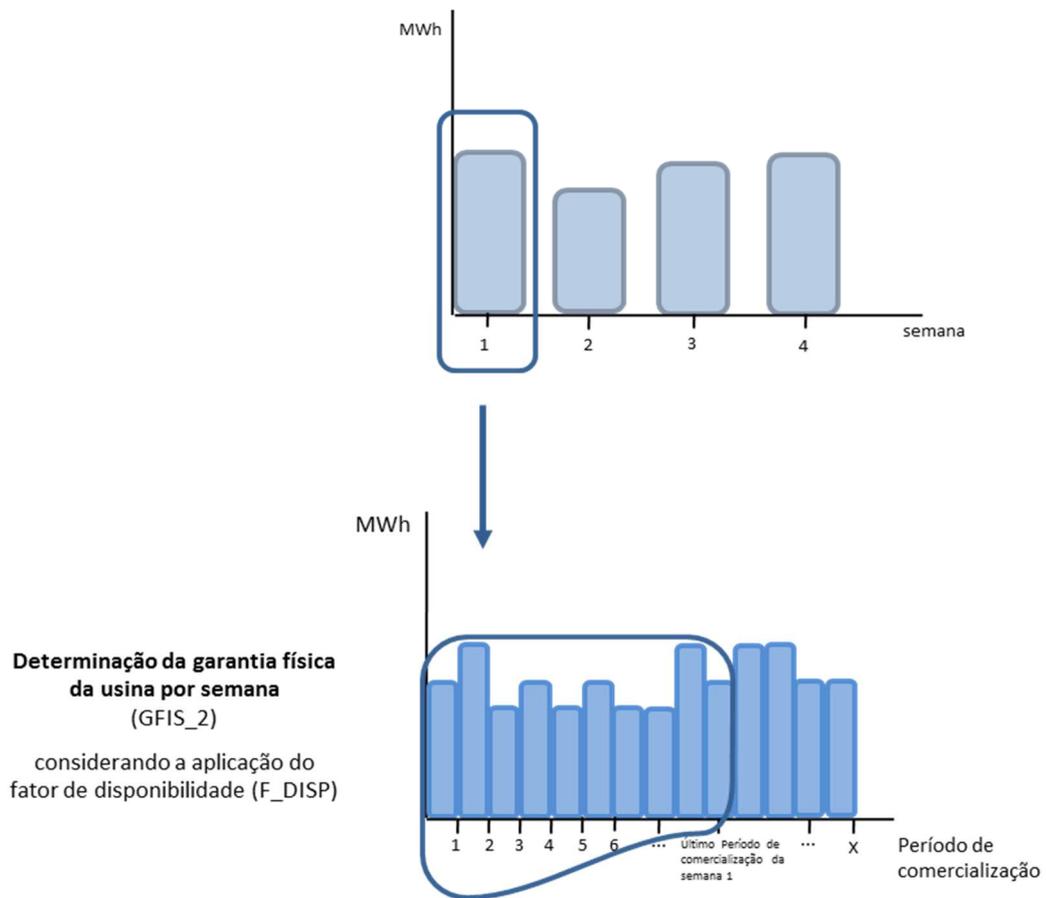


Figura 11: Representação do processo de definição da garantia física por período de comercialização e por semana

2.4.2. Dados de Entrada do Processo de Ajuste da Garantia Física das Usinas Participantes do MRE

Fator de Disponibilidade		
F_DISP_{p,m}	Descrição	Fator de Disponibilidade para ajuste de Garantia Física parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Módulo de Medição Contábil (ANEXO I – Cálculo do Fator de Disponibilidade)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física Modulada		
GFIS_1_{p,j}	Descrição	Garantia Física modulada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j". Pendente de ajuste em função dos Fatores de Rateio de Perdas da Rede Básica e os índices de degradação da garantia física ou MRGF
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Modulação da Garantia Física de Usinas em Fase de Motorização)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Rateio de Perdas de Geração por Usina		
UXP_GLF_{p,j}	Descrição	Fator de Perdas da Rede Básica estabelecido por parcela de usina "p", por período de comercialização "j". Caso a usina não participe do rateio de perdas da Rede Básica, o valor de UXP_GLF _{p,j} é igual a 1
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo dos Fatores de Perdas de Geração e Consumo)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

2.4.3. Dados de Saída do Processo de Ajuste da Garantia Física das Usinas Participantes do MRE

Garantia Física Modulada Ajustada em Função das Perdas da Rede Básica		
GFIS_RB_{p,j}	Descrição	Garantia Física modulada da parcela de usina "p" e ajustada em função do Fator de Rateio de Perdas da Rede Básica, no período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física Modulada Ajustada		
GFIS_2_{p,j}	Descrição	Garantia Física modulada da parcela de usina "p" e ajustada em função do Fator de Rateio de Perdas da Rede Básica e do MRGF, no período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

3. Detalhamento das Etapas de Cálculo da Garantia Física para Composição de Lastro para Comercialização

Esta seção detalha as etapas do submódulo de cálculo da garantia física para composição de lastro para comercialização, explicitando seus objetivos, processos, expressões e informações de entrada/saída.

3.1. Cálculo da Garantia Física por Usina

Objetivo:

Definir o valor da garantia física considerando as características de cada tipo de usina.

Contexto:

A garantia física é determinada de diferentes formas em função dos diferentes tipos de usinas existentes: hidráulicas (participantes ou não do MRE) e não hidráulicas. A Figura 12 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

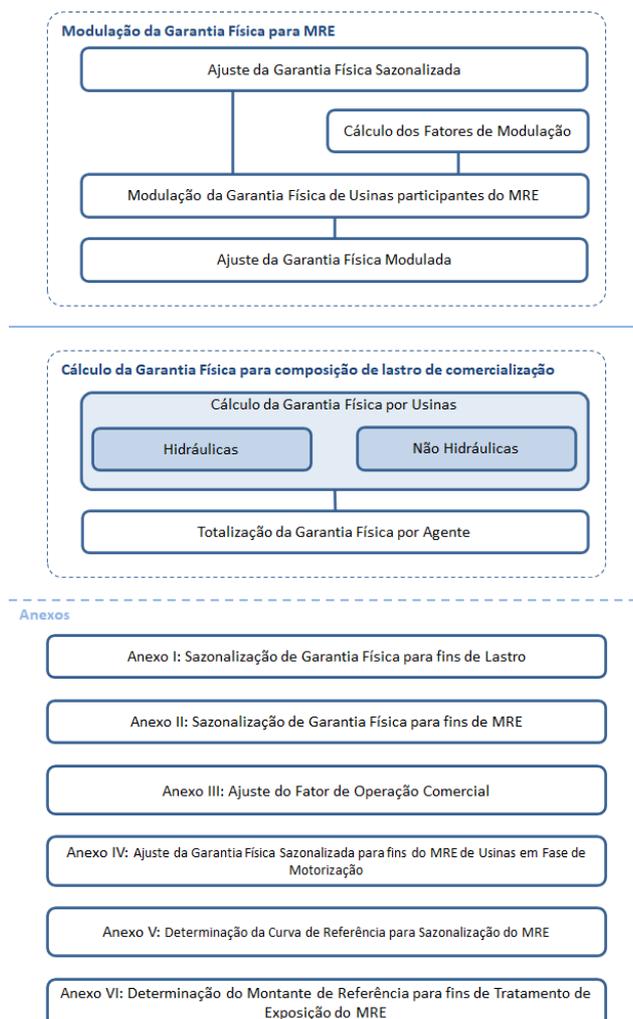


Figura 12: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

3.1.1. Detalhamento do Processo de Cálculo da Garantia Física

O processo de cálculo da garantia física é composto pelos seguintes comandos e expressões:

9. A garantia física de uma usina é definida por meio de portaria ou expedida pelo MME.
10. Uma vez definida a garantia física de uma usina, essa informação é tratada de modo a considerar alguns elementos tais como: (i) perdas internas, (ii) unidades geradoras em teste, (iii) efeito da sazonalização, (iv) fatores de perdas da Rede Básica e (v) perdas da Rede Compartilhada, de acordo com as características de cada usina, estruturada da seguinte forma:
 - 10.1. O cálculo da garantia física para usinas hidráulicas é diferenciado conforme suas características, podendo ser:
 - Participantes do MRE;
 - Não participantes do MRE sem garantia física definida pelo MME;
 - Não participantes do MRE com garantia física definida pelo MME.

Representação Gráfica

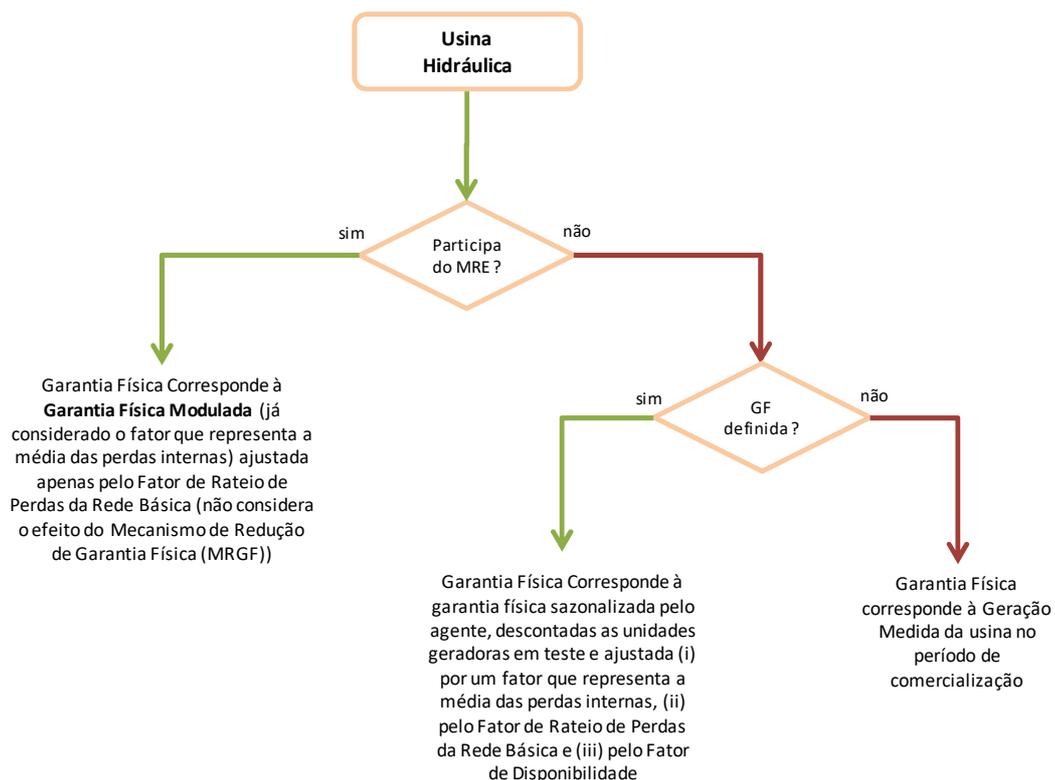


Figura 13: Fluxograma de definição da garantia física de usinas hidráulicas

10.2. O cálculo de garantia física para usinas não hidráulicas é diferenciado conforme suas características, podendo ser:

- Com garantia física definida;
- Sem garantia física definida e com despacho do tipo IB, IIB, IIC ou III;

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

- Sem garantia física definida e com despacho do tipo IA ou IIA.

Representação Gráfica

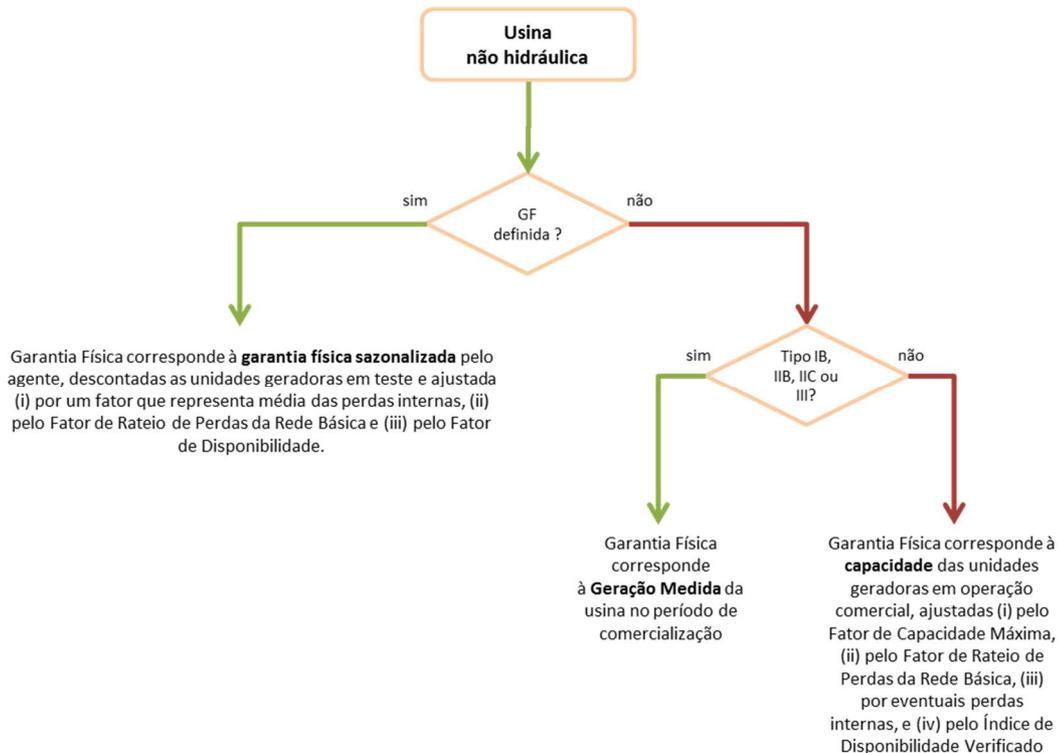


Figura 14: Fluxograma de definição da garantia física de usinas não hidráulicas

3.1.2. Cálculo de Garantias Físicas para Usinas Hidráulicas

O processo de cálculo da garantia física de usinas hidráulicas considera sua participação ou não no MRE e o fato de possuir ou não garantia física definida pelo MME.

Os respectivos valores são determinados conforme os seguintes comandos e expressões:

Usinas Hidráulicas participantes do MRE

11. Para usinas hidráulicas participantes do MRE, a Garantia Física Apurada da usina equivale à Garantia Física Modulada Ajustada em Função das Perdas Internas, das Perdas da Rede Compartilhada e das Perdas da Rede Básica. Expresso no período de comercialização por:

$$GFIS_{p,j} = \left(\left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_PDI_GF_{p,f-1} * F_PRC_GF_{p,j} * UXP_GLF_{p,j} * F_COM_GF_AJU_{p,j} \right)$$

Onde:

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

$QM_GF_LAS_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_COM_GF_AJU_{p,j}$ é o Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

$F_PDI_GF_{p,f-1}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina "p", no ano de apuração anterior "f-1"

UXP_GLF é o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina "p", por período de comercialização "j"

$F_PRC_GF_{p,j}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

Importante:

Para as usinas com GF que entrarem em operação comercial ao longo de um mês de apuração de um determinado ano de referência, a quantidade de horas será proporcional ao intervalo correspondente desde a data de entrada em operação comercial até o final do mês em questão.

11.1. De acordo com a regulamentação específica, o Mecanismo de Redução de Energia Assegurada por Indisponibilidade de Usinas no MRE (MRA), atual MRGF, não deverá impactar a apuração de garantia física, para fins de verificação de lastro para venda de energia elétrica e lastro para contratação.

Representação Gráfica

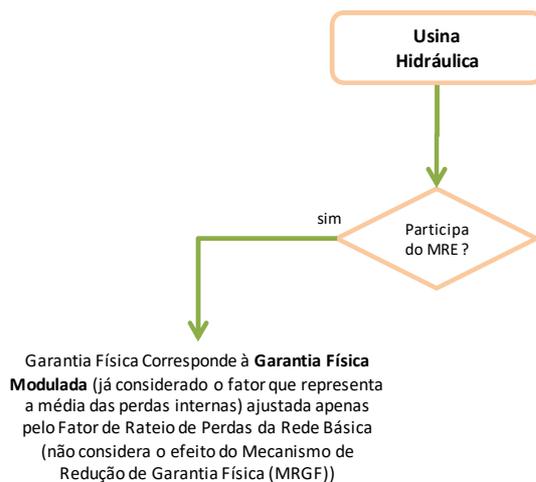


Figura 15: Fluxograma de definição da garantia física de usinas hidráulicas que participam do MRE

Usinas Hidráulicas não participantes do MRE sem garantia física definida pelo MME

12. Caso a usina não participe do MRE e não possua garantia física definida pelo Poder Concedente, independente da sua modalidade de despacho, a Garantia Física Apurada é igual à sua Geração Final estabelecida no módulo "Medição Contábil", expresso por:

$$GFIS_{p,j} = G_{p,j}$$

Onde:

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

$G_{p,j}$ é a Geração Final da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

Importante:

Se o MME definir Garantia Física para essas usinas, a geração será considerada apenas para os períodos anteriores à vigência dessa Garantia Física.

Representação Gráfica

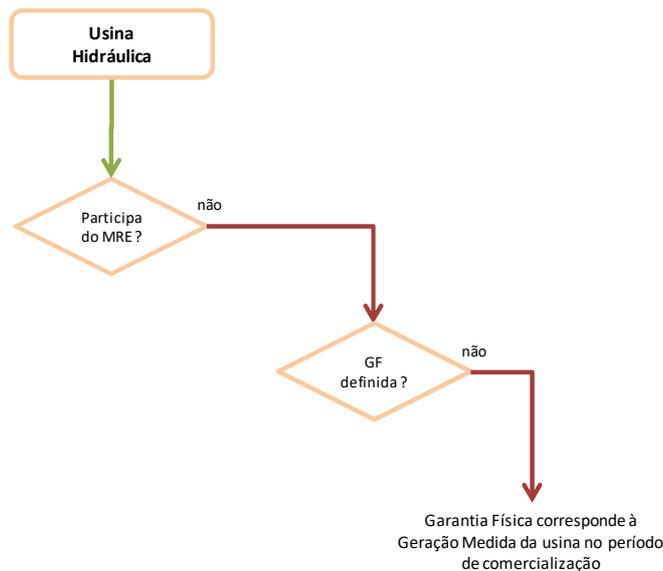


Figura 16: Fluxograma de definição da garantia física de uma usina hidráulica sem garantia física definida

Usinas Hidráulicas não participantes do MRE com garantia física definida pelo MME

13. Para usinas hidráulicas não participantes do MRE, com garantia física definida pelo Poder Concedente, a Garantia Física Apurada corresponde à garantia física sazonalizada, ajustada em função das perdas internas, em função das perdas da Rede Compartilhada, pelo Fator de Disponibilidade e em função das perdas da Rede Básica. Dada pela expressão:

$$GFIS_{p,j} = \left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_DISP_{p,m} * F_PDI_GF_{p,f-1} * F_PRC_GF_{p,j} * UXP_GLF_{p,j} * F_COM_GF_AJU_{p,j}$$

Onde:

GFIS_{p,j} é a Garantia Física Apurada da parcela de usina “p”, por período de comercialização “j”

QM_GF_LAS_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

F_COM_GF_AJU_{p,j} é o Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração “m”

F_PDI_GF_{p,f-1} é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina “p”, no ano de apuração anterior “f-1”

F_DISP_{p,m} é o Fator de Disponibilidade da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

F_PRC_GF_{p,j} é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

UXP_GLF_{p,j} é o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina “p”, por período de comercialização “j”

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

Importante:

Para as usinas cujas Garantias Físicas forem definidas pelo MME para vigorar durante um determinado mês de apuração, a Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro e a Quantidade de Horas do mês serão proporcionais, considerando apenas os períodos posteriores à vigência dessa Garantia Física.

Representação Gráfica

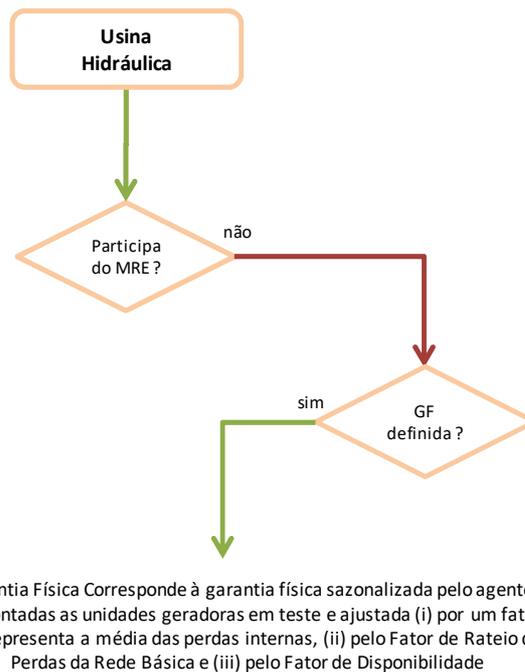


Figura 17: Fluxograma de definição da garantia física de usinas hidráulicas não participantes do MRE e com garantia física definida pelo Poder Concedente

3.1.3. Cálculo de Garantias Físicas para Usinas Não Hidráulicas

O processo de cálculo da garantia física de usinas não hidráulicas considera se o empreendimento possui ou não garantia física definida pelo MME, além da modalidade de despacho correspondente.

Os respectivos valores são determinados conforme os seguintes comandos e expressões:

Usinas Não Hidráulicas com garantia física definida pelo MME

14. Caso a usina não hidráulica possua garantia física definida pelo Poder Concedente, a Garantia Física Apurada corresponde à garantia física sazonalizada proporcional à potência instalada das unidades geradoras em operação comercial, ajustada em função das perdas internas, em função das perdas da Rede Compartilhada, das perdas da Rede Básica e aplicado o Fator de Disponibilidade. Portanto:

$$GFIS_{p,j} = \left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_PDI_GF_{p,f-1} * F_PRC_GF_{p,j} * UXP_GLF_{p,j} * F_DISP_{p,m} * F_COM_GF_AJU_{p,j}$$

Onde:

GFIS_{p,j} é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

$QM_GF_LAS_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_COM_GF_AJU_{p,j}$ é o Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

$F_PDI_GF_{p,f-1}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina "p", no ano de apuração anterior "f-1"

$UXP_GLF_{p,j}$ é o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina "p", por período de comercialização "j"

$F_PRC_GF_{p,j}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$F_DISP_{p,m}$ é o Fator de Disponibilidade da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

Importante:

Para as usinas cujas Garantias Físicas forem definidas pelo MME para vigorar durante um determinado mês de apuração, a Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro e a Quantidade de Horas do mês serão proporcionais, considerando apenas os períodos posteriores à vigência dessa Garantia Física.

Representação Gráfica

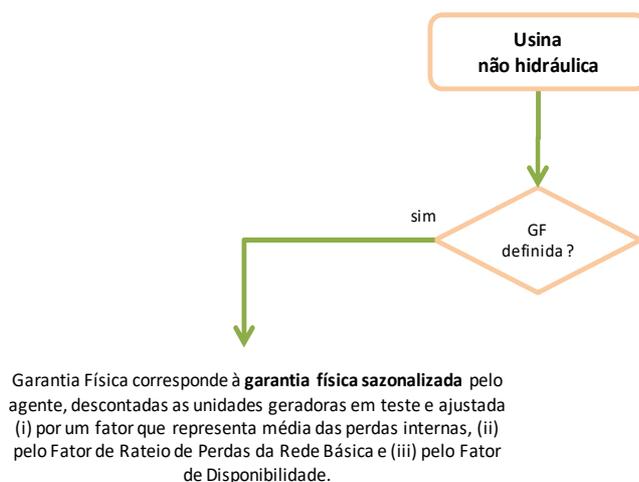


Figura 18: Fluxograma de definição da garantia física de usinas não hidráulicas com garantia física definida pelo Poder Concedente

Usinas Não Hidráulicas sem garantia física definida pelo MME e com modalidade de despacho do tipo IA ou IIA

15. Caso a modalidade de despacho seja do tipo IA ou IIA e a usina não hidráulica não possua garantia física definida pelo Poder Concedente, a Garantia Física Apurada corresponde à Potência Instalada Ajustada da Usina aplicado o seu Índice de Disponibilidade Verificado, expresso por:

$$GFIS_{p,j} = API_{p,j} * ID_{p,m} * SPD_m$$

Onde:

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

$API_{p,j}$ é a Potência Instalada Ajustada da parcela da usina "p", no período de comercialização "j"

$ID_{p,m}$ é o Índice de Disponibilidade Verificado por parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

SPD_m duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

15.1. A Potência Instalada Ajustada corresponde à potência instalada associada ao conjunto de unidades geradoras em operação comercial de uma usina, modalidade de despacho tipo IA ou IIA, ajustada pelo Fator de Capacidade máxima, abatida as perdas internas e as perdas da Rede Compartilhada, associadas ao empreendimento e ajustada em função das perdas da Rede Básica, sendo que o resultado não pode ser menor que zero. A expressão que estabelece a Potência Instalada Ajustada é:

$$API_{p,j} = \left(\sum_{i \in PMAQ} CAP_{i,j} \right) * FCmax_{p,f} * F_PDI_{p,j} * F_PRC_GF_{p,j} * UXP_GLF_{p,j}$$

Onde:

$API_{p,j}$ é a Potência Instalada Ajustada por parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$CAP_{i,j}$ é a Capacidade Instalada associada ao ponto de medição "i" das unidades geradoras associadas à parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

"PMAQ" é o Conjunto de Unidades Geradoras em Operação Comercial da parcela de usina "p"

$FCmax_{p,f}$ é o Fator de Capacidade da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

$F_PDI_{p,j}$ é o Fator de Abatimento das Perdas Internas Instantâneas da parcela de usina Térmica "p", por período de comercialização "j" $F_PRC_GF_{p,j}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$F_PRC_GF_{p,j}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$UXP_GLF_{p,j}$ é o Fator de Rateio de Perdas de Geração da Rede Básica associado à usina "p", por período de comercialização "j"

Representação Gráfica

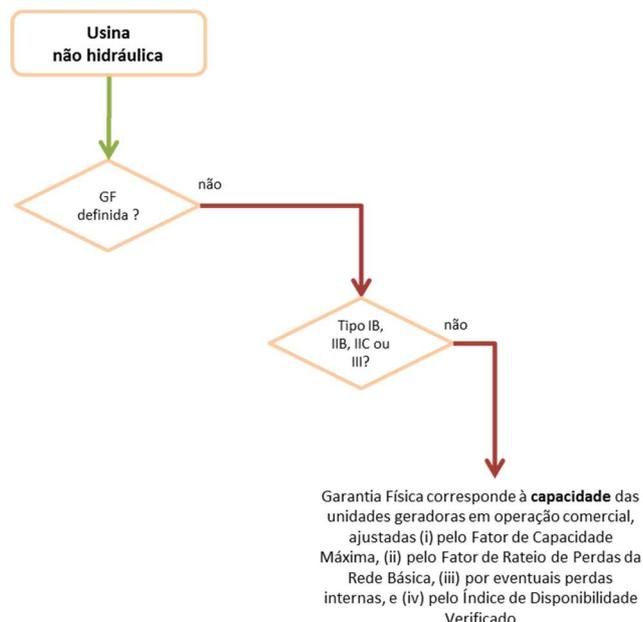


Figura 19: Fluxograma de definição da garantia física de usinas não hidráulicas, com modalidade de despacho tipo IA ou IIA e sem garantia física definida

Usinas Não Hidráulicas sem garantia física definida pelo MME e com modalidade de despacho do tipo IB, IIB, IIC ou III

16. Caso a modalidade de despacho da usina não hidráulica seja do tipo IB, IIB, IIC ou III e o empreendimento não possua garantia física definida pelo Poder Concedente, a Garantia Física Apurada é igual à sua geração final:

$$GFIS_{p,j} = G_{p,j}$$

Onde:

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

$G_{p,j}$ é a Geração Final da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

$GFIS_DEC_p$ é a Declaração de Garantia Física na conexão pelo agente proprietário da parcela de usina "p"

$UXP_GLF_{p,j}$ é o Fator de Rateio de Perdas de Geração da Rede Básica associado à usina "p", por período de comercialização "j"

SPD_m duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

Importante:

Se o MME definir Garantia Física para essas usinas, a geração será considerada apenas para os períodos anteriores à vigência dessa Garantia Física.

Representação Gráfica

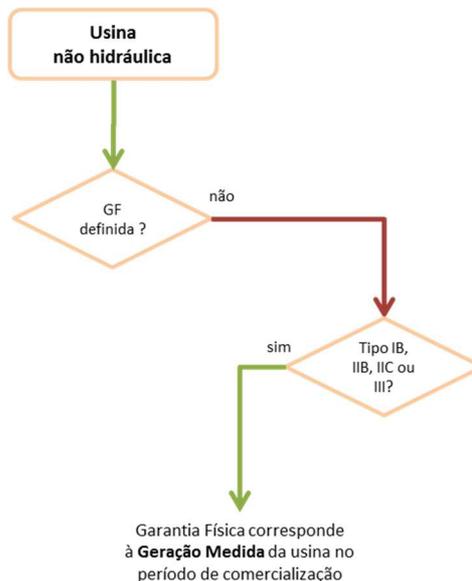


Figura 20: Fluxograma de definição da garantia física de usinas não hidráulicas, sem garantia física definida

3.1.4. Cálculo de Garantias Físicas para Usinas de Importação e Exportação de Energia

17. A Garantia Física de uma usina cuja parcela estiver caracterizada como “Importação” ou “Exportação” não terá valores contabilizados na CCEE, ou seja, nesses casos a Garantia Física será zero, conforme expressão abaixo:

$$GFIS_{p,j} = 0$$

Onde:

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

3.1.5. Dados de Entrada do Processo de Cálculo da Garantia Física por Usina para Composição de Lastro

Capacidade Instalada		
CAP_{i,j}	Descrição	Capacidade instalada associada a cada ponto de medição "i" de unidade geradora associada à parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	MW
	Fornecedor	Cadastro do Sistema Elétrico
	Valores Possíveis	Positivos
Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física		
F_COM_GF_AJU_{p,j}	Descrição	Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Disponibilidade		
F_DISP_{p,m}	Descrição	Fator de Disponibilidade para ajuste de Garantia Física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Módulo de Medição Contábil (ANEXO I – Cálculo do Fator de Disponibilidade)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Abatimento das Perdas Internas		
F_PDI_{p,j}	Descrição	Fator utilizado para abater as perdas internas da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Ajuste da Garantia Física em Função da Média das Perdas Internas		
F_PDI_GF_{p,f}	Descrição	Fator utilizado para abater as perdas internas da Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Ajuste da Garantia Física em Função das Perdas da Rede Compartilhada		
F_PRC_GF_{p,j}	Descrição	Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Capacidade		
FC_{max,p,f}	Descrição	O Fator de Capacidade corresponde à relação entre a produção efetiva de uma usina em um período de tempo e a capacidade total máxima neste mesmo período por parcela de usina "p" e ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Cadastro do Sistema Elétrico
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Geração Final da Usina		
G_{p,j}	Descrição	Geração de energia de uma parcela de usina "p", ajustada por período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Medição Contábil (Consolidação de Informações Ajustadas de Geração e Consumo)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Índice de Disponibilidade Verificado		
ID_{p,m}	Descrição	Indicador de Disponibilidade em função dos índices de disponibilidades de referência da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Módulo de Medição Contábil (ANEXO I – Cálculo do Fator de Disponibilidade)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade Mensal de Garantia Física para fins de Lastro		
QM_GF_LAS_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Módulo de Garantia Física (ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de Períodos de Comercialização no Mês		
M_SPD_m	Descrição	Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos
Garantia Física		
MGFIS_{p,j}	Descrição	Garantia Física proporcional às unidades geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j". Utilizada como referência para determinação da garantia física de usinas em fase de motorização
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Medição Contábil (Determinação da Geração de Teste e Reconciliada)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física- Cálculo da Garantia Física por Usina

Duração de um Período de Comercialização

SPD_m	Descrição	Duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	0,5 ou 1

Fator de Rateio de Perdas de Geração Associado à Usina

UXP_GLF_{p,j}	Descrição	Fator de Perdas da Rede Básica a ser associado à parcela de usina "p", por período de comercialização "j". Caso a parcela da usina não participe do rateio de perdas da Rede Básica, o UXP_GLF _{p,j} é igual a 1
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo dos Fatores de Perdas de Geração e Consumo)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

3.1.6. Dados de Saída do Processo de Cálculo da Garantia Física por Usina para Composição de Lastro

		Garantia Física Apurada
GFIS _{p,j}	Descrição	Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j", utilizada para verificação de lastro de comercialização de energia do agente proprietário da usina
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

3.2. Totalização da Garantia Física do Agente

Objetivo:

Determinar a garantia física total de cada agente.

Contexto:

A última etapa do módulo "Garantia Física", conforme ilustrado na Figura 21, tem por objetivo determinar a garantia física total de cada agente, por período de comercialização, consolidando os valores apurados para cada uma das usinas que esse agente representa na CCEE. Essa consolidação visa o cálculo que apura o lastro para comercialização de energia elétrica pelos agentes, realizado conforme estabelecido no módulo "Penalidades":

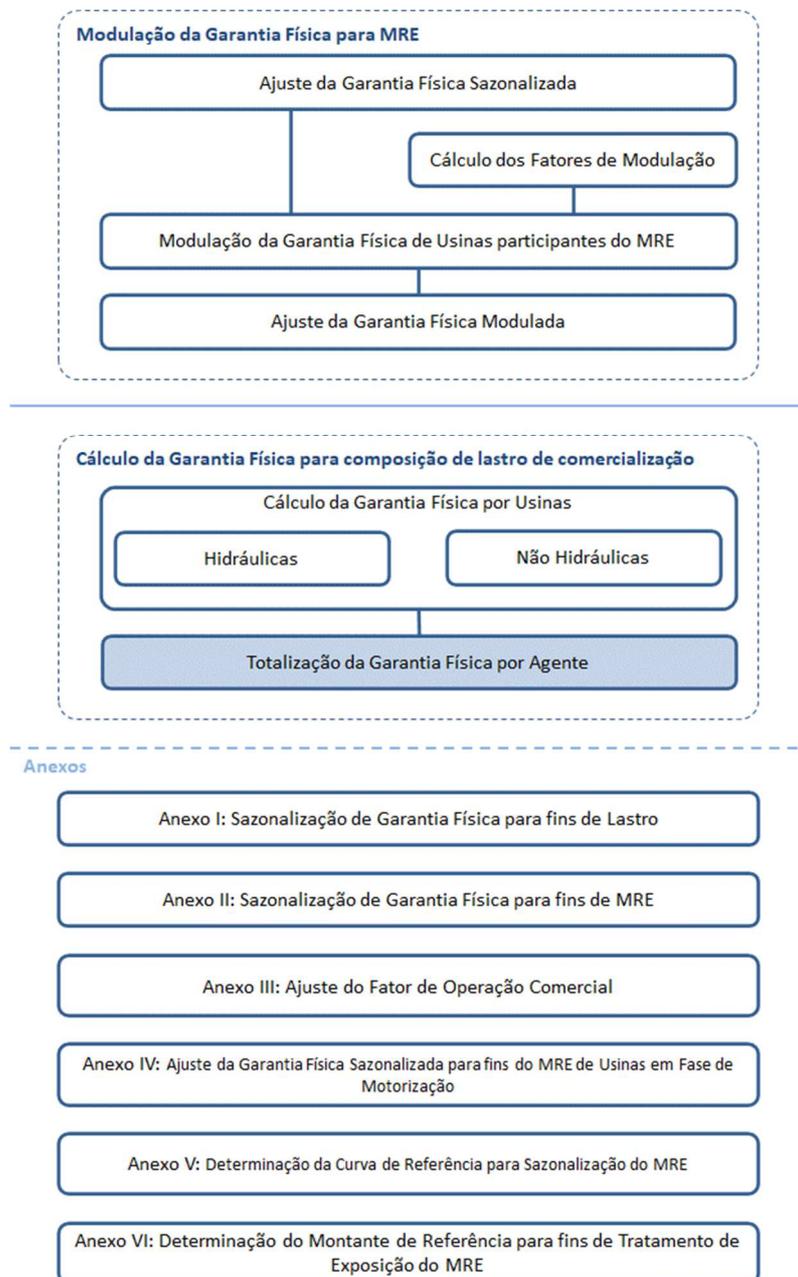


Figura 21: Esquema Geral do Módulo de Regras: "Garantia Física"
Garantia Física- Totalização da Garantia Física do Agente

3.2.1. Detalhamento de Totalização da Garantia Física do Agente

O processo de totalização ou consolidação da garantia física do agente é composto pelos seguintes comandos e expressões:

18. O Total da Garantia Física do agente é determinado por meio do agrupamento das garantias físicas das usinas de propriedade de cada agente, por período de comercialização, conforme a expressão a seguir:

$$TGFIS_{a,j} = \sum_{p \in a} GFIS_{p,j}$$

Onde:

$TGFIS_{a,j}$ é o Total da Garantia Física do perfil de agente "a", por período de comercialização "j"

$GFIS_{p,j}$ é a Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", por período de comercialização "j"

3.2.2. Dados de Entrada do Processo de Totalização da Garantia Física do Agente

Garantia Física Apurada	
GFIS_{p,j}	
Descrição	Garantia Física Apurada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j", utilizada para verificação de lastro de comercialização de energia do agente proprietário da usina
Unidade	MWh
Fornecedor	Garantia Física (Cálculo da Garantia Física para Composição de Lastro)
Valores Possíveis	Positivos ou Zero

3.2.3. Dados de Saída do Processo de Totalização da Garantia Física do Agente

		Total da Garantia Física do Agente
TGFIS _{a,j}	Descrição	O Total da Garantia Física do Agente consolida as informações referentes à garantia física por perfil de agente "a", no período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4. Anexo

Esta seção detalha as etapas de cálculos do módulo de regras “Garantia Física”, explicitando seus objetivos, comandos, expressões e informações de entrada/saída.

4.1. ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

Objetivo:

Determinar a quantidade sazonalizada de Garantia Física para fins de Lastro de cada usina.

Contexto:

A garantia física determinada neste anexo será utilizada apenas para fins de Lastro. A Figura 22 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

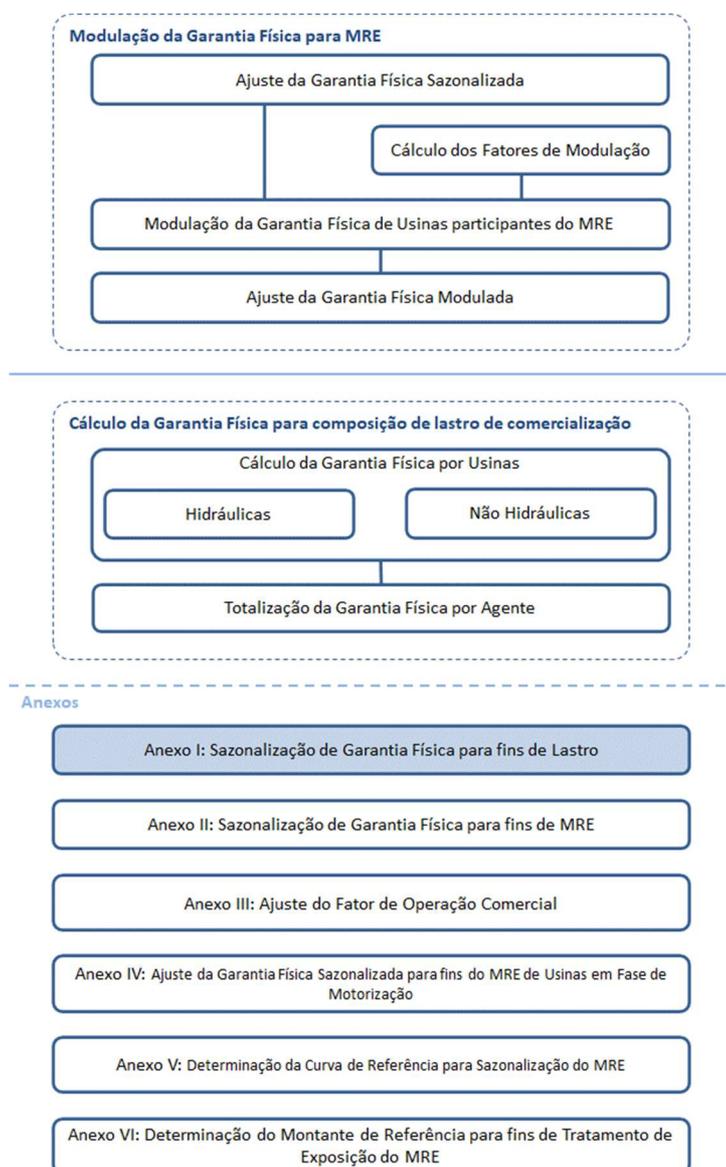


Figura 22: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”
Garantia Física- ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

4.1.1.1. Detalhamento do processo de Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

Nesta sessão são calculadas as Garantias Físicas das usinas para fins de Lastro.

Sazonalização de Garantia Física

19. Para as usinas que possuem direito de sazonalizar suas garantias físicas para fins de Lastro, a sazonalização é determinada a partir do montante declarado pelo agente proprietário da usina para esse objetivo ou, se o agente não declarar, será *flat*, assim como para as usinas que não podem sazonalizar, conforme os comandos a seguir:

Se o agente proprietário da usina sazonalizou a Garantia Física, então:

$$QM_GF_LAS_PRE_{p,m} = GF_SAZ_LAS_{p,m}$$

Caso contrário:

$$QM_GF_LAS_PRE_{p,m} = GF_p * M_HORAS_m$$

Onde:

QM_GF_LAS_PRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GF_SAZ_LAS_{p,m} é a Quantidade de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GF_p é Garantia Física definida em ato regulatório da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

M_HORAS_m é a Quantidade de Horas no mês de apuração "m"

Importante:

Para o período de motorização da usina, a Quantidade Mensal de Garantia Física (QM_GF_LAS_{p,m}) será *flat*, ou seja, corresponderá a garantia física de placa multiplicada pelo número de horas em que a usina está vigente no mês. A partir do mês seguinte ao mês de motorização da usina até dezembro do ano de referência, o agente proprietário da usina poderá sazonalizar a Garantia Física correspondente a esse período; caso não o faça, a sazonalização será *flat*.

Para as usinas com final de concessão durante o ano de referência, desde o mês de final de concessão até dezembro do ano de referência, terão suas Garantias Físicas Sazonalizadas de forma *flat*. De janeiro até o mês anterior ao mês de final de concessão da usina o agente proprietário da usina poderá sazonalizar sua Garantia Física, devendo o montante em MWh ser proporcional ao período; caso não o faça, a sazonalização da Garantia Física para esse período será *flat*.

Para as usinas que estejam ou iniciem sua operação comercial e que tenham suas Garantias Físicas definidas pelo MME para vigorar durante um determinado mês de apuração, a Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro e a Quantidade de Horas do mês serão proporcionais, considerando apenas os períodos posteriores à vigência dessa Garantia Física.

- 19.1. Conforme regulamentação específica, a sazonalização da garantia física para fins de lastro deverá ser uniforme, proporcional à quantidade de horas de cada mês do ano para: Itaipu; usinas de cotas; parcelas de energia de usinas comprometidas com o Proinfa; usinas de

Angra I e II; as usinas até o mês de término da fase de motorização; as usinas a partir do mês de final de concessão; as usinas sem declaração de valores nos prazos definidos.

20. A sazonalização da parcela de aumento ou redução de Garantia Física estabelecida em legislação específica, com início de vigência durante o ano de referência, corresponde a quantidade sazonalizada pelo agente proprietário da usina. Caso o agente proprietário da usina não realize a sazonalização dessa diferença de Garantia Física da usina, a mesma será sazonalizada seguindo o perfil de sazonalização do restante de sua Garantia Física, conforme as seguintes expressões:

Se a soma da garantia física sazonalizada a partir do mês de revisão de garantia física for maior do que zero, ou seja,

$$\sum_{m \in \text{CMNGFF}} QM_GF_LAS_PRE_{p,m} > 0, \text{ então:}$$

$$DIF_GF_LAS_{p,m} = (GFPOS_p - GFANT_p) * \sum_{m \in \text{CMNGFF}} M_HORAS_m * \frac{QM_GF_LAS_PRE_{p,m}}{\sum_{m \in \text{CMNGFF}} QM_GF_LAS_PRE_{p,m}}$$

Caso contrário, se

$$\sum_{m \in \text{CMNGFF}} QM_GF_LAS_PRE_{p,m} = 0, \text{ então:}$$

$$DIF_GF_LAS_{p,m} = (GFPOS_p - GFANT_p) * M_HORAS_m$$

Onde:

DIF_GF_LAS_{p,m} é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GFANT_p é a Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física

GFPOS_p é a Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

QM_GF_LAS_PRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

Importante:

A sazonalização da parcela de aumento ou redução de garantia física realizada pelo agente é representada no mesmo acrônimo "QM_GF_LAS_PRE_{p,m}", considerando o montante de garantia física já sazonalizado como mínimo no caso de aumento e como máximo no caso de redução.

Caso o aumento ou redução da Garantia Física ocorra durante um determinado mês e o agente proprietário da usina não realize a sazonalização da diferença dentro dos prazos estabelecidos em Procedimento de Comercialização específico, essa diferença será sazonalizada seguindo o perfil de sazonalização do restante de Garantia Física da usina, respeitando a proporcionalidade de horas de cada mês.

21. A Garantia Física Sazonalizada Limitada para fins de Lastro corresponde a Garantia Física Sazonalizada Preliminar, apurada em dezembro do ano anterior, somada a diferença referente a aumento ou redução, limitada a disponibilidade de Garantia Física sazonalizada e a Potência da usina no mês, conforme a seguinte expressão:

$$QM_GF_LIM_{p,m} = \min(\max(0; QM_GF_LAS_PRE_{p,m} + DIF_GF_LAS_{p,m}); CAP_T_p * M_HORAS_m)$$

Garantia Física- ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

Onde:

$QM_GF_LIM_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Limitada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_LAS_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_LAS_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

CAP_T_p é a Capacidade Instalada Total da parcela de usina "p"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

22. O Total de Garantia Física Sazonalizada considerando o aumento ou redução de garantia física a partir da data de revisão até o final do ano de referência é calculado conforme a seguinte expressão:

$$TOT_GF_LAS_{p,f} = \sum_{m \in CMNGFF} (QM_GF_LAS_PRE_{p,m} + DIF_GF_LAS_{p,m})$$

Onde:

$TOT_GF_LAS_{p,f}$ é o Total de Garantia Física sazonalizada para fins de Lastro considerando a diferença do aumento ou redução a partir da revisão da garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$QM_GF_LAS_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_LAS_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

23. O Total de Garantia Física Limitada a Potência e a disponibilidade de garantia física sazonalizada da usina, acumulado a partir da revisão de garantia física até o final do ano de referência, é calculado conforme a seguinte expressão:

$$TOT_GF_LIM_{p,f} = \sum_{m \in CMNGFF} QM_GF_LIM_{p,m}$$

Onde:

$TOT_GF_LIM_{p,f}$ Total de Garantia Física Limitada a Potência e a disponibilidade de garantia física sazonalizada a partir da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$QM_GF_LIM_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Limitada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

24. A Quantidade de Garantia Física Remanescente Não ajustada no ano de referência em função da revisão da garantia física da usina é calculada conforme a seguinte expressão:

Se

$TOT_GF_LAS_{p,f} > 0$, então:

$$QGF_REM_{p,f} = \min \left(TOT_GF_LAS_{p,f}; CAP_T_p * \sum_{m \in CMNGFF} M_HORAS_m \right) - TOT_GF_LIM_{p,f}$$

Caso contrário:

$$QGF_REM_{p,f} = \max \left(TOT_GF_LAS_{p,f}; (-TOT_GF_LIM_{p,f}) \right)$$

Onde:

$QGF_REM_{p,f}$ é a Quantidade de Garantia Física Remanescente não ajustada em função da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$TOT_GF_LAS_{p,f}$ é o Total de Garantia Física sazonalizada para fins de Lastro considerando a diferença do aumento ou redução a partir da revisão da garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$TOT_GF_LIM_{p,f}$ Total de Garantia Física Limitada a Potência e a disponibilidade de garantia física sazonalizada a partir da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

CAP_T_p é a Capacidade Instalada Total da parcela de usina "p"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

25. O Espaço para alocação de Garantia Física Remanescente em cada mês a partir da revisão de Garantia Física é calculado conforme a seguinte expressão:

Se a revisão de Garantia Física for positiva, ou seja, $DIF_GF_LAS_{p,m} > 0$, então:

$$ESP_ALOC_{p,m} = (CAP_T_p * M_HORAS_m) - QM_GF_LIM_{p,m}$$

Caso contrário:

$$ESP_ALOC_{p,m} = QM_GF_LIM_{p,m}$$

Onde:

$ESP_ALOC_{p,m}$ é o Espaço para Alocação de garantia física remanescente não ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

CAP_T_p é a Capacidade Instalada Total da parcela de usina "p"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

$QM_GF_LIM_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Limitada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

26. O Montante de Garantia Física Remanescente a ser Ajustada em cada mês a partir da revisão de garantia física é calculado conforme as seguintes expressões:

$$GF_REM_AJU_{p,m} = QGF_REM_{p,f} * \frac{ESP_ALOC_{p,m}}{\sum_{m \in CMNGFF} ESP_ALOC_{p,m}}$$

Onde:

$GF_REM_AJU_{p,m}$ é a Garantia Física Remanescente Ajustada a partir da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QGF_REM_{p,f}$ é a Quantidade de Garantia Física Remanescente não ajustada em função da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$ESP_ALOC_{p,m}$ é o Espaço para Alocação de garantia física remanescente não ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

27. A Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro corresponde a Garantia Física Sazonalizada Preliminar, apurada em dezembro do ano anterior para usinas sem revisão de garantia física no ano de referência. Para usinas com revisão de garantia física será a Garantia Física Sazonalizada Ajustada em função do aumento ou redução da Garantia Física da usina, conforme a seguinte expressão:

Se a usina teve revisão de garantia física durante o ano de referência, então:

$$QM_GF_LAS_{p,m} = QM_GF_LIM_{p,m} + GF_REM_AJU_{p,m}$$

Caso contrário:

$$QM_GF_LAS_{p,m} = QM_GF_LAS_PRE_{p,m}$$

Onde:

$QM_GF_LAS_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_LAS_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_LIM_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Limitada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$GF_REM_AJU_{p,m}$ é a Garantia Física Remanescente Ajustada a partir da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

28. O Total de Garantia Física para fins de Lastro não ajustada no ano de referência é calculado, no mês em que ocorre a revisão de garantia física, conforme a seguinte expressão:

Se a revisão de Garantia Física for positiva, ou seja, $DIF_GF_LAS_{p,m} > 0$, então:

$$TGF_LNAJU_{p,f} = \max\left(0; TOT_GF_LAS_{p,f} - \left(CAP_T_p * \sum_{m \in CMNGFF} M_HORAS_m\right)\right)$$

Caso contrário:

$$TGF_LNAJU_{p,f} = \min(0; TOT_GF_LAS_{p,f})$$

Onde:

$TGF_LNAJU_{p,f}$ é a Total de Garantia Física para fins de Lastro Não Ajustada em função da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$TOT_GF_LAS_{p,f}$ é o Total de Garantia Física sazonalizada para fins de Lastro considerando a diferença do aumento ou redução a partir da revisão da garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

CAP_T_p é a Capacidade Instalada Total da parcela de usina "p"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

"m" corresponde ao mês em que ocorre revisão da Garantia Física da usina

4.1.2. Dados de Entrada da Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

Garantia Física		
GF_p	Descrição	Garantia Física definida para a parcela da usina "p" conforme ato regulatório específico. Esse valor pode ser revisado pela EPE no caso de usinas não hidráulicas com modalidade de despacho do tipo IB, IIB, IIC ou III
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	MME/EPE/ANEEL
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de Horas no Mês		
M_HORAS_m	Descrição	Quantidade de Horas no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos
Quantidade de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro		
GF_SAZ_LAS_{p,m}	Descrição	Quantidade de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Agentes
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física Posterior a alteração de Garantia Física		
GFPOS_p	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física Anterior a alteração de Garantia Física		
GFANT_p	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Capacidade Instalada Total		
CAP_T_p	Descrição	Capacidade instalada total da usina "p", definida conforme ato autorizativo da ANEEL
	Unidade	MW
	Fornecedor	Cadastro do Sistema Elétrico
	Valores Possíveis	Positivos

4.1.3. Dados de Saída da Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro

Quantidade Mensal de Garantia Física para fins de Lastro		
QM_GF_LAS_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Total de Garantia Física para fins de Lastro Não Ajustada		
TGF_LNAJU_{p,f}	Descrição	Total de Garantia Física para fins de Lastro Não Ajustada em função da revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos, Negativos ou Zero

4.2. ANEXO II – Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

Objetivo:

Determinar a quantidade sazonalizada de Garantia Física para fins do MRE, das usinas que participam desse mecanismo.

Contexto:

Para os perfis de agentes proprietários de usinas hidráulicas participantes do MRE. A Figura 23 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

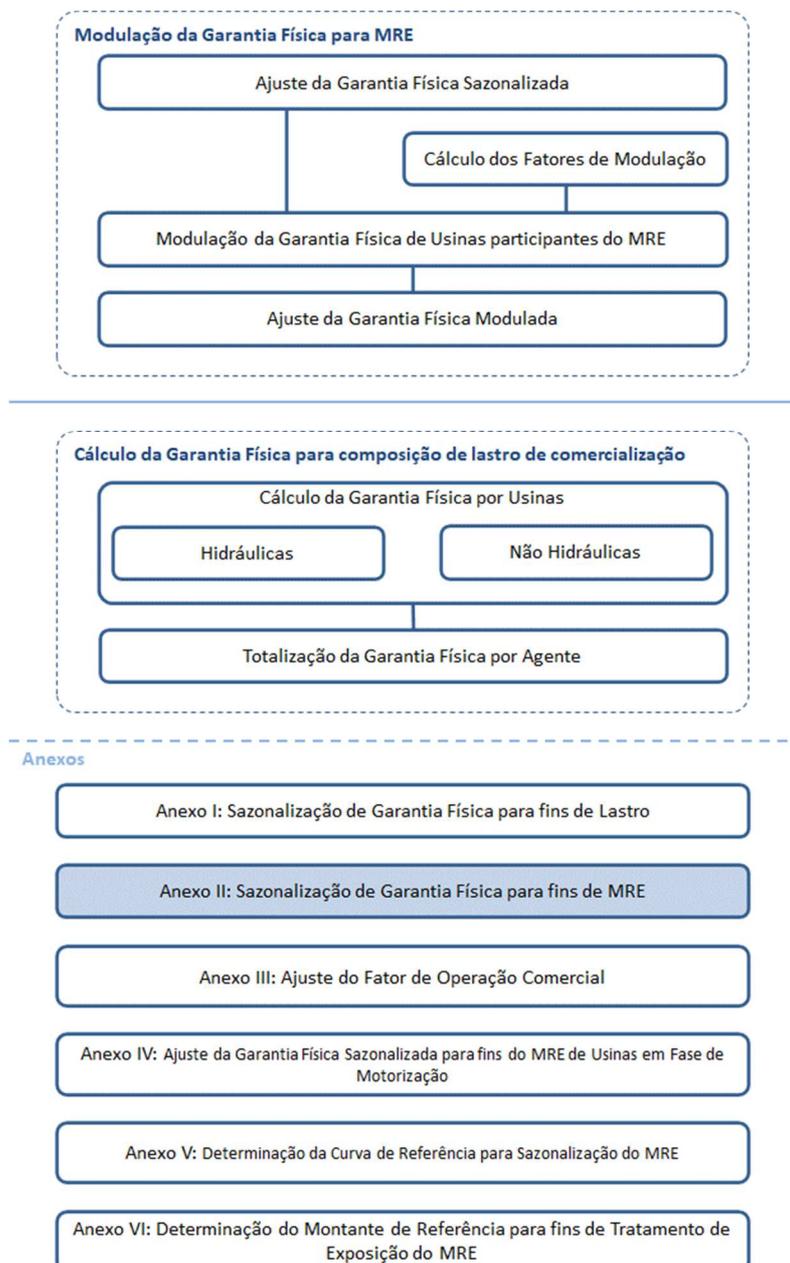


Figura 23: Esquema Geral do Módulo de Regras: "Garantia Física"

Garantia Física– ANEXO II – Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

4.2.1. Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE

A sazonalização de Garantia Física para fins do MRE é calculada conforme as seguintes expressões:

29. Para as usinas que realizaram a sazonalização de suas Garantias Físicas para fins de aplicação do MRE, a Garantia Física Preliminar é determinada pela garantia física sazonalizada pelo agente proprietário, conforme a seguinte expressão:

$$QM_GF_PRE_{p,m} = GF_SAZ_{p,m}$$

Onde:

$QM_GF_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$GF_SAZ_{p,m}$ é Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE definida pelo agente proprietário da parcela de usina "p", para o mês de apuração "m"

30. Para as usinas que não sazonalizaram suas Garantias Físicas para fins de aplicação do MRE, a Garantia Física Preliminar é determinada conforme curva de sazonalização das usinas que efetuaram sazonalização, de acordo com a expressão a seguir:

$$QM_GF_PRE_{p,m} = GF_p * \sum_{m \in f} M_HORAS_m * F_SAZ_MRE_P_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$QM_GF_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GF_p é Garantia Física definida em ato regulatório da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

$F_SAZ_MRE_P_{p,m}$ é o Fator de Sazonalização do MRE Ponderado da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

Importante:

O cálculo da Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar é realizado no momento do processo de sazonalização da garantia física (*ex-ante*) ou quando uma nova usina faça adesão ao MRE.

Para as usinas com final de concessão durante o ano de referência, que não sazonalizarem suas garantias físicas de janeiro até o mês anterior ao mês de final de concessão, tanto a quantidade de horas quanto o fator de sazonalização do MRE serão proporcionais para esse intervalo. A mesma proporcionalidade também é feita para a sazonalização da garantia física desde o mês de final de concessão até dezembro do ano de referência. Este tratamento é dado para garantir que o montante em MWh seja proporcional a cada um desses períodos (antes e depois do final de concessão).

Para as usinas que aderirem ao MRE ao longo de um mês de apuração de um determinado ano de referência, a quantidade de horas será proporcional ao intervalo correspondente desde a data de entrada no MRE até dezembro do ano de referência.

Para as usinas com revisões de Garantia Física o acrônimo QM_GF_PRE_{p,m} assumirá o valor do último QM_GF_{p,m}.

30.1. Usinas que não podem sazonalizar suas Garantias Físicas – Itaipu, usinas cotistas de que trata a Lei nº 12.783/2013, usinas submotorizadas, usinas com final de concessão no ano de referência, desde o mês de final de concessão até dezembro do ano de referência, usinas sem declaração nos prazos definidos e demais usinas que assim optarem. Essas usinas têm os montantes sazonalizados determinados a partir dos valores informados pelos demais agentes, ou seja, a sazonalização dessas usinas seguirá o perfil de sazonalização das usinas que declararam os montantes.

30.2. O perfil de sazonalização médio dos agentes que declararam é definido considerado o Montante médio da garantia física sazonalizada para fins do MRE das usinas que sazonalizaram suas garantias físicas em dezembro para o ano de referência conforme a seguinte expressão:

$$GF_SAZ_MED_m = \frac{\sum_{p \in GFMRE} GF_SAZ_{p,m}}{M_HORAS_m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

GF_SAZ_MED_m é Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas que sazonalizaram sua garantia física para o ano de referência, no mês de apuração "m"

GF_SAZ_{p,m} é Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE definida pelo agente proprietário da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

"GFMRE" é o conjunto de parcelas de usinas "p", hidráulicas participantes do MRE com livre arbítrio de sazonalização de suas Garantias Físicas e que optaram por sazonalizar para fins do MRE

30.3. O fator de sazonalização do MRE conforme curva de sazonalização das usinas que sazonalizaram, utilizado para definir a sazonalização de garantia física para fins do MRE

das usinas que não realizaram declaração de sazonalização, é calculado conforme as seguintes expressões:

Se ao menos uma usina realizou o processo de sazonalização da garantia física do MRE:

$$F_SAZ_MRE_m = \frac{\sum_{p \in GFMRE} GF_SAZ_{p,m}}{\sum_{m \in f} \sum_{p \in GFMRE} GF_SAZ_{p,m}}$$

Caso contrário:

$$F_SAZ_MRE_m = F_REF_SAZ_MRE_m$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$F_SAZ_MRE_m$ é o Fator de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

$GF_SAZ_{p,m}$ é Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE definida pelo agente proprietário da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_REF_SAZ_MRE_m$ é o Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

"GFMRE" é o conjunto de parcelas de usinas "p", hidráulicas participantes do MRE com livre arbítrio de sazonalização de suas Garantias Físicas e que optaram por sazonalizar para fins do MRE

30.4. O fator de sazonalização do MRE ponderado conforme curva de sazonalização das usinas que sazonalizaram, utilizado para definir a sazonalização de garantia física para fins do MRE das usinas que não realizaram declaração de sazonalização, é calculado conforme a seguinte expressão:

$$F_SAZ_MRE_P_{p,m} = \frac{F_SAZ_MRE_m}{\sum_{m \in CMPVA} F_SAZ_MRE_m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$F_SAZ_MRE_P_{p,m}$ é o Fator de Sazonalização do MRE Ponderado da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_SAZ_MRE_m$ é o Fator de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

"CMPVA" é o conjunto de meses "m", a partir da data em que a parcela de usina "p", entrou em operação comercial no ano ou teve início ou término de concessão

Importante:

O cálculo do Fator de Sazonalização do MRE Ponderado é realizado no momento do processo de sazonalização da garantia física (*ex-ante*) ou quando uma nova usina faça adesão ao MRE.

O cálculo do fator de sazonalização do MRE será realizado uma vez por ano, após a conclusão da declaração de sazonalização da garantia física para fins do MRE.

Para as usinas que ingressarem no MRE durante o ano civil, fora do período de sazonalização de Garantia Física, esse fator de sazonalização será proporcional ao período remanescente do ano de referência.

31. A sazonalização da parcela de aumento ou redução de Garantia Física estabelecida em legislação específica, com início de vigência durante o ano de referência, será calculada

conforme o perfil de sazonalização dos demais agentes participantes do MRE, de acordo com as seguintes expressões:

$$DIF_GF_MRE_{p,m} = (GFPOS_p - GFANT_p) * \sum_{m \in CMNGFF} M_HORAS_m * \frac{F_SAZ_MRE_m}{\sum_{m \in CMNGFF} F_SAZ_MRE_m}$$

$\forall m \in f$

Onde:

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$GFANT_p$ é a Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física

$GFPOS_p$ é a Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

$F_SAZ_MRE_{p,m}$ é o Fator de Sazonalização do MRE Ponderado da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

Importante:

Para as usinas com revisões de Garantia Física durante um determinado mês de comercialização, a diferença correspondente a um aumento ou redução de Garantia Física será sazonalizada seguindo o perfil de sazonalização dos demais agentes participantes do MRE, respeitando a proporcionalidade de horas de cada mês.

32. A Garantia Física Sazonalizada Não Ajustada para fins do MRE corresponde a Garantia Física Sazonalizada Preliminar, apurada em dezembro do ano anterior, somadas as diferenças referentes ao aumento ou redução da Garantia Física da usina. O cálculo desse acrônimo pode resultar em valores mensais negativos que precisam ser ajustados de modo a não impactar a curva de sazonalização do MRE.
- 32.1. A Garantia Física Sazonalizada Não Ajustada para fins do MRE corresponde a Garantia Física Sazonalizada Preliminar, apurada em dezembro do ano anterior, somada a diferença referente a aumento ou redução da Garantia Física da usina, conforme a seguinte expressão:

$$QM_GF_NA_{p,m} = QM_GF_PRE_{p,m} + DIF_GF_MRE_{p,m}$$

Onde:

$QM_GF_NA_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar Não Ajustada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

33. Caso ocorra redução da garantia física de uma determinada usina e se existir, a partir do mês de redução, algum mês cuja Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE ($QM_GF_PRE_{p,m}$) seja zero, todo o montante de redução será considerado no processo de sazonalização do ano seguinte, não havendo ajuste no ano de referência.

34. Para as usinas que tiveram revisão de garantia física e que apresentarem valor negativo na garantia física sazonalizada não ajustada ($QM_GF_NA_{p,m}$) em algum mês a partir do mês de revisão até o final do ano de referência, é preciso calcular o fator de ajuste da garantia física sazonalizada não ajustada.

34.1. O cálculo do Fator de Ajuste da Garantia Física Sazonalizada não Ajustada é realizado para cada mês a partir do mês de revisão da garantia física até o final do ano de referência, de acordo com a seguinte expressão:

$$F_AJU_GF_{p,m} = 1 - \frac{QM_GF_NA_{p,m}}{DIF_GF_MRE_{p,m}}$$

Onde:

$F_AJU_GF_{p,m}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física Sazonalizada em função de revisão de garantia física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a Diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_NA_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Não Ajustada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

34.2. A Diferença da Garantia Física sazonalizada para fins do MRE deve ser ajustada a partir da aplicação do Fator de Ajuste da Garantia Física Sazonalizada ($F_AJU_GF_{p,m}$)

34.2.1. Será adotado o menor valor calculado do Fator Ajuste da Garantia Física Sazonalizada ($F_AJU_GF_{p,m}$) calculado a partir do mês da garantia física até o final de referência.

34.2.2. A diferença da Garantia Física para fins do MRE Ajustada no ano de referência é denominada conforme a seguinte expressão:

$$DIF_GF_MRE_AJU_{p,m} = DIF_GF_MRE_{p,m} * F_AJU_GF_{p,m*}$$

Onde:

$DIF_GF_MRE_AJU_{p,m}$ é a Diferença da Garantia Física para fins do MRE Ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_AJU_GF_{p,m}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física Sazonalizada em função de revisão de garantia física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"m*" é o mês que apresentou o menor fator de ajuste da garantia física sazonalizada não ajustada para fins do MRE no período entre a data de revisão de garantia física da usina e o final do ano de referência

35. A Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE corresponde a Garantia Física Sazonalizada Preliminar, apurada em dezembro do ano anterior, somada a diferença referente a aumento ou redução da Garantia Física da usina se for o caso, conforme a seguinte expressão:

Para usinas que não tiveram revisão de garantia física no ano de referência ou para usinas que apresentaram redução da garantia física e que apresentem, a partir do mês de redução, algum mês cuja Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE (QM_GF_PRE) seja zero, então:

$$QM_GF_{p,m} = QM_GF_PRE_{p,m}$$

Para usinas com revisão de garantia física no ano de referência e que não apresentaram Garantia Física Sazonalizada não Ajustada com Valor Negativo ou tiveram aumento de garantia física, então:

$$QM_GF_{p,m} = QM_GF_NA_{p,m}$$

Para as demais usinas:

$$QM_GF_{p,m} = \max(0; QM_GF_PRE_{p,m} + DIF_GF_MRE_AJU_{p,m})$$

Garantia Física– ANEXO II – Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

Onde:

$QM_GF_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Preliminar para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_NA_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada Não Ajustada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_AJU_{p,m}$ é a Diferença da Garantia Física para fins do MRE a ser Ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

36. A Quantidade de Garantia Física para fins do MRE não ajustada devido ao montante de Garantia Física revisada sazonalizada ser maior do que a Garantia Física original da usina sazonalizada para cada mês do ano de apuração é calculada conforme a seguinte expressão:

Para as usinas que tiveram revisão de garantia física e que apresentaram algum valor negativo na garantia física sazonalizada não ajustada ($QM_GF_NA_{p,m}$) em algum mês a partir do mês de revisão até o final do ano de referência, então:

$$QM_GF_NAJU_{p,m} = DIF_GF_MRE_{p,m} - DIF_GF_MRE_AJU_{p,m}$$

Para as demais usinas:

$$QM_GF_NAJU_{p,m} = 0$$

Onde:

$QM_GF_NAJU_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE Não Ajustada em função de revisão de garantia física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_{p,m}$ é a diferença entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_GF_MRE_AJU_{p,m}$ é a Diferença da Garantia Física para fins do MRE a ser Ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m", da última rodada do cálculo iterativo

37. O Total de Garantia Física para fins de Lastro não ajustada no ano de referência é calculado conforme a seguinte expressão:

$$TGF_NAJU_{p,f} = \sum_{m \in f} QM_GF_NAJU_{p,m}$$

Onde:

$TGF_NAJU_{p,f}$ é a Total de Garantia Física para fins do MRE Não Ajustada em função de revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"

$QM_GF_NAJU_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE Não Ajustada da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

4.2.2. Dados de Entrada da Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

Garantia Física		
GF_p	Descrição	Garantia Física definida em ato regulatório
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	MME/EPE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física sazonalizada para fins do MRE		
GF_SAZ_{p,m}	Descrição	Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", para o mês de apuração "m".
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Agentes
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade de Horas no Mês		
M_HORAS_m	Descrição	Quantidade de Horas no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

Garantia Física Posterior a alteração da Garantia Física		
GFPOS_p	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física Anterior a alteração da Garantia Física		
GFANT_p	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Referência de Sazonalização do MRE		
F_REF_SAZ_MRE_m	Descrição	Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.2.3. Dados de Saída da Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

Quantidade Mensal de Garantia Física para fins do MRE		
QM_GF_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas		
GF_SAZ_MED_m	Descrição	Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas que sazonalizaram sua garantia física para o ano de referência, no mês de apuração "m"
	Unidade	MW médio
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Total de Garantia Física para fins do MRE Não Ajustada		
TGF_NAJU_{p,f}	Descrição	Total de Garantia Física para fins do MRE Não Ajustada em função de revisão de garantia física da parcela de usina "p", no ano de referência "f"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Negativo ou Zero

4.3. ANEXO III – Ajuste do Fator de Operação Comercial associado à Garantia Física

Objetivo:

Ajustar o Fator de Operação Comercial em relação a Garantia Física Sazonalizada.

Contexto:

Para os perfis de agentes proprietários de usinas de fonte Hidráulicas participantes do MRE, Hidráulicas não participantes do MRE e Não Hidráulicas com garantia física definida pelo MME. A Figura 23 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

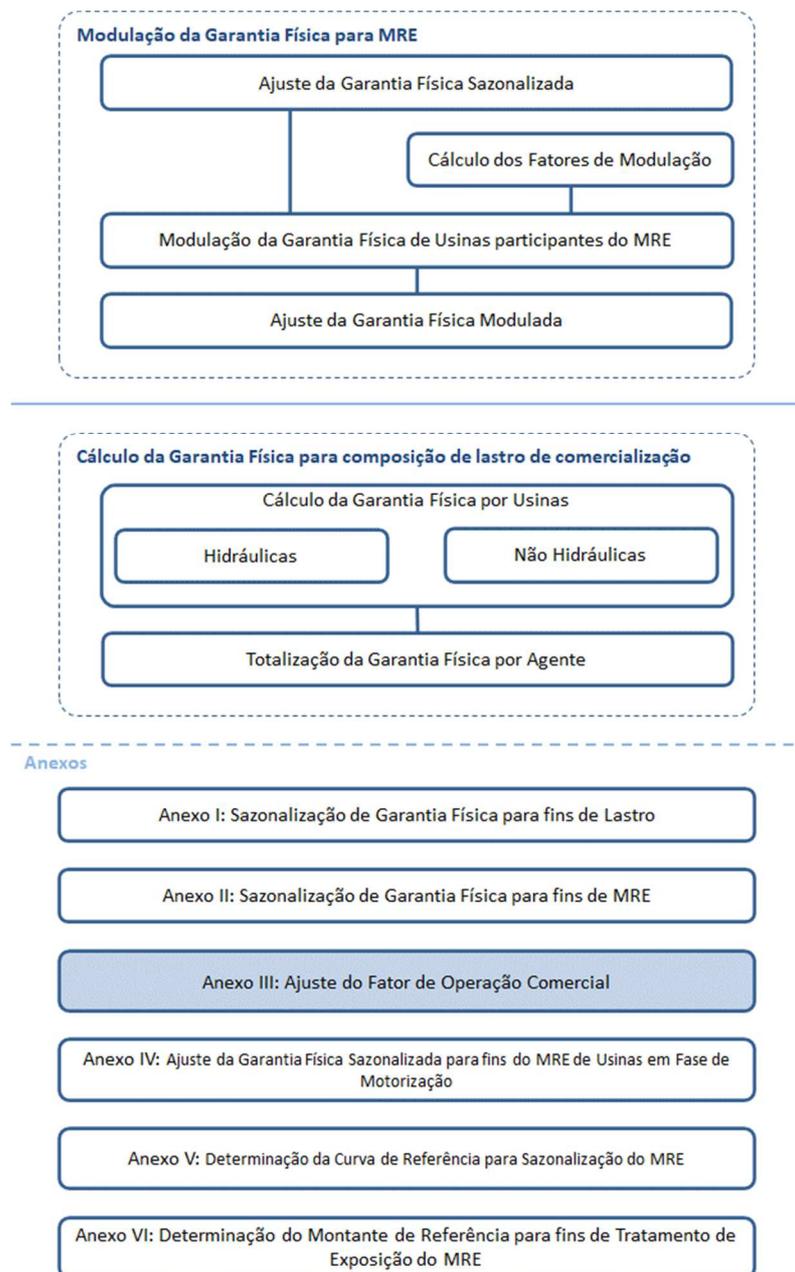


Figura 24: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

4.3.1. Cálculo do Fator de Operação Comercial Ajustado à Sazonalização da Garantia Física

O Fator de Operação Comercial Ajustado a Sazonalização da Garantia Física é calculado de acordo com as seguintes expressões:

38. Para as usinas que não estejam completamente em operação comercial em relação a sua garantia física, é necessário apurar o fator de degradação para reduzir o montante sazonalizado em relação ao residual dos meses anteriores:

$$F_GFIS_RD_{p,m} = 1 - \left(\frac{T_GFIS_RD_{p,m}}{\sum_{m \in FREM} QM_GF_LAS_{p,m}} \right)$$

Onde:

$F_GFIS_RD_{p,m}$ é o Fator de Correção do montante Remanescente da Degradação de Garantia Física da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

$T_GFIS_RD_{p,m}$ é o Montante Acumulado dos Valores Remanescentes da Degradação da Garantia Física da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

$QM_GF_LAS_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

“FREM” representa o conjunto de meses remanescente do ano “f”, contados a partir do mês de apuração “m”, inclusive

Importante:

Caso o acrônimo QM_GF_LAS apresente valor igual a zero ou não apresente valor válido, o acrônimo F_GFIS_RD deve assumir o valor igual a “1”.

- 38.1. O montante acumulado dos meses anteriores relacionado à diferença de energia que deveria ser abatida, é dado conforme expressão:

Se o mês de apuração for janeiro, então:

$$T_GFIS_RD_{p,m} = \sum_{m \in FANT} GFIS_RD_{p,m}$$

Caso contrário:

$$T_GFIS_RD_{p,m} = \sum_{m \in ANTM} GFIS_RD_{p,m}$$

Onde:

$T_GFIS_RD_{p,m}$ é o Montante Acumulado dos Valores Remanescentes da Degradação da Garantia Física da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

$GFIS_RD_{p,m}$ é o Valor Remanescente da Degradação da Garantia Física da parcela de usina “p”, no mês de apuração “m”

“FANT” representa o conjunto de todos os meses do ano “f-1”, anterior ao ano relativo ao mês de apuração “m”

“ANTM” representa o conjunto de meses anteriores ao mês de apuração “m”, e pertencentes ao mesmo ano de apuração “f”

39. A Degradação da Garantia Física Sazonalizada do mês é calculada a partir da aplicação do fator que determina a parcela fora de operação comercial e do fator de correção do montante remanescente de degradação (calculado com base nos meses anteriores) sobre a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada. Esse montante é limitado pela Degradação de Referência, considerando a degradação remanescente de meses anteriores, conforme a equação abaixo:

$$GFIS_D_{p,j} = \min \left(GFIS_D_REF_{p,j} + \left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m} * (1 - F_GFIS_RD_{p,m}) \right); \left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m} * (1 - (F_COM_GF_{p,j} * F_GFIS_RD_{p,m})) \right) \right) * SPD_m$$

Onde

$GFIS_D_{p,j}$ é a Degradação da Garantia Física Sazonalizada em função da operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$GFIS_D_REF_{p,j}$ é a Degradação de Referência da Garantia Física Sazonalizada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

$QM_GF_LAS_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

$F_GFIS_RD_{p,m}$ é o Fator de Correção do montante Remanescente da Degradação de Garantia Física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_COM_GF_{p,j}$ é o Fator de Operação Comercial associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

SPD_m duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

Importante:

Caso não se verifique valor válido para o acrônimo F_GFIS_RD no mês de apuração, este deve assumir o valor igual a "1".

- 39.1. A Degradação de Referência da Garantia Física é calculada com base na aplicação do fator que determina a parcela fora de operação comercial na Garantia Física definida em ato regulatório:

$$GFIS_D_REF_{p,j} = GF_p * (1 - F_COM_GF_{p,j}) * SPD_m$$

Onde:

$GFIS_D_REF_{p,j}$ é a Degradação de Referência da Garantia Física Sazonalizada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

GF_p é Garantia Física definida em ato regulatório da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

$F_COM_GF_{p,j}$ é o Fator de Operação Comercial associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

SPD_m duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

40. O Valor Remanescente da Degradação da Garantia Física representa o valor que não foi degradado no mês em relação ao valor de referência e será tratado nos meses seguintes:

$$GFIS_RD_{p,m} = \sum_{j \in m} (GFIS_D_REF_{p,j} - GFIS_D_{p,j})$$

Onde:

$GFIS_RD_{p,m}$ é o Valor Remanescente da Degradação da Garantia Física da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GFIS_D_REF_{p,j} é a Degradação de Referência da Garantia Física Sazonalizada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

GFIS_D_{p,j} é a Degradação da Garantia Física Sazonalizada em função da operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

41. O Fator de Operação Comercial Ajustado, que será aplicado na Garantia Física Sazonalizada, corresponde à Operação Comercial do agente baseada na Sazonalização, além dos ajustes de meses anteriores, ponderado na curva de sazonalização dos meses seguintes:

$$F_COM_GF_AJU_{p,j} = 1 - \frac{GFIS_D_{p,j}}{\left(\frac{QM_GF_LAS_{p,m}}{M_SPD_m}\right)}$$

Onde:

F_COM_GF_AJU_{p,j} é o Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

GFIS_D_{p,j} é a Degradação da Garantia Física Sazonalizada em função da operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

QM_GF_LAS_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

Importante:

Caso o acrônimo QM_GF_LAS apresente valor igual a zero ou não apresente valor válido, o acrônimo F_COM_GF_AJU deve assumir o valor igual a "1".

4.3.2. Dados de Entrada da Sazonalização de Garantia Física para fins do MR

Quantidade Mensal de Garantia Física para fins de Lastro		
QM_GF_LAS_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física Sazonalizada para fins de Lastro da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Módulo de Garantia Física (ANEXO I – Sazonalização de Garantia Física para fins de Lastro)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Garantia Física		
GF_p	Descrição	Garantia Física definida em ato regulatório
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	MME/EPE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Operação Comercial		
F_COM_GF_{p,j}	Descrição	Estabelece a relação entre a capacidade das máquinas em operação comercial de uma parcela de usina "p", em relação à sua capacidade total associado a Garantia Física no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Anexo IV - Cálculo do Fator de Operação Comercial)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de Períodos de Comercialização no Mês		
M_SPD_m	Descrição	Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos
Duração de um Período de Comercialização		
SPD_m	Descrição	Duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	0,5 ou 1

4.3.3. Dados de Saída da Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE

Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física		
F_COM_GF_AJU_{p,j}	Descrição	Fator de Operação Comercial Ajustado associado a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.4. ANEXO IV – Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização

Objetivo:

Determinar o fator de ajuste da Garantia Física sazonalizada para fins do MRE de usinas em fase de motorização.

Contexto:

Este anexo aplica-se aos perfis de agentes proprietários de usinas hidráulicas participantes do MRE. A Figura 25 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

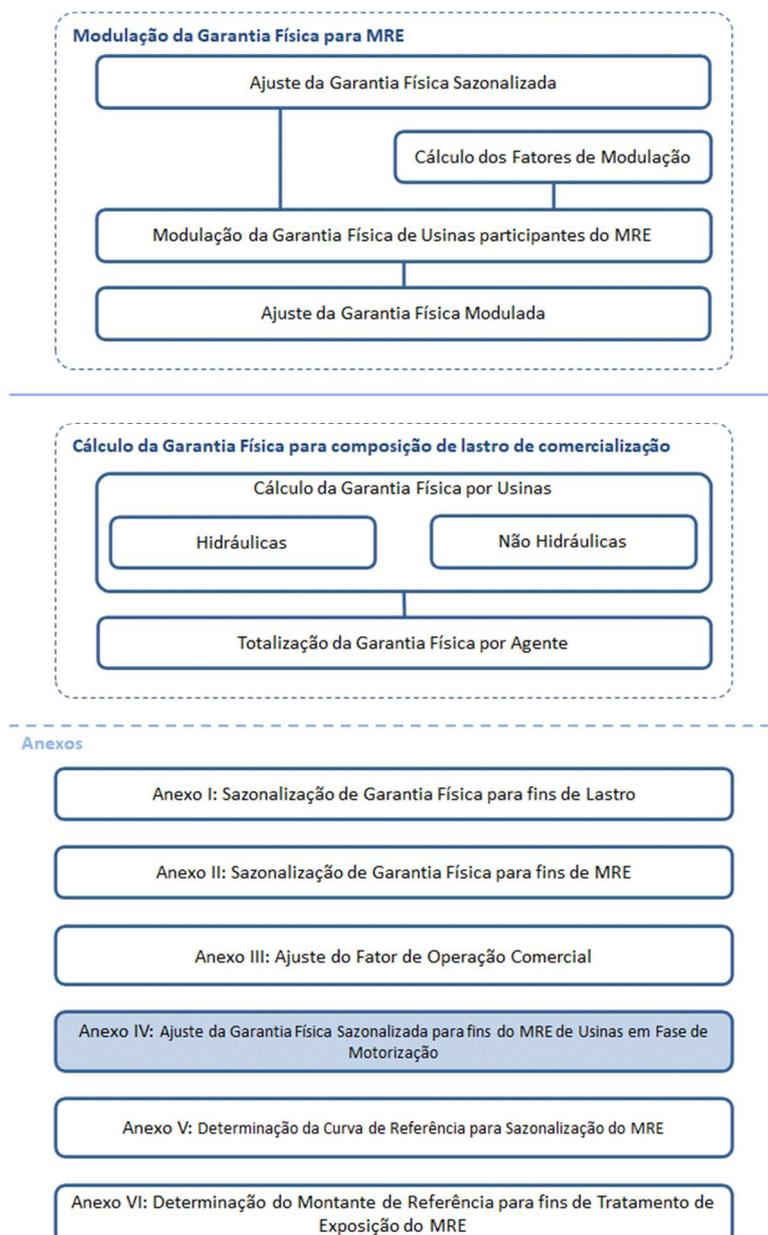


Figura 25: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

Garantia Física–ANEXO IV – Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização

4.4.1. Ajuste da Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização

O Ajuste da Garantia Física Sazonalizada para fins do MRE de usinas em fase de motorização é calculado conforme os seguintes comandos e expressões:

42. Regulamentação específica estabeleceu prazos e condições para sazonalização e modulação de garantia física de usinas de geração de energia elétrica, bem como para sazonalização da energia vinculada referente à Usina Hidrelétrica de Itaipu.
43. A regulamentação específica, que estabelece prazos e condições para sazonalização e modulação de garantia física de usinas de geração de energia elétrica, tanto para fins de lastro, como para alocação de energia do Mecanismo de Realocação de Energia - MRE, determina que:
 - 43.1. Estabelece que a soma dos valores mensais de garantia física sazonalizada em MWh não pode ser superior ao valor de garantia física anual em MWh. E que a sazonalização para fins de alocação de energia no MRE seguirá o perfil de sazonalização dos demais agentes participantes do MRE para as usinas em fase de motorização durante o ano de referência, devendo ser compatível com o montante de garantia física das unidades geradoras instaladas.
44. De modo a assegurar que usinas em fase de motorização tenham, no ano de referência, o montante de energia correspondente à sua garantia física proporcional à parcela da usina em operação comercial, é necessário calcular um ajuste. Isso ocorre porque a curva de sazonalização de garantia física para o MRE em um determinado ano é definida com base em um fator de sazonalização que representa a curva das demais usinas participantes do MRE, multiplicada por um fator comercial.
45. Portanto, o acréscimo de garantia física para o ano de referência correspondente a entrada em operação comercial de uma nova unidade geradora da usina é calculado conforme as seguintes expressões:

Se ocorrer a entrada em operação comercial de uma nova unidade geradora no mês de apuração "m" e se no contrato de concessão ou o ato regulatório da parcela de usina "p" conter informações referentes à Garantia Física de Motorização, então:

$$AC_GFIS_MOT_{p,i,m} = (GFIS_MOT_{p,n} - GFIS_MOT_{p,n-1}) * \sum_{m \in MXOPCOM} HORAS_VIG_{p,i,m}$$

*Se ocorrer a entrada em operação comercial de uma nova unidade geradora no mês de apuração "m" e se no contrato de concessão ou o ato regulatório da parcela de usina "p" **Não** conter informações referentes à Garantia Física de Motorização e se,*

$$TOGU_{p,j} \leq NUB_p$$

Então:

$$AC_GFIS_MOT_{p,i,m} = GF_p * \min\left(1, \frac{CAP_{i,j}}{CAP_T_GF_{p,j}}\right) * \sum_{m \in MXOPCOM} HORAS_VIG_{p,i,m}$$

Caso contrário:

$$AC_GFIS_MOT_{p,i,m} = 0$$

Onde:

AC_GFIS_MOT_{p,i,m} é o acréscimo de garantia física de uma nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GFIS_MOT_{p,n} é a Garantia Física de Motorização da parcela de usina "p", referente às "n" unidades geradoras em operação comercial

HORAS_VIG_{p,i,m} é a quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GF_p é a Garantia Física da parcela de usina "p"

TOGU_{p,j} é o Total de Unidades Geradoras em Operação Comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

NUB_p é o Número de Unidades Base da parcela de usina "p"

CAP_{i,j} é a Capacidade Instalada associada ao ponto de medição "i" das unidades geradoras associadas à parcela de usina "p" no período de comercialização "j"

CAP_T_GF_{p,j} é a Capacidade Instalada Total associada a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

"MXOPCOM" é o conjunto de meses com início no mês de apuração "m" em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", entrou em operação comercial e fim no último mês do ano de referência

"j" corresponde ao período de comercialização em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i" entrou em operação comercial, da parcela de usina "p"

"i" é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

Importante:

Caso a entrada em operação comercial de uma nova unidade geradora ocorra na metade de um determinado mês, a quantidade horas para compor o acréscimo de garantia física em operação comercial deverá ser considerado de forma proporcional no mês, a partir do início de vigência da operação comercial até o final do ano de referência.

Caso ocorra a entrada em operação de mais de uma unidade geradora no mesmo período de comercialização os acrônimos AC_GFIS_SAZ_{p,i,m} e HORAS_VIG_{p,i,m} serão vinculados ao ponto de medição associado a unidade geradora que for identificada como sendo a última a entrar em operação na hora. Ou seja, o ponto de medição "i" será o associado a última unidade geradora que entrou em operação comercial no período de comercialização.

45.1. O montante de garantia física correspondente a nova unidade geradora em operação comercial deve ser sazonalizado seguindo o perfil de sazonalização das usinas participantes do MRE. Além de respeitar o perfil de sazonalização das usinas do MRE, é preciso garantir que a sazonalização seja proporcional ao intervalo a partir da data em que a nova unidade geradora entrou em operação comercial até o final do ano de referência, conforme os seguintes comandos e expressões:

45.1.1. O fator de sazonalização da garantia física média sazonalizada para o MRE é apurado a partir da vigência da operação comercial da nova unidade geradora até o final do ano de referência, conforme a seguinte expressão:

$$\text{Se } \sum_{m \in \text{MXOPCOM}} GF_SAZ_MED_m > 0, \text{ então:}$$

$$F_SAZ_MED_{p,i,m} = \frac{GF_SAZ_MED_m}{\sum_{m \in \text{MXOPCOM}} GF_SAZ_MED_m}$$

Caso contrário:

$$F_{SAZ_MED_{p,i,m}} = 1$$

Onde:

$F_{SAZ_MED_{p,i,m}}$ é o Fator de Sazonalização da garantia física Média para a parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$GF_{SAZ_MED_m}$ é Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas que sazonalizaram sua garantia física para o ano de referência, no mês de apuração "m"

"MXOPCOM" é o conjunto de meses com início no mês de apuração "m", em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", entrou em operação comercial e fim no último mês do ano de referência

"i" é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

45.1.2. O Fator de proporção de horas de vigência a partir da data de entrada em operação comercial da nova unidade geradora até o final do ano de referência é calculado conforme a seguinte expressão:

$$F_{HORAS_OPCOM_{p,i,m}} = \frac{HORAS_VIG_{p,i,m}}{\sum_{m \in MXOPCOM} HORAS_VIG_{p,i,m}}$$

Onde:

$F_{HORAS_OPCOM_{p,i,m}}$ é o Fator de Proporção de Horas de Vigência para a parcela de usina "p", a partir da entrada em operação comercial da nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$HORAS_VIG_{p,i,m}$ é a quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"MXOPCOM" é o conjunto de meses com início no mês de apuração "m" em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", entrou em operação comercial e fim no último mês do ano de referência

"i" é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

45.2. O Fator de sazonalização da garantia física da nova unidade geradora em operação comercial da usina em fase de motorização no ano de referência é calculado conforme a seguinte expressão:

$$F_{SAZ_OPCOM_{p,i,m}} = \frac{(F_{SAZ_MED_{p,i,m}} * F_{HORAS_OPCOM_{p,i,m}})}{\sum_{m \in MXOPCOM} (F_{SAZ_MED_{p,i,m}} * F_{HORAS_OPCOM_{p,i,m}})}$$

Onde:

$F_{SAZ_OPCOM_{p,i,m}}$ é o Fator de Sazonalização da garantia física em Operação Comercial para o MRE da parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$F_{SAZ_MED_{p,i,m}}$ é o Fator de Sazonalização da garantia física Média para a parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$F_{HORAS_OP_{p,i,m}}$ é o Fator de proporção de horas de vigência para a parcela de usina "p", a partir da entrada em operação comercial da nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

"MXOPCOM" é o conjunto de meses com início no mês de apuração "m" em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", entrou em operação comercial e fim no último mês do ano de referência

"i" é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

45.3. O Acréscimo de garantia física sazonalizado de novas unidades geradoras em operação comercial é calculado conforme a seguinte expressão:

$$AC_{GFIS_SAZ_{p,i,m}} = AC_{GFIS_MOT_{p,i,m}} * F_{SAZ_OPCOM_{p,i,m}}$$

Onde:

$AC_GFIS_SAZ_{p,i,m}$ é o acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$AC_GFIS_MOT_{p,i,m}$ é o acréscimo de garantia física de uma nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_SAZ_OPCOM_{p,i,m}$ é o Fator de Sazonalização da garantia física em Operação Comercial para o MRE da parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

"i" é o ponto de medição associado a nova máquina em operação comercial

46. O Fator que representa o conjunto de unidades geradoras em operação comercial da usina no seu primeiro período de comercialização no ano de referência, anterior a entrada em operação comercial de novas unidades geradoras, é calculado conforme as seguintes expressões:

Se no contrato de concessão ou o ato regulatório da parcela de usina "p" conter informações referentes à Garantia Física de Motorização, então:

$$F_OPS_ANT_{p,f} = \frac{GFIS_MOT_{p,n}}{GF_p}$$

Caso contrário:

$$F_OPS_ANT_{p,f} = \min\left(1, \frac{\sum_{i \in PMAQS} CAP_{i,j}}{CAP_T_GF_{p,j}}\right)$$

Onde:

$F_OPS_ANT_{p,f}$ é o Fator de Operação Comercial Desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

$GFIS_MOT_{p,n}$ é a Garantia Física de Motorização da parcela de usina "p", referente às "n" unidades geradoras em operação comercial

GF_p é a Garantia Física da parcela de usina "p"

$CAP_{i,j}$ é a Capacidade Instalada associada ao ponto de medição "i" das unidades geradoras associadas à parcela de usina "p" no período de comercialização "j"

$CAP_T_GF_{p,j}$ é a Capacidade Instalada Total associada a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

"PMAQ" é o Conjunto de Unidades Geradoras em Operação Comercial da parcela de usina "p", no seu primeiro período de comercialização no ano de referência

"j" corresponde ao primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p"

"n" corresponde as unidades geradoras em operação comercial da parcela de usina

Importante:

Para usinas que comecem suas atividades de comercialização durante o ano de referência o $F_OPS_ANT_{p,f}$ deverá ser calculado considerando as unidades geradoras que estiverem em operação comercial no seu primeiro período de comercialização no ano de referência (momento da sazonalização de Garantia Física para fins do MRE dessas usinas).

4.4.2. Dados de Entrada do Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização

Capacidade Instalada		
CAP_{i,j}	Descrição	Capacidade instalada associada a cada ponto de medição "i", de unidade geradora associada à parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	MW
	Fornecedor	Cadastro do Sistema Elétrico
	Valores Possíveis	Positivos

Capacidade Instalada Total associada a Garantia Física		
CAP_T_GF_{p,j}	Descrição	Capacidade Instalada Total associada a Garantia Física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j", definida conforme ato autorizativo da ANEEL
	Unidade	MW
	Fornecedor	Cadastro do Sistema Elétrico
	Valores Possíveis	Positivos

Garantia Física		
GF_p	Descrição	Garantia Física definida em ato regulatório
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	MME/EPE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas		
GF_SAZ_MED_m	Descrição	Garantia Física Sazonalizada Média para fins do MRE das usinas que sazonalizaram sua garantia física para o ano de referência, no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo II - Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Garantia Física de Motorização		
GFIS_MOT_{p,n}	Descrição	Garantia Física Média no período de motorização "n" < NUB _p , da parcela de usina "p", referente às "n" Unidades Geradoras em operação comercial, informado no ato regulatório
	Unidade	MWh/h
	Fornecedor	MME/ANEEL/EPE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora		
HORAS_VIG_{p,i,m}	Descrição	Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

4.4.3. Dados de Saída do Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização

Acréscimo de Garantia Física de uma nova unidade geradora em Operação Comercial		
AC_GFIS_MOT_{p,i,m}	Descrição	Acréscimo de Garantia Física de uma nova unidade geradora em Operação Comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial		
AC_GFIS_SAZ_{p,i,m}	Descrição	Acréscimo de garantia física sazonalizado da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Operação Comercial Desconsiderando Suspensão da Usina		
F_OPS_ANT_{p,f}	Descrição	Fator de Operação Comercial Desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Proporção de Horas de Vigência		
F_HORAS_OPCOM_{p,i,m}	Descrição	F_HORAS_OP _{p,i,m} Fator de proporção de horas de vigência para a parcela de usina "p", a partir da entrada em operação comercial da nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.5. ANEXO V – Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE

Objetivo:

Determinar a curva de referência para sazonalização da Garantia Física para as usinas participantes do MRE.

Contexto:

Este anexo aplica-se aos perfis de agentes proprietários de usinas hidráulicas participantes do MRE. A Figura 26 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

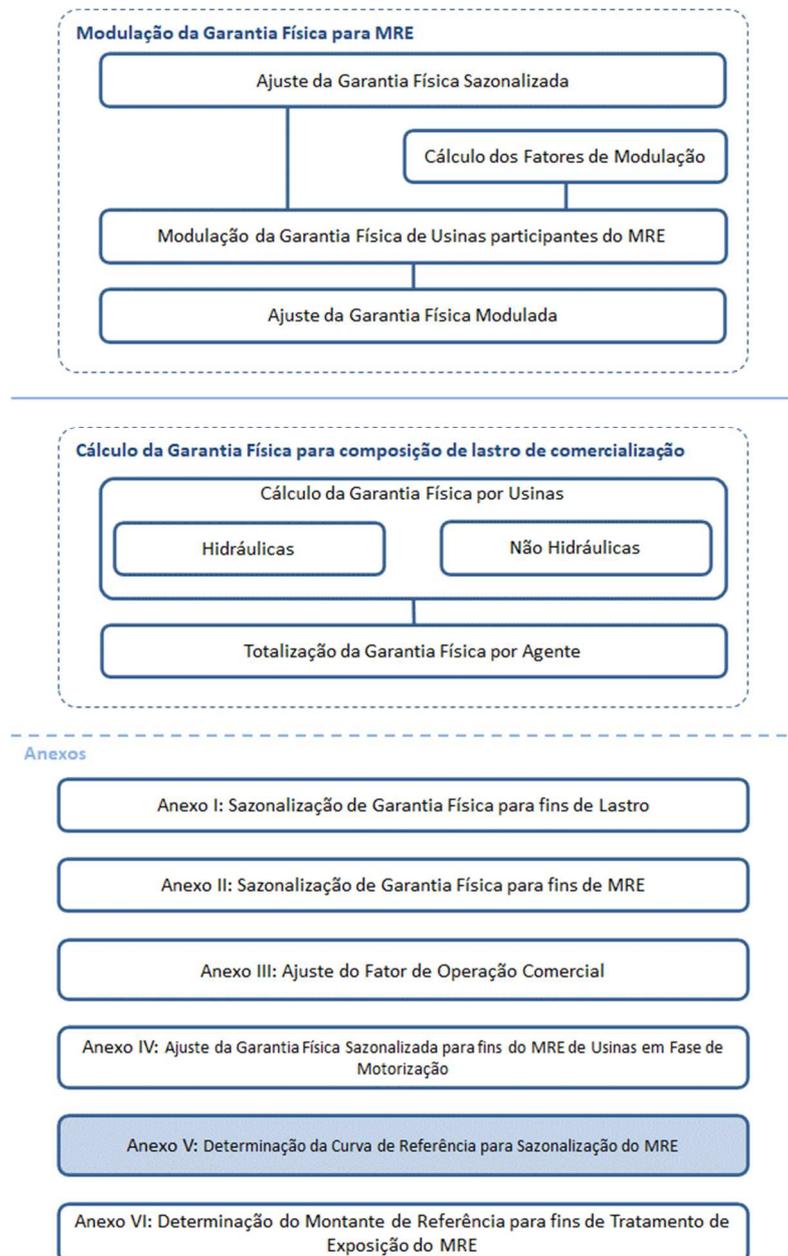


Figura 26: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

4.5.1. Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE

A Curva de Referência para Sazonalização do MRE é calculada conforme os seguintes comandos e expressões:

47. A Resolução Normativa nº 899/2020 estabelece que para o período entre as operações de contabilização de energia referentes a janeiro de 2022 e dezembro de 2026, os valores mensais de garantia física sazonalizada para fins de alocação de energia no MRE devem constar do intervalo entre 80% (oitenta por cento) e 120% (cento e vinte por cento) do perfil de geração média do MRE dos cinco anos anteriores ao de vigência da sazonalização da garantia física, exceto para as usinas cujos proprietários optaram em seguir a média de sazonalização da garantia física do MRE.
48. A Resolução Normativa nº 898/2020 estabelece que, para o período entre as operações de contabilização de energia referentes a janeiro de 2021 e dezembro de 2026, as usinas cujos proprietários optaram em seguir a média de sazonalização da garantia física do MRE terão direito ao alívio de exposições até o limite da garantia física sazonalizada conforme o perfil de geração média do MRE dos cinco anos anteriores ao de vigência da sazonalização da garantia física.
49. Desta forma, é necessário se determinar a média da geração das usinas participantes do MRE dos últimos cinco anos, tanto para a realização do processo de sazonalização da garantia física do MRE a partir do ano de 2022, como para o tratamento do alívio das exposições a partir da contabilização de janeiro de 2021.
50. O cálculo da Geração Média Mensal do MRE deve ocorrer conforme prazos estabelecidos em Procedimentos de Comercialização, utilizando as informações dos últimos cinco anos dos meses contabilizados e certificados.
51. Portanto, média de geração mensal do MRE dos últimos cinco anos é calculada conforme a seguinte expressão:

$$MED_GMRE_m = \frac{\sum_{m \in 5mf} T_GMRE_m}{\sum_{m \in 5mf} M_HORAS_m}$$

Onde:

MED_GMRE_m é a Média Mensal de Geração do MRE no horizonte de 5 anos referente ao mês de apuração "m"

T_GMRE_m é a Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE no mês de apuração "m"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

"5mf" é o conjunto dos meses "m" contabilizados e certificados pertencentes aos últimos cinco anos nos quais deve-se buscar a geração total do MRE referente ao mês "m" de cada ano civil

Importante:

O cálculo da média mensal de geração do MRE ocorre utilizando os dados contabilizados e certificados da geração do MRE dos últimos 5 anos disponíveis no momento do cálculo.

Exemplo 1: Supondo o cálculo realizado em novembro do ano de 2021 para o mês de janeiro de 2022. Para este caso, devem ser considerados as informações de geração total do MRE (T_GMRE) de janeiro/17, janeiro/18, janeiro/19, janeiro/20 e janeiro/21; pois esses meses foram contabilizados e certificados.

Exemplo 2: Supondo o cálculo realizado em novembro do ano de 2021 para o mês de dezembro de 2022. Neste caso, devem ser considerados as informações de geração total do MRE (T_GMRE) de dezembro/16, dezembro/17, dezembro/18, dezembro/19 e dezembro/20; pois esses meses foram contabilizados e certificados.

Embora a curva com base na média da geração mensal do MRE só seja utilizada para o processo de sazonalização a partir de 2022, para o ano de 2021 há necessidade de calcular esta geração para poder se determinar o limite de direito ao alívio de exposições da alocação do MRE, sendo que este cálculo será realizado durante o ano de 2021 após a aprovação das regras de comercialização.

52. A Geração Média do MRE que é utilizada como base para definir a curva de referência do MRE das usinas que optarem por sazonalizar a GF; também é utilizada como referência para o tratamento de alívio de exposições para as usinas cujos proprietários optaram em seguir a média de sazonalização da garantia física do MRE.
53. Desta forma, a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização Preliminar do MRE é determinada conforme a curva de geração média do MRE dos últimos cinco anos, a partir da seguinte expressão:

$$QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} = GF_p * \sum_{m \in f} M_HORAS_m * F_REF_SAZ_MRE_P_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GF_p é Garantia Física definida em ato regulatório da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

F_REF_SAZ_MRE_P_m, é o Fator de Referência de Sazonalização Ponderado do MRE da parcela de usina "p" no mês de apuração "m"

Importante:

O cálculo da Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização Preliminar do MRE é realizado no momento do processo de sazonalização da garantia física (*ex-ante*) ou quando uma nova usina faça adesão ao MRE.

Para as usinas com revisões de Garantia Física em meses posteriores a janeiro, o acrônimo QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} assumirá o valor do último QM_GF_REF_MRE_{p,m} calculado.

53.1. O Fator de Referência de Sazonalização Ponderado do MRE conforme curva de geração do MRE dos últimos cinco anos, utilizado para definir a curva de referência de sazonalização de garantia física para fins do MRE, é calculado conforme a seguinte expressão:

$$F_REF_SAZ_MRE_P_{p,m} = \frac{F_REF_SAZ_MRE_m}{\sum_{m \in CMPVA} F_REF_SAZ_MRE_m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$F_REF_SAZ_MRE_P_{p,m}$, é o Fator de Referência de Sazonalização Ponderado do MRE da parcela de usina "p" no mês de apuração "m"

$F_REF_SAZ_MRE_m$, é o Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

"CMPVA" é o conjunto de meses "m", a partir da data em que a parcela de usina "p", entrou em operação comercial no ano, ou teve início ou término de concessão

Importante:

O cálculo do Fator de Referência de Sazonalização Ponderado do MRE é realizado no momento do processo de sazonalização da garantia física (ex-ante) ou quando uma nova usina faça adesão ao MRE.

53.1.1. O Fator de Referência de Sazonalização do MRE é determinado a partir da seguinte expressão:

$$F_REF_SAZ_MRE_m = \frac{MED_GMRE_m * M_HORAS_{m*}}{\sum_{m \in f} (MED_GMRE_m * M_HORAS_{m*})}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$F_REF_SAZ_MRE_m$ é o Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

MED_GMRE_m é a Média de Geração Mensal do MRE dos 5 Anos anteriores ao mês de apuração "m"

M_HORAS_m é a Quantidade de horas no mês de apuração "m"

m^* representa o mês pertencente ao ano de vigência da garantia física sazonalizada

54. O Limite Máximo para Sazonalização da GF do MRE, valor que representa o máximo valor de Garantia Física do MRE que o proprietário de uma usina pode sazonalizar para um determinado mês, é obtido a partir da seguinte expressão:

$$LIM_MAX_SAZ_MRE_{p,m} = LIM_MAX_GF_m * QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$LIM_MAX_SAZ_MRE_{p,m}$ é o Limite Máximo para Sazonalização da GF do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$LIM_MAX_GF_m$ é o Limite Máximo de Garantia Física do MRE no mês de apuração "m"

$QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

55. O Limite Mínimo para Sazonalização do MRE, valor que representa o mínimo valor de Garantia Física do MRE que o proprietário de uma usina deve sazonalizar para um determinado mês, é obtido a partir da seguinte expressão:

$$LIM_MIN_SAZ_MRE_{p,m} = LIM_MIN_GF_m * QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

LIM_MIN_SAZ_MRE_{p,m} é o Limite Mínimo para Sazonalização da GF do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

LIM_MIN_GF_m é o Limite Mínimo de Garantia Física do MRE no mês de apuração "m"

QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

Importante:

Os valores dos acrônimos LIM_MAX_GF_m e LIM_MIN_GF_m são definidos pela ANEEL, sendo que inicialmente define-se o valor de 1,2 para o LIM_MAX_GF_m, e de 0,8 para o LIM_MIN_GF_m.

Os valores dos limites máximo e mínimo para sazonalização da garantia física do MRE devem ser calculados e divulgados previamente aos agentes, antes do prazo definido em Procedimento de Comercialização para a realização da sazonalização da garantia física do MRE.

56. A sazonalização de referência da parcela de aumento ou redução de Garantia Física estabelecida em legislação específica, com início de vigência durante o ano de referência, será calculada conforme o perfil de geração média do MRE dos últimos cinco anos, de acordo com a seguinte expressão:

$$DIF_REF_GF_MRE_{p,m} = \left((GFPOS_p - GFANT_p) * \sum_{m \in CMNGFF} M_SPD_m * \frac{F_REF_SAZ_MRE_m}{\sum_{m \in CMNGFF} F_REF_SAZ_MRE_m} \right) + ADDC_DIF_REF_GF_MRE_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

DIF_REF_GF_MRE_{p,m} é a Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

GFANT_p é a Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física

GFPOS_p é a Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

F_REF_SAZ_MRE_m é o Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"

ADDC_DIF_REF_GF_MRE_{p,m} é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"CMNGFF" é o conjunto de meses da nova Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

Importante:

Para as usinas com revisões de Garantia Física durante um determinado mês de comercialização, a diferença correspondente a um aumento ou redução de Garantia Física será sazonalizada seguindo o perfil de sazonalização da média de geração dos últimos cinco anos do MRE, respeitando a proporcionalidade de horas de cada mês.

Determinação da Quantidade de GF de Referência de Sazonalização do MRE

57. A Quantidade de GF de Referência de Sazonalização do MRE é determinada a partir da seguinte expressão:

$$QM_GF_REF_MRE_{p,m} = QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} + DIF_REF_GF_MRE_{p,m} + ADDC_QM_GF_REF_{p,m}$$

$$\forall m \in f$$

Onde:

$QM_GF_REF_MRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE, da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}$ é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$DIF_REF_GF_MRE_{p,m}$ é a Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$ADDC_QM_GF_REF_{p,m}$ é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

4.5.2. Dados de Entrada da Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE

ADDC_DIF_REF_GF_MRE <small>p,m</small>	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAAd, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAAd, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
ADDC_QM_GF_REF _{p,m}	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAAd, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAAd, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
GF_p	Garantia Física	
	Descrição	Garantia Física definida para a parcela da usina "p" conforme ato regulatório específico. Esse valor pode ser revisado pela EPE no caso de usinas não hidráulicas com modalidade de despacho do tipo IB, IIB, IIC ou III
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	MME/EPE /// MME/EPE/ANEEL
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
GFANT_p	Garantia Física Anterior a alteração de Garantia Física	
	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", anterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
GFPOS_p	Garantia Física Posterior a alteração de Garantia Física	
	Descrição	Garantia Física da parcela de usina "p", posterior ao aumento ou redução de Garantia Física
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Limite Máximo de Garantia Física do MRE		
LIM_MAX_GF	Descrição	Limite Máximo de Garantia Física do MRE, no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	ANEEL
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Limite Mínimo de Garantia Física do MRE		
LIM_MIN_GF	Descrição	Limite Mínimo de Garantia Física do MRE, no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	ANEEL
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade de Horas no Mês		
M_HORAS_m	Descrição	Quantidade de Horas no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

Quantidade de Períodos de Comercialização no Mês		
M_SPD_m	Descrição	Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE		
T_GMRE_m	Descrição	Geração Total Mensal de Usinas Participantes do MRE no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Fator de Modulação)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Referência de Sazonalização do MRE		
F_REF_SAZ_MRE_m	Descrição	Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.5.3. Dados de Saída da Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE

Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE		
DIF_REF_GF_MRE_{p,m}	Descrição	Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Referência de Sazonalização do MRE		
F_REF_SAZ_MRE_m	Descrição	Fator de Referência de Sazonalização do MRE no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Limite Máximo para Sazonalização da GF do MRE		
LIM_MAX_SAZ_MRE_{p,m}	Descrição	Limite Máximo para Sazonalização da GF do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Limite Mínimo para Sazonalização da GF do MRE		
LIM_MIN_SAZ_MRE_{p,m}	Descrição	Limite Mínimo para Sazonalização da GF do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Média Mensal de Geração do MRE		
MED_GMRE_m	Descrição	Média Mensal de Geração do MRE no horizonte de 5 anos referente ao mês de apuração "m"
	Unidade	MWmédio
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE		
QM_GF_REF_MRE_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE, da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar		
QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar, da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.6. ANEXO VI – Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE

Objetivo:

Determinar o montante de referência para tratamento do alívio das exposições do MRE das usinas cujo perfil de sazonalização da garantia física segue a sazonalização das usinas dos proprietários que optaram pela sazonalização.

Contexto:

Este anexo aplica-se aos perfis de agentes proprietários de usinas hidráulicas participantes do MRE. A Figura 27 relaciona esta etapa em relação ao módulo completo:

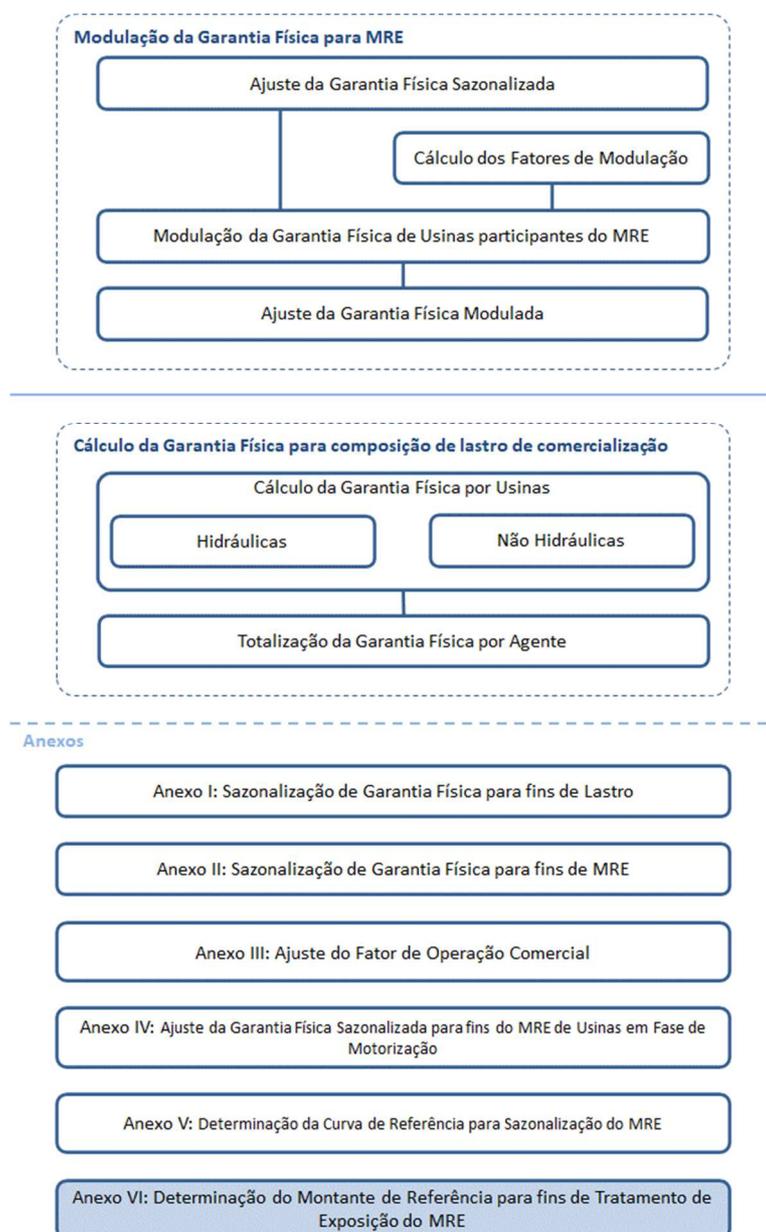


Figura 27: Esquema Geral do Módulo de Regras: “Garantia Física”

4.6.1. Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE

58. A Resolução Normativa nº 898/2020 estabelece que, para o período entre as operações de contabilização de energia referentes a janeiro de 2021 e dezembro de 2026, as usinas cujos proprietários optaram em seguir a média de sazonalização da garantia física do MRE terão direito ao alívio de exposições até o limite da garantia física sazonalizada conforme o perfil de geração média do MRE dos cinco anos anteriores ao de vigência da sazonalização da garantia física.
59. Desta forma, é necessário modular e referenciar ao centro de gravidade o montante de garantia física das usinas sazonalizado, conforme o perfil da média de geração do MRE dos últimos 5 anos, conforme as linhas de comando seguintes.
60. A Garantia Física de Referência no período de comercialização é determinada pela garantia física sazonalizada de referência, considerando um ajuste que reflete qual a parcela da usina que efetivamente se encontra em operação comercial. Dessa forma:

Se a usina estiver motorizada no primeiro período de comercialização no ano de referência, então:

$$MGFIS_REF_{p,j} = \left(\frac{QM_GF_REF_MRE_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_COM_GF_{p,j}$$

Caso contrário, se a usina estiver em fase de motorização no ano de referência, então:

$$MGFIS_REF_{p,j} = \left(\left(\frac{QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}}{M_SPD_m} \right) * F_OPS_ANT_{p,f} + \left(\frac{DIF_REF_GF_MRE_{p,m}}{M_SPD_m} \right) + \sum_{i \in p} \left(\frac{AC_GFIS_SAZ_REF_{p,i,m} + ADDC_MOT_REF_{p,i,m}}{HORAS_VIG_{p,i,m} + ADDC_HORAS_MOT_{p,i,m}} \right) * SPD_m \right) * (1 - F_SUSPENSA_{p,j})$$

Onde:

MGFIS_REF_{p,j} é a Garantia Física de Referência proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

QM_GF_REF_MRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE, da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

M_SPD_m é a Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"

F_COM_GF_{p,j} é o Fator de Operação Comercial associado a garantia física da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m} é a Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

F OPS_ANT_{p,f} é o Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"

DIF_REF_GF_MRE_{p,m} é a Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

AC_GFIS_SAZ_REF_{p,i,m} é o Acréscimo de Garantia Física Sazonalizado de referência da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

ADDC_MOT_REF_{p,i,m} é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAd, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada de referência correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

HORAS_VIG_{p,i,m} é a quantidade de Horas da Vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$ADDC_HORAS_MOT_{p,i,m}$ é o Ajuste Decorrente de Deliberação do CAde, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"

SPD_m é a duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"

$F_SUSPENSA_{p,j}$ é o Fator de Suspensão da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"

60.1. O Acréscimo de Garantia Física Sazonalizado de Referência de novas unidades geradoras em operação comercial é calculado conforme a seguinte expressão:

$$AC_GFIS_SAZ_REF_{p,i,m} = AC_GFIS_MOT_{p,i,m} * F_SAZ_OPCOM_REF_{p,i,m}$$

Onde:

$AC_GFIS_SAZ_REF_{p,i,m}$ é o Acréscimo de Garantia Física Sazonalizado de referência da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$AC_GFIS_MOT_{p,i,m}$ é o Acréscimo de Garantia Física de uma nova unidade geradora em Operação Comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

$F_SAZ_OPCOM_REF_{p,i,m}$ é o Fator de Sazonalização da Garantia Física em Operação Comercial de Referência para o MRE da parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

"i" é o ponto de medição associado a nova máquina em operação comercial

60.2. O Fator de Sazonalização da Garantia Física da nova unidade geradora em Operação Comercial de Referência da usina em fase de motorização no ano de referência, é calculado conforme a seguinte expressão:

$$F_SAZ_OPCOM_REF_{p,i,m} = \frac{(F_SAZ_MED_REF_{p,i,m} * F_HORAS_OPCOM_{p,i,m})}{\sum_{m \in MXOPCOM} (F_SAZ_MED_REF_{p,i,m} * F_HORAS_OPCOM_{p,i,m})}$$

Onde:

$F_SAZ_OPCOM_REF_{p,i,m}$ é o Fator de Sazonalização da Garantia Física em Operação Comercial de Referência para o MRE da parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$F_SAZ_MED_REF_{p,i,m}$ é o Fator de Sazonalização da Garantia Física Média de Referência para a parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

$F_HORAS_OPCOM_{p,i,m}$ é o Fator de proporção de horas de vigência para a parcela de usina "p", a partir da entrada em operação comercial da nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

"MXOPCOM" é o conjunto de meses com início no mês de apuração "m" em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", entrou em operação comercial e, possui como fim o último mês do ano de referência

"i" é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

60.2.1. O Fator de Sazonalização da Garantia Física Média de Referência para o MRE é apurado a partir da vigência da operação comercial da nova unidade geradora até o final do ano de referência, conforme a seguinte expressão:

$$F_SAZ_MED_REF_{p,i,m} = \frac{MED_GMRE_m}{\sum_{m \in MXOPCOM} MED_GMRE_m}$$

Onde:

$F_SAZ_MED_REF_{p,i,m}$ é o Fator de Sazonalização da Garantia Física Média de Referência para a parcela de usina "p", da nova unidade geradora em operação comercial associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"

MED_GMRE_m é a Média de Geração Mensal do MRE dos 5 Anos anteriores ao mês de apuração "m"

“MXOPCOM” é o conjunto de meses com início no mês de apuração “m”, em que uma nova unidade geradora associada ao ponto de medição “i”, da parcela de usina “p”, entrou em operação comercial e, possui como fim o último mês do ano de referência

“i” é o ponto de medição associado a nova unidade geradora em operação comercial

61. A garantia física de referência em operação comercial sazonalizada em: (i) um conjunto de períodos de comercialização até e a partir da entrada em operação comercial de unidades geradoras; ou (ii) da revisão da garantia física; ou (iii) da entrada da usina no MRE, é determinada conforme a seguinte expressão:

$$MGFIS_B_REF_{p,b,m} = \sum_{j \in CJPB} (MGFIS_REF_{p,j} * F_PRC_GF_{p,j}) * F_PDI_GF_{p,f-1}$$

Onde:

$MGFIS_B_REF_{p,b,m}$ é a Garantia Física de Referência de um Bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina “p”, no bloco “b”, limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração “m”

$MGFIS_REF_{p,j}$ é a Garantia Física de Referência proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

$F_PRC_GF_{p,j}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

$F_PDI_GF_{p,f-1}$ é o Fator de Ajuste da Garantia Física em função da Média das Perdas Internas da parcela de usina “p”, no ano de apuração anterior “f-1”

“CJPB” é o conjunto de períodos de comercialização “j”: (i) até e a partir da entrada em operação comercial de unidades geradoras; ou (ii) da revisão da garantia física; ou (iii) da entrada da parcela de usina “p” no MRE, no bloco de períodos de comercialização “b” limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração “m”

62. A Garantia Física de Referência Modulada é determinada pela aplicação do Fator de Modulação do MRE sobre a garantia física de referência de um bloco, conforme a expressão a seguir:

$$GFIS_1_REF_{p,j} = MGFIS_B_REF_{p,b,m} * F_MRE_P_{p,j}$$

$$\forall p \in PMRE$$

Onde:

$GFIS_1_REF_{p,j}$ é a Garantia Física Modulada de Referência da parcela de usina “p”, participante do MRE no período de comercialização “j”

$MGFIS_B_REF_{p,b,m}$ é a Garantia Física de Referência de um Bloco de períodos de comercialização proporcional às Unidades Geradoras em operação comercial da parcela de usina “p”, no bloco “b”, limitada ao intervalo de contabilização no mês de apuração “m”

$F_MRE_P_{p,j}$ é o Fator Ponderado de Modulação do MRE para a parcela de usina “p”, no período de comercialização “j”

“PMRE” é o Conjunto de parcelas de usinas “p” participantes do MRE

63. O Montante de Referência para Alívio do MRE de usinas que tenham optado pela sazonalização da garantia física para fins de alocação do MRE a partir da sazonalização média da garantia física do MRE é determinada pela seguinte expressão:

$$MONT_REF_TEX_MRE_{p,j} = GFIS_1_REF_{p,j} * UXP_GLF_{p,j} * F_DISP_{p,m}$$

$$\forall p \in PMRE$$

Onde:

$MONT_REF_TEX_MRE_{p,j}$ é o Montante de Referência para Tratamento de Exposição do MRE da parcela de usina “p” participante do MRE, no período de comercialização “j”

$GFIS_1_REF_{p,j}$ é a Garantia Física Modulada de Referência da parcela de usina “p”, participante do MRE no período de comercialização “j”

$UXP_GLF_{p,j}$ é o Fator de Rateio de Perdas de Geração associado à usina "p", no período de comercialização "j"

$F_DISP_{p,m}$ é o Fator de Disponibilidade da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"

"PMRE" é o Conjunto de parcelas de usinas "p" participantes do MRE

4.6.2. Dados de Entrada da Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE

AC_GFIS_MOT_{p,i,m}	Acréscimo de Garantia Física de uma nova unidade geradora em Operação Comercial	
	Descrição	Acréscimo de Garantia Física de uma nova unidade geradora em Operação Comercial associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
ADDC_MOT_{p,i,m}	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na garantia física sazonalizada correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
ADDC_HORAS_MOT_{p,i,m}	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas	
	Descrição	Ajuste Decorrente de Deliberação do CAD, Decisões Judiciais ou Administrativas com efeito na quantidade de horas correspondente a unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de Apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos, Negativo ou Zero
DIF_REF_GF_MRE_{p,m}	Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE	
	Descrição	Diferença de Referência entre a Garantia Física antes do aumento ou redução e a nova Garantia Física para fins do MRE da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo II - Sazonalização de Garantia Física para fins do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos
F_COM_GF_{p,j}	Fator de Operação Comercial	
	Descrição	Estabelece a relação entre a capacidade das máquinas em operação comercial de uma parcela de usina "p", em relação à sua capacidade total associado a Garantia Física no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Anexo IV - Cálculo do Fator de Operação Comercial)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Disponibilidade		
F_DISP_{p,m}	Descrição	Fator de Disponibilidade para ajuste de Garantia Física parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Módulo de Medição Contábil (ANEXO I – Cálculo do Fator de Disponibilidade)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Proporção de Horas de Vigência		
F_HORAS_OPCOM_{p,i,m}	Descrição	F_HORAS_OP _{p,i,m} Fator de proporção de horas de vigência para a parcela de usina "p", a partir da entrada em operação comercial da nova unidade geradora associada ao ponto de medição "i", no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo III - Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator Ponderado de Modulação do MRE		
F_MRE_P_{p,j}	Descrição	Relação entre a Geração Total das usinas integrantes do MRE para a parcela de usina "p", por período de comercialização "j" e a geração total dessas usinas no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Fatores de Modulação)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão		
F_OPS_ANT_{p,f}	Descrição	Fator de Operação Comercial e desconsiderando Suspensão no primeiro período de comercialização no MRE da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo III - Ajuste da Sazonalização da Garantia Física para fins do MRE de Usinas em Fase de Motorização)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Ajuste da Garantia Física em Função das Perdas da Rede Compartilhada		
F_PRC_GF_{p,j}	Descrição	Fator de Ajuste da Garantia Física em função das Perdas da Rede Compartilhada da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

Fator de Ajuste da Garantia Física em Função da Média das Perdas Internas		
F_PDI_GF_{p,f}	Descrição	Fator utilizado para abater as perdas internas da Garantia Física da parcela de usina "p", no ano de apuração "f"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo das Perdas Internas e Perdas da Rede Compartilhada de Usinas)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Fator de Suspensão da Operação Comercial da parcela de usina		
F_SUSPENSA_{p,j}	Descrição	Fator de Suspensão da Operação Comercial da parcela de usina "p", no período de comercialização "j"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Anexo IV - Cálculo do Fator de Operação Comercial e Suspensão)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora		
HORAS_VIG_{p,i,m}	Descrição	Quantidade de horas da vigência de operação comercial da unidade geradora associada ao ponto de medição "i", da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos
Geração Média do MRE		
GMED_MRE_m	Descrição	Geração Média do MRE, no mês de apuração "m"
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Média Mensal de Geração do MRE		
MED_GMRE_m	Descrição	Média Mensal de Geração do MRE no horizonte de 5 anos referente ao mês de apuração "m"
	Unidade	MW médio
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade de Períodos de Comercialização no Mês		
M_SPD_m	Descrição	Quantidade de Períodos de Comercialização no mês de apuração "m"
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	Positivos

Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE		
QM_GF_REF_MRE_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE, da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar		
QM_GF_REF_MRE_PRE_{p,m}	Descrição	Quantidade Mensal de Garantia Física de Referência de Sazonalização do MRE Preliminar da parcela de usina "p", no mês de apuração "m"
	Unidade	MWh
	Fornecedor	Garantia Física (Anexo IV - Determinação da Curva de Referência para Sazonalização do MRE)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero
Duração de um Período de Comercialização		
SPD_m	Descrição	Duração de um período de comercialização em horas, no mês de apuração "m"
	Unidade	hora
	Fornecedor	CCEE
	Valores Possíveis	0,5 ou 1
Fator de Rateio de Perdas de Geração por Usina		
UXP_GLF_{p,j}	Descrição	Fator de Perdas da Rede Básica estabelecido por parcela de usina "p", por período de comercialização "j". Caso a usina não participe do rateio de perdas da Rede Básica, o valor de UXP_GLF _{p,j} é igual a 1
	Unidade	n.a.
	Fornecedor	Medição Contábil (Cálculo dos Fatores de Perdas de Geração e Consumo)
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero

4.6.3. Dados de Saída da Determinação do Montante de Referência para fins de Tratamento de Exposição do MRE

		Montante de Referência para Tratamento de Exposição do MRE
MONT_REF_TEX_MRE _{p,j}	Descrição	Montante de Referência para Tratamento de Exposição do MRE da parcela de usina "p" participante do MRE, no período de comercialização "j"
	Unidade	MWh
	Valores Possíveis	Positivos ou Zero