



Nota Técnica nº 201 /SAB

Rio de Janeiro, 1 de agosto de 2014

Assunto: Formação e manutenção de estoques semanais médios de GLP pelo produtor/importador e distribuidor.

## 1. INTRODUÇÃO

1.1. A presente Nota Técnica tem por objetivo fornecer subsídios à minuta de resolução que estabelece os requisitos necessários à formação e manutenção de estoques semanais médios de GLP no produtor (refinarias e UPGN), importador e distribuidor de GLP, com ênfase na garantia do abastecimento nacional do produto, nos termos do art. 8º, parágrafo único, inciso I, da Lei nº 9.478 de 06/08/1997.

1.2. A formação e a manutenção de estoques semanais médios de GLP têm como premissa os estudos conduzidos no âmbito do Grupo de Fluxos Logísticos de produção, transporte e armazenagem de GLP -  $GFL_{glp}$ .

1.3. A avaliação dos fluxos aponta para a necessidade de formação e manutenção de estoques de segurança para mitigar os efeitos dos fatores de risco incidentes nos fluxos logísticos, em função do esgotamento da capacidade operacional da produção nacional e de gargalos na infraestrutura logística de transporte e armazenagem.

## 2. HISTÓRICO

2.1. A Superintendência de Abastecimento - SAB da ANP, desde novembro de 2012, vem coordenando estudos, no âmbito do GFL - Grupo de Avaliação dos Fluxos Logísticos de Produção, Transporte e Armazenagem de Combustíveis, para diagnosticar riscos que possam

restringir ou interromper o abastecimento de combustíveis no território nacional. Dentre as várias ações implementadas pela SAB, fruto dos trabalhos técnicos do GFL, está a publicação da Resolução ANP nº 45, de 22/11/2013, que estabeleceu a obrigatoriedade de formação e manutenção de estoques semanais médios de gasolina A e óleo diesel A em produtores e distribuidores, que se tornou marco na regulação e instrumento diretivo para a determinação de estoques para os demais combustíveis, incluindo o GLP.

2.2. Em linha com as prioridades estabelecidas pela Diretoria da ANP para o ano de 2014, a SAB iniciou a avaliação dos fluxos logísticos de suprimento, transporte e armazenagem de GLP em todo o território nacional. Em 08/05/2014, em evento do GFL<sub>glp</sub>, houve reunião com os agentes econômicos que operam os fluxos (produtor, importador, transportador e distribuidores), quando foram debatidos os fatores de risco com potencial impacto sobre o abastecimento nacional de GLP.

2.3. A Tabela 1 apresenta o balanceamento entre oferta e demanda de GLP, em 2013, cujo déficit alcançou 1.857,9 mil t. Considerando o crescimento da demanda de GLP de 2,2% a.a. (EPE, PDE 2022) e o Plano de Negócios da PETROBRAS (PNG 2014-2018), o déficit deverá permanecer neste patamar em 2022 (dependendo da produção de uma ou mais das três rotas de GLP oriundas do Pré-Sal, o déficit poderá ser reduzido).

**Tabela 1:** Balanceamento entre oferta e demanda de GLP.

Região	Produção <sup>1</sup> (mil t <sup>2</sup> )	Consumo (mil t)	Déficit/Superávit
			mil t
Norte	487,0	441,7	45,3
Nordeste	824,8	1.677,1	(852,3)
Centro-oeste	-	593,2	(593,2)
Sudeste (ex-SP)	1.311,0	1.447,9	(136,9)
SP	1.840,3	1.888,2	(47,9)
Sul	1.007,6	1.280,5	(272,9)
Brasil	5.470,7	7.328,6	(1.857,9)

<sup>1</sup> a produção ocorreu na PETROBRAS (13 refinarias e 7 UPGN); foram desconsideradas a produção em CPQ.

<sup>2</sup> densidade utilizada: 0,552 t/m<sup>3</sup> (ANP, Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2013, fatores de conversão).

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

2.4. Como pode ser observado na Tabela 2, em 2013, a capacidade de armazenagem média total em distribuidores, considerando 165 bases de GLP em operação, totalizou 74,1 mil t, equivalente a 3,7 dias da demanda nacional.

**Tabela 2:** Capacidade de armazenagem de GLP em bases de distribuidores em 2013.

Região	nº de bases	Demanda (t/dia)	Capacidade de armazenagem	
			mil t	dias
Norte	10	1.210,2	9,6	7,9
Nordeste	34	4.594,8	15,7	3,4
Sudeste (ex-SP)	25	3.966,8	11,8	3,0
SP e Centro-oeste	59	6.798,4	25,1	3,7
Sul	37	3.508,3	11,9	3,4
Brasil	165	20.078,5	74,1	3,7

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

2.5. Complementando a capacidade de armazenagem dos distribuidores, há 4 terminais privados que movimentam GLP, conforme apresentado na Tabela 3, com capacidade de armazenagem autorizada de 11,1 mil t, nos termos da Portaria ANP nº 170/98, equivalente a 0,6 dia da demanda nacional.

**Tabela 3:** Capacidade de armazenagem de GLP em terminais privados em 2013.

Região	Capacidade de armazenagem	
	mil t	dias
Sudeste (ex-SP)	1,3	0,3
SP e Centro-oeste	6,4	0,9
Sul	3,4	1,0
Brasil	11,1	0,6

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

2.6. O sistema PETROBRAS, englobando 13 refinarias e 7 UPGN da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e 13 terminais operados pela Petrobras Transportes S.A. (TRANSPETRO), além de um navio-cisterna utilizado para receber as importações na região Nordeste, como mostra a Tabela 4, apresentou capacidade de armazenagem de 336,3 mil t em 2013, equivalente a 16,7 dias da demanda nacional.

**Tabela 4:** Capacidade de armazenagem de GLP no sistema PETROBRAS.

Região	Capacidade de armazenagem								
	TRANSPETRO			PETROBRAS			Total		
	nº de terminais	mil t	dias	nº de unidades	mil t	dias	nº de unidades	mil t	dias
Norte	2	13,1	10,8	2	11,1	9,2	4	24,2	20,0
Nordeste	5	40,6	8,8	*6	60,5	13,2	11	101,1	22,0
Sudeste (ex-SP)	3	62,8	15,9	4	34,1	8,6	7	96,9	24,5
SP e Centro-oeste	1	39,3	5,8	5	48,1	7,1	6	87,4	12,9
Sul	2	6,6	1,9	4	20,1	5,7	6	26,7	7,6
Brasil	13	162,4	8,1	21	173,9	8,7	34	336,3	16,7

\* Inclui navio-cisterna em SUAPE (39,8 mil t).

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

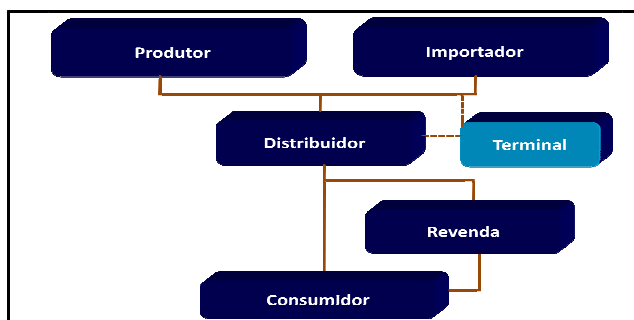
2.7. Conforme avaliado no âmbito do GFL<sub>glp</sub>, vários fatores de risco têm se materializado de forma contínua ao longo dos últimos anos sobre os fluxos logísticos de GLP: paradas não previstas em refinarias, dependência externa, nível de serviço do transporte marítimo de cabotagem, infraestrutura portuária e capacidade de armazenagem em distribuidores.

2.8. A conjugação de um ou mais fatores de risco sobre os atuais fluxos logísticos de produção, transporte e armazenagem de GLP tem como potencial efeito a restrição ou a interrupção no abastecimento do combustível, cujos custos econômicos e sociais são incalculáveis.

2.9. Para mitigar o efeito dos fatores de risco sobre os fluxos logísticos, torna-se imprescindível a formação e a manutenção de estoques de segurança de GLP, os quais ficariam sobre a responsabilidade tanto do produtor/importador como do distribuidor.

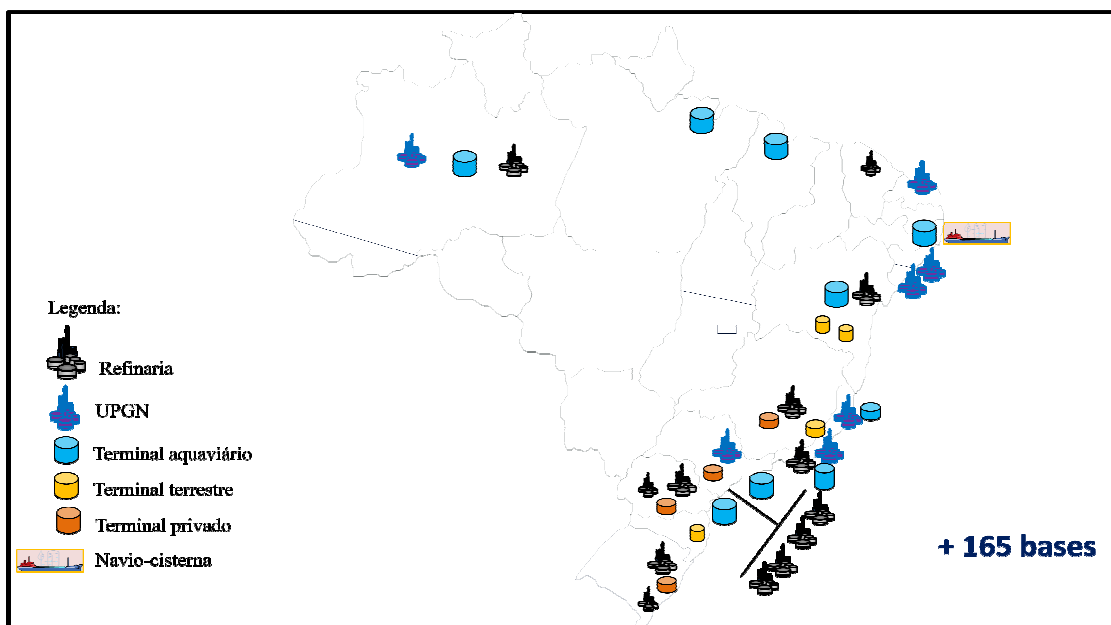
### 3. INFORMAÇÕES RELEVANTES

3.1. Os agentes econômicos, que deverão assegurar a formação e a manutenção de estoques semanais médios de GLP, conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2, serão o produtor/importador (refinarias/UPGN) e o distribuidor. Em 2013, a produção de GLP no país ocorreu por meio de 13 (treze) refinarias e 7 (sete) UPGN (PETROBRAS), enquanto a distribuição foi realizada via 165 (cento e sessenta e cinco) bases de distribuidores e 17 terminais (TRANSPETRO e privados), além de um navio-cisterna. A importação se deu, em sua totalidade, pela PETROBRAS. As revendas varejistas não foram consideradas nesse estudo, devido ao elevado número e à pulverização ao longo do território nacional (mais de 50,0 mil revendas autorizadas).



**Figura 1:** Sistema nacional de abastecimento de GLP.

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.



**Figura 2:** Infraestrutura logística do sistema nacional de abastecimento de GLP.

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

3.2. A periodicidade semanal na manutenção de estoques de segurança é importante sob a ótica operacional da logística, pois não impede que o produtor/importador e o distribuidor, em dias críticos da semana, comercializem GLP, mesmo na presença de estoques reduzidos em dias isolados. Em outras palavras, a periodicidade semanal permite que os agentes econômicos garantam o suprimento diário aos seus clientes, sem prejuízo de restrição ou interrupção no abastecimento de GLP.

3.3. O estoque semanal médio deve ter como base de cálculo a comercialização de GLP no ano civil anterior, por unidade federada, aumentando a previsibilidade e facilitando o planejamento prévio dos agentes econômicos, pois os dados de comercialização são divulgados no sítio da ANP.

3.4. O objetivo principal na política de gestão de estoques é a garantia de determinado nível de serviço ao cliente (garantia do abastecimento). Variações no desvio-padrão do *lead time* (intervalo de ressurgimento), para qualquer grau de incerteza que recaia sobre a demanda, têm impacto direto nos estoques. Os estoques de segurança dependem do nível de serviço oferecido ao cliente e exercem uma função compensatória quando a demanda real excede a prevista durante o *lead time*, ou quando o *lead time* real é maior que o previsto.

3.5. O cálculo dos estoques de segurança, quando a demanda atende os testes de normalidades de séries temporais, é obtido por meio da Equação 1, baseada na teoria clássica de inventários.

$$E_S = k [L (\sigma_D)^2 + (\sigma_L)^2 D^2]^{1/2} \quad (1)$$

em que  $E_S$ : estoque de segurança [dias];  
k: fator de nível de serviço ao cliente;  
L: *lead time* médio [dias];  
 $\sigma_L$ : desvio-padrão do *lead time* [dias];  
D: demanda média [t/dia]; e  
 $\sigma_D$ : desvio-padrão da demanda [t/dia].

3.6. A demanda de GLP tem se mostrado, ao longo dos anos, aderente a uma curva de distribuição normal, com alto grau de previsibilidade. Quando a demanda atende o teste de normalidade, a componente resultante da multiplicação “ $L (\sigma_D)^2$ ”, extraída da Equação 1, tem pouco peso no cálculo de  $E_S$ , se comparada a variações acentuadas no *lead time* (componente “ $(\sigma_L)^2 D^2$ ”). Assim, ineficiências no *lead time*, oriundas de fatores de risco incidentes sobre os fluxos logísticos de produção, transporte e armazenagem de GLP, têm impacto direto nos níveis de estoque de segurança do combustível.

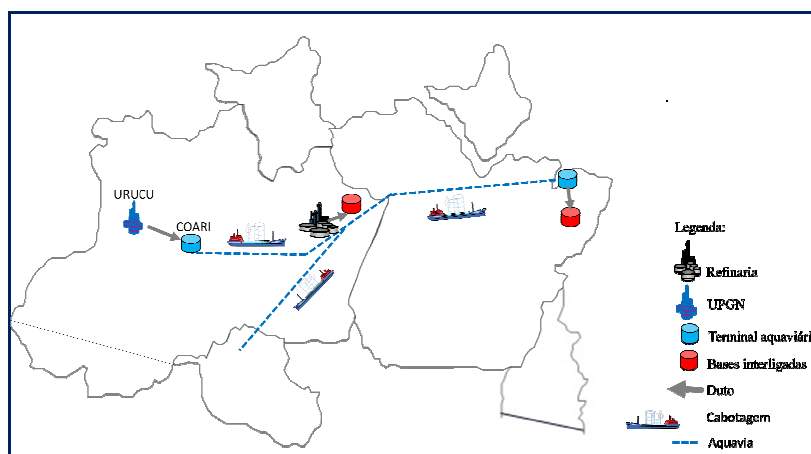
3.7. A Tabela 5 consolida os cálculos dos estoques de segurança de GLP, subdivididos em quatro áreas geográficas, compostas por unidades federadas cujos fluxos logísticos se interrelacionam. Os dados referentes às movimentações de GLP (D;  $\sigma_D$ ), em 2013, foram extraídos das declarações dos distribuidores. Os dados de *lead time* (L,  $\sigma_L$ ) se basearam nos bombeios dos produtores e nas chegadas de embarcações em portos, em 2013, de acordo com os registros da PETROBRAS e da TRANSPETRO. O nível de serviço (k) requerido foi de 99%, em função do GLP se inserir em atividade de utilidade pública.

**Tabela 5:** Estoque de segurança ( $E_S$ ) por região.

Área (regiões)	$\sigma_L$ (dias)	L (dias)	$\sigma_D$ (t/dia)	D (t/dia)	$E_S$ (t)	$E_S$ (dias)
Norte	2,6	3,0	54,6	1.210,2	7.278,4	6,0
Nordeste	2,2	4,3	240,4	4.594,8	23.260,7	5,1
Sudeste + Centro-oeste	1,4	2,7	574,5	10.765,2	34.184,1	3,2
Sul	1,2	1,7	288,3	3.508,3	9.521,9	2,7
Brasil	-	-	-	20.078,5	74.245,1	3,7

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

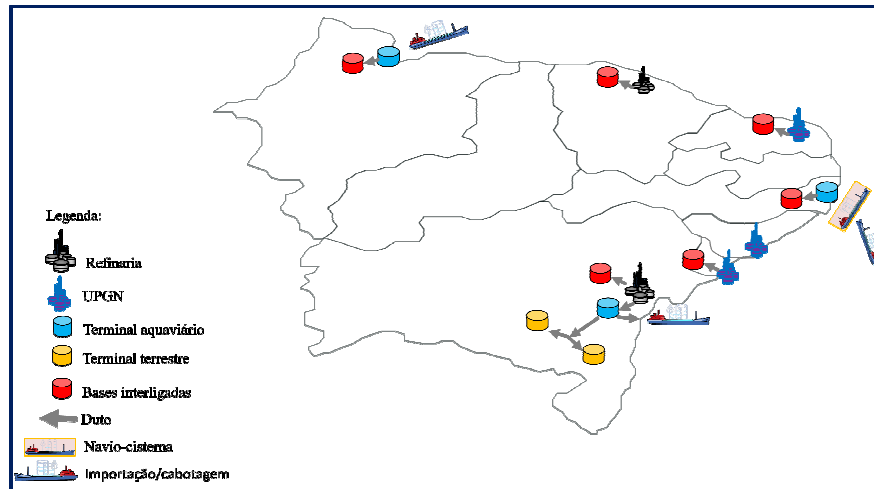
3.8. A oferta de GLP na região Norte se concentra na produção da UPGN de Urucu/AM (91,1% em 2013), que está em local remoto da região amazônica, como se observa na Figura 3. O escoamento dessa produção se inicia com a transferência dutoviária para o terminal aquaviário de Coari/AM, a partir do qual o GLP é cabotado (modo de transporte aquaviário fluvial), tanto em navios pressurizados para Manaus/AM, Belém/PA e São Luís/MA, como em balsas de distribuidores para Porto Velho/RO e Santarém/PA. Assim, essa conjugação de modos de transporte dutoviário (da produção para as bases) com aquaviário (cabotagem), ponderada pelos volumes correspondentes, resultou em  $\sigma_L$  de 2,6 dias, que, aplicado na Equação 1, requer  $E_S$  de 6,0 dias na região Norte.



**Figura 3:** Fluxos logísticos na região Norte.

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

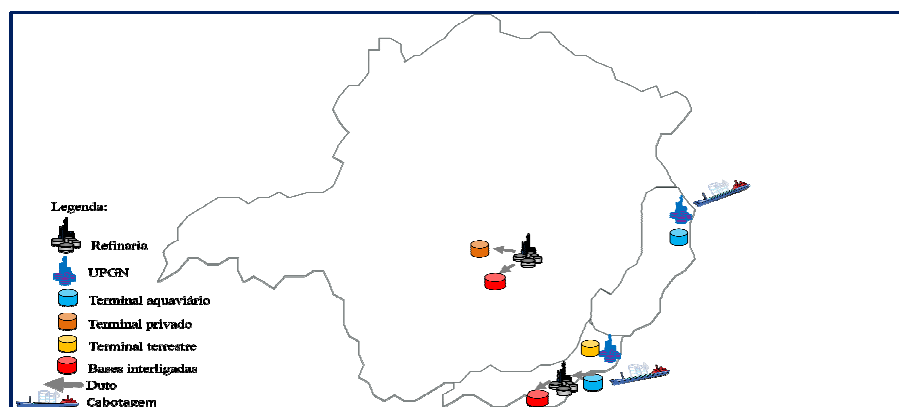
3.9. Os fluxos logísticos na região Nordeste são apresentados na Figura 4. A produção na região, por meio de duas refinarias e três UPGN, é insuficiente para atender a demanda nordestina, sendo necessária a importação equivalente a pouco mais de 50% da demanda. No Porto de Suape/PE ocorre a internalização do GLP (parte é transferida por cabotagem para outras regiões brasileiras), sendo o produto recepcionado em um navio-cisterna e posteriormente transferido por duto para o terminal aquaviário da TRANSPETRO. A conjugação de modos de transporte dutoviário (da produção para as bases) com aquaviário (importação), ponderada pelos volumes correspondentes, resultou em  $\sigma_L$  de 2,2 dias, que, aplicado na Equação 1, requer  $E_S$  de 5,1 dias na região Nordeste.



**Figura 4:** Fluxos logísticos na região Nordeste.

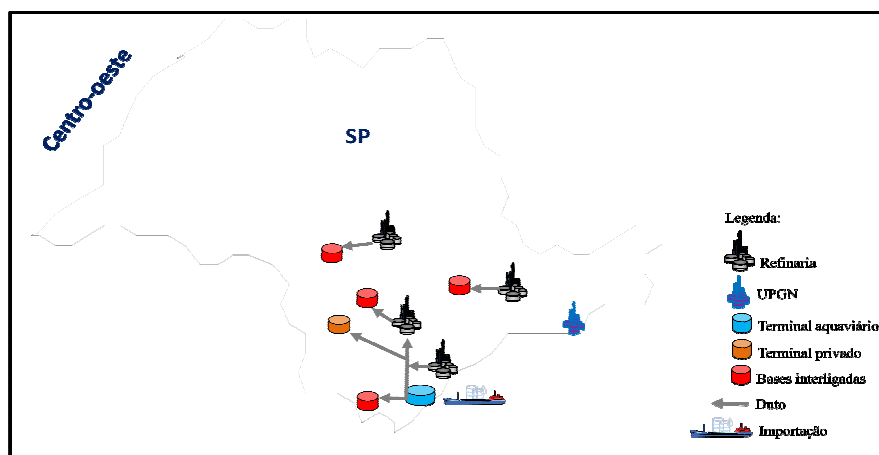
Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

3.10. As Figuras 5 e 6 representam, respectivamente, os fluxos logísticos na região Sudeste (ex-SP) e São Paulo. A produção (refinarias e UPGN) em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo alcançou aproximadamente 90% da demanda nesses três estados. Já a produção de São Paulo atende quase na integridade a demanda paulista. Contudo, a região Centro-oeste, que não possui refinarias nem UPGN, depende de São Paulo para o atendimento de sua demanda, tornando necessária a importação de GLP a partir do Porto de São Sebastião/SP (cerca de um terço da demanda agregada de São Paulo e da região Centro-oeste é suprida por meio de importação). São Paulo possui rede dutoviária interligando suas refinarias a terminais e bases, mas a transferência de GLP para a região Centro-oeste ocorre pelo modo de transporte rodoviário.



**Figura 5:** Fluxos logísticos na região Sudeste (ex-SP).

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

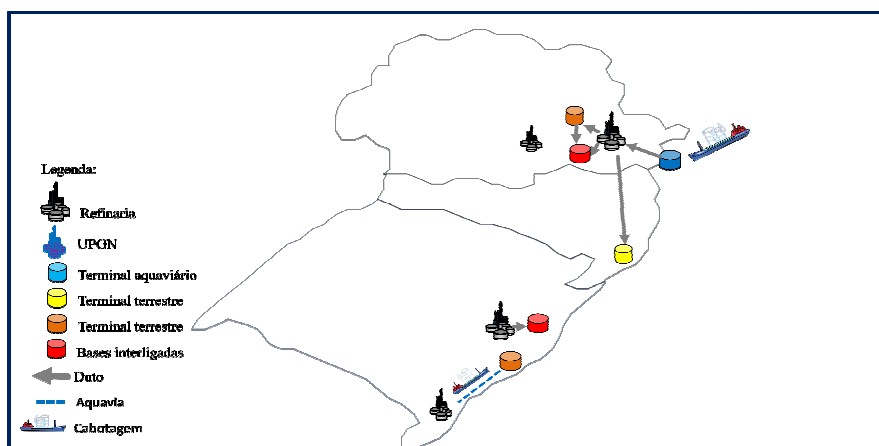


**Figura 6:** Fluxos logísticos em São Paulo.

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

3.11. Apesar da análise dos fluxos logísticos ter desmembrado São Paulo da região Sudeste, a avaliação dos estoques contemplará a região Sudeste (ex-SP), SP e a região Centro-oeste como uma única região, em face das características, dependências e interligações desses fluxos. Dessa forma, a conjugação de modos de transporte dutoviário (da produção para as bases) com aquaviário (importação), ponderada pelos volumes correspondentes, resultou em  $\sigma_L$  de 1,4 dias, que, aplicado na Equação 1, requer  $E_S$  de 3,2 dias para o bloco Sudeste (incluindo SP) e Centro-oeste.

3.12. A Figura 7 apresenta os fluxos logísticos na região Sul, cuja produção (refinarias) foi equivalente, em 2013, a cerca de 80% da demanda regional, sendo necessária a complementação da oferta por meio de cabotagem oriunda de outras regiões brasileiras, com o apoio dos terminais aquaviários em Paranaguá/PR, Itajaí/SC e Tergasul/RS. A conjugação de modos de transporte dutoviário (da produção para as bases) com aquaviário (cabotagem), ponderada pelos volumes correspondentes, resultou em  $\sigma_L$  de 1,2 dias, que, aplicado na Equação 1, requer  $E_S$  de 2,7 dias na região Sul.



**Figura 7:** Fluxos logísticos na região Sul.

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.



3.13. Os níveis de estoque de segurança, conforme apresentado na Tabela 5, devem ser atendidos, de forma independente, tanto pelo produtor como pelo distribuidor, nas quatro áreas (regiões) delimitadas. Contudo, como pode ser observado na Tabela 6, embora a capacidade de armazenagem do produtor (PETROBRAS/TRANSPETRO) possibilite, com folga, a constituição dos estoques requeridos, a capacidade de armazenagem do distribuidor (bases e terminais privados), na região Nordeste, é insuficiente para o atendimento dos estoques. Assim, torna-se necessária que a capacidade de armazenagem do distribuidor seja complementada com a capacidade do produtor nessa região, até que o distribuidor amplie seu parque de armazenagem.

**Tabela 6:** Estoque de segurança ( $E_S$ ) por região.

Área (regiões)	Estoque de Segurança (Es) requerido		Capacidade de armazenagem			
			PETROBRAS + TRANSPETRO		Distribuidor + Terminal privado	
	mil t	dias	mil t	dias	mil t	dias
Norte	7,3	6,0	24,2	20,0	9,6	7,9
Nordeste	23,2	5,1	101,1	22,0	15,7	3,4
Sudeste + Centro-oeste	34,2	3,2	184,3	17,1	44,6	4,1
Sul	9,5	2,7	26,7	7,6	15,3	4,4
Brasil	74,2	3,7	336,3	16,7	85,2	4,3

Fonte: ANP, GFL<sub>gp</sub> 2014.

3.14. Além de espaços ociosos remanescentes nos terminais da TRANSPETRO no território nacional, a transferência de parte da capacidade de armazenagem do navio-cisterna da PETROBRAS (Porto de Suape, 39,8 mil t) para os distribuidores, sob a forma de cessão de espaço remunerada, torna factível a comprovação dos estoques requeridos para os distribuidores na região Nordeste. Conforme apresentado na Tabela 7, a cessão de espaço para os distribuidores, equivalente a 22,0 mil t do navio-cisterna (abatido do total de 39,8 mil t) da PETROBRAS, seria suficiente para que os distribuidores atendessem as exigências de comprovação de estoques na região Nordeste.

**Tabela 7:** Estoque de segurança ( $E_S$ ) por região, a partir de cessão de espaço no navio-cisterna.

Área (regiões)	Estoque de Segurança (Es) requerido		Capacidade de armazenagem			
			PETROBRAS/ TRANSPETRO		Distribuidor/ Terminal privado	
	mil t	dias	mil t	dias	mil t	dias
Norte	7,3	6,0	24,2	20,0	9,6	7,9
Nordeste	23,2	5,1	79,1	17,2	37,7	8,2
Sudeste + Centro-oeste	34,2	3,2	184,3	17,1	44,6	4,1
Sul	9,5	2,7	26,7	7,6	15,3	4,4
Brasil	74,2	3,7	314,3	15,7	107,2	5,4

Fonte: ANP, GFL<sub>gp</sub> 2014.

3.15. De acordo com informações preliminares obtidas junto ao produtor, o custo médio mensal do navio-cisterna equivaleria a cerca de R\$137,00/t (sem incluir custos indiretos, como sobreestadia de embarcações), ou R\$3,0 milhões para as 22,0 mil t (R\$1,78 para cada 13 kg). Contudo, como o espaço cedido no navio-cisterna será utilizado para comprovação de estoques em toda a região Nordeste, o custo mensal da cessão (R\$3,0 milhões), se rateado pela demanda mensal

de toda a região (137,8 mil t), se reduziria para cerca de R\$22,00/t (ou R\$0,29 para cada 13 kg). Tendo em vista que, como regra, as distribuidoras que operam na região Nordeste comercializam em todas as unidades federadas que a compõem, o rateio pode ser realizado.

3.16. O custo financeiro do estoque sobre o preço do botijão P13, a partir de premissas estimadas (preço médio de R\$20,00 de aquisição do produto com ICMS e custo de oportunidade de 2,0% a.m.), seria irrelevante.

3.17. Os bombeios do produtor (refinarias) para o distribuidor nas regiões Sudeste e Sul, em 2013, tiveram o *lead time* médio (L) variando de 1,13 dias a 1,29 dias, e o desvio-padrão do *lead time* ( $\sigma_L$ ) variando de 0,36 dia a 0,64 dia, sinalizando que é viável ao distribuidor a comprovação de estoques nestas regiões, caso seja mantida a regularidade (nível de serviço) dos bombeios.

3.18. Para todas as regiões, mas em especial para a região Norte, a possibilidade de utilização dos estoques em trânsito intra-regional é fundamental para a comprovação dos estoques de segurança.

3.19. Em face dos argumentados apresentados, propõe-se a formação e manutenção de estoques semanais médios regionais para o produtor/importador e o distribuidor, nos termos da Tabela 8 (os dias de estoques foram arredondados em relação ao apresentado na Tabela 5), com o objetivo de mitigar os efeitos de restrições ou interrupções no abastecimento, oriundos dos fatores de risco que incidem sobre os fluxos logísticos de GLP.

**Tabela 8:** Proposição de estoque semanal médio de GLP por região.

Área (regiões)	Es (dias)
Norte	6,0
Nordeste	5,0
Sudeste + Centro-oeste	3,0
Sul	3,0

Fonte: ANP, GFL<sub>glp</sub> 2014.

3.20. Por fim, recomenda-se que o distribuidor aumente sua capacidade de armazenagem, para se tornar independente de cessão de espaço no produtor. Para tal, deveria ser concedido ao distribuidor prazo de três anos para a ampliação de sua capacidade de armazenagem, período no qual seria permitido que o distribuidor comprovasse parte de seus estoques em instalações do produtor, inclusive em navios-cisterna.

#### 4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

4.1. Informações técnicas contidas nessa Nota Técnica foram obtidas do SIMP, GFL<sub>glp</sub> e da PETROBRAS/TRANSPETRO.

#### 5. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

5.1. Art. 8º, parágrafo único, inciso I, da Lei nº 9.478 de 06/08/1997:

*“No exercício das atribuições de que trata este artigo, com ênfase na garantia do abastecimento nacional de combustíveis, desde que em bases econômicas sustentáveis, a ANP poderá exigir dos agentes regulados, conforme disposto em regulamento:*

*I - a manutenção de estoques mínimos de combustíveis e de biocombustíveis, em instalação própria ou de terceiro”.*

## **6. CONCLUSÃO**

6.1. A presente Nota Técnica estabelece a obrigatoriedade de formação e manutenção de estoques semanais médios de GLP pelo produtor/importador e distribuidor, nos termos da Tabela 8, com o objetivo de mitigar os efeitos de restrições ou interrupções no abastecimento, oriundos dos fatores de risco que incidem sobre os fluxos logísticos de GLP.

6.2. Os estoques devem ser formados e mantidos, de forma independente, pelo produtor/importador e pelo distribuidor.

6.3. Como a capacidade atual de armazenagem do produtor/importador é maior que a do distribuidor (Tabelas 2 a 4), é necessária a cessão de espaço do primeiro para o segundo, em especial na região Nordeste, onde a capacidade atual do distribuidor é insuficiente para a comprovação dos estoques propostos. A cessão em navio-cisterna do produtor pode viabilizar a formação e manutenção de estoques pelo distribuidor que opera na região Nordeste.

6.4. Ao distribuidor deve ser estabelecida a obrigatoriedade de formação de estoques em instalações próprias, o que demandará investimentos na ampliação de sua capacidade de armazenagem nos próximos três anos, em linha com o compromisso de formação e constituição de estoques semanais médios, que o torne independente da utilização de navios-cisternas.

Nota Técnica elaborada por Rubens Cerqueira Freitas \_\_\_\_\_

De acordo: Aurélio Cesar Nogueira Amaral \_\_\_\_\_