

# IV Conara



Anais do IV Congresso Araguaense de Ciências Exata,  
Tecnológica e Social Aplicada - IV Conara

Inovações Educacionais e reflexões para um  
direcionamento mais inclusivo e sustentável

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará**  
**Biblioteca Setorial do Instituto de Engenharia do Araguaia**

---

Congresso Araguaense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada (4. : 2022: Santana do Araguaia, PA)

Anais do IV Congresso Araguaense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada [recurso eletrônico] / Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Engenharia do Araguaia. — Santana do Araguaia: Unifesspa/IEA, 2022.

Modo de acesso: <https://conara.unifesspa.edu.br/edicoes-anteriores-1/disciplinas.html>

Tema: Inovações educacionais e reflexões para um direcionamento mais inclusivo e sustentável.  
ISSN 2763-8073

1. Ciência – Congressos. 2. Tecnologia - Educação - Congressos. 3. Inclusão (Educação) - Congressos. 4. Ecologia social. I. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Instituto de Engenharia do Araguaia. II. Título.

CDD: 22. ed.: 370

---

Elaborado por Lisnéa de Oliveira Gomes – CRB2/1684

<b>1. LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</b>	<b>1</b>
<i>1.1 - A importância das taxas de juros na economia.</i>	<b>2</b>
<i>1.2 - Análise de evasão dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil do IEA/Unifesspa.</i>	<b>11</b>
<i>1.3 - Jogos de expressões matemáticas com fins educativos um relato de experiência.</i>	<b>27</b>
<i>1.4 - Recursos didáticos para o ensino de matemática financeira.</i>	<b>40</b>
<i>1.5 - Uma Pesquisa-ação relacionada ao ensino de números inteiros com jogos didáticos concreto em Santana do Araguaia - PA.</i>	<b>51</b>
<b>2. ENGENHARIA CIVIL</b>	<b>63</b>
<i>2.1 - A importância do manuseio dos instrumentos topográficos Teodolito e Estação total Um estudo literário.</i>	<b>64</b>
<i>2.2 - A permeabilidade do solo nas cidades e o uso dos pavimentos permeabilizantes.</i>	<b>74</b>
<i>2.3 - Análise do potencial revolucionário do Sistema GNSS com RTKNTRIP.</i>	<b>85</b>
<i>2.4 - Desenvolvimento de Sistemas de Baixo Custo Para Análise de Vibrações Mecânicas Utilizando Softwares Mobile Gratuitos.</i>	<b>97</b>
<i>2.5 - Estudo comparativo de implantação de fábrica de pavimento intertravado de concreto em Santana do Araguaia - PA.</i>	<b>114</b>
<i>2.6 - Estudo comparativo para instalações prediais de gás uma revisão sistêmica.</i>	<b>130</b>

## Estudo comparativo para instalações prediais de gás: uma revisão sistêmica

*Comparative study for gas plant ings: a systemic review*

*Estudio comparativo de las plantas de gas: una revisión sistémica*

Eixo temático: Engenharia civil e meio ambiente.

**AMARAL, Franckeliny de Paula Sales<sup>1</sup>; MARINO, Fernando Eduardo de Souza<sup>2</sup>;  
AQUINO, Vinicius Borges De Moura<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>franckeliny@unifesspa.edu.br, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará –  
UNIFESSPA, Brasil

<sup>2</sup>fernando.marino@unifesspa.edu.br, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará –  
UNIFESSPA, Brasil

<sup>3</sup>viniciusbmaquino@unifesspa.edu.br, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará –  
UNIFESSPA, Brasil

**Resumo:** Considerando o atual contexto da construção civil brasileira que busca alternativas de diminuir o impacto financeiro através de métodos construtivos cada vez mais eficientes e com custo benefício relevante para o usuário, este estudo apresenta um panorama geral sobre a utilização Gás Liquefeito de Petróleo e o Gás Natural que são os principais gases de abastecimento residencial, o principal objetivo é fazer um comparativo entres os dois tipos, conforme as normas ABNT e avaliando suas principais vantagens e desvantagens. O método utilizado foi a pesquisa bibliográfica nacional. Permitindo chegar à conclusão de que o GLP ainda é o mais utilizado dentro das residências devido a seu fácil acesso e ser encontrado em quase todo território brasileiro, porém ainda é um campo com muito a ser explorado, pois a literatura deixou a desejar em conteúdos recentes.

**Palavras-chaves:** Instalações de gás, Gás Natural, Gás Liquefeito de Petróleo.

**Abstract:** *Considering the current context of Brazilian construction that seeks alternatives to reduce the financial impact through increasingly efficient construction methods with a relevant cost benefit for the user, this study presents an overview of the use of Liquefied Petroleum Gas and Natural Gas that are the main gases of residential supply, The main objective is to make a comparison between the two types, according to ABNT standards and evaluating their main advantages and disadvantages. The method used was national bibliographic research. Allowing to reach the conclusion that LPG is still the most used within the residences due to its easy access and be found in almost all brazilian territory, but it is still a field with much to be explored, because the literature left to be desired in recent contents.*

**Keywords:** *Gas Facilities, Natural Gas, Liquefied Petroleum Gas.*

**Resumen:** *Considerando el contexto actual de la construcción brasileña que busca alternativas para reducir el impacto financiero a través de métodos de construcción cada vez más eficientes y con costo-beneficio relevante para el usuario, este estudio presenta una visión general sobre el uso del Gas Licuado de Petróleo y el Gas Natural que son los principales*

*gases de suministro residencial, el objetivo principal es hacer una comparación entre los dos tipos, de acuerdo con los estándares abnt y evaluando sus principales ventajas y desventajas. El método utilizado fue la investigación bibliográfica nacional. Permitiendo llegar a la conclusión de que el GLP sigue siendo el más utilizado dentro de las residencias debido a su fácil acceso y se encuentra en casi todo el territorio brasileño, pero sigue siendo un campo con mucho por explorar, porque la literatura ha dejado que desear en contenidos recientes.*

**Palabras clave:** *Instalaciones de Gas, Gas Natural, Gas Licuado de Petróleo.*

## 1 Introdução

Na construção civil o projeto de infraestrutura de um edifício é pensado com objetivo de ser o mais eficiente possível no quesito de elaboração e execução principalmente se considerarmos o atual cenário do mercado imobiliário que vem seguindo anos de recessão com um crescimento singelo de 2,7% no segundo trimestre de 2021 nesta área (IBGE, 2021). Dentro dessa realidade é possível considerar que as decisões a serem tomadas durante a concepção visam alternativas eficientes, para evitar perdas de recursos, devido a isso, a Engenharia Simultânea está ganhando popularidade no ramo, por proporcionar um fluxo maior de informações promovendo proximidade entre os responsáveis (FEITOSA e SAKAMOTO, 2020).

Com a verticalização dos edifícios residenciais, os projetos de instalações prediais por muitos anos não tinham resultados satisfatórios quanto a compatibilização, implicando em riscos técnico e econômicos, associados à perda de desempenho (AVILA, 2011). Atualmente, o projetista conta com inúmeros softwares que auxiliam nesse processo, tecnologia que acompanha a evolução dos tipos de instalações que ainda estão se estabelecendo dentro de um país de economia não sólida, que é o caso das instalações de gás (MIKALDO JR; SCHEER, 2008).

Quando se trata de valores, há um equívoco cultural quanto aos custos de instalações e manutenções desses gases para uso convencional, o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo SINDIGÁS (2012) afirma que o GLP não é apenas eficiente no aquecimento de água, como também reduz os custos na construção de edificações, além dessa ideia, a alta combustibilidade desses gases faz com que os usuários tenham receio quanto a utilização por apresentarem altos riscos que estão associados a incêndio e explosão que em alguns casos podem apresentar finais catastróficos.

Para os riscos existentes há as normas vigentes que se gerenciadas da maneira correta reduzem significativamente o número de acidentes e incidentes, tanto no quesito domiciliar quanto no industrial, indicados na tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Normas ABNT

CÓDIGO	TÍTULO	PUBLICAÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL
NBR 13103	Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos.	2020	Em vigor
NBR 13523	Central de Gás liquefeito de petróleo (GLP)	2019	Em vigor
NBR 14024	Central de Gás liquefeito de petróleo (GLP) – Sistema de abastecimento a granel – Procedimento operacional.	2018	Em vigor
NBR 15526	Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e	2016	Em vigor

	comerciais – Projeto e execução.		
--	----------------------------------	--	--

Fonte: ABNT (2022)

O presente trabalho tem como objetivo trazer um comparativo dos tipos de gás no mercado nacional e mostrar o que vem sendo construído dentro das instalações de gás.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Gás Liquefeito de Petróleo

O Gás Liquefeito de Petróleo, popularmente conhecido como “gás de cozinha” devido a sua utilização principal na cocção de alimentos, é uma das frações mais leves do petróleo, tendo em sua composição a mistura de Hidrocarbonetos (propano 50% e butano 50%) (Moreira, 2015). Por causa dessas características, ele é utilizado em ambientes fechados, como em residências ou em aplicações industriais de fabricação de vidros, cerâmicas e alimentos.

No Brasil o GLP possui grande relevância por conseguir acessar parte considerável do território nacional, superando a presença da energia elétrica, água encanada e a coleta de esgoto. As estatísticas apontam que 91% do total de domicílios, representando uns dos maiores mercados do mundo com 7.200.000 toneladas comercializadas anualmente. Isso se dá pela facilidade de transporte, podendo chegar as regiões mais remotas sem necessidade de gasodutos ou redes de distribuições (SINDIGÁS, 2008, 2012)

Para armazenamento e transporte de Gás LP é preciso cilindros e tanques pressurizados, em território nacional a normatização das embalagens é feita através da NBR-8460 da ABNT, sendo 13 kg mais comercializada. Além de ser vendido a granel para uso comercial industrial e já atinge também o segmento residencial para aquecimento de água ou de interiores, que é o objeto de estudo presente. (SINDIGÁS, 2008)

### 2.2 Gás Natural

O principal concorrente do GLP é o Gás Natural, desde 1980 o Brasil se destaca na produção doméstica desse combustível que está diretamente ligado a exploração e produção associada de petróleo. (GOLDEMBERG e MOREIRA, 2005). O GN é classificado como uma mistura de hidrocarbonetos com quantidades tímidas de matéria orgânica química, composto principalmente por metano e etano, podendo estar em fase gasosa ou em solução com petróleo em reservatório natural subterrâneo, segundo a Associação Internacional do Gás, além de também ser considerado como petróleo na fase gasosa (RODRIGUES, 2009).

Essa característica de curta cadeia química resulta em um processo de combustão mais limpo, causando menos impacto ambiental por emitir poluentes pesados em quantidades mínimas na atmosfera. Além dessa vantagem, o fornecimento proporciona maior comodidade por ser feito através do Gasoduto, que é uma rede subterrânea que leva o GN das fontes produtoras até os centros de distribuições e segue até as residências, evitando a fadiga de transporte de cilindros e abastecimento, pois o fornecimento é ininterrupto.

## 3 Metodologia

Inicialmente a pesquisa foi feita por revisão de bibliografias nacionais, De Macedo (1995) define que a pesquisa bibliográfica consiste em um apanhado do que pode ser encontrado sobre determinado assunto, revisando a literatura existente sem redundâncias. Dessa forma, dentro

dessa perspectiva o estudo consegue refletir as ideias do cenário atual bem como a legislação vigente no país.

#### 4 Resultados

De acordo com a NBR 14570 instalações internas para uso alternativo dos gases GN e GLP (2000), as pressões máximas de operação admitidas para a condução do gás nas redes de distribuição e nas instalações internas, são as seguintes: rede externa (AP): 4,0 kgf/cm; redes primárias (MP): 150 kPa (1,5 kgf/cm ); redes secundárias (BP): 5,0 kPa (0,05 kgf/cm ).

Amorim (2019) roteiriza o dimensionamento de uma instalação de rede de gás natural para que seja feito corretamente, considerando a finalidade do imóvel se vai ser residencial ou comercial. As tipologias recomendadas pelo autor indicam medidores, disposição física e a canalização interna do projeto, são elas.

- a) Tipologia com regulador de estágio único, medição individual em área comum e distribuição por prumadas individuais
- b) Tipologia com reguladores de 1º e 2º estágio, medição individual em área comum e distribuição por prumadas individuais.
- c) Tipologia ilustrativa com regulador de estágio único, distribuição por prumadas coletivas e medição individual nos andares:

O autor segue recomendando que os acessórios podem estar instalados em *shafts* que são compartimentos verticais destinados a instalações prediais, esses espaços devem ter aberturas inferior e superior com no mínimo 200cm<sup>2</sup> cada.

Para o dimensionamento de sistema de gás já existem softwares especializados para este uso, a Companhia de Gás do Estado de São Paulo conhecida como COMGAS disponibiliza gratuitamente uma plataforma que realiza cálculos referentes ao sistema encanado de GN ou GLP.

#### 5 Discussões

No atual momento de avanço tecnológicos e grandes mudanças no cenário energético que a sociedade vive, cresce o aprimoramento e desenvolvimento de formas de instalações em função das atividades diárias de um grupo familiar. O estudo realizado por uma pesquisa bibliográfica identificou que no contexto de instalações de gás o Brasil ainda é emergente no quesito de gás natural, apesar do grande potencial que pode ser explorado.

#### 6 Conclusões

As instalações mais comuns ainda são feitas com Gás Natural Liquefeito justificado pela cultura implantada no país e pela possibilidade de transporte em lugares mais remotos. Durante as pesquisas na literatura pátria essa área se mostrou bastante escassa em conteúdo, evidenciando uma necessidade de realização de estudos mais aprofundados e de modelagens eficientes que sirvam de protótipos para futuros pesquisadores. Acredita-se que os resultados obtidos foram alcançados por estar divulgando a circunstância em que se encontra as análises em cima das instalações de gás, propondo que se intensifique as pesquisas dentro dessa realidade.

## Referências

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13103: Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos. - Apresentação. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13523: Central de Gás liquefeito de petróleo (GLP). - Apresentação. Rio de Janeiro, 2019.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14024: Central de Gás liquefeito de petróleo (GLP) – Sistema de abastecimento a granel – Procedimento operacional. - Apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução. - Apresentação. Rio de Janeiro, 2016.

AMORIM, Pedro Cássio Dias de et al. **Análise e dimensionamento da instalação de rede de alimentação de gás natural em um edifício de Manaus.** 2019.

AVILA, Vinicius Martins. **Compatibilização de projetos na construção civil: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar.** 2011.

DE MACEDO, Neusa Dias. **Iniciação à pesquisa bibliográfica.** Edições Loyola, 1995.

FEITOSA, Adriano Marinho; SAKAMOTO, Ângela Ruriko. **Engenharia simultânea (3DCE) como vantagem competitiva para empresas de construção civil em Palmas, TO.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 2, p. 6985-6998, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6828>

GOLDEMBERG, J.; MOREIRA, J. R. **Política energética no Brasil.** Estudos Avançados, [S. l.], v. 19, n. 55, p. 215-228, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10104>. Acesso em: 16 maio. 2022.

MIKALDO JR, J.; SCHEER, S. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS OU ENGENHARIA SIMULTÂNEA: QUAL É A MELHOR SOLUÇÃO?** Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 79-99, 2008. DOI: 10.4237/gtp.v3i1.63. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50928>. Acesso em: 20 ago. 2022.

MOREIRA, Alessandro Márcio. **Segurança na Utilização do Gás Liquefeito de Petróleo. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Engenharia de Campo) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.** Disponível em: [https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/seguranca\\_na\\_utilizacao\\_de\\_gas\\_liquefeito\\_de\\_petroleo\\_-\\_alessandro\\_marcio\\_moreira.pdf](https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/seguranca_na_utilizacao_de_gas_liquefeito_de_petroleo_-_alessandro_marcio_moreira.pdf). Acessado em: 10 de maio de 2022

RODRIGUES, M. G. **Um Estudo sobre a Expansão do Gás Natural no Brasil num Contexto de Integração Regional.** Tese de Doutorado. Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Estadual de Campinas., Campinas, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Manoel-Rodrigues-2/publication/335230998\\_Um\\_estudo\\_sobre\\_a\\_expansao\\_do\\_gas\\_natural\\_no\\_Brasil\\_num\\_contexto\\_de\\_integracao\\_regional/links/5d59bf0fa6fdccb7dc477443/Um-estudo-sobre-a-expansao-do-gas-natural-no-Brasil-num-contexto-de-integracao-regional](https://www.researchgate.net/profile/Manoel-Rodrigues-2/publication/335230998_Um_estudo_sobre_a_expansao_do_gas_natural_no_Brasil_num_contexto_de_integracao_regional/links/5d59bf0fa6fdccb7dc477443/Um-estudo-sobre-a-expansao-do-gas-natural-no-Brasil-num-contexto-de-integracao-regional). Acessado em: 10 de maio de 2022

SINDIGÁS- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo. Gás LP no Brasil. **Banho a gás: mais conforto e menor custo.** Volume 7/ 1 edição. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:< [http://www.sindigas.com.br/Download/Arquivo/Cartilha\\_VII\\_635297251020348299.pdf](http://www.sindigas.com.br/Download/Arquivo/Cartilha_VII_635297251020348299.pdf)>: Acessado em: 10 de maio de 2022

SINDIGÁS- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo. Gás LP no Brasil. **Energia para o desenvolvimento e o bem- estar social.** Volume 6/ 1 edição. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:< [http://www.sindigas.com.br/Download/Arquivo/CARTILHA\\_SINDIG%c3%81S\\_06\\_635309282682357067.pdf](http://www.sindigas.com.br/Download/Arquivo/CARTILHA_SINDIG%c3%81S_06_635309282682357067.pdf)> Acessado em: 10 de maio de 2022.