



REGULAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE GARANTIA DA QUALIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL

Marcus de Barros Teles

ARCE – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
Av. Santos Dumond, 1687 – 1º andar – 60150-160 – Fortaleza-CE – www.arce.ce.gov.br
Tel.: (85) 433 1285 / 433 6970/ (85) 9997 8973 – fax: (85) 261 1498
E-mail: mbteles@arce.ce.gov.br

Carlos Roberto de Oliveira Cardoso

UFC – Universidade Federal do Ceará
Campus do Pici – Bloco 714 – Fortaleza-CE – 60 455-760 - www.ufc.br
Tel: (85) 288 9632 / (85) 9111 6491 – fax: (85) 288 9635
Email: croc@dem.ufc.br

***Resumo.** Este artigo tem o objetivo de demonstrar como a regulação pode ser utilizada como instrumento de garantia da qualidade na distribuição do gás natural. Como estudo de caso, utiliza-se o controle estatístico do processo para avaliar a qualidade do gás natural proveniente do gasoduto Guamaré-Pecém, observando o comportamento do poder calorífico superior do gás (PCS).*

Palavras Chave: regulação, distribuição, gás natural, qualidade.

1.INTRODUÇÃO

A regulação é uma atividade recente proveniente de um modelo de gestão estatal caracterizado pela presença de empresas de capital privado atuando na prestação de serviços públicos sob regime de concessão. Este modelo iniciou-se na Inglaterra, no governo de Margaret Thatcher, e vem se desenvolvendo mundialmente.

Sousa Filho (2000) afirma que a performance dos serviços públicos delegados, proveniente da privatização de empresas estatais, depende de uma boa regulação, com regras claras e detalhadas e de uma eficiente fiscalização, aliada à competência e seriedade das empresas concessionárias. Tudo em benefício do usuário.

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 25 da constituição federal, cabe aos estados explorar diretamente, ou mediante concessão à empresa estatal, os serviços locais de gás canalizado.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender o interesse público mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões e permissões submetidas à competência da própria agência. Dentre suas atribuições básicas estão a de zelar pela qualidade do serviço delegado a terceiros, fiscalizar o atendimento, defender os direitos do usuário, estimular a competição e assegurar a universalização dos serviços.

A regulação técnica dos serviços de distribuição de gás canalizado tem como missão promover a segurança, confiabilidade e continuidade dos serviços de distribuição de gás.

1.1.Objetivo do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo demonstrar como a regulação pode ser utilizada como

instrumento de garantia da qualidade na distribuição do gás natural.

2.QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL

A garantia da qualidade na prestação dos serviços de distribuição de gás natural depende de um complexo relacionamento entre os agentes envolvidos na prestação dos serviços conforme ilustra a figura (1).

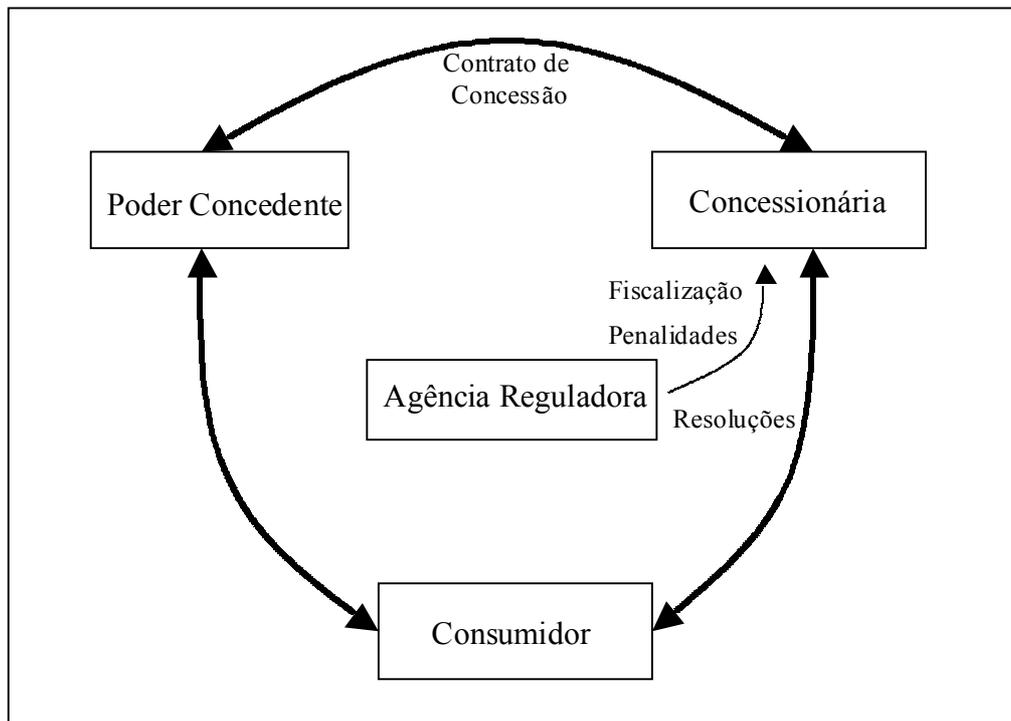


Figura 01 – Relacionamento entre os agentes envolvidos na distribuição do gás natural

A agência reguladora promove o equilíbrio entre os três agentes que são o poder concedente (Estado), a concessionária e o consumidor, de modo que não ocorra relação predatória. Para isso atua com base no contrato de concessão e emite resoluções que estabelecem as condições gerais de fornecimento, os procedimentos básicos para a qualidade do produto, serviço e atendimento comercial, preços e tarifas a serem praticados pela concessionária, os procedimentos para aplicação de penalidades e outras que forem necessárias.

Em geral, os contratos de concessão firmados entre o poder concedente e a concessionária e as resoluções emitidas pela agência reguladora formam o mecanismo da regulação e estabelecem procedimentos que servem como instrumento na garantia da qualidade na distribuição do gás natural. Entre estes procedimentos, pode-se listar a operação e manutenção do sistema de distribuição de gás canalizado, o cadastro técnico do sistema de distribuição, o treinamento dos funcionários da concessionária, a proteção catódica das tubulações, a segurança do sistema de distribuição de gás canalizado, os parâmetros da qualidade do gás natural, os indicadores de segurança no fornecimento e da qualidade no atendimento comercial e os relatórios e planos de exploração dos serviços de distribuição de gás canalizado.

2.1.Operação e Manutenção do Sistema de Distribuição de Gás Canalizado

A operação e manutenção do sistema de distribuição de gás canalizado é de inteira responsabilidade da concessionária de gás, que deverá cumprir com as metodologias construtivas

determinadas pelas normas pertinentes.

Um manual de operações deve descrever o sistema de distribuição de gás canalizado detalhando a linha principal e seus ramais, os acessórios, estações de transferência de custódia (ETC's), estações de redução de pressão (ECP's) e estações de medição (CRM's). Um fluxograma do processo também deve estar descrito no manual. Além de descrever o sistema, o manual deve detalhar a operação das estações e seus componentes, incluindo partida, movimentação, parada e procedimentos de emergência. Operações especiais tais como despressurização, passagem de esfera e operação de válvulas intermediárias também devem estar detalhadas no manual.

Analogamente, um manual de manutenção com base na norma ANSI B31.8, adaptado à realidade da concessionária deve conter instruções para serviços de rotina, preventivos e corretivos no sistema de distribuição. O manual deve conter um programa de pesquisa de vazamentos, nas diferentes áreas abrangidas pelo sistema de distribuição.

2.2.Cadastro Técnico do Sistema de Distribuição

Como forma de complementar o manual de operações, a concessionária deve dispor de um cadastro informatizado do sistema de distribuição capaz de detalhar a especificação do material das tubulações, a espessura da parede das tubulações, materiais de revestimento utilizados, traçado e profundidade da rede, drenagem do solo, pressão máxima de operação de cada trecho, particularidades do sistema de proteção catódica, existência de outras instalações enterradas nas proximidades e quaisquer outras informações que não possam ser obtidas por inspeção visual.

O cadastro também deve conter a localização e identificação de todas as instalações, todos os cruzamentos de ruas, avenidas, estradas públicas, estradas de ferro, rios, instalações subterrâneas e outras tubulações.

É obrigatória a atualização deste cadastro em relação à ampliação de rede e intervenções para manutenção. O acesso deve ser facilitado para consultas e as informações contidas confiáveis a terceiros.

2.3.Treinamento

Todos os profissionais envolvidos na operação e manutenção da rede de distribuição devem receber treinamento contínuo de forma a efetuar as operações e adotar medidas corretas em eventuais situações de emergência.

Os treinamentos devem instruir quanto às características, propriedades e riscos do gás distribuído, a inflamabilidade da mistura com o ar, vapores inodoros e reações com água; como prever e agir em qualquer vazamento acidental de gás a fim de minimizar o potencial de incêndio, explosão, toxidez ou dano ao meio ambiente. Os treinamentos que envolvem simulações de situações de emergência são indispensáveis para garantir a segurança das instalações.

2.4.Proteção Catódica

Cabe à concessionária elaborar um plano de proteção catódica com base nas normas ABNT 12712, ANSI B31.8 e RP 0169-97 – *corrosion control of underground or submerged pipelines* – NACE, de forma a manter um sistema de aquisição de dados, preferencialmente telemétrico informatizado a fim de comparar os dados obtidos com padrões estabelecidos.

2.5.Segurança do Sistema de Distribuição de Gás Canalizado

Na literatura atual não existem normas específicas de segurança aplicáveis a sistemas de distribuição de gás canalizado. Porém, nas principais normas relativas ao setor, existem procedimentos a serem adotados que previnem acidentes. Para garantir a segurança das instalações a agência reguladora exige que todos os artigos de sua resolução sejam respeitados. Entretanto,

alguns cuidados especiais devem ser observados tais como o patrulhamento e inspeção da rede, o plano de contingência, a pressão de operação, as interrupções por questões de segurança, a odorização e os relatórios de segurança.

2.5.1.Patrulhamento e Inspeção da Rede

A concessionária deve detectar e acompanhar obras de terceiros e suas interferências sobre o sistema de distribuição. Também deve receber atenção especial as ECP's, as estações de odorização e outros componentes do sistema de distribuição que possam apresentar falhas e possíveis vazamentos. A agência reguladora estabelece uma frequência mínima para inspeção desses sistemas em geral de três meses a seis meses.

2.5.2.Plano de Contingência

Um plano de contingência bem elaborado descreve e especifica todo o sistema de distribuição caracterizando a área geográfica, as dimensões das tubulações envolvidas e as condições normais de operação. A localização e os números de telefones do centro de controle de emergência em cada área precisa ser designado. O plano deve conter também registros sobre as características do gás distribuído, das tubulações, dos cruzamentos, vias públicas, vias férreas e instalações subterrâneas. Os funcionários e prepostos devem ser capacitados para atuarem em situações de emergência de acordo com os procedimentos do plano de contingência.

O plano de contingência deve ser testado pelo menos uma vez por ano, com todos os funcionários envolvidos, inclusive contando com a participação de órgãos como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Associação de Moradores e demais entidades afins.

2.5.3.Pressão de Operação

O sistema de distribuição deve conter dispositivos de proteção contra sobrepressões e, conforme necessidade técnica, subpressões. Nenhum dos sistemas de distribuição de gás poderá ser operado a pressões que excedam o menor dos seguintes valores:

- A pressão de projeto do elemento mais fraco do conjunto de componentes;
- A pressão obtida pela divisão da pressão de teste do conjunto de componentes, antes de seu comissionamento, pelo fator 1,5 (um vírgula cinco);
- nível de pressão admitido como seguro pela concessionária, considerando o histórico do conjunto de componentes, particularmente no que diz respeito a problemas de corrosão.

2.5.4.Interrupções por Questão de Segurança

A concessionária deve restringir ou interromper o fornecimento de gás a qualquer usuário, na ocorrência de qualquer situação de emergência que ameace a integridade de pessoas ou instalações da própria concessionária, de usuários ou terceiros. O fornecimento de gás somente pode ser restabelecido após as instalações do usuário atenderem às normas técnicas tangíveis.

2.5.5.Odorização

A concessionária deve apurar durante todo o prazo da concessão, o limite inferior de explosividade e a concentração de odorante no gás, nos pontos críticos do sistema. Nos pontos analisados o limite inferior de explosividade do gás não pode ultrapassar o valor de 20% (vinte por cento). No manual de manutenção deve conter um plano de verificação da odorização (PVO) do sistema de distribuição.

Cabe à concessionária registrar as ocorrências, de forma a manter as seguintes informações: local de medição, área afetada, período em que o odorante apresentou variação em relação ao

padrão e o número estimado de usuários afetados.

2.6. Parâmetros da Qualidade do Gás Natural

O Gas Transmission Europe Interoperability Report (2001) afirma que os parâmetros da qualidade do gás natural mais utilizados na Europa são o PCS – Poder Calorífico Superior, o índice de Wobbe, a porcentagem volumétrica de gases inertes, a porcentagem volumétrica de gás sulfídrico e o ponto de orvalho de água. Tais parâmetros são apurados através de solicitação por parte da agência reguladora e devem ser enviados em prazo estipulado.

2.7. Indicadores de Segurança no Fornecimento

Os indicadores de segurança no fornecimento do produto são utilizados como parâmetro de avaliação da performance dos serviços da concessionária. Alguns indicadores possuem caráter técnico, outros avaliam a qualidade no atendimento comercial. Tais indicadores são apurados através de solicitação por parte da agência e devem ser enviados em prazo estipulado.

Os principais indicadores de segurança no fornecimento usualmente utilizados são apresentados a seguir.

2.7.1. Indicador de Concentração de Odorante

A concentração do odorante no gás será avaliada através do ICO – indicador de concentração de odorante, conforme descreve a eq.(1).

$$\text{ICO} = \frac{\text{quantidade de odorante no gás (kg / m}^3\text{)}}{\text{quantidade padrão (kg / m}^3\text{)}} \quad (1)$$

2.7.2. Indicador de Vazamentos por Área

A concessionária deve definir áreas de atuação que compreendam toda área de concessão e registrar as ocorrências referente aos vazamentos, de forma a manter informações tais como o número total de vazamentos identificados pela concessionária, reclamados por usuários e por terceiros; classe de pressão; material da tubulação e local do vazamento.

É dado, em geral, um prazo de 6 (seis) a 12 (doze) meses para que a concessionária defina as suas áreas de atuação. Após a definição dos padrões, a agência analisará o IVPA durante um período de 6 (seis) a 12 (doze) meses consecutivos, visando atestar o padrão adotado, podendo o mesmo ser redefinido em futura regulamentação.

Finalizado o período de análise, caso o IPVA seja superior aos padrões adotados, a concessionária deve implantar um programa específico visando restabelecer o alto índice de vazamentos em sua rede, no mínimo, para as condições padrões.

O indicador é calculado de acordo com a eq. (2).

$$\text{IVPA} = \frac{\text{Vazamentos detectados por Km}}{\text{Padrão Adotado}} \quad (2)$$

2.7.3. Indicador de Tempo de Atendimento Emergencial

O tempo de atendimento comercial é definido como o intervalo de tempo, expresso em minutos, entre a solicitação de atendimento da ocorrência de emergência e a interrupção do fator de

risco desta mesma ocorrência.

Caso o TAE seja maior que a unidade, a concessionária deve implantar um programa específico para restabelecer o tempo de atendimento emergencial, no mínimo, dentro das condições padrões.

O indicador é calculado de acordo com a eq.(3).

$$TAE = \frac{\sum_{i=1}^n \text{tempo para atendimento emergencial}_i}{n \times \text{indicador padrão adotado}}$$

(3)

2.8.Plano Quinquenal de Exploração dos Serviços de Distribuição de Gás Canalizado

Este plano se caracteriza por expressar o compromisso da concessionária com as metas estabelecidas no instrumento contratual, bem como o compromisso com a segurança, a qualidade do serviço e a busca permanente da satisfação dos usuários. Nele deverá constar todas as previsões de investimentos da concessionária e suas justificativas. O plano deverá ser entregue anualmente, sendo os seus resultados aferidos pela agência, no sentido de verificar o planejado com o executado.

3.GRÁFICOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Os gráficos são utilizados como forma de saber se uma determinada característica de qualidade, num determinado instante, está ou não sob controle. É natural que em qualquer processo sempre ocorra variações, porém deve-se distinguir as variações causadas por causas acidentais e variações causadas por causas atribuíveis.

Causas acidentais são inevitáveis em qualquer processo; mas causas atribuíveis podem ser descobertas e corrigidas. Desta forma a agência reguladora pode, através do traçado dos gráficos de controle de qualidade detectar erros e solicitar à concessionária a devida correção.

Chang (1998) afirma que os gráficos de controle são ilustrações gráficas do resultado de características de qualidade medidas ao longo de um tempo ou por amostragem. As características da qualidade podem ser expressas em termos de uma medida numérica (dados variáveis) ou em termos de número de conformidades e não conformidades (dados atributos). Os indicadores de qualidade que compõem a resolução são dados variáveis.

3.1.Dados de Variáveis

Uma característica de qualidade que é expressa em termos de uma escala numérica é chamada de dado de variável ou simplesmente variável. Se enquadram neste grupo de dados o poder calorífico do gás (PCS), a pressão medida nas estações de transferência de custódia, a composição química do gás, a quantidade de odorante no gás, o número de vazamentos detectados por distância e o tempo para atendimento emergencial.

Os dados variáveis são coletados por amostragem. O tamanho da amostra (número de observações) pode variar de 3 a 30. As amostras não necessitam ter o mesmo número de observações.

3.2.Controle Estatístico do Processo

O tratamento dos indicadores e suas variáveis é feito com o auxílio de cartas de controle. O Centro de Monitoramento da Movimentação de Gás Natural da ANP cedeu gentilmente uma série de dados de amostras do PCS do gás natural proveniente do gasoduto Guamaré-Pecém para análise estatística como estudo de caso. Os dados compreendem medições do poder calorífico superior feitas no período de junho a agosto de 2001 e estão ilustrados na tab. (1). Algumas medições não foram realizadas pois o controle da região nordeste será implementado efetivamente somente em

novembro. Atualmente este centro monitora integralmente o gás proveniente do Gasbol.

Poder Calorífico Superior do GN de Guimarães (Kcal/m3)										
Dados Coletados de Julho de 2001										
01/07/01	02/07/01	03/07/01	04/07/01	05/07/01	06/07/01	07/07/01	08/07/01	09/07/01	10/07/01	
-	9531	9540	9529	9543	9555	9538	9539	9549	9546	
11/07/01	12/07/01	13/07/01	14/07/01	15/07/01	16/07/01	17/07/01	18/07/01	19/07/01	20/07/01	
9531		9558	9537	9532	9541	9546	9526	9544	9637	
21/07/01	22/07/01	23/07/01	24/07/01	25/07/01	26/07/01	27/07/01	28/07/01	29/07/01	30/07/01	31/07/01
-	9551	9537	9612	9540	9537	-	-	9556	9541	9520
Dados Coletados em Junho de 2001										
01/06/01	02/06/01	03/06/01	04/06/01	05/06/01	06/06/01	07/06/01	08/06/01	09/06/01	10/06/01	
9530	9524	9574	9530	9589	9575	9589		9530	9524	
11/06/01	12/06/01	13/06/01	14/06/01	15/06/01	16/06/01	17/06/01	18/06/01	19/06/01	20/06/01	
-	9579	9548	9584	9559	9528	9596	9544	9532	9532	
21/06/01	22/06/01	23/06/01	24/06/01	25/06/01	26/06/01	27/06/01	28/06/01	29/06/01	30/06/01	
9555	-	-	9540	9563	-	9585	9543	-	-	
Dados Coletados em Maio de 2001										
01/05/01	02/05/01	03/05/01	04/05/01	05/05/01	06/05/01	07/05/01	08/05/01	09/05/01	10/05/01	
9481	9551	9529	9531	9537	9529	9470	9530	9495	9522	
11/05/01	12/05/01	13/05/01	14/05/01	15/05/01	16/05/01	17/05/01	18/05/01	19/05/01	20/05/01	
9536	9506	9530	9533	9584	9538	9557	9559	9585	9558	
21/05/01	22/05/01	23/05/01	24/05/01	25/05/01	26/05/01	27/05/01	28/05/01	29/05/01	30/05/01	31/05/01
9539	-	9539	9559	9556	9514	9541	9558	9536	9517	9503

* Fonte: ANP

Tabela 1. Poder calorífico do GN de Guimarães

Como ferramenta de suporte na confecção das cartas de controle de qualidade e na análise gráfica da performance do sistema, utilizou-se o software WinQSB. A figura (2) mostra a carta de controle do PCS do gás para o mês de Maio.

O gráfico da figura 2, indica que todos os pontos estão contidos entre o limite superior de controle (LSC) e o limite inferior de controle (LIC). Entretanto, existem 5 pontos que embora estejam entre os limites de controle da amostra apresentam problemas por violarem as regras de controle do aplicativo.

A observação 19 apresenta problemas pois é a quarta observação consecutiva de uma série consecutiva de 5 observações que estão acima de um desvio padrão. A observação 20 também apresenta problemas por razão idêntica à observação 20.

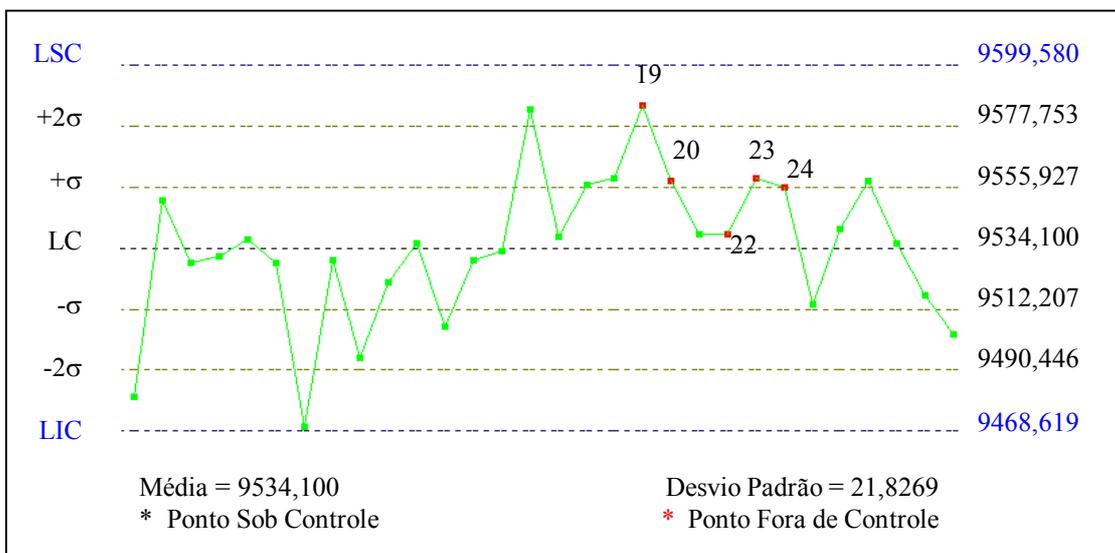


Figura 2. Carta de Controle do PCS no mês de Maio de 2001

Como a probabilidade de uma observação se encontrar acima de um desvio padrão é de 16%, a probabilidade da ocorrência de cinco pontos consecutivos acima de um desvio padrão é de $(16\%) \times (16\%) \times (16\%) \times (16\%) \times (16\%) = 0,01048\%$, o que leva a crer que alguma ocorrência externa está atuando no processo. A observação 22 apresenta problemas porque é a oitava observação consecutiva que se encontra acima da linha de centro. Como a probabilidade de uma observação se encontrar acima da linha de centro é de 50%, a probabilidade da ocorrência de oito pontos consecutivos acima da linha de centro é de $(0,5) \times (0,5) = 0,3906\%$, o que também leva a crer que algum fator externo está influenciando o processo.

4.CONCLUSÃO

Por possuir características econômicas de monopólio natural, as atividades de distribuição de gás natural, apresentam imperfeições que justificam a existência e a atuação das agências reguladoras.

Os Contratos de concessão bem elaborados garantem o bem estar social através da exigência de um serviço de qualidade aliado à modicidade das tarifas cobradas ao consumidor e o equilíbrio econômico financeiro das empresas concessionárias.

O controle da qualidade é realizado considerando parâmetros de qualidade de modo que as não-conformidades podem gerar penalidades. Dentre os parâmetros de qualidade mais utilizados pelas agências reguladoras internacionais estão o poder calorífico superior (PCS) e as características físico-químicas do gás (CFQ). Quanto à segurança no fornecimento, a concentração de odorante no gás natural deve manter um nível uniforme que permita a identificação de sua presença. Índices de vazamentos e indicadores dos tempos de atendimento de emergência são outras referências para padrões de qualidade. O estudo de caso revelou problemas no processo de controle do PCS, através da aplicação de técnicas de controle estatístico do processo (CEP) aplicadas com auxílio do software WinQSB.

Finalmente, este trabalho demonstrou que a regulação é um instrumento de garantia da qualidade na distribuição do gás natural.

5.AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Tatiana Lagun da Superintendência de Comercialização e Movimentação de Gás Natural da ANP – RJ, José Maria Sales Neto, Chefe do Departamento de Engenharia Mecânica e Produção da UFC, Carlos Pedro Fernandes Cunha, Analista de Regulação da Coordenadoria de Energia e Coordenador da Equipe de Gás da ARCE, Francisco Salles Gonçalves, Analista de Regulação da Coordenadoria Econômico Tarifária da ARCE, Arlan Mendes Mesquita, Coordenador Econômico Tarifário da ARCE, Eugênio Braúna Bittencourt, Coordenador de Energia da ARCE, Jurandir Picanço Júnior, Membro do Conselho Diretor da ARCE e José Bonifácio Souza Filho, Presidente do Conselho Diretor da ARCE – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará.

6.REFERÊNCIAS

- Souza Filho, J.B., 2000, “ARCE: atribuições e objetivos”, artigo publicado no jornal Diário do Nordeste do dia 15 de maio de 2000.
- Chang, Yih-Long, 1998, “WinQsB – Decision suport software for MS/OM”, Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, pp. 327-328.
- Madrid Gas Working Group, 2001, “Gas Transmission Europe Interoperability Report”, relatório publicado no “ IV meeting of Madrid Forum – 2-3-July-2001.

7.DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso inclusive seu trabalho.

REGULATION AS QUALITY GUARANTEE TOOL IN THE NATURAL GAS DISTRIBUTION

Marcus de Barros Teles

ARCE – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará

Av. Santos Dumond, 1687 – 1º andar – 60150-160 – Fortaleza-CE – www.arce.ce.gov.br

Tel.: (85)4331285 - 4336970 / (85)99978973 – fax: (85)2611498- E-mail: mbteles@arce.ce.gov.br

Carlos Roberto de Oliveira Cardoso

UFC – Universidade Federal do Ceará

Campus do Pici – Bloco 714 – Fortaleza-CE – 60 455-760 - www.ufc.br

Tel: (85)288 9632 - (85)9111 6491 – fax: (85)288 9635 - Email: croc@dem.ufc.br

***Abstract.** This paper aims to prove how the regulation can be use as quality guarantee tool in the natural gas distribution. As study case, the authors also use the statistic control process to check the natural gas quality from Guamaré-Pecém pipeline, observing the behavior of the gross calorific value (GCV) of the gas .*

Keywords: regulation, distribution, natural gas, quality.