GÁS – A ENERGIA DO FUTURO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

José Ernandes dos Santos Batista Campos

Amaury da Motta Figueira
Giuliano Cunha Coutinho
Marllon da Silva Nogueira

RESUMO

O presente trabalho se propõe a mostrar de maneira simples sobre os processos de instalação e utilização do produto GÁS, com o objetivo de oferecer uma opção a mais de serviços oferecidos, com base em estudos realizados e procedimentos atualmente adotados para o segmento, chegando a um resultado que, acima de tudo, possa interferir na análise dos que terão acesso ao presente estudo, gerando a discussão necessária para chegar ao denominador comum de maneira conclusiva e produtiva.

INTRODUÇÃO

1.1 - A História do Gás Natural

O gás natural foi descoberto na Pérsia entre 6000 a.C. e 2000 a.C., na China é conhecido desde 900 a.C., mas o conhecimento da primeira utilização do gás natural data de 347 a.C. Na Europa, o gás natural foi descoberto no século XVII, embora não tenha despertado grande interesse. O gás de iluminação pública na Europa, a partir de 1790, era produzido a partir do carvão. Em 1821, as ruas New York, eram iluminadas por gás natural, meramente porque o gás emergia espontaneamente de um buraco no chão, sendo sua canalização feita de madeira e chumbo e pode assim imaginar-se o nível de insegurança para as pessoas, quer em termos de potenciais explosões, quer em termos de envenenamento, não havia mecanismos seguros para transportar o gás até às casas o que impedia assim o seu uso para aquecimento, cozinha e outros usos, sendo apenas utilizado para iluminação pública.

Finalmente em 1885 a descoberta de Robert Bunsen – o célebre bico de Bunsen – misturando ar e gás natural, que permitiu usar plenamente as vantagens deste combustível, foi após a Segunda Guerra Mundial que o transporte de gás por

gasoduto teve a sua expansão. Após um período de interdição nos anos 70, o gás natural é atualmente muito usado para a produção de energia As preocupações com o aquecimento global e a sustentabilidade vieram reforçar o papel do Gás Natural como fonte energética global. No Brasil a sua utilização se deu por volta dos anos 40 e suas primeiras jazidas descobertas ocorreu na Bahia e depois no Rio de Janeiro de maneira muito grande, a partir de muitos estudos e pesquisas hoje o gás natural é usado para diversos fins de produção de energia elétrica e combustível.

1.2 - A utilização na sociedade atual

Com o crescente número de novos empreendimentos imobiliários, aliado a novos equipamentos eletrodomésticos que operam com a utilização de gás, fugindo da regra da energia elétrica e/ou combustível, além do custo inferior desta energia à gás vemos uma elevada abertura da sociedade para com este, que chamamos a energia do futuro, segundo as normas da ABNT[1] 15526 a utilização de cilindros de gás em edificações superiores a 3 pavimentos não é permitida no interior das unidades, cria-se a obrigatoriedade da utilização de gás por canalização de rua (GN) ou por uma central de gás (GLP).

Vamos explorar o universo deste segmento de energia expondo todos os aspectos pertinentes ao mesmo desde sua produção até os termos utilizados.

GN – Gás Natural, acessível ao consumidor por rede de tubulação de diversos diâmetros e é produzido ou não na produção do petróleo, através principalmente do metano.

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo, acessível ao consumidor através de recipientes de botijão de 13 kg ou 45 kg, produzido por 4 componentes que são PROPANO, BUTANO, PROPENO E BUTENO e é mais combustível que o GN.

São termos e palavras que nos introduzem de maneira mais simples ao processo da utilização do gás em nosso cotidiano, levando em consideração a segurança dos moradores da residência no que se refere a um eventual problema de vazamento de gás.

As instalações da tubulação podem ser aparentes ou embutidas, devendo receber tratamento adequado de proteção para ambas as opções e levando em consideração a ventilação para área interna da residência. As diversas opções que o

[1]ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

GÁS oferece ao usuário e todas as normativas de segurança que regem o processo para utilizar o produto tornam essa energia muito usual e segura, ressaltando também o baixo custo frente a outros modelos de energia como a elétrica e a combustível.

Na construção civil o processo de realização das instalações de gás são após a construção do prédio antes da aplicação do emboço e das cerâmicas, devendo ser calculados questões pertinentes ao engenheiro civil como vazão de água, pressão do gás na tubulação e diâmetro a ser utilizado, bem como trajeto e opções de material para cada obra.

São nuances que somente a prática pode oferecer ao profissional, mas que na atualidade se mostram cada vez mais frequentes nas edificações possibilitando progresso nesta área da construção civil e conhecimento desta nova área que estamos nos inserindo.

De maneira mais aplicada aos dias de hoje na construção civil, temos uma série de normativas de segurança para embasamento e liberação nas construções prediais, deve-se providenciar desde os projetos de instalação, até a documentação necessária de ART para liberação dos bombeiros, após visita de inspeção da brigada para verificação da correta aplicação das normas. Necessariamente deve-se analisar questão de afastamento dos tubos, ventilação da área de passagem dos tubos, regras do material aplicado na instalação, tipo de material empregado, diâmetro a ser utilizado para suprir a necessidade de utilização unidades/aparelhos, submeter os projetos à avaliação preliminar, para evitar incompatibilidade das instalações de gás com o projeto arquitetônico e/ou demais instalações.

Não é incomum, nesse primeiro processo de verificação das viabilidades, encontrarmos problemas no que se refere às incompatibilidades dos projetos de hidráulica e elétrica com o de Gás, por isso é muito importante essa análise pela gestão da obra, com a parceria e acompanhamento dos responsáveis técnicos de cada empresa envolvida.

Uma vez transpondo esta barreira inicial, de viabilidades e incompatibilidades a gestão da obra deve-se ater à instalação propriamente dita, seus materiais, suas capacidades, resistências, utilização e etc.

1.3 - MATERIAIS UTILIZADOS NAS INSTALAÇÕES DE GÁS

Inicialmente no Brasil era utilizado de maneira geral o material ferro galvanizado, por ser tratar de um material bem resistente, com a evolução do mercado de produtos para construção civil foi-se inserido ao mercado alguns novos produtos que atendem as normativas de segurança, mas que oferece ao construtor/engenheiro uma opção a mais de método construtivo, devendo-se analisar as nuances de velocidade da produção, custo da produção e principalmente o impacto que cada produto a ser utilizado vai gerar na gestão da obra como um todo veremos abaixo alguns exemplos de materiais utilizados na instalação do gás.

1.3.1 - FERRO GALVANIZADO

Material utilizado na maioria da obras, no que se refere a instalação do ramal principal, por se tratar de um material muito resistente, possui uma parede bem espessa e uma camada externa de proteção que retarda e impede a agressão dos agentes químicos do cimento e seus aditivos, utilizado primordialmente nas áreas embutidas em lajes e paredes, o que torna sua utilização viável é a segurança em relação a vazamento e capacidade de vida útil da instalação como um todo, bem como a instalação desse material está associada também a pressão de utilização do local que utilizará o gás, em caso de comércio e indústria a utilização é a alta pressão, enquanto a utilização residencial é baixa pressão conforme tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Pressão do gás na rede de instalação

	GÁS NATURAL	GÁS GLP
BAIXA PRESSÃO	200 a 240 mmca	320 a 350 mmca
ALTA PRESSÃO	1 a 6 Kg	1 a 6 kg

Fonte: Aluno

Por se tratar de um material muito resistente, o ferro galvanizado é também muito pesado, esse o ponto negativo principal, a demora na realização da obra de instalação, o material trabalha no sistema de conexão por rosca, sendo muitas vezes necessárias em média de 8 a 12 abertura de roscas por unidade/apartamento o que dificulta consideravelmente o planejamento da obra, em relação ao aspecto financeiro não é muito diferente dos valores aplicados a outros materiais, o que o

torna menos interessante economicamente é, de fato o custo com a mão de obra por um período longo para a instalação na obra, para esse material temos também uma diversificada opção de diâmetros para instalação, basicamente associada a necessidade de pressão utilizada na edificação, conforme tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Diâmetro nominal de tubo em Ferro Galvanizado

Diâmetro nominal mm	Diâmetro de Referência polegadas	Número de Diâmetro de 15mm para a mesma vazão
15	½	1,0
20	¾	2,9
25	1	6,2
32	1 ¼	10,9
40	1 ½	17,4
50	2	37,8
60	2 ½	65,5
75	3	110,5
100	4	189
150	6	527
200	8	1200

Fonte: http://www.cemiltubos.com.br/catalogos/catalogo_geral.pdf

Abaixo , na figura 1 vemos uma instalação de gás Glp em ferro galvanizado:

Figura 1 – Instalação em ferro galvanizado

Fonte: http://www.clasf.com.br/q/aplica%C3%A7%C3%A3o-resina-tubula%C3%A7%C3%A3o-g%C3%A1s/

1.3.2 - COBRE

De fato a utilização deste material é muito alta à partir da última década, principalmente para edificações que, na época de suas construções, não disponibilizaram as instalações para gases combustíveis de cozinha, por se tratar de um material mais leve e de instalação mais rápida, o torna muito mais operacional, nas tubulações feitas de modo aparente, geralmente passando pelo prisma de ventilação dos prédios, abaixo vemos um exemplo de instalação de gás em cobre:

Figura 2 – Instalação de ramal em tubo de cobre

Fonte: http://instalacaodegassorocaba.com.br/projeto-anjo-gas.html

O cobre é um material nobre, seu custo varia de acordo com a taxa cambial, o que o torna um pouco menos competitivo em relação a outros materiais no que se refere a parte econômica/financeira, mas quanto a aplicabilidade na edificação e a velocidade na realização do serviço é superior ao Ferro Galvanizado, este material trabalha pelo sistema de solda branda com diâmetros e resistência conforme tabela abaixo:

Tabela 3 – Diâmetro nominal de tubo em Cobre

DIÂMETRO NOMINAL		CLASSE E			CLASSE A			CLASSE I		
(pol.)	(mm)	DIÂMETRO EXTERNO x ESP. PAREDE (mm)	Kg/m	PRESSÃO SERVIÇO KGF/CM²	DIÂMETRO EXTERNO x ESP. PAREDE (mm)	Kg/m	PRESSÃO SERVIÇO KGF/CM²	DIÂMETRO EXTERNO x ESP. PAREDE (mm)	Kg/m	PRESSÃO SERVIÇO KGF/CM²
1/2"	15	15 x 0,50	0,203	41,0	15 x 0,80	0,318	69,0	15 x 1,0	0,392	88,0
3/4"	22	22 x 0,60	0,360	34,0	22 x 0,90	0,532	50,0	22 x 1,1	0,644	60,0
1"	28	28 x 0,60	0,460	26,0	28 x 0,90	0,683	40,0	28 x 1,2	0,901	55,0
1 1/4"	35	35 x 0,70	0,673	25,0	35 x 1,10	1,045	40,0	35 x 1,4	1,318	45,0
1 1/2"	42	42 x 0,80	0,923	24,0	42 x 1,10	1,261	35,0	42 x 1,4	1,593	42,0
2"	54	54 x 0,90	1,339	21,0	54 x 1,20	1,775	28,0	54 x 1,5	2,206	34,0
2 1/2"	66	66,7 x 1,00	1,839	20,0	66,7 x 1,20	2,200	24,0	66,7 x 1,5	2,737	28,0
3"	79	79,4 x 1,20	2,627	19,0	79,4 x 1,50	3,271	24,0	79,4 x 1,9	4,122	27,0
4"	104	104,8 x 1,20	3,480	14,0	104,8 x 1,50	4,337	18,0	104,8 x 2,0	5,755	20,0

Fonte : http://www.cfg.com.br/up_catalogos/Eluma_-_2009.pdf

Vale ressaltar que deve se seguir uma normativa da concessionária de gás do Estado em que se realizará a obra/instalação, neste caso para o Rio de Janeiro utilizamos o RIP, que é o Regulamento de Instalações Prediais e nele encontramos todo e qualquer critério de fundamentos para a instalação do gás canalizado, desde o afastamento mínimo da rede elétrica até o tamanho necessário da ventilação do ambiente em que se localizará os equipamentos que utilizarão o gás.

1.3.3 – GASPEX (POLIETILENO RETICULADO)

Em um mercado sedento por novas tecnologias que ofereçam mais praticidade, menor custo, O GASPEX desponta como solução inovadora e sustentável para instalação e distribuição residencial de gás (GN e GLP). Em pouco tempo o Sistema já conquistou a confiança e admiração de construtores, instaladores, consultores e lojistas brasileiros em diversas regiões do País. O motivo está na rapidez de instalação, menor custo, qualidade, segurança, durabilidade e sustentabilidade do imóvel.

É composto por tubulação multicamadas (PEX-AL-PE), figura entre as tecnologias mais avançadas em todo o mundo para instalar e distribuir gás em residências e prédios de apartamentos, substituindo com muita segurança as convencionais tubulações de cobre. Além do produto ser consideravelmente mais

barato, também permite economizar tempo, porque pode ser instalado em no mínimo 60% do tempo utilizado para instalar os tubos de cobre.

A rapidez de instalação e segurança decorrem, principalmente, do reduzido número de conexões necessárias, já que a flexibilidade da tubulação viabiliza traçados com curvas. Imune a vazamentos e com sua grande durabilidade (material extremamente resistente, não oxida), não necessita manutenção constante, quebra e descarte de materiais, por isso contribui para uma construção sustentável e a preservação do meio ambiente, é um sistema multicamada maleável e sua aplicação é feita pelo sistema de prensa, onde a segurança do sistema depende do uso das ferramentas corretas e de conexões apropriadas ao tubo, seu ponto negativo é justamente esse, suas variações de medidas e tolerâncias para cada fabricante, tornando obrigatório a utilização de todos os materiais referentes a instalação do gás comprados de apenas um fabricante, a posição dos anéis de vedação nas conexões muda a cada fabricante, assim como a espessura do tubo e as ferramentas de cada sistema são confeccionadas e calibradas especialmente conforme sua conexão.

Alguns fabricantes da tubulação podem apresentar soluções alternativas para instalação do tubo aparente com comprovada eficácia da proteção aos raios U.V, nesse caso para maior durabilidade do produto em exposição ao ambiento tubo multicamada é composto da seguinte forma por:

- Camada interna de PEX, que aumenta a resistência do tubo à temperatura e à pressão;
- Camada de adesivo, que permite a união homogênea entre o PEX e a camada de alumínio;
- Camada de alumínio, que forma uma barreira contra o oxigênio e mantém a curvatura;
- Camada de adesivo, que permite a união homogênea entre polietileno de alta densidade (PEAD) e a camada de alumínio;
- Camada externa em PEAD, na cor amarela.

Figura 3 - Composição do tubo PEX para gás

Fonte: http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/213/como-construir-instalacao-de-gas-com-tubos-pex-multicamada-335230-1.aspx

Os tubos são produzidos nos diâmetros nominais 16 mm, 20 mm, 26 mm e 32 mm e suportam pressão máxima de serviço de 5 bar e temperatura de serviço na faixa de -20ºC a + 60º, são fornecidos em bobinas de até 100 metros dependendo do diâmetro do mesmo, conforme tabela 4 abaixo:

Tabela 4 – Diâmetro nominal para tubo PEX para gás

Medida	Embalagem	Código
16 x 2 mm	100 m	28129000
20 x 2 mm	100 m	28129010
26 x 3 mm	50 m	28129020
32 x 3 mm	50 m	28129030

Fonte: https://www.emmeti.com.br/produtos/gas/item/tubo-de-aluminio-multicamada-para-gas-em-bobinas

2 - A INSTALAÇÃO DO GÁS

2.1 – REQUISITOS INDISPENSÁVEIS PARA INSTALAÇÃO O GÁS

Antes de iniciar qualquer edificação é necessário atender aos requisitos mínimos indispensáveis à aprovação de projetos e à fiscalização das instalações prediais de gás canalizado, levando em consideração os seguintes fatores:

- Segurança das pessoas, prédios, utensílios e equipamentos localizados onde existam instalações de gás;
- O bom funcionamento e a utilização das instalações;
- Conveniência de localização e facilidade de operações dos componentes das instalações de gás;
- Todas as edificações que vierem a ser construídas e cujos projetos prevejam a construção de cozinhas, copas, banheiros ou a utilização de aparelhos a gás, deverão ser providas de instalação interna para distribuição de gás combustível canalizado;
- A liberação da licença para construção ou a concessão de respectivo documento de "habite-se" dependerá aprovação de projeto de instalação de gás canalizado pela autoridade estadual competente;
- Todo projeto de edificação deverá prever local próprio para instalação de um medidor de consumo para cada unidade.
- Todo projeto de edificação domiciliar deverá prever para cada unidade, pelo menos um ponto de gás para fogão e um ponto de gás para aquecedor de água nos chuveiros.
- Nas ruas onde não existir rede de gás é obrigatória a construção de ramal interno para edificações multifamiliares ou mistas com mais de cinco unidades residenciais, o qual ficará interrompido a uma distância de 0,5 metros para fora do limite da propriedade, obrigando-se também a construção das caixas de proteção dos medidores.

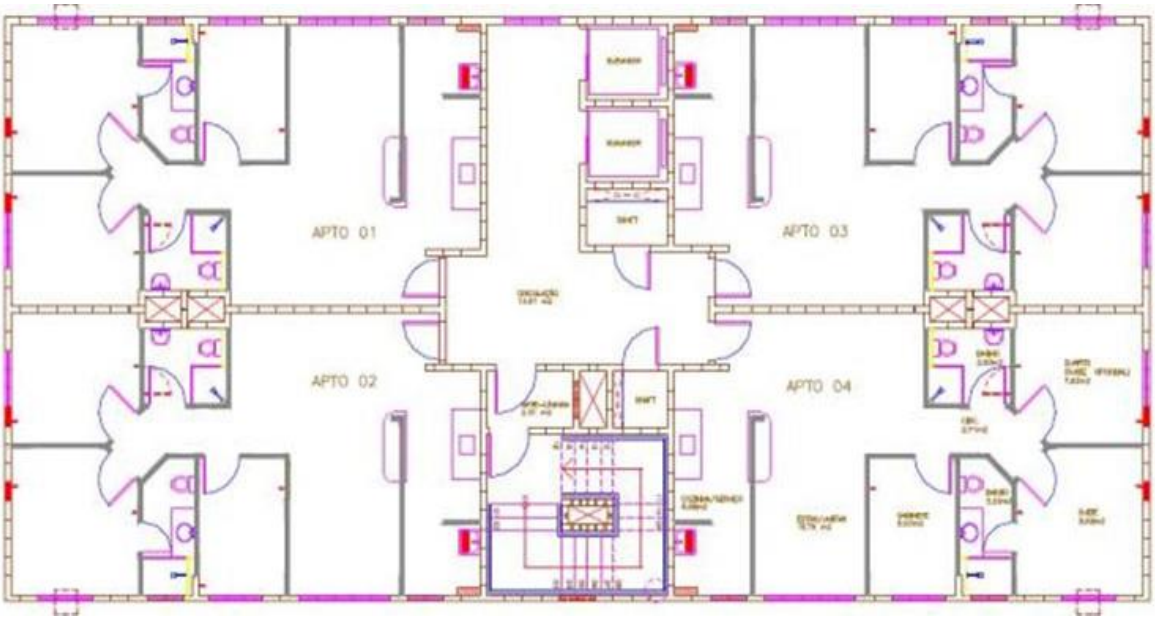
2.2 – PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE GÁS

Para levar os todos os benefícios do gás natural canalizado otimizando seu uso, faz-se necessário o trabalho lado a lado das construtoras, engenheiros e arquitetos, acompanhando os detalhes dos projetos de instalação da rede principal e da rede interna de gás nos empreendimentos, após uma análise do local, estudos de extensão de rede e das necessidades do cliente, o projeto oferece os dados técnicos e as normativas para a perfeita execução do serviço de instalação da rede de gás natural, verificando trajeto da tubulação, localização do medidor, dimensionamento da instalação, reforma, individualização de medição e especificação dos equipamentos a serem utilizados.

Vale ressaltar que é nesta etapa onde tudo começa, é uma missão elaborada que requer tomada de decisões e muito conhecimento das normas, entre outros fatores que fazem toda a diferença na entrega da instalação.

Abaixo, na figura 4 um exemplo de projeto de um pavimento tipo de uma edificação de quatro unidades por andar:

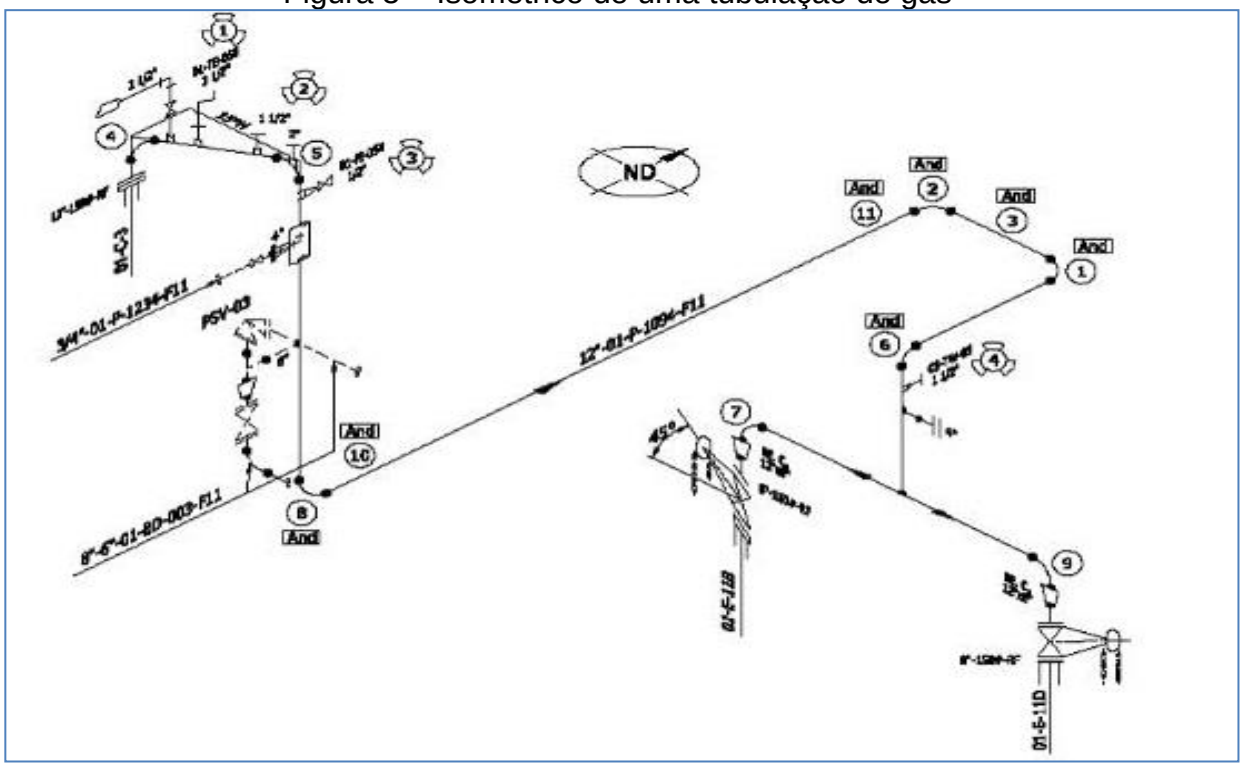
Figura 4 – Projeto de pavimento tipo de edificação



Fonte: http://proengmec.com/2013/10/analise-tubulacao-triflex.html

Abaixo, na figura 5 um exemplo de isométrico da tubulação de gás com seus respectivos componentes e informações pertinentes:

Figura 5 – Isométrico de uma tubulação de gás



Fonte: http://proengmec.com/2013/10/analise-tubulacao-triflex.html

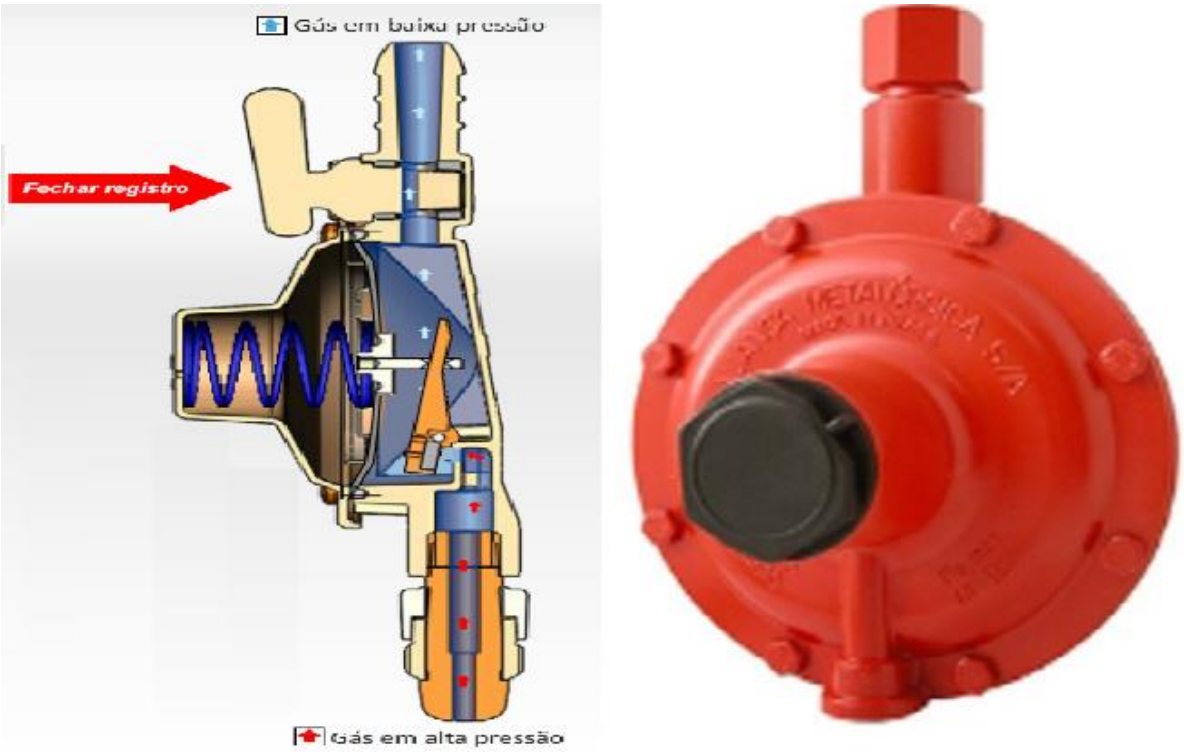
2.3 – ENTENDENDO UMA INSTALAÇÃO DE GÁS

A instalação do gás numa edificação é um processo demorado por que engloba vários processos antes da efetiva instalação das tubulações propriamente ditas, vamos nos ater somente ao ponto da instalação efetiva dos componentes do gás.

- **Reguladores de pressão**

Reguladores de Pressão são equipamentos destinados a reduzir a alta pressão dos reservatórios de gases (cilindros), ou de uma tubulação externa de gás natural, para adequar as pressões requeridas pelo equipamento de consumo residencial, são instrumentos projetados para ter compatibilidade apenas com os gases para quais foram desenvolvidos, e sua presença é essencial para o funcionamento correto e seguro da instalação de gás, exemplo de seu funcionamento na figura 6 abaixo:

Figura 6 – Regulador de pressão



Fonte: http://www.formagas.com.br/funcionamento/

- **Caixa de medidores**

É área que se localizam os medidores de consumo, podendo ser localizadas em cada andar, contendo os medidores deste andar ou na área da garagem contendo todos os medidores da edificação, conforme figura 7 abaixo:

Figura 7 - Caixa de medidores

Fonte: https://projetos.habitissimo.com.br/projeto/obras-realizadas-7

- **Dispositivo de segurança**

Dispositivo destinado a proteger a rede de distribuição interna bem como os equipamentos ou aparelhos a gás, podemos chamar de válvula de segurança do medidor, fica localizada na parte de entrada do gás no medidor, bem como é necessária uma em cada entrada de equipamento que utilize gás dentro da unidade, a figura 8 mostra exemplo:

Figura 8 - Válvula de segurança angular

Fonte: http://www.genebre.com.br/valvula-esfera-angular-gas-f-f

- **Medidor**

Termo genérico designativo do equipamento destinado à medição do consumo de gás, onde à esquerda é a entrada do gás e à direita a saída para o consumo individualizado conforme modelo abaixo na figura 9:

Figura 9 - Medidor de consumo

Fonte: http://www.aecweb.com.br/guia/p/medidores-de-gas_9_84_1929_1_0

- **Prumada**

Tubulação vertical, parte constituinte da rede de distribuição interna, que conduz o gás para um ou mais pavimentos, podem ser em qualquer material previamente escolhido, subindo de maneira a abastecer todas as unidades da edificação entrando uma tubulação em cada unidade individual conforme figura 10 abaixo:

Figura 10 - Prumada

Fonte: http://www.kitgasbrasil.com.br/album.php?id=4

- **Rede de distribuição interna**

Conjunto de tubulações, medidores, reguladores e válvulas, com os necessários complementos, destinados à condução e ao uso do gás, compreendido entre o limite de propriedade até os pontos de utilização, com pressão de utilização residencial, todos os componentes supracitados formam a rede de distribuição interna.

- **Registro de corte geral**

É a chave destinada a interromper o fluxo de gás para o edifício. As redes de gás podem ser classificadas levando em consideração a pressão de trabalho do gás, sendo a baixa pressão ou de alta pressão (28,0g/cm2 ou 1,5 kg / cm2), individuais ou coletivas, primária (dos cilindros até o regulador de segundo estágio) e secundária (do regulador de 2º estágio até o ponto de utilização).

- **Equipamentos de consumo**

Todo equipamento de consumo deve possuir um registro de corte deve estar instalado em local de fácil acesso para fechamento,quando os dispositivos de segurança e regulagem forem instalados, o local escolhido deve permitir a ventilação satisfatória e facilidade de acesso, abaixo veremos exemplos dos dois principais equipamentos de consumo de gás utilizados nas residências brasileiras:

- **Aquecedores de água**

Os aquecedores devem ser protegidos com abrigos para evitar correntes de ar excessivas que pode desligar os pilotos acendedores, devem ser previstos a exaustão dos gases de combustão e fornecer meios adequados que permitam entrada permanente de ar exterior.

As normas de segurança de nosso país não permite instalar aquecedores de água nos banheiros, a localização destes dispositivos deve ser em locais onde haja muita ventilação, ventilada de forma permanente, com suportes adequados para prevenir esforços para tubulações de água e gás e é obrigatória instalação de exaustão permanente. Geralmente são instalados nas áreas de serviço das unidades, abaixo na figura 11 vemos um aquecedor instalado conforme regras gerais de segurança.

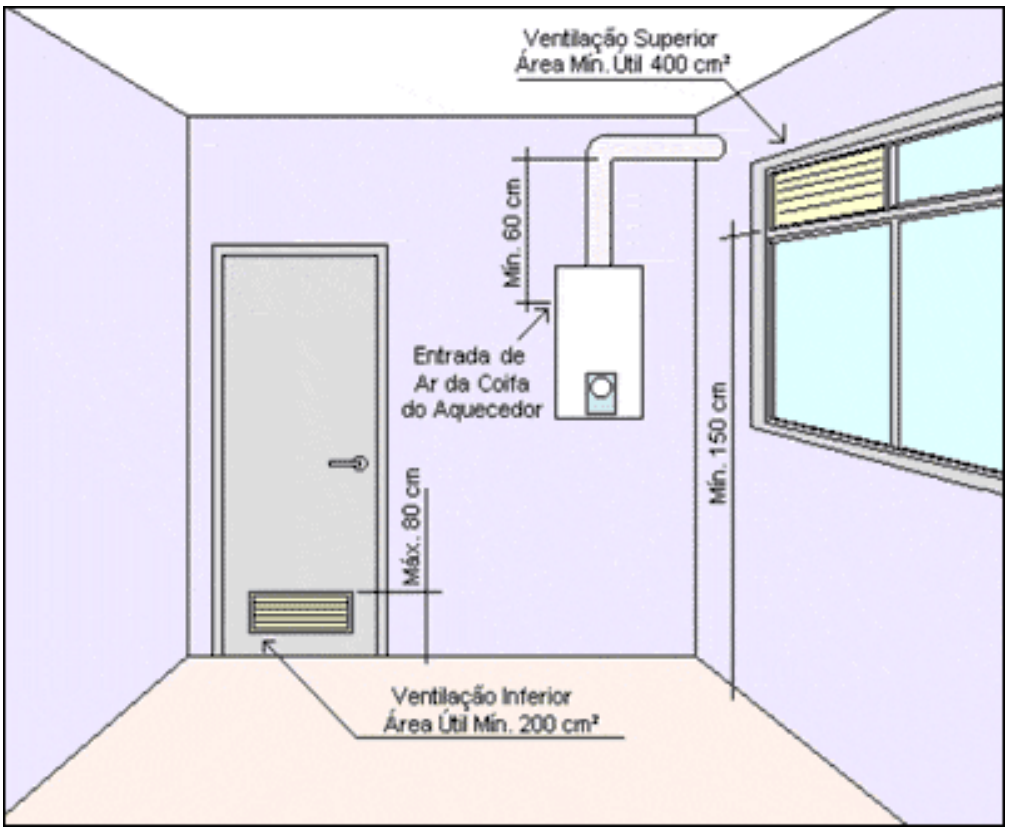
Figura 11 - Aquecedor de água instalado dentro das normas

Fonte: http://www.bondanaquecedores.com.br/site/

Quanto a ventilação da área dos cômodos, os ambientes onde funcionam aparelhos a gás devem ser bem ventilados - conforme norma brasileira NBR 13103 - pois, na queima do gás, o oxigênio é consumido. Por este motivo, janelas e basculantes devem ser mantidos livres dos obstáculos que impeçam a renovação do ar. Outro cuidado importante é manter uma área superior aberta, acima de 1,5m do piso, com no mínimo600cm². Na parte inferior, também deve haver ventilação. Esta pode ser através de um corte de 3 cm na porta ou instalação de veneziana com área mínima de 200 cm², abaixo de 0,80m do piso.

Devemos também seguir as normativas para este procedimento, é importante ressaltar que a ventilação do ambiente é tão importante quanto a escolha do material que será realizada a instalação, uma vez que, caso não haja ventilação, o gás se torna muito mais perigoso por estar em ambiente confinado, abaixo na figura 12, podemos analisar as regras para ventilação de ambiente e instalação dos equipamentos abastecidos por gás.

Figura 12 - Ilustração de ventilação de ambiente adequada



Fonte: http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=27&Cod=143

- **Fogão**

É um equipamento de alumínio ou ferro, podendo ser fixo ou móvel com injetores com diâmetro de abertura variando de 0,8mm até 1,5mm, estes que alimentam os queimadores (bocas), que é onde a chama é produzida. Hoje no mercado há diversos tipos e modelos de fogão, conforme modelos abaixo:

- **Fogão de piso**

É o mais comum entre as famílias, funciona a gás e tem forno, sendo que em alguns modelos possuem 2 fornos e outros possuem até mais recursos, por exemplo Grill que cozinha o alimento na parte superior do forno.

Sua instalação é bem simples, tanto para gás natural quanto para gás GLP, lembrando que, u fogão produzido para gás natural não vai funcionar no gás GLP e vice-versa, sua produção vai de 3 a 6 bocas, sendo que o mais utilizado é o de 4 bocas.

- **Fogão de embutir**

Este modelo oferece basicamente os mesmos recursos do fogão de piso, a diferença principal é não ter pés e ser feito para embutir, por isso é perfeito para cozinhas planejadas, podendo ser embutidos em bancadas e dessa forma economizar espaço, seu ponto negativo é que depois de instalados não podem ser trocados de lugar sem que a cozinha passe por uma reforma.

- **Cooktop**

É o modelo mais sofisticado de fogão disponível hoje no mercado, alguns modelos possuem timer regulável e queimadores mais potentes, também disponível em modelos de 1 até 5 queimadores (bocas), podem ser instalados em módulos conhecidos por torres ou em bancadas de granito, sua principal desvantagem é a ausência de forno, mas este problema pode ser contornado com a instalação de um forno elétrico.

- **Fogão industrial**

Este modelo de fogões podem ser considerados uma opção apenas para hospitais, escolas ou restaurantes, mas sua grande resistência pode atender a outros públicos, geralmente é produzido para utilização com botijão de gás (GLP), mas alguns modelos podem ser convertidos para funcionamento com gás encanado, sua instalação é bem fácil e seus queimadores são bem mais potentes dos que os modelos apresentados anteriormente.

2.4 – TIPO DE INSTALAÇÃO DE GÁS

- **Tubulações embutidas**

A tubulação da rede de distribuição interna embutida pode atravessar elementos estruturais (lajes, vigas, paredes,etc.), seja transversal ou longitudinal, desde que não exista o contato entre a tubulação embutida e estes elementos estruturais, de forma a evitar tensões inerentes à estrutura da edificação sobre a tubulação.Na instalação da tubulação entre andares da edificação, recomenda-se que seja verificada a exigência de proteção contra propagação de fumaça e fogo.A tubulação de gás embutida deve ser envolta por revestimento maciço e sem vazios.

- **Tubulações enterradas**

A tubulação da rede de distribuição interna enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 0,30 m, medidos a partir da sua face e a profundidade das tubulações enterradas deve ser de no mínimo:

  - 0,30 m a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações;
  - 0,50 m a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos.

Caso não seja possível atender às profundidades determinadas, deve-se estabelecer um mecanismo de proteção adequado, tais como: laje de concreto ao longo do trecho, tubo-luva etc.

A tubulação de rede de distribuição interna enterrada, quando metálica, deve obedecer ao afastamento mínimo de 5 m de entrada de energia elétrica (classe 15kV ou superior) e seus elementos (malhas de terra de pára-raios,subestações, postes, estruturas etc.).

Na impossibilidade de se atender ao afastamento recomendado, medidas mitigatórias devem ser implantadas para garantir a atenuação da interferência eletromagnética gerada por estas malhas sobre a tubulação de gás.

Não é permitido que as tubulações passem em:

- **Dutos de lixo e ar condicionado.**
- **Reservatório de água.**

- **Incineradores de lixo.**
- **Poços de elevadores.**
- **Subsolos ou porões.**
- **Compartimentos não ventilados.**
- **Poços de ventilação.**
- **Dutos de ventilação.**
- **Espaços confinados sem ventilação.**

3 – CONCLUSÃO

3.1 - Considerações Finais

Conforme os objetivos estabelecidos, conclui-se que o presente trabalho possibilitou o desenvolvimento de um assunto bem atual para a construção civil, segmento este que estamos inseridos, com uma linguagem simples e proporcionando despertar o assunto sob o ponto de vista do custo/benefício, com extrema importância no que se refere à segurança do usuário e nas suas condições de utilização do gás encanado.

A busca e a geração das informações contidas neste trabalho se deu por meio de pesquisa e utilização das diversas normas e relatórios estabelecidos entre as muitas concessionárias de gás do Brasil e a agência reguladora federal, é importante ressaltar, que sempre devem ser realizados estudos antes da aplicação de qualquer material em qualquer edificação, assim como recomenda as cartas internacionais, é importante relembrar também, que este trabalho procurou dar um enfoque maior ao aspecto gás encanado, objeto principal da pesquisa, houve também a pesquisa de alguns pontos relevantes para este assunto, alguns materiais que venham a compor a estrutura da edificação e o estudo do dimensionamento que é parte muito importante para o objetivo final da instalação do gás encanado.

Os pontos negativos encontrados foram desencadeados pela ausência de uma manutenção preventiva, o problema culmina para o aspecto de segurança, a manutenção e prevenção são sempre pontos fundamentais na busca por uma maior durabilidade em qualquer tipo de material/instalação neste segmento, esforços devem ser feitos no sentido de concretizar os conceitos atuais de durabilidade, vida útil e patologia das instalações de gás , tanto no meio técnico quanto no acadêmico.

Em relação à nova pratica de utilização do gás encanado por conta do usuário, são barreiras que tendem a ser transpostas à medida que este mesmo usuário possa enxergar nas instalações, na mão de obra técnica, nas relações custo/benefício e principalmente na segurança para sua família, um serviço/produto adequado e capaz de lhe atender de maneira eficiente e com pontos superiores à outros serviços oferecidos no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://agnatural.pt/pt/o-gas-natural/breve-historia-do-gas-natural
http://www.estudopratico.com.br/gas-natural/
https://www.emmeti.com.br/noticias/27-gaspex-solucao-rapida-e-sustentavel
http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/213/
http://www.rwengenharia.eng.br/tubulacao-de-gas/
https://www.gasnaturalfenosa.com.br/servlet/ficheros/.../637%5C940%5CRIP,1.pdf
http://www.comgas.com.br/pt/nossosservicos/orientacaoconstrucoes/paginas/projetando-instalacoes-gas.aspx
http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/sustentavel-na-pratica/fogao-eletricos-ou-a-gas/