

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



DANIEL MAGALHÃES CUMINO
YAN FILIPY MOREIRA CORRÊA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA
SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PELO USO
DO GÁS NATURAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA DO SEGMENTO DE ALIMENTOS**

BELÉM - PA

2017

DANIEL MAGALHÃES CUMINO
YAN FILIPY MOREIRA CORRÊA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA SUBSTITUIÇÃO DA
ENERGIA ELÉTRICA PELO USO DO GÁS NATURAL: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE ALIMENTOS**

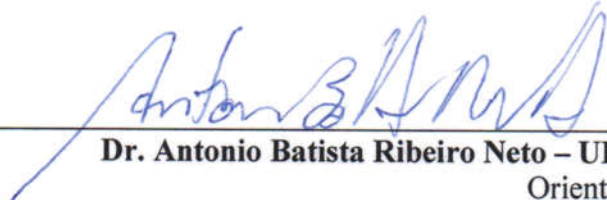
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Naturais e Tecnologia da Universidade
do Estado do Pará como requisito
avaliativo parcial para a obtenção do
grau de Engenheiro de Produção.
Orientador: Prof. D.Sc. Antonio Batista
Ribeiro Neto.

BELÉM - PA
2017

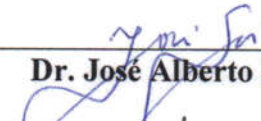


**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

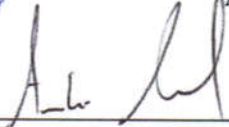
“ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PELO USO DO GÁS NATURAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE ALIMENTOS”. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Engenheiro de Produção pelos alunos **Daniel Magalhães Cumino** e **Yan Filipy Moreira Corrêa**, em 15 de dezembro de 2017, no Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará - CCNT/UEPA, e aprovado pela Banca Examinadora, formada pelos seguintes membros:



Dr. Antonio Batista Ribeiro Neto – UEPA
Orientador



Dr. José Alberto Silva de Sá - UEPA
Avaliador 1



Dr. André Cristiano Silva Melo – UEPA
Avaliador 2

Belém/PA, 15 de dezembro de 2017.

“A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais voltará ao seu tamanho original.”
Albert Einstein

CUMINO, Daniel Magalhães; CORRÊA, Yan Filipy Moreira. **ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PELO USO DO GÁS NATURAL**: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE ALIMENTOS. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2017.

RESUMO

Este estudo objetiva verificar a viabilidade financeira da substituição de parte do consumo de energia elétrica pelo uso do gás natural como fonte energética no processo produtivo em uma confeitaria localizada na região metropolitana de Belém, visando realizar o mapeamento dos investimentos necessários para o sistema proposto e apurar sua viabilidade econômica para dar subsídio à empresa para tomada de decisão. Adotou-se uma abordagem quantitativa do estudo de caso, buscando o entendimento detalhado do tema proposto com auxílio do Protocolo de Estudo de Caso. Verificou-se os custos relacionados a fonte de energia atualmente utilizada na empresa analisada, os investimentos necessários para utilização do Gás Natural em seus principais equipamentos, assim como avaliação financeira dos principais indicadores econômicos baseados em três cenários distintos. Desse modo, conclui-se que, a partir do estudo de viabilidade financeira de implantação de um sistema à gás natural na empresa em estudo, na cidade de Belém, apresenta-se viabilidade financeira, dada as condições projetadas e contextos apresentados pelos Stakeholders, pois o Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e *Payback* Descontado apresentaram resultados favoráveis o uso dessa fonte em comparação ao uso de energia elétrica.

Palavras-Chave: Fonte de Energia; Gás Natural; Análise Financeira.

CUMINO, Daniel Magalhães; CORRÊA, Yan Filipy Moreira. **ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PELO USO DO GÁS NATURAL**: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE ALIMENTOS. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2017.

ABSTRACT

This study aims to verify the financial feasibility of replacing part of the electric energy consumption, by the use of natural gas as an energy source in the productive process in a company in the food segment, located in the city of Belém of Pará. Furthermore, the research aimed at mapping the necessary investments for the proposed system and determining its financial viability to give subsidy to the company for decision-making. We adopted a quantitative approach to the case study, seeking a detailed understanding of the proposed theme. The costs related to the company's current energy source, the investments needed to use Natural Gas in its main equipment, as well as financial valuation of the main financial indicators based on three different scenarios were verified. Thus, it can be concluded that, based on the financial feasibility study of the gas natural system implementation in the company, there is financial viability, according to the projections and contexts presented by the stakeholders, once the Net Present Value, Intern Rate of Return and Payback presents favorable results for that source energy in comparison to the electricity.

Key-Words: *Energy Source; Natural Gas; Financial Analysis.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Projeção de produção de gás natural Bm3 (bilhões de metros cúbicos)	14
FIGURA 2 - Consumo Mundial Por Região Bm3 (bilhões de metros cúbicos)	15
FIGURA 3 - Geração elétrica por fonte no Brasil em 2016 (GWh)	13
FIGURA 4 - Tarifas Médias por Classe de Consumo (R\$/MWh)	14
FIGURA 5 - Evolução da Produção de Gás Natural no Brasil	19
FIGURA 6 - Evolução da Oferta de Gás Natural no Brasil	20
FIGURA 7 - Evolução das Vendas Nacionais Pelos Produtores de Gás Natural	21
FIGURA 8 - Evolução da Demanda de Gás Natural no Brasil	22
FIGURA 9 - Projeção do consumo final de gás natural (milhões de m3/dia)	23
FIGURA 10 - Consumo de Energia na Indústria	24
FIGURA 11 - Região de Tocantins/PA	27
FIGURA 12 - Porto de Vila do Conde em Barcarena	28
FIGURA 13 - Parte da malha de gasoduto brasileira	29
FIGURA 14 - Procedimentos Metodológicos	39
FIGURA 15 - Histórico de Valor das Faturas de Energia da Empresa	49
FIGURA 16 - Representatividade Percentual do Consumo Por Grupo de Equipamentos	51
FIGURA 17 - Fluxo de caixa	59
FIGURA 18 - Curva de Retorno Fluxo de Caixa Descontado	63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Capacidade instalada de geração elétrica no Brasil (MW)	12
TABELA 2 - Tarifas Médias por Região (R\$/MWh)	15
TABELA 3 - Histórico de Representação do Consumo por Classe no Pará	16
TABELA 4 - Projeção do consumo final de gás natural (milhões de m ³ /dia)	23
TABELA 5 - Estrutura tarifária Rio de Janeiro e Brasília	30
TABELA 6 - Equivalência Energética	31
TABELA 7 - Histórico Consumo Energético (kWh).....	49
TABELA 8 - Consumo Energico Aproximado dos Equipamentos	50
TABELA 9 - Composição Custos de Investimento	52
TABELA 10 - Economia Gerada Cenário Otimista.....	54
TABELA 11 - Economia Gerada Cenário Pessimista.....	55
TABELA 12 - Economia gerada cenário intermediário	56
TABELA 13 - Economia da gerada	58
TABELA 14 - Indicadores financeiros.....	60
TABELA 15 - Fluxos de Caixa no Valor Presente	61
TABELA 16 - Fluxo de Caixa Descontado	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Vantagens da Utilização do Gás Natural	16
QUADRO 2 - Equipamentos, materiais e dispositivos.....	25
QUADRO 3 - Quadro decisório (VPL)	34
QUADRO 4 - Quadro decisório (TIR)	36
QUADRO 5 - Quadro decisório (<i>Payback</i>)	37
QUADRO 6 - Questões do Estudo de Caso.....	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Tema E Problema	12
1.2	Justificativa	13
1.3	Objetivo Geral	18
1.4	Objetivos Epecíficos	18
1.5	Delimitações Da Pesquisa	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Energia Elétrica	12
2.1.1	Energia elétrica no Pará	15
2.1.2	Energia elétrica na indústria	15
2.2	O Gás Natural	17
2.2.1	Gás natural na indústria	24
2.2.2	NBR 15526: Projetos de redes de distribuição interna para gases combustíveis	25
2.2.3	Gás natural no Pará	26
2.3	Projeto De Investimento	31
2.3.1	Análises econômicas dos investimentos	32
2.3.2	Valor Presente Líquido (VPL).....	33
2.3.3	Taxa Mínima de Atratividade (TMA).....	34
2.3.4	Taxa Interna de Retorno (TIR)	35
2.3.5	Prazo de retorno de investimento inicial (<i>Payback</i> Descontado).....	36
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	38
3.1	Caracterização Da Pesquisa	38
3.2	Execução Do Projeto	39
3.3	Coleta De Material E Informações Preliminares	39

3.3.1	Pesquisa de fichamento	40
3.4	Organização Do Material Coletado	41
3.5	Seleção Da Empresa E Coleta De Informações Secundárias	41
3.5.1	Protocolo De Estudo De Caso.....	41
3.6	Análise Da Viabilidade Financeira	46
4	RESULTADOS	47
4.1	Apresentação Da Empresa	47
4.2	Consumo De Energia Elétrica	48
4.2.1	Representatividade dos equipamentos no consumo	50
4.3	Proposta De Modificação.....	51
4.4	Geração De Receita A Partir Da Redução De Consumo	54
4.5	Construção Dos Fluxos De Caixa	57
4.6	Análise Da Viabilidade Do Investimento	59
4.6.1	Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR)	59
4.6.2	<i>Payback</i> descontado	60
5	CONCLUSÃO	64
	REFERÊNCIAS.....	67
	APÊNDICE A - Pesquisa de Fichamento	70

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema E Problema

O gás natural vem ganhando popularidade entre as fontes de energia utilizadas no Brasil e no mundo nos últimos anos. Isso se deve em função de diversos fatores associados a sua utilização, tais como ambientais e econômicos. Cada vez mais presente, estando nas empresas e indústrias como no dia-a-dia da população, a exemplo do uso veicular, o gás natural tem uma grande diversidade de aplicação nos mais variados segmentos de mercado, contemplando desde shoppings centers e restaurantes até hospitais, o que caracteriza um amplo espectro de aplicações (ABRACE, 2015).

De acordo com Mokhatab (2016), esta fonte de energia mostra-se de grande importância uma vez que pode auxiliar no alcance de dois objetivos energéticos importantes para o século, o fornecimento de serviços energéticos sustentáveis necessários para o desenvolvimento social e econômico além de reduzir os impactos sobre o clima e meio ambiente geral. Neste sentido entende-se que o gás natural manifesta-se cada vez mais como uma importante alternativa energética no país a medida que aumenta a demanda do mercado, os postos de exploração e até mesmo os aperfeiçoamentos no processo de exploração.

Ainda sob a ótica da matriz energética no Brasil, no que se refere à energia elétrica, é importante ressaltar que este é um dos principais insumos utilizados, logo, a sua tarifação reflete diretamente na economia dos mais diversos segmentos.

Isto ocorre em virtude da matriz energética do país ser composta em grande parte pela geração hidráulica, sendo assim, quando se tem uma baixa quantidade deste indicador, a tendência é o aumento do preço da energia (DOTTA LIMA, 2016).

Segundo a Martins (2015), a falta de chuvas evidenciada nos últimos anos fez com que o nível dos reservatórios, os quais eram responsáveis por abastecer milhões de habitantes, baixasse significativamente, resultando no desligamento de usinas hidrelétricas, no remanejamento de energia de outros polos geradores e, conseqüentemente, no aumento da tarifação.

Ainda em análise do comportamento das tarifas energéticas no país, segundo Almeida et al. (2017), é evidenciado que a região Norte possui um dos preços médios mais caro do Brasil. Diante disso, entende-se que há um impacto direto na manutenção das atividades diárias de empresas que necessitam deste tipo de fonte de energia em seus processos produtivos.

Por este e outros motivos, os quais geram incertezas no dia-a-dia das organizações, tais como mudanças no câmbio, novas regulamentações sobre o comércio nacional e exterior e recessão (FERNANDES et al., 2015), é possível salientar que as empresas, atualmente, buscam, cada vez mais, melhorias que proporcionem uma maior competitividade e participação no mercado de forma que possam investir com menos riscos associados.

Nesse contexto de incertezas tarifárias, destaca-se o papel de fontes de energias alternativas, como a exemplo do gás natural citado anteriormente. Ainda levando em consideração a maior competitividade do mercado, o que gera uma ânsia pela diminuição das incertezas, a análise de viabilidade de um projeto evidencia-se fundamental no processo de investimento, o que, segundo Ogata et al. (2014), realizado de forma planejada diminui os riscos e enfrenta as incertezas dos acontecimentos futuros.

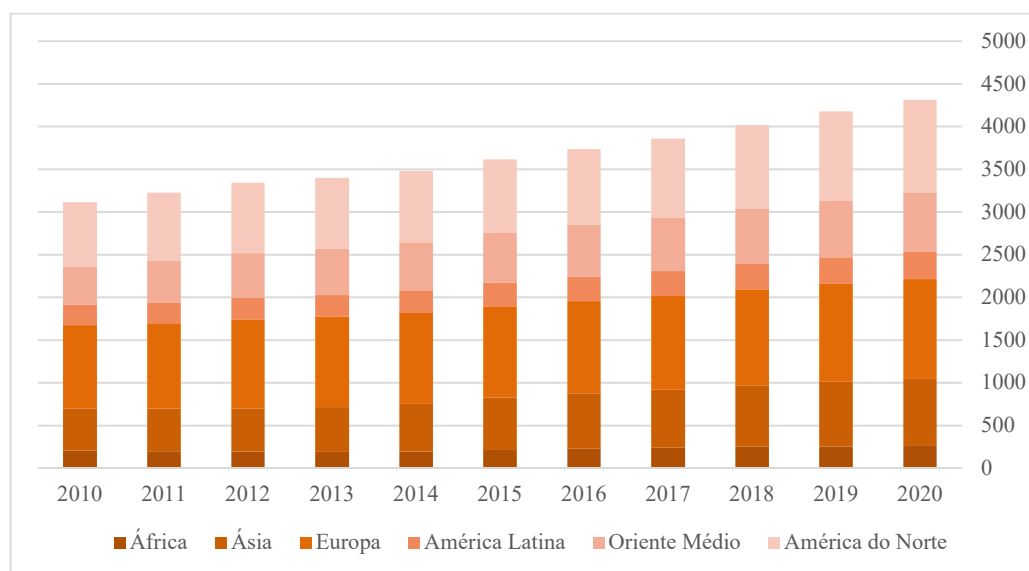
Isto posto, o presente trabalho visa, a partir de uma análise financeira, responder a seguinte questão: há viabilidade financeira na substituição do uso da energia elétrica parcial pelo gás natural como fonte de combustível no processo produtivo de uma empresa localizada na região de Belém do Pará?

1.2 Justificativa

Este trabalho se propõe a estudar o impacto da substituição parcial da energia elétrica pelo uso do gás natural e sua viabilidade financeira aplicada à uma empresa. Tendo isso em vista, como justificativa, no que tange o setor de gás natural, é importante entender que o estudo entra em consonância com uma tendência de crescimento de consumo energético - não apenas no Brasil, como no mundo -, levando em consideração os dados históricos de produção e consumo deste combustível. Isso se deve aos benefícios associados ao seu uso que proporcionam maiores incentivos.

Segundo Ernst e Young (2016), há fatores que demonstram um cenário de crescimento para o gás natural no futuro, tais como seu histórico crescente de participação na matriz energética mundial, novas reservas descobertas (inclusive no Brasil), o pré-sal, entre outros. A Figura 1 demonstra tal tendência, sendo o maior crescimento na Ásia na produção projetada até 2020.

FIGURA 1 - Projeção de produção de gás natural Bm3 (bilhões de metros cúbicos)

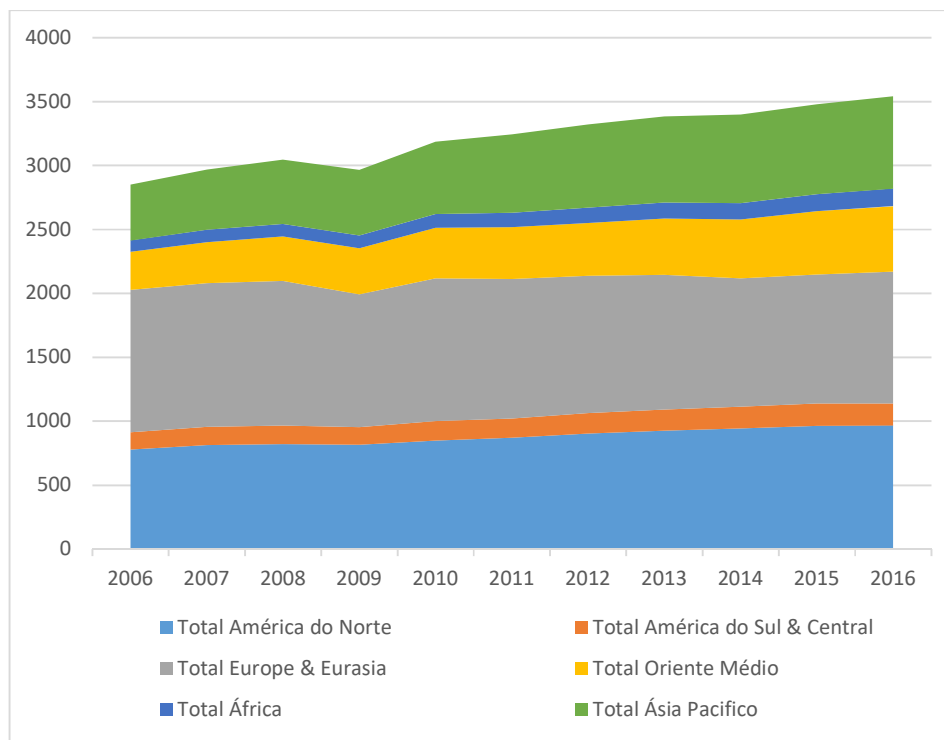


Fonte: ERNST e YOUNG (2016), adaptado.

Ainda no âmbito mundial, segundo a *British Petroleum*¹ – BP Global (2017), no que diz respeito ao consumo do gás natural, este também tende a aumentar conforme histórico de dados apresentados e expostos na Figura 2. Segundo Taets (2014), o gás natural deverá apresentar incremento na participação da matriz energética mundial, ao passo que o petróleo e o carvão deverão sofrer grandes reduções.

¹ A *British Petroleum* (BP) é uma empresa multinacional sediada no Reino Unido que opera no setor de energia, sobretudo de petróleo e gás, desde plataformas até estações de varejo, fornecendo combustível e energia para calor, luz e mobilidade (BP GLOBAL, 2017).

FIGURA 2 - Consumo Mundial Por Região Bm3 (bilhões de metros cúbicos)



Fonte: BP (2017), adaptado.

Em adição, ainda no que tange a participação do gás natural, quando levado em consideração o cenário nacional, também é verificada uma relevância de seu estudo, uma vez que assim como no mundo, o país apresenta a tendência do aumento de sua utilização. Segundo Taets (2014), o crescimento na produção de todos os tipos de energia, até 2030, deverá ser superior a 80%, enquanto que o gás natural deverá crescer mais de 140%, sendo superior ao crescimento do petróleo, de 87%. Em relação à demanda, deverá ter um incremento superior a 130%.

O crescimento evidenciado acima está estreitamente associado aos benefícios de utilização do gás natural, conforme falado anteriormente. Pode-se citar a segurança, por se tratar de um elemento mais leve que o ar, incolor, inodoro e não-tóxico, e, em caso de fuga, dissipa-se rapidamente (COLUNISTA PORTAL EDUCAÇÃO, 2013), além de sua eficiência, possuindo um alto poder calorífico². Em adição, como consequências das vantagens macroeconômica e ambiental pode-se citar o reflexo na competitividade na indústria e a combustão mais limpa,

² Em comparação com outros derivados do petróleo, o gás natural possui o energético, para uma mesma massa, mais energia, já que é composto por dois hidrocarbonetos (metano e etano), os quais possuem alto poder calorífico (BRITTO, 2002).

respectivamente. No Quadro 1 são mostradas essas e outras vantagens associadas ao uso do gás natural.

QUADRO 1 - Vantagens da Utilização do Gás Natural

Macroeconômicas	Tarifa regulada
	Seu uso aumenta a vida útil dos equipamentos
	Diversificação da matriz energética
	Fontes de importação regional
	Disponibilidade ampla, crescente e dispersa
	Redução do uso do transporte rodo-ferro-hidroviário
	Atração de capitais de risco externos
	Melhoria do rendimento energético
	Maior competitividade das indústrias
	Geração de energia elétrica junto aos centros de consumo
Ambientais e de segurança	Baixíssima presença de contaminantes
	Combustão mais limpa
	Não emissão de particulados (cinzas)
	Não exige tratamento dos gases de combustão
	Rápida dispersão de vazamentos
	Emprego em veículos automotivos diminuindo a poluição urbana
	Menos inflamável que os outros combustíveis
	Dispensa estocagem em recipientes de alta pressão
Para o usuário	Fácil adaptação das instalações existentes
	Menor investimento em armazenamento / uso de espaço
	Menor corrosão dos equipamentos e menor custo de manutenção
	Menor custo de manuseio
	Menor custo das instalações
	Combustão facilmente regulável
	Elevado rendimento energético
	Admite grande variação do fluxo
	Pagamento após o consumo
	Menores prêmios de seguro
	Custo bastante competitivo com outras alternativas

Fonte: Britto (2002), adaptado.

Levando em consideração o problema de pesquisa, o gás natural foi escolhido como fonte de combustível na região em virtude de dois fatores principais. O primeiro está associado a atual presença de investimentos relacionados à disponibilização do gás no estado do Pará, por meio do Terminal de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito (TGNL); enquanto que o segundo, à pouca disponibilidade

de materiais voltados a esta temática de forma aplicada na região, uma vez que o gás natural encontra-se em fase inicial de implantação.

Na conjuntura do fornecimento de gás natural para o Estado do Pará, o qual será realizado por meio da implantação do primeiro Terminal de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito (TGNL), mais precisamente em Barcarena, a 70 km da cidade de Belém, haverá a disponibilização, em médio prazo, do combustível como um serviço público – a princípio para a indústria e frota de veículos –, gerando vantagem competitiva, atração de novos negócios para o parque industrial paraense e maior respeito ao meio ambiente (SEDEME, 2017).

Tendo isso em vista, entende-se que o gás natural pode se apresentar como uma fonte de energia competitiva para as indústrias, na medida em que, reduz os seus custos de operação em detrimento do uso da energia elétrica, que por sua vez entre outros fatores, mostra-se instável ante ao cenário tarifário nacional e regional.

Para o melhor entendimento, também é importante justificar a opção da pesquisa pelo tema “Análise Financeira” como sendo um tema no âmbito da Engenharia de Produção. Segundo a ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção), entre as áreas do conhecimento relacionadas à Engenharia de Produção que delimitam esta modalidade na Graduação, na Pós-Graduação, na Pesquisa e nas Atividades Profissionais, a Análise Financeira faz parte da Engenharia Econômica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008).

Tal área tem por definição a:

Formulação, estimação e avaliação de resultados econômicos para avaliar alternativas para a tomada de decisão, consistindo em um conjunto de técnicas matemáticas que simplificam a comparação econômica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008).

Ainda, segundo a ABEPRO (2008), são encontradas, dentro desta área principal da Engenharia de Produção, as subáreas de Engenharia Econômica, Gestão de Custos, Gestão de Investimentos, Gestão de Riscos e Gestão Financeira de Projetos.

Considerando que os projetos de investimentos, associados ao petróleo e gás possuem alto grau de incerteza (PINHO, 2012) e levando-se em conta que o gás natural encontra-se em fase inicial de implantação no estado, o estudo voltado à análise financeira, abordado de forma aplicada na exploração do uso do combustível

em questão, mostra-se importante tanto pela relevância às empresas e indústrias semelhantes ao segmento de confeitaria estudado, como para a sociedade acadêmica regional.

Em relação a pesquisas associadas a análise de viabilidade financeira, encontram-se inúmeros resultados, tanto dentro, como fora do estado foco. Porém, em relação ao gás natural, em virtude do fator de inicialização recente citado acima no âmbito regional ainda não se encontram abordagens práticas no meio acadêmico.

Portanto, sendo o objetivo do trabalho descrito como “Analisar a viabilidade financeira da substituição parcial do consumo de energia elétrica pelo uso do gás natural como fonte de combustível no processo produtivo em uma empresa do segmento de alimentos na cidade de Belém.” justifica-se, ao desenvolver esta pesquisa, contribuir tanto no meio acadêmico, para o desenvolvimento futuro de outros trabalhos associados ao combustível; como no auxílio as empresas que necessitam avaliar um projeto de investimento voltado ao uso do gás em um processo produtivo no estado do Pará, a fim de reduzir as incertezas associadas aos projetos de investimento.

1.3 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade financeira da substituição parcial do consumo de energia elétrica pelo uso do gás natural como fonte de combustível no processo produtivo em uma empresa do segmento de alimentos na cidade de Belém.

1.4 Objetivos Específicos

a) Compor o arcabouço teórico necessário ao desenvolvimento deste projeto, por meio da identificação de trabalhos publicados na literatura e entrevistas, relacionados ao tema proposto;

b) Identificar as métricas voltadas à avaliação de projetos de investimentos;

c) Realizar o mapeamento das informações da empresa estudada que possibilitem a avaliação de um projeto de investimento;

d) Implementar a avaliação do investimento do uso de gás natural como fonte de combustível, sendo possível uma tomada de decisão financeira a respeito.

1.5 Delimitações Da Pesquisa

A delimitação da pesquisa foi importante para que, no seu desenvolvimento, houvesse precisão das informações a serem abordadas ao longo do mesmo. Isso permitiu que a investigação ocorresse de forma objetiva.

Nesse contexto, a fim de restringir o estudo sobre fontes de energia e, levando em consideração a conjuntura atual do estado em relação ao fornecimento do gás natural, a pesquisa limitou-se a análise do Gás Natural como fonte combustível em comparação com o uso da energia elétrica, e não comparado com outras formas de geração de energia.

Ademais, apesar do objetivo a longo prazo da implementação do GN em vários segmentos de mercado, tais como no uso veicular (GNV) e comércio, o presente trabalho limitou-se a aplicação dos dados coletados em uma empresa de pequeno porte do segmento de alimentos na cidade de Belém do Pará.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Energia Elétrica

O entendimento do uso e do comportamento da energia elétrica faz-se necessário para que sejam avaliados os custos de oportunidade em relação a melhorias que podem ser implementadas, com o objetivo de reduzir os gastos associados ao seu consumo. Neste intuito, é importante ressaltar que a energia elétrica no país, dada a participação expressiva de hidrelétricas, está assentada em um modelo de produção de baixo custo operacional e de suprimento garantido. Entretanto, o setor está organizado sob um modelo em que são impostas tarifas excessivamente altas de fornecimento de energia elétrica aos consumidores (BONINI, 2011).

Segundo EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017), é possível perceber o grau de representatividade das usinas hidrelétricas na geração de energia quando se analisa a capacidade instalada de geração elétrica no Brasil ao longo dos últimos anos, a qual possui uma correspondência relativa em 2016 de 60,9% do total instalado, conforme os dados apresentados da Tabela 1.

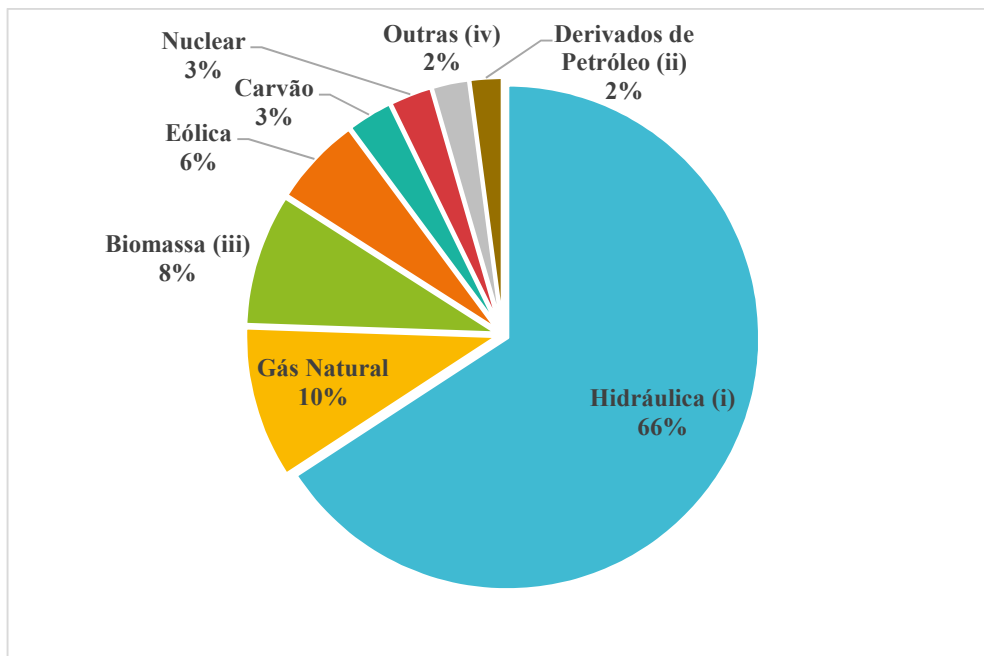
TABELA 1 - Capacidade instalada de geração elétrica no Brasil (MW)

	2012	2013	2014	2015	2016	Part. % (2016)
Usinas Hidrelétricas	79.956	81.132	84.095	86.366	91.499	60,9
Usinas Termelétricas	32.778	36.528	37.827	39.564	41.275	27,5
PCH	4.101	4.620	4.790	4.886	4.941	3,3
CGH	236	266	308	398	484	0,3
Usinas Nucleares	2.007	1.990	1.990	1.990	1.990	1,3
Usinas Eólicas	1.894	2.202	4.888	7.633	10.124	6,7
Solar	2	5	15	21	24	0,0
Total	120.975	126.743	133.913	140.858	150.338	100

PCH: Pequena Central Hidrelétrica; CGH: Central Geradora Hidrelétrica;
Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017).

Em relação à geração elétrica com base em fontes de energia no Brasil, ainda percebe-se a hidráulica como sendo o maior representante deste indicador. Em segundo lugar vem o gás natural, com 10% do total, conforme Figura 3.

FIGURA 3 - Geração elétrica por fonte no Brasil em 2016 (GWh)



i) Inclui autoprodução;

ii) Derivados de petróleo: óleo diesel e óleo combustível;

iii) Biomassa: lenha, bagaço de cana e lixo;

iv) Outras: gás de coque, outras secundárias, outras não renováveis, outras renováveis e solar.

Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017).

Segundo Bonini (2011) e a partir dos dados analisados é possível perceber que a base hídrica e outras fontes renováveis – as quais passaram a ser mais competitivas com o tempo, como é o caso da eólica – ainda somarão participação elevada na formação da capacidade instalada do parque gerador brasileiro. Dessa forma, entende-se que, até 2020, o Brasil continuará com sua base de produção energética em fontes com custos operacionais reduzidos em relação a países desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Entretanto, na comparação das tarifas brasileiras com a de países que apresentam uma dependência dos combustíveis fósseis para a geração de energia, fator que ocasiona a elevação da tarifa, percebe-se que o Brasil encontra-se em patamares bastante elevados, mesmo diante da conjuntura base de produção

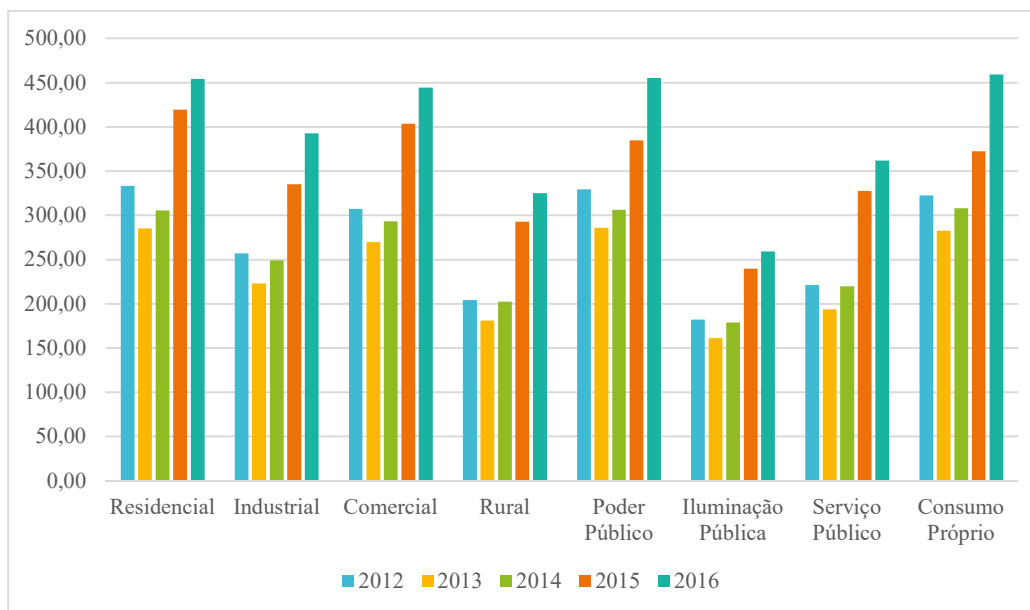
nacional. Em relação às tarifas residenciais, o Brasil assumiu o 16º lugar do ranking internacional comparativo deste indicador, segundo a pesquisa realizada por Castro et al. (2015), no ano de 2014, com o valor de 19,4 cUSD/kWh, acima da média internacional de 17,4 cUSD/kWh.

Neste contexto, Bonini (2011) afirma que há uma complexidade envolvendo a questão do patamar elevado das tarifas. Dentre os fatores podem-se citar aspectos estruturais, como a forte carga tributária imposta ao setor; e conjunturais, como os impactos das variações do câmbio, da maior frequência das secas características do período recente e do comportamento da inflação.

Em relação ao impacto ocasionado pela frequência de chuvas mensais, Dotta e Lima (2016) afirmam que existe uma relação negativa entre quantidade de chuvas nas regiões brasileiras e os preços médios mensais da energia elétrica, em função de tal dependência da geração de eletricidade por hidrelétricas supramencionada.

Ainda no que se refere a tarifação da energia elétrica em âmbito nacional, com intuito de avaliar o comportamento da mesma de acordo com a classe consumidora e demonstrar o impacto dos fatores que influenciam a tarifa no país, pode-se perceber, segundo dados da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2017), que no ano de 2016 foi identificado um crescimento considerável, conforme Figura 4, em função das recentes secas ocasionadas no país.

FIGURA 4 - Tarifas Médias por Classe de Consumo (R\$/MWh)



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (2017), adaptado.

2.1.1 Energia elétrica no Pará

Segundo informações disponibilizadas pela EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017), o consumo da região Norte, perante o consumo total das cinco regiões do país, representou 7,4% no ano de 2016, sendo o menor valor de todos referente a 34.071 GWh. Analisando a partir de uma perspectiva mais precisa, obtêm-se os dados relativos ao Pará, o qual possui um consumo energético total, no mesmo período, no valor de 19.916 GWh, cerca de 58%, o que evidencia uma grande representatividade.

No que se refere a tarifação, na região Norte constata-se que, no ano de 2016, foi a segunda maior tarifação média dentre as demais, com o valor de R\$ 419,75 reais por MWh, superando, inclusive a média nacional.

Do ponto de vista histórico da tarifação, há um aumento expressivo nos últimos anos, sendo que, na região foco da análise, é atribuída a maior variação percentual deste indicador em comparação com o ano de 2015, segundo o Anuário Estatístico de energia da Empresa De Pesquisa Energética, expresso na Tabela 2.

TABELA 2 - Tarifas Médias por Região (R\$/MWh)

	2012	2013	2014	2015	2016	$\Delta\%$ (2016/2015)
Média Brasil	292,85	254,45	276,97	395,00	419,09	6,1
Norte	321,17	276,68	303,53	372,93	419,75	12,6
Nordeste	297,09	250,52	269,05	340,00	367,64	8,1
Sudeste	294,78	260,24	282,22	413,04	441,65	6,9
Sul	277,22	235,15	264,27	409,28	415,10	1,4
Centro-Oeste	290,41	257,74	273,63	398,07	419,38	5,4

Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017).

2.1.2 Energia elétrica na indústria

Na Tabela 3 é mostrado de forma mais detalhada os valores associados ao consumo por classe no estado, possuindo como maior representante a classe industrial, com 63,6% de participação no último ano.

TABELA 3 - Histórico de Representação do Consumo por Classe no Pará

	2012	2013	2014	2015	2016	Part. (2016)
Consumo (GWh)	16.648	16.972	18.406	19.065	19.916	100%
Residencial	2.409	2.632	3.200	3.432	3.746	18,8 %
Industrial	11.554	11.425	12.085	12.349	12.672	63,6 %
Comercial	1.467	1.627	1.719	1.785	1.847	9,3 %
Rural	181	187	193	204	250	1,3 %
Poder público	445	470	486	504	528	2,7 %
Iluminação pública	274	304	387	457	526	2,6 %
Serviço público	239	244	252	252	260	1,3 %
Consumo próprio	79	83	83	83	87	0,4 %
Consumidores (unidades)	1.934.046	2.033.106	2.185.789	2.311.028	2.443.462	100 %
Residencial	1.643.805	1.736.204	1.882.290	1.987.682	2.096.076	85,78 %
Industrial	3.752	4.049	4.046	4.021	4.277	0,18 %
Comercial	146.165	153.641	161.347	168.116	176.358	7,22 %
Rural	120285	119061	117332	129883	144895	5,93 %
Poder público	17628	17691	18178	18546	19023	0,78 %
Iluminação pública	378	364	442	488	463	0,02 %
Serviço público	1768	1831	1870	1999	2106	0,09 %
Consumo próprio	265	265	284	293	264	0,01 %

Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (2017), adaptado.

Levando em consideração os consumidores existentes no estado de todas as classes, a que possui maior quantidade é a residencial, com um valor de 2.096.076, ou seja, aproximadamente 86% dos consumidores totais. Entretanto, esta por sua vez, não se apresenta como maior consumidora e sim a industrial, conforme supracitado.

Neste contexto, explica-se este cenário em virtude do grande número de indústrias de mineração e siderurgia presentes, refletindo na participação da região Norte nos indicadores demonstrados acima. Estas indústrias são responsáveis pela extração de bauxita e obtenção da alumina, processo com elevado consumo elétrico, além de empresas com alta participação em produção de minério de ferro (CUSTÓDIO; LUCAS, 2016).

2.2 O Gás Natural

O Gás Natural é uma fonte geradora de energia que pode ser utilizado de diversas formas. No desenvolvimento deste estudo faz-se importante o entendimento a respeito deste combustível, uma vez que é apresentado como foco da análise.

Segundo Mokhatab (2016), o gás natural é uma complexa mistura de constituintes de hidrocarbonetos e não hidrocarbonetos existente como um gás sob condições atmosféricas. É um combustível energético fóssil encontrado em condições de pressão e temperatura elevadas no subsolo e que se apresenta mais eficiente, além de oferecer benefícios importantes no que diz respeito a economia de energia, quando comparado com o óleo e o carvão, por exemplo. Por conta disso ganhou espaço no consumo e na comercialização constante nas últimas décadas. Em relação à sua classificação, os gases naturais são comumente denominados como pobres ou ricos e doce ou azedo, de acordo com o teor de líquidos e de enxofre presentes em suas composições, respectivamente.

Ainda sob a ótica da classificação do gás natural, pode ser denominado como gás natural convencional e não-convencional. Este último termo, segundo Colomer e Almeida (2015), por sua vez, teve sua utilização inicial por parte dos Estados Unidos em meados da década de 1970, no intuito de fazer uma distinção econômica. Atualmente tal divisão não é mais guiada por um aspecto econômico e sim dirigida em função dos aspectos geológicos dos reservatórios, sendo os recursos convencionais as acumulações em rochas reservatórias de elevada porosidade e permeabilidade com presença de “armadilhas” estruturais e estratigráficas, enquanto que os não-convencionais, possuem sua formação do reservatório independente de tais “armadilhas” ou estratigráficas (COLOMER E ALMEIDA, 2015).

Estas duas categorias amplas são importantes para que haja o melhor entendimento a respeito das discussões sobre o gás natural, como em relação às quatro atividades principais envolvidas ao desenvolver um recurso de gás natural, ou seja, ao explorar e produzir o combustível, que variam em função desta classificação. Segundo Mokhatab (2016), as atividades são: exploração, perfuração e produção.

Para Pereira e Pereira (2014), a geração de energia elétrica e sistemas de refrigeração de ar são as principais aplicações no setor comercial. No setor residencial, o gás natural pode ser empregado para aquecimento de água, fogões, dentre outras formas. Também é válido ressaltar outro importante setor, as usinas termelétricas a gás que possuem um papel de destaque na diversificação da matriz energética nacional, o qual é fortemente baseado na energia hidrelétrica, dependente das variações hidrológicas.

A popularidade do gás natural como fonte de energia tende a crescer substancialmente, uma vez que pode auxiliar no alcance de dois objetivos energéticos importantes para o século, o fornecimento de serviços energéticos sustentáveis, necessários para o desenvolvimento social e econômico, além de reduzir os impactos sobre o clima e meio ambiente geral (MOKHATAB, 2016).

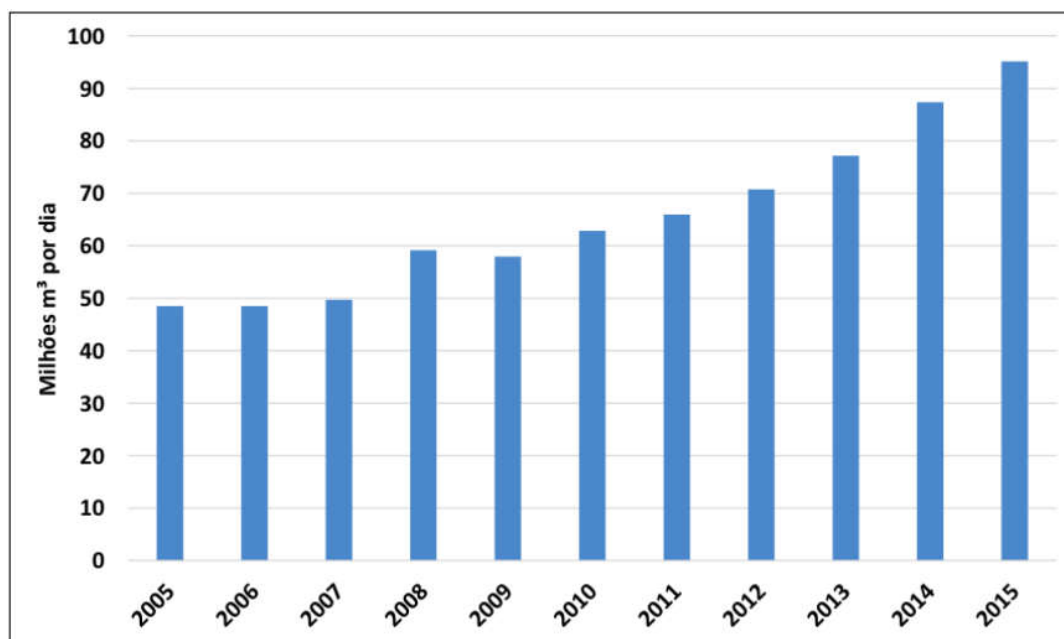
No que se refere ao uso do combustível no Brasil, possui sua utilização recente. Suas reservas eram pouco exploradas, se concentravam em alto-mar, e não apresentavam representatividade. Antes da década de 1990 havia uma concentração de mercado, principalmente no Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia e sua produção estava bem mais associada simplesmente à do petróleo (PRATES et al., 2006).

De acordo com Vasconcelos e Lourenco (2010) a participação do gás natural na matriz energética brasileira aumentou significativamente, assim como a diversificação de sua demanda, em função da criação da Lei n. 9.478 (Lei do Petróleo) (BRASIL, 1997). Segundo Prates et al. (2006), o crescimento do mercado de gás natural sucedeu-se em função da construção do gasoduto Brasil-Bolívia (Gasbol), a partir do anos 2000, possibilitando completar a produção nacional em grandes volumes. Observa-se atualmente que o Brasil importa cerca de 50% do volume de gás comercializado no mercado doméstico e ainda apresenta sua produção em segundo plano à orientação do petróleo, mesmo possuindo várias bacias terrestres, as quais ainda são pouco exploradas, ou seja, os investimentos na exploração de gás não associado (produção independente da produção do petróleo) ao petróleo são escassos (COLOMER; ALMEIDA, 2015).

Neste contexto, de acordo com o Balanço Energético Nacional de 2017 a média diária de produção em 2016 foi de 103,8 milhões de m³/dia e volume de gás natural importado de 32,1 milhões de m³/dia. A oferta de gás natural no Brasil constituiu-se, da produção nacional e importação, representando 69% e 31%, respectivamente. Esta última, por sua vez se dá via gasoduto Brasil-Bolívia, e da importação de gás natural liquefeito (GNL) por meio de navios metaneiros.

Entretanto, houve um aumento da produção de gás não associado juntamente com o crescimento da produção do petróleo, o que evidenciou uma notável expansão na produção doméstica de gás entre 2005 e 2015, conforme a Figura 5 (CNI, 2016).

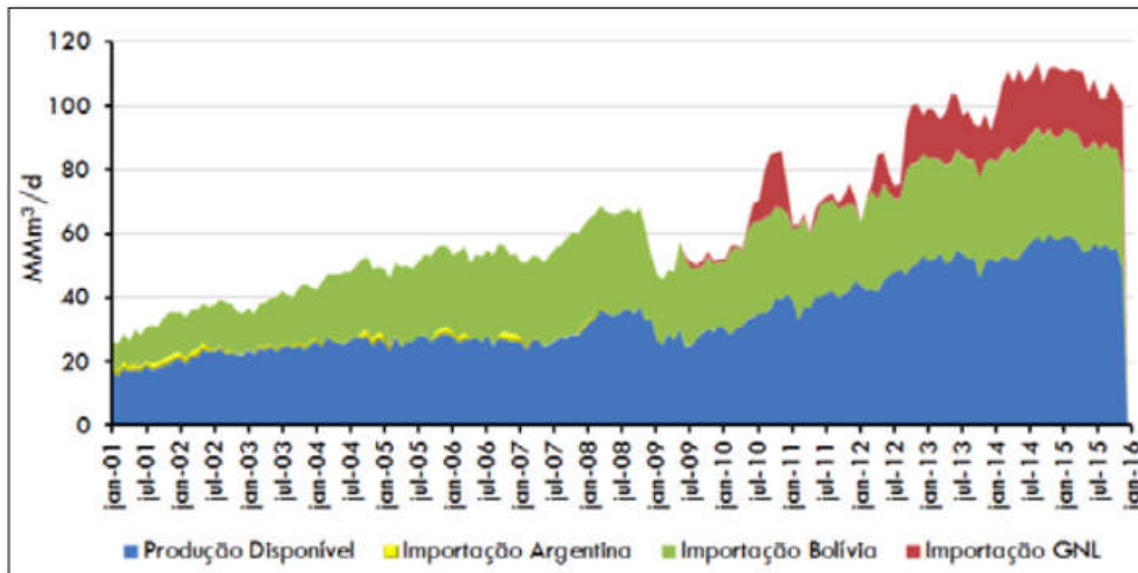
FIGURA 5 - Evolução da Produção de Gás Natural no Brasil



Fonte: CNI (2016).

Este aumento da produção não associada não foi o suficiente para diminuir a quantidade importada, pelo contrário, segundo CNI (2016) houve um rápido crescimento das importações do gás natural da Bolívia e via GNL (Gás Natural Liquefeito), conforme Figura 6. Tal cenário de dependência das importações, em virtude dos picos de demandas das usinas termelétricas, implica em gastos muito elevados, assim como em preços que não são competitivos para a indústria nacional.

FIGURA 6 - Evolução da Oferta de Gás Natural no Brasil



Fonte: CNI (2016).

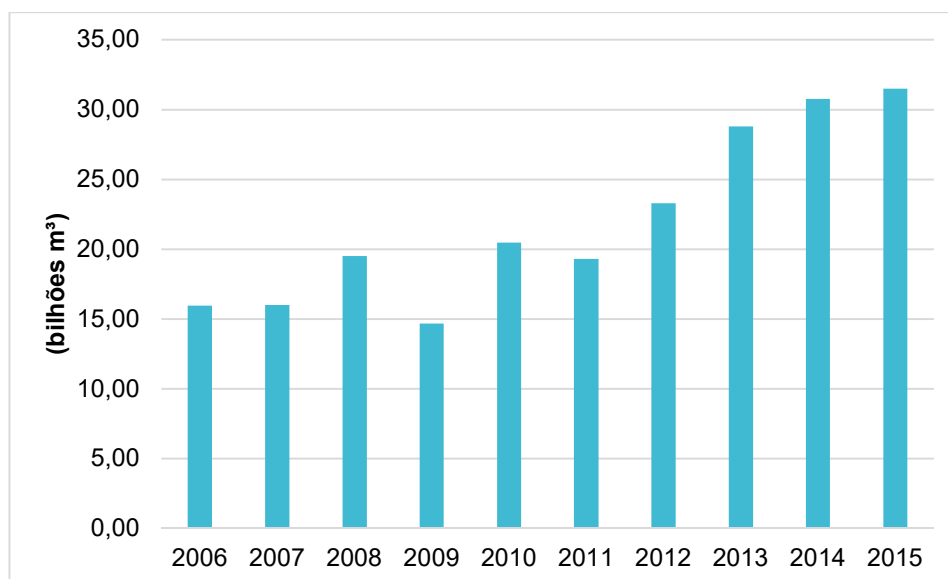
Aliado a esta conjuntura ainda há fatores, segundo a Confederação Nacional da Indústria (2016), que colocam em ameaça o protagonismo da Petrobrás³ no contexto da produção do gás natural, como a crise de financiamento da estatal e a redução de patamares de preço do petróleo. Este cenário implicou em tomadas de decisões por parte da estatal prevendo uma redução significativa de investimentos, a qual grande parte consiste na desmobilização de ativos na área de gás e energia.

Em relação ao consumo do gás natural é válido ressaltar que nos últimos 10 anos houve um crescimento médio de, aproximadamente, 7% ao ano. Analisando este indicador desde 2014 e voltado para o gás natural utilizado nas áreas de produção, refino, processamento e movimentação, ou seja, ao consumo próprio, tem-se uma elevação de 17,1%.

As vendas por parte dos produtores nacionais também vêm crescendo nos últimos anos, o que caracteriza uma maior demanda pelo combustível, conforme Figura 7.

³ Petróleo Brasileiro S.A., mais conhecida como Petrobrás é a estatal de economia mista que monopoliza a exploração e a produção de petróleo e outros hidrocarbonetos; o refino do petróleo – de origem nacional ou importada; o transporte marítimo de petróleo ou derivados (COSTA E ALBAGLI, 2017).

FIGURA 7 - Evolução das Vendas Nacionais Pelos Produtores de Gás Natural

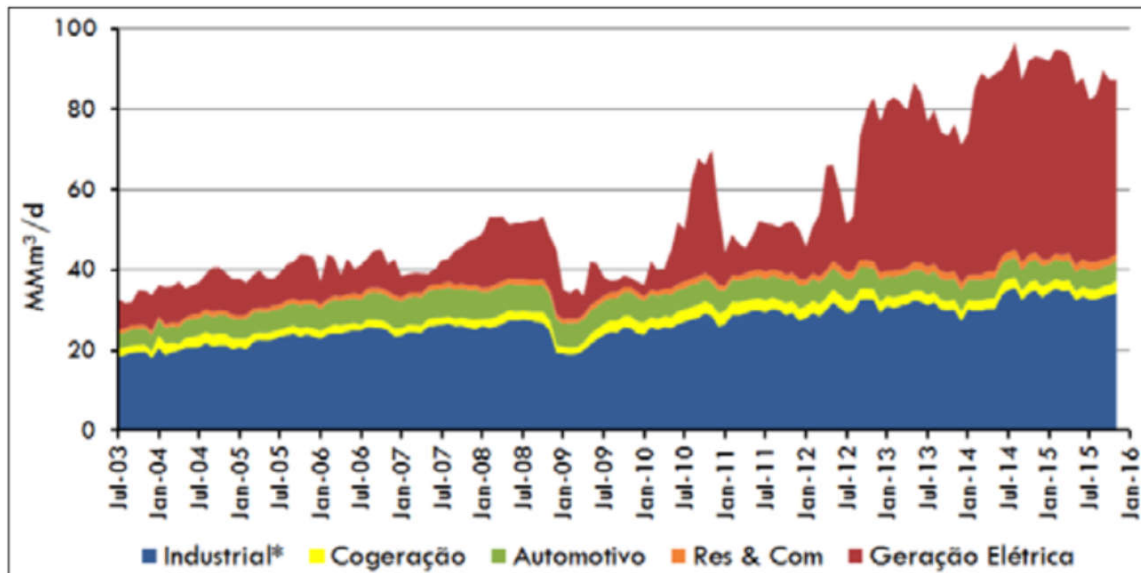


Fonte: ANP (2016) adaptado.

Conforme citado anteriormente, grande parte da representação do consumo se dá em função das necessidades das termelétricas. A demanda de gás por este setor possui um caráter muito imprevisível. Uma vez que as termelétricas operam de forma complementar às hidrelétricas, tal demanda passa a variar de acordo com as condições hidrológicas. Esta variação necessita certa flexibilidade da oferta, o que tende a aumentar os custos do gás natural, visto que, não sendo possível flexibilizar a produção de campos de gás associados, são realizados contratos de importação de GNL pela Petrobrás (CNI, 2016).

O Figura 8 ilustra a evolução da demanda de gás natural no Brasil, evidenciado que a geração elétrica possui grande representatividade neste indicador:

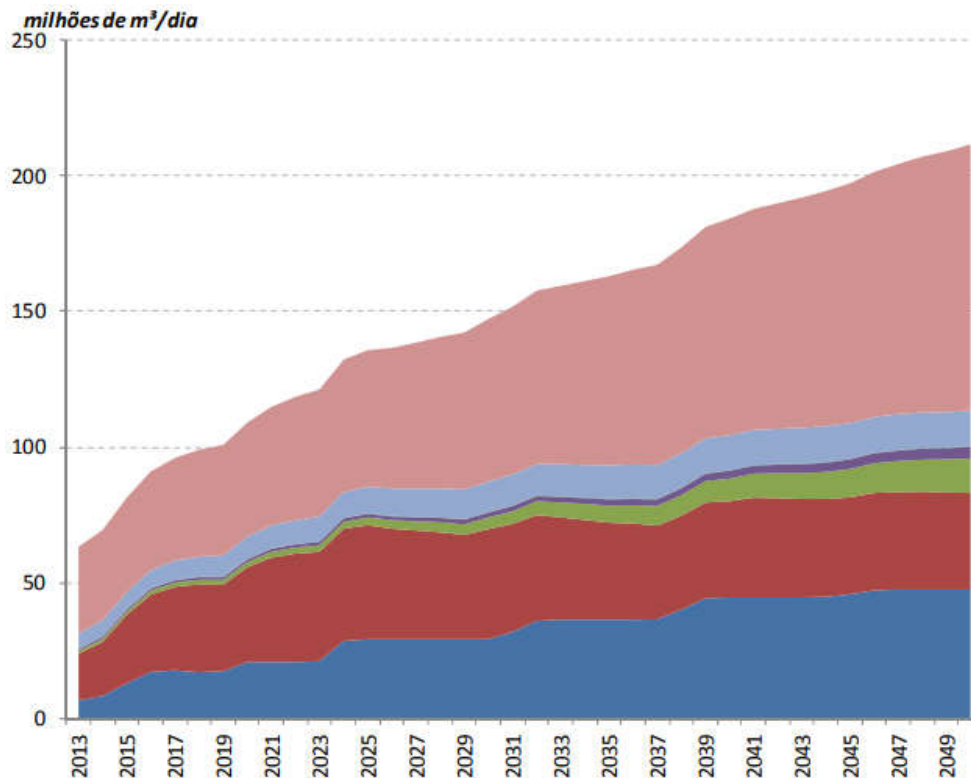
FIGURA 8 - Evolução da Demanda de Gás Natural no Brasil



* Não inclui FAFENs e Refinarias.

Fonte: CNI (2016).

Em relação a um cenário futuro de longo prazo da oferta de gás natural, associado à demanda, é considerado o aumento com o desenvolvimento da exploração do Pré-sal e de gás não convencional. Consideradas estas proposições, a expectativa é de incremento de 3,6% ao ano no consumo final gás natural no Brasil (EPE,2013). A Figura 9 apresenta a projeção do consumo de gás natural até 2050, por segmento.

FIGURA 9 - Projeção do consumo final de gás natural (milhões de m³/dia)

Fonte: EPE (2013).

Em complemento, na Tabela 4 é ilustrada a evolução do consumo final por setor, bem como suas taxas de crescimento:

TABELA 4 - Projeção do consumo final de gás natural (milhões de m³/dia)

	2013	2020	2030	2040	2050	Crescimento médio anual
Consumo Final	57,9	109,1	147,2	184,3	211,6	3,6%
Consumo não energético	2,6	20,8	29,1	44,7	47,6	8,2%
Consumo energético	55,3	88,3	118,1	139,6	164,1	3,0%
Setor energético	18,1	34,9	40,6	35,4	35,5	1,8%
Residencial	1	1,9	4,3	8,4	12,7	7,1%
Comercial/Público/Agropecuário	0,7	1,2	2,0	3,1	4,6	5,2%
Transportes	5,1	8,1	11,2	12,9	13,1	2,6%
Industrial	30,3	42,1	60,0	79,8	98,2	3,2%

Fonte: EPE (2013).

Apesar da baixa representatividade, os setores residencial e comercial possuem a maiores taxas de crescimento anual. Isto deve-se a expectativa de

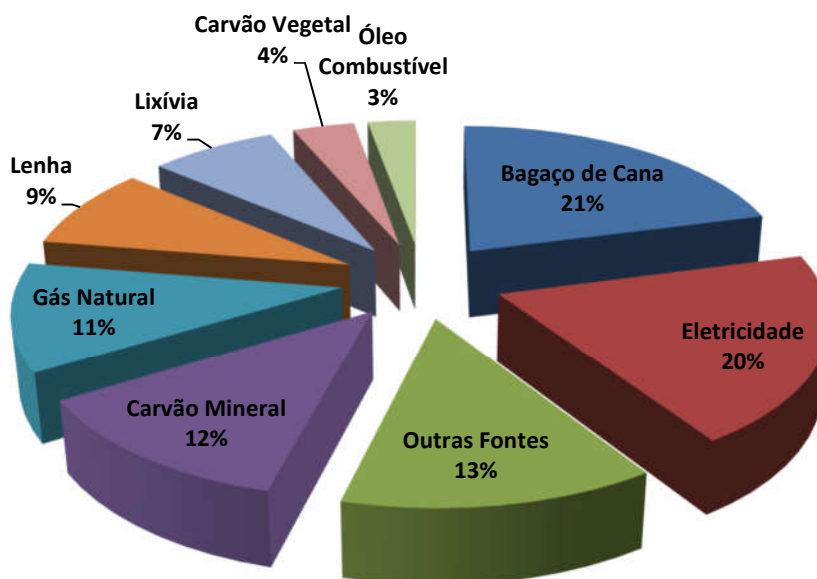
investimentos na expansão de da malha de distribuição de gás. O segmento industrial, o qual possui maior parte da demanda de gás natural, estimula o crescimento principalmente por conta do aumento da disponibilidade do gás combustível (EPE, 2013).

2.2.1 Gás natural na indústria

O setor industrial responde atualmente por cerca de 56% do consumo total de gás natural no Brasil. Aproximadamente, metade deste mercado utiliza o gás para produzir vapor. A outra metade utiliza para queima direta. Diversos segmentos industriais, como, por exemplo, os segmentos de papel e celulose, vidros e siderurgia têm preferência pela utilização do GN como energético para geração de calor para ganharem qualidade nos seus processos (MENDES et al., 2015).

Os principais energéticos consumidos neste setor em 2016 foram: bagaço da cana com 20,9%, a energia elétrica com 19,9%, outras fontes com 13,2%, carvão mineral com 12,3% e o gás natural com 11,3%, seguidos da lenha, lixívia, carvão vegetal e óleo combustível, que somam 22,4% (EPE, 2017). No Figura 10 observa-se o consumo de energia elétrica na indústria.

FIGURA 10 - Consumo de Energia na Indústria



Fonte: EPE (2017).

2.2.2 NBR 15526: Projetos de redes de distribuição interna para gases combustíveis

A NBR 15526 determina as condições mínimas requeridas para o projeto e execução de redes de distribuição para gases combustíveis no interior de instalações industriais e que tem a possibilidade de ser supridas tanto por concessionárias, com canalização de rua, como por uma central de gás, em que o gás é transportado até os lugares de utilização por meio de um sistema de tubulação. Assim, as instalações de gases combustíveis abordadas nesta norma podem ser utilizadas em estabelecimentos em que se enquadra a empresa objeto deste estudo, ou seja, indústrias que em seus procedimentos utilizem aparelhos a gás como fornos e fogões, chapas, assadeiras, fritadeiras, dentre outros aparelhos.

Os materiais, equipamentos e dispositivos utilizados na rede de distribuição interna devem possuir resistência físico-química adequada a sua aplicação e compatível com a utilização do gás natural, bem como devem ser resistentes ou estar adequadamente protegidos das agressões do meio.

QUADRO 2 - Equipamentos, materiais e dispositivos

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO
Tubo	Utilizado para condução do gás combustível.
Conexão	Meio de ligação da tubulação.
Elemento para Interligação	Utilizado para efetuar a interligação entre um ponto de utilização e o aparelho a gás, medidor e dispositivos de instrumentação.
Válvula de Bloqueio	Dispositivo mecânico que somente permite um fluido escoar em uma direção. Devem ser do tipo esfera, globo e registro de macho.
Regulador de Pressão	Dispositivo para regular a pressão de um fluido, normalmente tendo em sua entrada uma alta pressão variável e fornecendo em sua saída uma pressão mais baixa e razoavelmente estável.
Medidor	Medição do volume de gás.
Dispositivo de Segurança	Proteger de forma a não admitir água, objetos estranhos ou qualquer outro elemento que venha interferir no correto funcionamento do dispositivo.
Manômetro	Instrumento para medir a pressão do fluido. Dimensionados para atuar preferencialmente entre 20% a 80% de seu final de escala.
Filtro	Sistema deve possuir elementos filtrantes substituíveis ou que permitam a limpeza periódica

Fonte: NBR 15526 (2007), adaptada.

2.2.3 Gás natural no Pará

O Pará ainda não possui o gás natural em sua matriz energética como fonte de combustível. Entretanto, conforme explanado anteriormente, o Estado está com um projeto de investimento do Terminal de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito (TGNL). É importante o entendimento desta dinâmica uma vez que será possível inferir informações importantes relativas a capacidade, custo do gás, entre outras.

Em virtude de ser um projeto recente, ainda não há uma disponibilidade de informações de forma ampla a respeito do assunto, como em artigos e periódicos. Por este motivo, para que houvesse o entendimento do funcionamento deste projeto, fez-se necessária uma entrevista com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia, a SEDEME, a qual está a frente do desenvolvimento do projeto.

Pôde-se esclarecer que o Terminal de Regaseificação no Estado do Pará, cujo estabelecimento resultará na disponibilização de gás natural para a indústria e outros potenciais clientes, será responsável por receber o gás natural no estado líquido em navios, transformá-lo em gás e iniciar o processo de distribuição para os respectivos destinos. O fornecimento de gás natural em estado líquido até a região de Tocantins, em Barcarena (Figura 11) ainda encontra-se em negociação entre as empresas regaseificadoras, tal determinação é importante para a viabilidade do projeto.

FIGURA 11 - Região de Tocantins/PA



Fonte: CDP (2016).

O local escolhido para implantação do projeto foi em Vila do Conde, em Barcarena, cerca de 70 km da capital do Pará, identificado na Figura 12, pelos motivos associados abaixo:

1. Técnico: em função de ser o único local de acesso com calado alto adequado (13,30 m);
2. Econômico, há a presença de grandes indústrias consumidoras e óleo combustível, potenciais clientes para o uso do gás natural proveniente – consumo industrial;
3. Leilão de licenciamento (EIARIMA), indústrias termelétricas e indústrias não termelétricas.

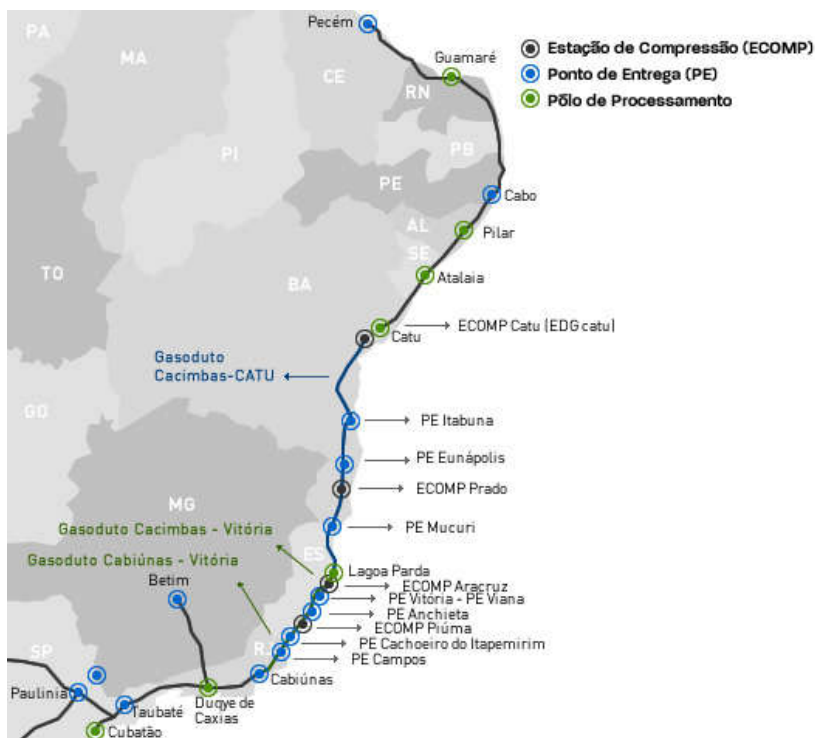
FIGURA 12 - Porto de Vila do Conde em Barcarena



Fonte: CDP (2016).

A decisão favorável ao projeto do Terminal de Regaseificação foi em virtude de diversos fatores. Dentre eles a malha de gasoduto brasileira, cuja extensão dispõe-se pela região sudeste e grande parte da região nordeste, e não contemplam os estados do Maranhão e Pará, conforme Figura 13. Dessa forma, a solução para o fornecimento de Gás Natural no Pará traduz-se através da implantação do Terminal de Regaseificação de GNL.

FIGURA 13 - Parte da malha de gasoduto brasileira



Fonte: ANP (2017).

Além disso, constatou-se que a quantidade de gás a ser gaseificado para utilização não deve ser somente correspondente ao consumo das usinas termelétricas, as principais clientes. Em virtude disso, para haver a compensação do investimento, faz-se necessária a entrada de empresas não-termelétricas com grande consumo de combustível, como é o caso da Norsk Hydro, também presente em Barcarena, utilizando o gás em seu processo de produção do alumínio.

A capacidade prevista para o Terminal ainda não se encontra definida, podendo estar em torno de 10 a 14 milhões de metros cúbicos. Essa informação tornou-se extremamente necessária para o desenvolvimento do trabalho, uma vez que a produção excedente pode ser analisada para utilização de outros consumidores, como o setor de abastecimento de automóveis e do caso foco deste estudo.

No que tange as informações acerca da logística de distribuição do Gás Natural no Pará, ainda há decisões importantes para serem tomadas a fim de que finalmente seja definido o meio de transporte até as localidades de possível consumo do combustível tratado, o que caracteriza ainda uma certa variedade de

possibilidades. Dentre estas, a que apresenta-se como uma das saídas viáveis ao escoamento desta produção é por meio de caminhões granel, por exemplo.

No que se refere ao preço do gás natural no Pará, é importante ressaltar que desde 2002 vigora no Brasil o sistema de liberdade de preços em todos os segmentos do mercado de combustíveis e derivados de petróleo: produção, distribuição e revenda. Isso significa que não há qualquer tipo de tabelamento nem fixação de valores máximos e mínimos, ou qualquer exigência de autorização oficial prévia para reajustes (ANP, 2017).

A tabela de preço do Gás Natural em uma estrutura tarifária para o estado do Pará ainda não foi feita. Esta tabela é importante para delinear os preços conforme a classe de consumo do GN. Contudo, foi realizada a estimativa do valor por m³ (metro cúbico) pela SEDEME como uma das fases para análise da viabilidade econômica o projeto.

Ainda segundo a Secretaria, compreende-se que dada determinadas condições, o GN poderá ser ofertado em um valor superior ao praticado no estado do Rio de Janeiro e inferior a de Brasília. Esta tarifação informada a respeito do combustível contempla os valores associados à sua distribuição, uma vez que, a concessionária, como parte da representatividade do governo, referente ao estado do Pará, será responsável por absorver as variações associadas, o que não refletirá em variações significativas da tarifação do combustível neste sentido. Na Tabela 5 pode-se verificar a estrutura tarifária das duas cidades citadas.

TABELA 5 - Estrutura tarifária Rio de Janeiro e Brasília

Cidade	Faixa de Consumo m ³ /mês	Tarifa R\$/m ³
Rio de Janeiro	0 - 200	3,2584
Brasília	150,01 - 500,00	3,555313

Fonte: Gás Brasileiro (2017); Gás Natural Fenosa (2017); adaptado.

Em complemento, para que seja possível a relação de substituição entre o gás natural e a energia elétrica é necessário relaciona-los por meio de sua equivalência energética. Dessa forma, identificou-se tal equivalência como na Tabela 6. Logo, pode-se afirmar que, uma quantidade de 100 kWh de energia é equivalente a 9,15 m³ de gás natural.

TABELA 6 - Equivalência Energética

COMBUSTÍVEL	UNIDADE	FATOR DE CONVERSÃO
Gás Natural	m ³	1
Energia Elétrica	kWh	0,0915

Fonte: CEGAS (2017), adaptado.

2.3 Projeto De Investimento

Para Bertoglio e Brasaga (2008), as decisões relativas à investimentos e captação de fontes de recursos para implantação de projetos, dado o ambiente econômico atual, cujo o desenvolvimento e sobrevivência das organizações é impactada diretamente e frequentes por atividades importantes de decisão, determinarão o risco inerente ao negócio, o risco financeiro e as projeções de resultados da empresa ou do empreendimento, sendo considerado um fator de sucesso para as empresas.

Com base nisso, entende-se que o projeto de investimento, é definido como um conjunto de informações, as quais são coletadas interna ou externamente à empresa, e processadas no intuito de serem analisados e eventualmente implantadas em uma decisão de investimento (BERTOGLIO; BRASAGA, 2008). Que por sua vez, revela-se pelo comprometimento de dinheiro ou de outros recursos no presente com a expectativa de colher benefícios futuros (BODIE et al, 2000).

Logo, entende-se que, ainda sob a ótica abordada por Bertoglio e Brasaga (2008), o projeto de investimento tem em vista, entre outras coisas, a verificação da viabilidade econômico-financeira de determinado investimento, para que sirva de base para tomada de decisão, por meio de uma sequência de estudos previamente realizados.

A partir disso, compreende-se qual a importância do projeto de investimento nas tomadas de decisão para que haja de fato sucesso no momento presente do comprometimento dos recursos e, assim, evitando-se os riscos que são característicos dos negócios.

2.3.1 Análises econômicas dos investimentos

A decisão a respeito de um investimento pode ser definida como uma ação que incorre em gastos imediatos na expectativa de benefícios futuros. O desembolso com vistas a um fluxo de benefícios futuros, durante um determinado horizonte de planejamento torna a avaliação econômica importante para as empresas (RODRIGUES, 2010). De acordo com Rebelatto (2004), a avaliação do projeto de investimento envolve uma gama de fatores socioambientais, econômicos e políticos, de modo que remetem a ideia de atendimento de uma necessidade futura, aproveitando-se oportunidades.

Segundo Lopes (2012), é necessário efetuar uma análise financeira dos fluxos geridos para evitar os riscos, otimizar resultados ou escolher melhor o projeto de decisão. Portanto, permite determinar o futuro da empresa, avaliando o risco de perda da oportunidade de mercado que lhes origina, ou limitando o volume e/ou direção de investimento para evitar um grau de endividamento que poderá prejudicar a saúde financeira da empresa.

Diante da importância entendida, infere-se que a decisão entre alternativas a um negócio, na presença da escassez de recursos, culmina em um custo de oportunidade. Segundo Damodaran (2009) os retornos dos investimentos, ou decisões, deverão ser superiores aos custos de capital neles empregados, criando valor, de modo que os valores líquidos dos resultados serão positivos, agregando riqueza para o investidor e para os próprios investimentos. Em outras palavras, devem ocorrer investimentos em ativos somente quando se espera obter um retorno maior do que o retorno mínimo aceitável. Este, o qual é denominado de taxa de corte, deve refletir que retornos àqueles que investiram o recurso poderiam ter obtido em outro lugar.

Para Frezatti (2012), a análise de alternativas de ação remete sobre o que se obter em detrimento às opções oferecidas e a decisão a ser tomada. A partir do contexto exposto é importante a escolha de um método capaz de apoiar de forma satisfatória a melhor decisão, de forma a priorizá-la, diante das opções de investimento. Tem-se em vista a determinação ideal do fluxo de caixa gerado pelo potencial público, levando em consideração os custos de implantação, sendo capaz de remunerar os recursos investidos em limiares aceitáveis de rentabilidade para a operação e a sobrevivência do negócio (ENDE, 2015).

Isto posto, conforme compilação realizada por Lizote et al. (2014), citam como indicadores baseados no fluxo de caixa tradicional, o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Prazo de Retorno do Investimento Inicial (*Payback*) e o Índice de Lucratividade (IL). Assim como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), que serve como parâmetro para a aceitação ou rejeição de um determinado projeto de investimento, o mínimo a ser alcançado pelo investimento para que ele seja economicamente viável (REBELATTO, 2004). Os quais são abordados nos próximos tópicos do referencial.

Na prática, segundo Frezatti et al. (2012), as empresas, de maneira geral, optam por utilizar vários desses métodos conjuntamente. Dessa forma, cada método se propõe a captar um aspecto do projeto de investimento, como: o valor agregado pelo mesmo (VPL), o spread de ganho do projeto, o período de recuperação (*payback*), dentre outros.

2.3.2 Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Gitman (2010), uma unidade monetária, atualmente, vale mais do que uma unidade monetária que será recebida futuramente. Em virtude disso, deve-se considerar o valor do dinheiro no tempo.

De acordo com Marques (2013), o Valor Presente Líquido, também conhecido como Valor Atual Líquido (VAL), mostra, segundo uma análise de maximização da riqueza dos promotores de um projeto, o valor a ser criado pelo mesmo. Tem o intuito de expressar o excedente monetário gerado pelo projeto de investimento após haver a remuneração e o reembolso do capital investido.

Para que seja possível encontrar o valor futuro do investimento na atualidade deve-se aplicar taxas de descontos de cada fluxo de caixa no tempo inicial e somar estes valores (GITMAN, 2010). É representado por:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Fonte: Marques (2013) adaptado.

Onde,

CF_t = Fluxo de caixa do período;

t = tempo;

n = Vida útil do projeto;

j = Custo de oportunidade do capital, taxa de atualização

O resultado encontrado a partir do cálculo do VPL deve ser passível de análise, de tal modo que permitirá a aceitação o rejeição do projeto com base em critérios. Um VPL de valor zero significa que o investimento é indiferente, enquanto que valores que excedem zero são literalmente o valor presente da riqueza que se espera adicionar à da empresa e seus acionistas (EITEMAN et al., 2013), conforme Quadro 3.

QUADRO 3 - Quadro decisório (VPL)

Regra	Decisão
VPL > 0	Aceitar
VPL < 0	Rejeitar
VPL = 0	Indiferença

Fonte: Marques (2013) adaptado.

O elemento lógico do método do VPL é a assertividade. Um VPL de zero exprime que os fluxos de caixa do projeto são capazes de liquidar o capital investido e possibilita a taxa de retorno requerido sobre aquele capital. Se um investimento possuir um VPL positivo, portanto ele gerará mais caixa do que é preciso para quitar a dívida e para proporcionar a taxa de retorno requisitada pelos acionistas. Caso contrário, se negativo, o projeto torna-se inviável economicamente (KAWABUCHI et al., 2014).

2.3.3 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é uma taxa de referência, a qual Camargo (2007) afirma corresponder a taxa de desvalorização imposta a qualquer ganho futuro pelo fato de não estar disponível no momento, além de poder ser definida como um ganho mínimo que a empresa pode obter com uma segunda melhor alternativa de aplicação do capital. Mallmann (2012) corrobora em afirmar ser a taxa

mínima de juro para que a empresa possa aceitar o projeto, também conhecido como custo de oportunidade.

Os critérios do Valor Presente Líquido e da Taxa Interna de Retorno baseiam-se em fluxos de caixa descontados à Taxa Mínima de Atratividade, ou seja, o retorno mínimo exigido para o projeto de investimento. Pode ser definida de acordo com a política da empresa (SCHROEDER et al., 2005).

Sob a ótica de Laponi (2007) a expressão que pode representar a taxa requerida TMA (k) é composta pela formação da soma da Taxa Real Livre De Risco (TRLR) mais o Prêmio Pelo Risco (PR) ou pela soma da Taxa Nominal Livre De Risco (TNLR) mais o Prêmio Pelo Risco.

$$k = \text{TRLR} + \text{PR}$$

$$k = \text{TNLR} + \text{PR}$$

Fonte: Laponi (2007).

Sendo que a primeira expressão não considera a inflação esperada e a segundo, considera.

2.3.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Também denominada de Taxa Interna de Rentabilidade e comumente conhecida como Internal Rate of Return (IRR), é um método semelhante ao VPL, porém usam variáveis diferentes. No cálculo do VPL é assumido uma taxa de desconto específico para o investimento, enquanto que com a Taxa Interna de Retorno calcula-se o retorno real fornecido pelos fluxos de caixa do projeto. Em comparação, quando a TIR apresenta-se maior, em relação à taxa de exigência de retorno do investimento (utilizada no cálculo do VPL), o projeto vale a pena (GALLO, 2016).

Em outras palavras, a TIR corresponde à taxa de atualização que iguala o VPL do projeto a zero. O que implica dizer que é a taxa máxima a que o investidor pode remunerar os capitais investidos (MENEZES, 2003).

Marques (2013) afirma ainda que a aceitação do projeto deve levar em consideração a comparação da taxa TIR alcançada com uma taxa de referência, geralmente utilizada no cálculo do VPL. Em adição, sustenta que os gestores sentem-

se mais confortáveis com este indicador pois é um indicador que mede a rentabilidade do projeto em termos de taxa, proporcionando uma hierarquização de projetos.

Na Quadro 4 é representado o critério de aceitação do indicador TIR, onde o custo de capital exigido pela empresa é representado por k:

QUADRO 4 - Quadro decisório (TIR)

Regra	Decisão
$TIR > k$ (%TIR > %VPL)	Aceitar
$TIR < k$ (%TIR < %VPL)	Rejeitar
$TIR = k$ (%TIR = %VPL)	Indiferença

Fonte: Marques (2013) adaptado.

De acordo com Kawabuchi et al. (2014), os métodos do VPL e da TIR rotineiramente são utilizados como indicadores para auxiliar em tomadas de decisões para aceitar ou rejeitar projetos independentes, pois, para que o VPL seja positivo, a TIR deve exceder o (custo de capital do projeto). Contudo, o VPL e a TIR tem a possibilidade de conduzir a categorizações divergentes para projetos mutuamente excludentes.

2.3.5 Prazo de retorno de investimento inicial (*Payback* Descontado)

Os investimentos ainda são passíveis de avaliação segundo um período de recuperação do investimento (PRI), o *payback*. Este período é calculado pelo ajuste do fluxo de caixa à uma taxa de juros. (SIMOES, et al., 2015).

De acordo com Frank et al. (2011), quando há uma indecisão entre projetos de investimentos, ou seja, quando se comparam dois valores de VPL avalia-se a rentabilidade dos mesmos. No entanto, algumas alternativas mais rentáveis podem levar um maior período para para haver a recuperação do capital investido. Por conseguinte, utiliza-se o *payback* descontado para avaliar o tempo que os projetos demoram para se pagarem considerando a TMA da empresa. O *payback* corresponde ao período t necessário para que o VPL seja zerado, logo, o mesmo é calculado a partir da fórmula abaixo, sendo $VPL = 0$.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{CFt}{(1 + TMA)^t} + FC_0$$

Fonte: Frank et al. (2011) adaptado.

Onde,

FC0 = Investimento inicial requerido;

Em relação ao critério de aceitação do projeto com base no *payback*, leva-se em consideração o projeto que obtiver um período de recuperação inferior àquele estipulado pelo seu promotor, contudo, quando não há essa estipulação, aceitam-se os projetos cujo *payback* seja inferior ao período de vida do projeto (MARQUES, 2013).

QUADRO 5 - Quadro decisório (*Payback*)

Regra	Decisão
<i>Payback</i> ≤ Período do Projeto	Aceitar
<i>Payback</i> > Período do Projeto	Rejeitar

Fonte: Marques (2013), adaptado.

Segundo Greca et al. (2014), a principal fragilidade deste método encontra-se no fato de não ser considerar o que acontece após o período de recuperação. Ou seja, acaba ignorando os cash-flows que ocorrem após o PRI. De certa forma, aqueles projetos que iniciam com receitas iniciais pequenas, porém crescem ao longo do tempo, acabam sendo punidos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo dedica-se à descrição da caracterização da pesquisa bem como dos processos envolvendo sua realização, ou seja, as regras e procedimentos estabelecidos para realizá-la.

Kauark et al. (2010) afirma que existem várias formas de classificar as pesquisas, a depender da natureza, da abordagem (assunto), do propósito (objetivo) e dos procedimentos efetivados para alcançar os dados (meio). De forma complementar, Rodrigues et al. (2010) define a classificação quanto a área da ciência e ao objeto.

O conhecimento desta classificação demonstra-se importante uma vez que há a necessidade de definição dos instrumentos e procedimentos necessários ao pesquisador para que seja realizado o planejamento da investigação (KAUARK et al., 2010).

3.1 Caracterização Da Pesquisa

Tendo como base o delineamento proposto pelos autores mencionados, a metodologia que orienta o desdobramento deste estudo está sustentada, quanto à área da ciência, em uma pesquisa prática, da natureza de pesquisa aplicada, uma vez que está de acordo com o conceito de Gerhardt e Silveira (2009), objetivando gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, ainda envolvendo verdades e interesses locais.

Tais objetivos caracterizam o estudo como uma pesquisa descritiva, uma vez que visa descrever as características de um determinado fenômeno e relacionar variáveis, bem como realizar coleta de dados por meio de observação.

Quanto à abordagem, classifica-se como quantitativa, a qual, na visão de Fonseca (GERHARD; SILVEIRA, 2009) caracteriza-se por:

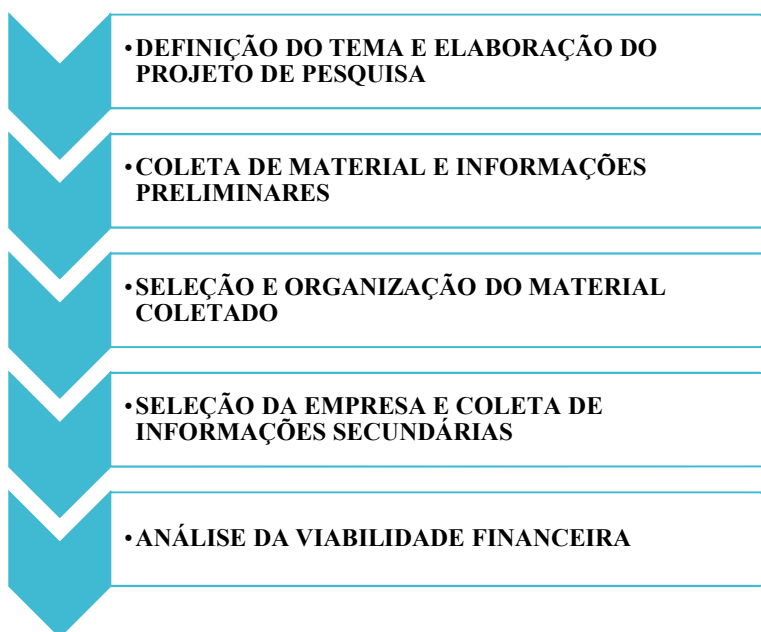
Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. [...] A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.

No que se refere aos procedimentos técnicos, identificou-se como um estudo de caso. Este por sua vez é definido, segundo Kauark et al. (2010) como o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Na visão de Rodrigues et al. (2010), ainda envolve a observação dos fatos tal como ocorrem e o envolvimento das relações estabelecidas entre as variáveis.

3.2 Execução Do Projeto

O processo estabelecido para o êxito da conclusão do estudo foi dividido em cinco etapas, apontados na Figura 14 e descritos de forma mais detalhada nos pontos subsequentes do desenvolvimento da metodologia.

FIGURA 14 - Procedimentos Metodológicos



Fonte: Autores (2017).

3.3 Coleta De Material E Informações Preliminares

Utilizou-se o fichamento como técnica de pesquisa para a realização da coleta de materiais e informações preliminares, os quais dizem respeito a referências

capazes de embasar o levantamento de questões-problema suficientes para o prosseguimento do projeto.

3.3.1 Pesquisa de fichamento

A pesquisa de fichamento é um instrumento utilizado no processo de acesso a dados para a conclusão da pesquisa. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), trata-se de um processo de anotações de coletas de dados de forma registrada para posterior consulta.

Segundo Rodrigues et al. (2010), tem a função de “colocar à disposição do pesquisador, de forma organizada e seletiva, um conjunto de informações de obras já consultadas, imprescindíveis para a elaboração de trabalhos acadêmicos”.

Ainda segundo o autor, a organização do fichamento depende do indivíduo ou de quem a solicita, sendo um critério particular. Neste contexto, a pesquisa neste documento é realizada em 3 (três) etapas principais, no intuito de levantar materiais e informações suficientes capazes de agregar e colaborar com conteúdo relevante ao que se pretende estudar.

A primeira etapa consiste na coleta de artigos e monografias variadas. Seguida por uma análise dos documentos, sendo possível a filtragem das referências pertinentes ao tema. A última etapa compreende fichamento dos documentos selecionados, a partir de informações das obras como “Título”, “Autores”, “Ano”, “Fonte da publicação” e “Base teórica de referência”. No apêndice é possível encontrar a referida pesquisa.

De forma aplicada, realizou-se a sondagem, em diversas fontes, nacionais e internacionais, com foco no período de 2010 a 2017, de ideias principais relacionadas ao gás natural e a análise de viabilidade financeira por meio de uma leitura breve e seu registro. Esta leitura dinâmica inicial serviu para situar o que estava sendo investigado, resultando em um arcabouço bibliográfico, o qual, posteriormente, foi filtrado por meio de uma leitura mais detalhada, acompanhada do registro das principais informações, tais como citações.

De forma mais detalhada, a coleta de materiais e informações ficou por conta de pesquisas em diversas fontes, a citar: artigos, revistas, periódicos, entre outras, de tal maneira que houvesse o entendimento do enquadramento do gás natural no Brasil e suas formas de utilização, produção e distribuição. Aliado a isso,

buscou-se conhecimento acerca de análise de investimentos, tais como suas componentes, fatores de influência e variáveis de análise e projeção.

Por conta desta pouca quantidade de informações fez-se necessário, com a finalidade de ampliação e desenvolvimento das mesmas, a busca por entrevistas com aqueles mais relacionados à aplicação da fonte energética tratada. Para tal, sucedeu-se a visita ao representante da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME), responsável pela captação de recursos para a implementação de projetos no estado.

3.4 Organização Do Material Coletado

A partir dos passos descritos anteriormente foi possível a compilação de todas as informações coletadas e posterior seleção das relevâncias à elaboração do trabalho, principalmente no que diz respeito ao excedente de capacidade de produção do Terminal de Regaseificação de Gás Natural, como será enfatizado posteriormente.

É importante ressaltar que o registro das informações foi realizado de forma estruturada, a fim de facilitar a posterior ligação entre questões variáveis que cercam a pesquisa citadas anteriormente.

3.5 Seleção Da Empresa E Coleta De Informações Secundárias

Provido de informações suficientes capazes de inferir questões relativas à problemática do gás natural na região, a etapa de seleção e organização do material coletado veio em seguida e serviu como base para a escolha de um empresa como foco do estudo de viabilidade financeira.

Mediante a seleção da empresa, fez-se necessário a coleta de informações secundárias, cujo conteúdo diz respeito a questões internas a mesma. Dessa maneira, com o objetivo de promover uma maior facilidade de compreensão por parte da empresa e aumentar a confiabilidade da pesquisa a respeito do tema e outros componentes abordados pelo projeto, foi elaborado um documento auxiliar, denominado Protocolo de Estudo de Caso.

3.5.1 Protocolo De Estudo De Caso

Este documento, por sua vez, foi baseada na orientação de Yin (2015). Segundo o autor, são necessários procedimentos e regras a serem seguidos ao se utilizar o estudo de caso. Ainda afirma que é necessário a preparação de quatro pontos considerados essenciais para que o processo de coleta de informações seja bem sucedido, são eles: visão geral do projeto do estudo de caso, procedimento em campo, questões de estudo de caso, guia para o relatório de estudo de caso.

3.5.1.1 Visão geral do projeto do estudo de caso

Esta etapa do Protocolo consiste na definição das informações prévias sobre o projeto bem como nas questões imperativas que estão sendo estudadas. Neste sentido, foi necessária a confecção de uma declaração que permita a apresentação a qualquer pessoa que deseje conhecer o projeto.

Além disso, o aprofundamento do assunto que foi investigado também é de fundamental importância na composição da visão geral, assim, verificou-se a necessidade de justificar e sua relevância. Para tal, buscou-se responder as perguntas:

- O que é o projeto?

O projeto se trata de uma Análise de Viabilidade Financeira da implementação do Gás Natural como fonte combustível em detrimento do uso da energia elétrica, na operação de uma do segmento de alimentos em Belém. Esta análise, de forma mais específica, caracteriza-se como um estudo da fonte de energia em questão, o qual envolve os seguintes pontos:

- Estudo da fonte de energia: contexto do Gás Natural, características técnicas;

- Estudo da viabilidade do combustível na região (Pará): como será fornecido o gás natural na região;

- Custos ligados a utilização do GN.

Além disso, um estudo sobre o local em que será realizada a análise de viabilidade (estudo de caso), a confeitaria, levando em consideração informações específicas sobre o local (consumo de energia, maquinário necessário, dentre outros).

A ideia do estudo foi concebida a partir do projeto de implantação do GN no Pará, que está sendo implementado pelo Governo do Estado em parceria com

a empresa privada Norsk Hydro. Tal projeto tem como principal finalidade a chegada do gás natural em um terminal de regaseificação no porto de Vila do Conde, em Barcarena, e utilização local. Dessa forma, o excedente poderá ser comercializado e, eventualmente utilizado pelas indústrias de pequeno porte.

- Qual a finalidade do projeto?

O projeto tem como principal finalidade declarar se há viabilidade econômica para a implementação do gás natural em pequenas empresas na região. Em outras palavras, saber se é compensatório a prática do uso de gás natural como fonte de energia em detrimento do uso da eletricidade pelo local de estudo.

Para isso, será necessário o discernimento de fatores de consumo, assim como métricas de análises, para saber se há realmente a viabilidade da implementação. A partir disso, será possível discriminar, caso seja compensatório, em quanto tempo o investimento, nesta planta movida a GN, será compensado com os custos economizados na sua implantação.

- Quem são os envolvidos no projeto para sua realização?

Para que o projeto seja realizado será necessário o envolvimento de três partes. A primeira delas são os responsáveis pela análise, incumbidos de pesquisar os temas relevantes e buscar informações em campo. A segunda é composta pela SEDEME, a qual será responsável pela disponibilização de materiais relacionados à implantação do terminal de regaseificação no estado e, a terceira, porém não menos importante, é a empresa estudada, onde será realizado o projeto em si e também auxiliará na disponibilização de informações.

- Por que a escolha do caso?

O caso foi escolhido em virtude de alguns fatores: o tema Gás Natural em esfera nacional e mundial apresenta-se muito relevante, uma vez que o combustível vem ganhando espaço; a atualidade do tema também é importante no contexto regional, dado o projeto do Terminal de Regaseificação de GN; o aumento tarifário atrelado ao uso da energia elétrica.

- Qual a relevância do projeto?

O possível e expressivo impacto na esfera industrial do estado do Pará; a contribuição ao arcabouço teórico regional, visto que ainda não há estudos do uso de GN no Pará, devido a sua recente abordagem na região.

- Qual a proposição ou hipótese sendo examinada?

A proposição que está sendo examinada é de que o uso do gás natural como combustível fonte de energia para a manutenção das atividades de uma empresa (pequeno porte) irá apresentar-se financeiramente vantajosa em relação ao uso da energia elétrica, levando-se em consideração as variáveis envolvidas, e permitirá que a mesma reduza custos operacionais. Dessa forma, o produtor compensará em determinado período de tempo o investimento realizado na devida planta, dado a redução prevista.

- Quais as leituras importantes ao projeto?

As leituras que se mostram relevantes à execução do projeto estão voltadas às condições de utilização do gás natural como combustível. Para tal, faz-se uso de fontes onde já há a aplicação do mesmo com esta finalidade, inclusive de forma similar ao que o projeto se propõe. Em outras capitais do país é possível identificar casos de sucesso com a implementação do GN em nos processos de empresas.

3.5.1.2 Procedimento de campo

Segundo Yin (2015), em uma pesquisa realizada em um laboratório, no qual os “objetos” humanos são convidados a entrar e seguem as instruções do pesquisador, que prescreve cuidadosamente o comportamento desejado, configura um ambiente de coleta de dados controlado atentamente pelo investigador da pesquisa.

Em se tratando de um estudo de caso, a situação ocorre de forma completamente diferente:

Ao entrevistar pessoas-chave, você deve trabalhar em conformidade com o horário e a disponibilidade do entrevistado, e não com o seu horário e disponibilidade. A natureza da entrevista é muito mais aberta, e o entrevistado pode não cooperar integralmente ao responder às questões. De forma similar,

ao fazer observações das atividades da vida real, você está entrando no mundo do indivíduo que está sendo estudado, e não o contrário (YIN, 2015).

Neste sentido esta etapa mostra-se importante, levando em consideração a necessidade de ter procedimentos de campo explícitos e bem-planejados ao enfrentar comportamentos e diretrizes. Dessa forma, foram enfatizadas as principais tarefas para a coleta: obter acesso à empresa de forma autorizada e ampla; levar documentos para a entrada na empresa; levar relógio e celular; levar um roteiro e o protocolo impresso e preenchido com as informações que já se souberem de antemão; levantamento de materiais (computador pessoal e papel), além de um local reservado para anotações particulares; agendamento do tempo para as perguntas de forma linear ao entrevistado.

3.5.1.3 Questões do estudo de caso

Esta etapa é considerada o ponto central na elaboração do Protocolo de Estudo de Caso. Isto se deve em função de que, neste ponto, serão registrados um conjunto de questões substantivas que refletem a investigação real. Segundo Yin (2015), as questões devem ser elaboradas de forma a lembrar das informações que precisam ser coletadas. Em alguns casos utiliza-se perguntas específicas no intuito de manter o pesquisador no caminho correto à medida que a coleta avança.

Para guiar a entrevista conforme a orientação descrita acima, foram elencados alguns pontos de abordagem considerados relevantes para que a coleta se mostrasse satisfatória no momento do desenvolvimento dos resultados, conforme Quadro 6.

QUADRO 6 - Questões do Estudo de Caso

Protocolo de Estudo de Caso - Questões do Estudo de Caso
1. Produtos X Vendas
a) Quais os principais produtos comercializados?
b) Qual a frequência de venda dos principais produtos?
2. Fontes de energia consumidas, Consumo e Equipamentos
a) Quais equipamentos utilizados na linha de produção?
b) Qual a fonte de energia utilizada pelos equipamentos da produção?
c) Como se dá o processo de fabricação?

3. Mapa de custos da empresa
a) Qual o custo total com a fonte de energia da produção?
b) Qual o percentual de consumo dos equipamentos da devida fonte de energia?

Fonte: Autores (2017).

3.6 Análise Da Viabilidade Financeira

A partir do contato realizado com empresas especializadas que prestam serviços de adequação ao uso do gás natural em um empreendimento, no intuito de estimar um orçamento associado ao investimento estudado, pode-se chegar a valores de prospecção relativos a equipamentos, adequação, manutenção e armazenamento. Tais valores correspondem ao investimento necessário para adaptação da planta ao uso do gás natural.

O estudo partiu da análise dos valores das faturas de energia elétrica disponibilizadas pela empresa dos últimos 26 meses. Dessa forma, para uma aderência dos retornos do investimento de forma mais coerente, utilizou-se as faturas disponibilizadas para os cálculos de análise da viabilidade. Assim, foram calculados os indicadores financeiros para determinação ou não da viabilidade do investimento, os quais: Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Tempo de Retorno do Investimento (*Payback*). A partir dos fluxos de caixa foi possível determinar o tempo de retorno do investimento realizado com o uso do gás natural como fonte de combustível.

4 RESULTADOS

Este capítulo é referente aos resultados do estudo de caso e tem como objetivo apresentar as informações que foram coletadas em campo por meio de entrevistas com os *stakeholders* e levantamento bibliográfico, conforme apresentado no capítulo anterior, as quais foram importantes para a determinação das premissas de desenvolvimento do projeto de viabilidade financeira da utilização do gás natural em detrimento da energia elétrica no processo produtivo e refrigeração de uma empresa de pequeno porte do segmento de confeitaria. Estas informações demonstraram-se necessárias uma vez que a partir delas foi possível entender a estrutura de funcionamento do fornecimento do gás natural sem gasodutos para Estado do Pará por meio do TRGN. Além disso, o capítulo ainda preocupa-se com a descrição detalhada da utilização de indicadores financeiros com o intuito de determinar tal viabilidade em função investimento empregado, o que possibilitou o cálculo do VPL, sua Taxa Interna de Retorno e o *Payback* Descontado.

4.1 Apresentação Da Empresa

Para que houvesse a escolha da empresa de forma satisfatória, a mesma deveria estar alinhada as premissas pré-estabelecidas a fim da aplicação das propostas de melhoria. Neste contexto, foi estabelecido que a empresa fosse de pequeno porte, resultando em uma maior facilidade de coleta, análise e tratamento dos dados, bem como uma maior disponibilidade por parte da empresa ao que se propõe o estudo; e dispusesse, em meio a execução de suas atividades produtivas, da necessidade de utilização de energia elétrica em seus equipamentos de forma que fosse possível a substituição pelo uso do gás natural, o que tornaria passível a comparação entre as fontes geradoras de energia.

O objeto escolhido para a aplicação do estudo de viabilidade foi a empresa Alfa (nome fictício atribuído para preservar a identidade da mesma), com sede em Belém, capital do estado do Pará e está classificada como sendo do segmento de confeitaria. Teve sua fundação em 2012, a partir da iniciativa de dois sócios principais, majoritários. Inicialmente tinha sua estrutura trabalhada em cerca de 70 m² com apenas 5 funcionários, divididos entre a produção e a venda.

À medida em que a empresa percebeu necessidade, houve o crescimento de forma gradual em diferentes aspectos, tanto físicos como de participação no mercado. Atualmente possui uma vasta gama de produtos, mais de 40 funcionários e uma área aproximada de 500 m², sendo considerada a área de estoque, produção e vendas. Além destas informações é importante citar que possui uma grande produção de alimentos que são distribuídos da Cozinha industrial até a Loja.

No que se refere aos produtos comercializados pela empresa, dada a grande variedade do portfólio oferecido, para uma análise mais dinâmica, pode-se fazer uma divisão em grupos representativos, descritos como: “Acessório”, “Adicional”, “Bebida”, “Bolo”, “Cupcake”, “Doce”, “Outros”, “Pães”, “Salgado” e “Torta”. Sendo que os grupos “Acessório”, “Adicional” e “Outros” não apresentaram grande relevância nas atividades inerentes à empresa.

Para uma análise mais criteriosa em relação ao que o tema propõe, faz-se necessário que os produtos sejam separados naqueles que possuem sua produção efetivamente na empresa, daqueles que não estão relacionados ao envolvimento dos equipamentos e dos insumos adquiridos. Nesse sentido, de acordo com o que foi disponibilizado pela empresa, 81% de todos os produtos vendidos são de produção própria. Este indicador é importante para entender qual a relevância da linha de produção, conseqüentemente do uso da energia necessária, em relação às vendas praticadas pela empresa.

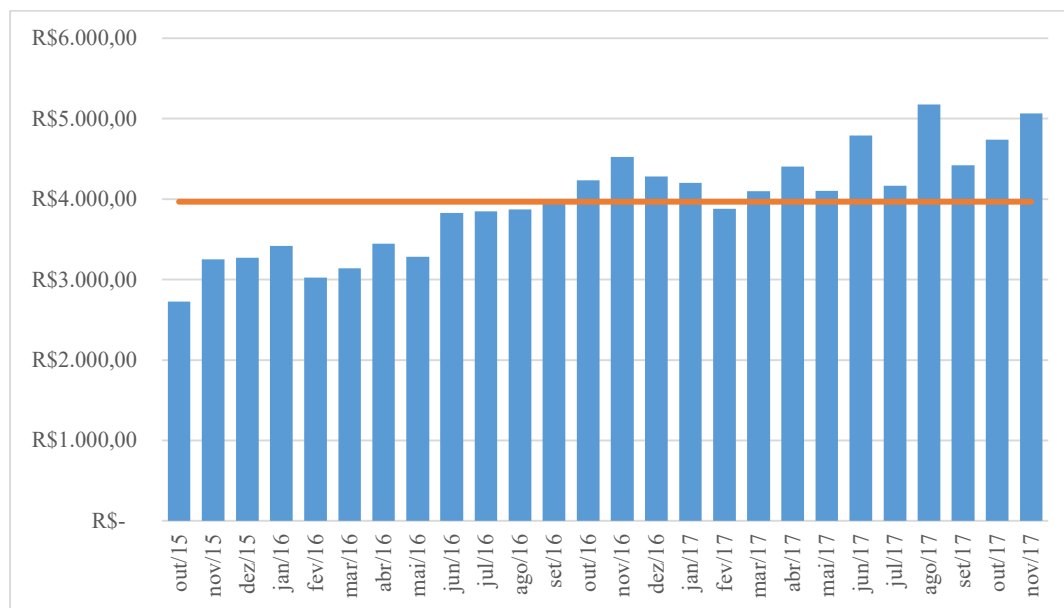
4.2 Consumo De Energia Elétrica

Para o desenvolvimento do trabalho é importante entender como se dá o consumo de energia elétrica por parte da empresa no processo produtivo. De forma mais precisa, buscou-se então o histórico de consumo de energia elétrica para posteriormente identificar os principais equipamentos com gastos consideráveis.

Iniciando a pesquisa preliminar das faturas de energia elétrica da empresa, compreende-se que a mesma dispõe de um gasto significativo com esta fonte de energia, uma vez que representa o terceiro maior gasto da empresa, atrás apenas dos custos com folha de pagamento e fornecedores. Também foi notado um crescimento gradual do consumo, atrelado ao aumento tarifário, culminando em um aumento dos gastos relativos a energia elétrica.

Na Figura 15 é possível observar como se comportou o valor das faturas nos últimos 26 meses. Percebe-se que a partir do final do ano de 2016 o valor mensal da fatura aumentou a taxas crescentes, em função também do crescimento da empresa, que exigiu maior esforço de suas forças de produção.

FIGURA 15 - Histórico de Valor das Faturas de Energia da Empresa



Fonte: Autores (2017).

A partir das faturas disponibilizadas pela empresa, também foi construído um histórico do consumo de energia, em kWh, representado na Tabela 7 pelo período e o respectivo valor associado, o qual foi importante para o prosseguimento do estudo.

TABELA 7 - Histórico Consumo Energético (kWh)

out/15	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16
3466,6	4130,4	4156,7	4539,9	3970,8	4076,8	4427,3	4173,1	4314,1
jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17
4340,4	4366,6	4576,6	4999,7	5184,7	5053,8	4842,8	4650,2	4905,6
abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	
4969,4	4625,9	5401,1	4757,3	5645,6	4758,4	4755,2	5074,3	

Fonte: Autores (2017).

Nesse contexto, no período em análise obteve-se um valor médio de consumo correspondente a 4.621,67 kWh. Destaca-se o mês de Agosto de 2017 que possuiu o maior pico de consumo com 5.645,6 kWh. Em contrapartida, historicamente os meses de Fevereiro são os que apresentam menor atividade na empresa no período analisado.

4.2.1 Representatividade dos equipamentos no consumo

A análise das faturas de energia elétrica foi de suma importância para assimilar o comportamento do consumo em kWh mensalmente, identificando suas especificidades e principais características da demanda energética da empresa.

Assim, após o entendimento do consumo global de energia elétrica, iniciou-se o mapeamento dos gastos elétricos dos principais grupos de equipamentos. Com o auxílio dos colaboradores, identificou-se o tempo médio em horas que cada equipamento é utilizado mensalmente e, dessa forma, foi possível a elaboração da Tabela 8, a qual representa o consumo médio mensal em kWh dos aparelhos.

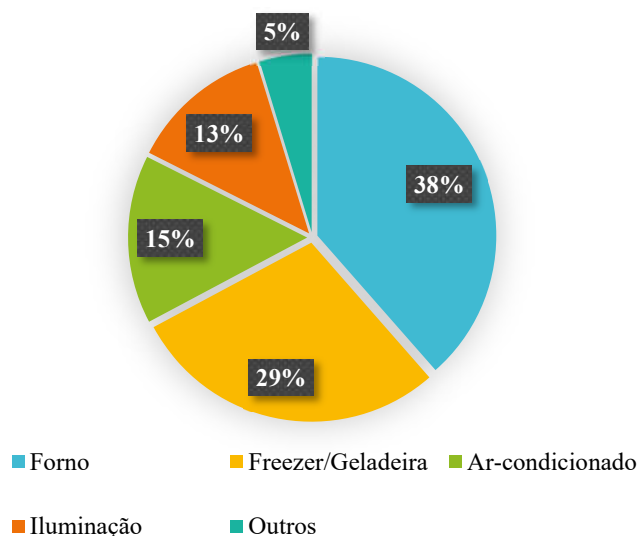
TABELA 8 - Consumo Energético Aproximado dos Equipamentos

EQUIPAMENTOS	CONSUMO MÉDIO MENSAL (kWh)
Forno	1.800,00
Freezer/Geladeira	1.337,04
Ar-condicionado	711,44
Iluminação	600,00
Outros	220,44

Fonte: Autores (2017).

Fazendo uma relação entre o consumo dos períodos, encontrados a partir das faturas, e o consumo dos equipamentos, foi possível encontrar a representatividade dos aparelhos no consumo médio, o qual é representado na Figura 16.

FIGURA 16 - Representatividade Percentual do Consumo Por Grupo de Equipamentos



Fonte: Autores (2017).

Dessa forma, verificou-se que o forno é o equipamento com a maior participação, representando em média, 38%, com um consumo de 1.800 kWh. Seguido pelos gastos com refrigeradores e ar condicionado, com 29% e 15% do custo total de energia elétrica, respectivamente.

4.3 Proposta De Modificação

Durante o desenvolvimento do levantamento bibliográfico e coleta das informações preliminares, foram identificados alguns trabalhos e notícias que dizem respeito ao uso do gás como fonte de combustível nos fornos de produção e utilização para produção de energia elétrica por meio de pequenos geradores. Tendo isso em vista, assim como a grande representatividade encontrada do uso do forno e ar-condicionado na composição dos custos energéticos e sua praticidade de adaptação, estes foram escolhidos como o foco principal da substituição do uso da energia elétrica pelo gás natural. O primeiro pela substituição direta da fonte de energia e o segundo por meio da geração de energia elétrica para suprir o consumo do sistema de refrigeração do ambiente.

Para subsidiar a análise da viabilidade econômica do sistema proposto, também foi necessário a coleta de informações visando um cenário de elaboração de

infraestruturas de acordo com as necessidades de operação do gás natural. Dessa forma, foi realizada a estimativa das alterações a partir das informações fornecidas pelo representante da empresa estudada, em conjunto com uma empresa especializada neste tipo de projeto, e assim pôde-se obter informações relevantes relacionadas ao custo total do investimento a ser realizado.

O orçamento elaborado foi realizado a partir do contato com empresas locais e de outros Estados especializadas em sistemas que utilizam gás natural, bem como adaptações de estruturas para utilização, instalação de central de gás comprimido e manutenção conforme Tabela 9.

TABELA 9 - Composição Custos de Investimento

COMPOSIÇÃO CUSTOS DE INVESTIMENTO		
2 Fornos a Gás Natural	R\$	5.871,38
Gerador	R\$	3.147,98
Central de gás	R\$	1.500,00
Instalação/Adequação	R\$	2.000,00
Manutenção	R\$	500,00
TOTAL	R\$	12.519,36

Fonte: Autores (2017).

Com o intuito de realizar a substituição dos dois fornos que atualmente utilizam energia elétrica como fonte energética por dois fornos que utilizem gás natural para o seu funcionamento, os fornos escolhidos possuem as mesmas especificações do que é utilizado atualmente, a única alteração é a fonte de energia. Assim, o investimento relacionado ao principal equipamento de produção da confeitaria, representa o valor de R\$ 2.935,69 por forno.

Em complemento, para redução dos custos com energia elétrica da empresa estudada, propõe-se também a utilização de um Gerador de Energia a Gás Natural para suprir a demanda energética do sistema de refrigeração do ambiente, o qual representa 15% do custo médio de energia elétrica.

É importante destacar que o equipamento “gerador”, o qual faz parte da composição dos equipamentos para a proposição da substituição, citado na Tabela 9, tem potência de 3,0 kW, o suficiente para suprir a necessidade de energia que corresponde somente ao consumo dos equipamentos de “Ar-condicionado”. Dessa forma, estes tornam-se também foco da substituição junto ao forno, uma vez que o

gerador orçado não consegue suprir a necessidade da segunda maior demandante de energia, os Freezers e Geladeiras.

É válido ressaltar que a região metropolitana de Belém ainda não será abastecida por gás canalizado, ou seja, segundo informações obtidas junto a Secretaria, o abastecimento deve ser realizado por caminhões a granel, o qual faria o descarga para a central de gás comprimido capaz de atender a demanda mensal média de 228 m³ de gás natural que a empresa passará a utilizar.

No que tange a manutenção, é necessária a verificação periódica dos equipamentos obrigatoriamente a cada dois anos. Assim, no período analisado a manutenção foi prevista para Outubro de 2017, conforme a Norma Regulamentadora Nº 13 (NR-13) de Caldeiras e Vasos de Pressão.

Por fim, para adaptação de tubulações e conexões para alimentação dos fornos e adequação do sistema elétrico, a empresa consultada orçou em R\$ 2.000,00 o investimento necessário para o porte da organização estudada, totalizando a aplicação inicial de R\$ 12.519,36 reais, necessária para a efetivação da proposta de modificação.

Conforme explicado anteriormente na conjuntura do fornecimento do gás natural ao Pará, o seu valor ainda não está definido, até mesmo por uma questão estratégica, segundo informações da SEDEME. Entretanto, o valor final estimado para o consumidor ainda de acordo com a Secretaria, deve se posicionar em um intervalo no qual estão as tarifas praticados no Rio de Janeiro e Brasília, considerando o preço do m³ de gás natural e seu valor de transporte associado.

Dessa maneira, a partir do entendimento do consumo médio dos equipamentos em kWh e de suas participações nas faturas de energia elétrica, foi possível calcular a representatividade financeira da utilização dos novos fornos e do gerador, assim como a economia mensal gerada, em três cenários distintos: quanto ao valor do m³ do GN praticado no Rio de Janeiro (Cenário Otimista), Brasília (Cenário Pessimista) e, por fim, o Cenário Intermediário caracterizado por uma tarifa média praticada nas cidades citadas anteriormente. É importante ressaltar, a tabela tarifária para o GN no Pará ainda não foi estruturada e, portanto, faz-se necessária a análise dos contextos das cidades apontadas como limites projetados para os valores a serem praticados no Estado do Pará.

4.4 Geração De Receita A Partir Da Redução De Consumo

Primeiramente, considerando o valor do gás natural igual a tarifa praticada no Rio de Janeiro, o qual é a menor dentre as tarifas consideradas neste estudo, indica um cenário favorável ao uso do gás natural no Pará, denominado neste trabalho como “Cenário Otimista”, e se daria conforme a Tabela 10:

TABELA 10 - Economia Gerada Cenário Otimista

Mês	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (R\$)	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (kWh)	Consumo Total GN (m³)	Custo Total GN (R\$)	Economia
out/15	R\$ 1.467,29	1.864,69	170,62	R\$ 555,94	R\$ 911,34
nov/15	R\$ 1.748,28	2.221,78	203,29	R\$ 662,41	R\$ 1.085,87
dez/15	R\$ 1.759,39	2.235,90	204,58	R\$ 666,62	R\$ 1.092,77
jan/16	R\$ 1.838,86	2.442,02	223,44	R\$ 728,07	R\$ 1.110,79
fev/16	R\$ 1.626,43	2.135,89	195,43	R\$ 636,80	R\$ 989,63
mar/16	R\$ 1.688,43	2.192,93	200,65	R\$ 653,81	R\$ 1.034,63
abr/16	R\$ 1.853,79	2.381,49	217,91	R\$ 710,03	R\$ 1.143,76
mai/16	R\$ 1.766,33	2.244,73	205,39	R\$ 669,25	R\$ 1.097,08
jun/16	R\$ 2.058,43	2.320,60	212,33	R\$ 691,87	R\$ 1.366,56
jul/16	R\$ 2.070,96	2.334,72	213,63	R\$ 696,08	R\$ 1.374,88
ago/16	R\$ 2.083,48	2.348,83	214,92	R\$ 700,29	R\$ 1.383,19
set/16	R\$ 2.141,77	2.461,81	225,26	R\$ 733,97	R\$ 1.407,80
out/16	R\$ 2.277,41	2.689,36	246,08	R\$ 801,82	R\$ 1.475,59
nov/16	R\$ 2.433,63	2.788,88	255,18	R\$ 831,49	R\$ 1.602,14
dez/16	R\$ 2.301,44	2.718,46	248,74	R\$ 810,49	R\$ 1.490,95
jan/17	R\$ 2.260,71	2.604,98	238,36	R\$ 776,66	R\$ 1.484,05
fev/17	R\$ 2.086,11	2.501,38	228,88	R\$ 745,77	R\$ 1.340,34
mar/17	R\$ 2.206,21	2.638,73	241,44	R\$ 786,72	R\$ 1.419,49
abr/17	R\$ 2.371,08	2.673,07	244,59	R\$ 796,96	R\$ 1.574,12
mai/17	R\$ 2.207,18	2.488,29	227,68	R\$ 741,87	R\$ 1.465,31

jun/17	R\$ 2.577,06	2.905,28	265,83	R\$ 866,19	R\$ 1.710,87
jul/17	R\$ 2.241,52	2.559,00	234,15	R\$ 762,95	R\$ 1.478,58
ago/17	R\$ 2.784,50	3.036,81	277,87	R\$ 905,41	R\$ 1.879,10
set/17	R\$ 2.378,52	2.559,58	234,20	R\$ 763,12	R\$ 1.615,40
out/17	R\$ 2.549,20	2.557,83	234,04	R\$ 762,60	R\$ 1.286,60
nov/17	R\$ 2.723,60	2.729,52	249,75	R\$ 813,79	R\$ 1.909,81

Fonte: Autores (2017).

Conforme apresentado na Figura 16, o consumo do Forno Elétrico e Ar-condicionado representam juntos mensalmente 53% do custo com energia elétrica na empresa, possibilitando a estimativa do valor em reais e kWh empregados nesses equipamentos. Posteriormente, foi necessário identificar o consumo de gás natural mensal. Para isso, utilizou-se o fator de conversão apresentado na Tabela 6. Em seguida, com o volume mensal de gás natural consumido por mês e a tarifa (otimista, pessimista e intermediária) foi possível calcular o custo efetivo com gás natural mensal para finalmente calcular a economia que o sistema proposto geraria.

Percebe-se que a economia bruta gerada neste primeiro cenário foi de R\$ 35.730,64, o que representa mensalmente uma diminuição média de R\$ 1.374,26.

Do mesmo modo, foi realizada a estimativa de economia considerando o valor do gás em um cenário pessimista, ou seja, igual a tarifa praticada em Brasília. A configuração da geração de receita a partir do uso do gás está apresentado conforme Tabela 11.

TABELA 11 - Economia Gerada Cenário Pessimista

Mês	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (R\$)	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (kWh)	Consumo Total GN (m³)	Custo Total GN (R\$)	Economia
out/15	R\$ 1.467,29	1.864,69	170,62	R\$ 606,60	R\$ 860,69
nov/15	R\$ 1.748,28	2.221,78	203,29	R\$ 722,77	R\$ 1.025,51
dez/15	R\$ 1.759,39	2.235,90	204,58	R\$ 727,36	R\$ 1.032,02
jan/16	R\$ 1.838,86	2.442,02	223,44	R\$ 794,42	R\$ 1.044,44
fev/16	R\$ 1.626,43	2.135,89	195,43	R\$ 694,83	R\$ 931,60
mar/16	R\$ 1.688,43	2.192,93	200,65	R\$ 713,38	R\$ 975,05
abr/16	R\$ 1.853,79	2.381,49	217,91	R\$ 774,73	R\$ 1.079,06
mai/16	R\$ 1.766,33	2.244,73	205,39	R\$ 730,23	R\$ 1.036,10

jun/16	R\$ 2.058,43	2.320,60	212,33	R\$ 754,92	R\$ 1.303,52
jul/16	R\$ 2.070,96	2.334,72	213,63	R\$ 759,51	R\$ 1.311,45
ago/16	R\$ 2.083,48	2.348,83	214,92	R\$ 764,10	R\$ 1.319,38
set/16	R\$ 2.141,77	2.461,81	225,26	R\$ 800,85	R\$ 1.340,92
out/16	R\$ 2.277,41	2.689,36	246,08	R\$ 874,88	R\$ 1.402,53
nov/16	R\$ 2.433,63	2.788,88	255,18	R\$ 907,25	R\$ 1.526,38
dez/16	R\$ 2.301,44	2.718,46	248,74	R\$ 884,35	R\$ 1.417,09
jan/17	R\$ 2.260,71	2.604,98	238,36	R\$ 847,43	R\$ 1.413,28
fev/17	R\$ 2.086,11	2.501,38	228,88	R\$ 813,73	R\$ 1.272,38
mar/17	R\$ 2.206,21	2.638,73	241,44	R\$ 858,41	R\$ 1.347,81
abr/17	R\$ 2.371,08	2.673,07	244,59	R\$ 869,58	R\$ 1.501,50
mai/17	R\$ 2.207,18	2.488,29	227,68	R\$ 809,47	R\$ 1.397,71
jun/17	R\$ 2.577,06	2.905,28	265,83	R\$ 945,12	R\$ 1.631,94
jul/17	R\$ 2.241,52	2.559,00	234,15	R\$ 832,47	R\$ 1.409,05
ago/17	R\$ 2.784,50	3.036,81	277,87	R\$ 987,91	R\$ 1.796,59
set/17	R\$ 2.378,52	2.559,58	234,20	R\$ 832,66	R\$ 1.545,86
out/17	R\$ 2.549,20	2.557,83	234,04	R\$ 832,09	R\$ 1.217,11
nov/17	R\$ 2.723,60	2.729,52	249,75	R\$ 887,94	R\$ 1.835,66

Fonte: Autores (2017).

Quanto a economia diante de um cenário pessimista, percebe-se que houve uma redução de aproximadamente 61,2%, sendo o acumulado do período o valor de R\$ 33.974,62.

A última análise, denominada de “Cenário Intermediário”, representa uma projeção mais próxima dos valores praticados no fornecimento do gás natural no Pará. Nesta, o combustível assume um valor intermediário médio entre as regiões do Rio de Janeiro e Brasília. Tal cenário configura a geração de receita conforme a Tabela 12.

TABELA 12 - Economia gerada cenário intermediário

Mês	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (R\$)	Consumo Forno Elétrico e Ar Condicionado (kWh)	Consumo Total GN (m³)	Custo Total GN (R\$)	Economia
out/15	R\$ 1.467,29	1.864,69	170,62	R\$ 581,27	R\$ 886,01
nov/15	R\$ 1.748,28	2.221,78	203,29	R\$ 692,59	R\$ 1.055,69
dez/15	R\$ 1.759,39	2.235,90	204,58	R\$ 696,99	R\$ 1.062,40
jan/16	R\$ 1.838,86	2.442,02	223,44	R\$ 761,24	R\$ 1.077,62
fev/16	R\$ 1.626,43	2.135,89	195,43	R\$ 665,82	R\$ 960,62
mar/16	R\$ 1.688,43	2.192,93	200,65	R\$ 683,60	R\$ 1.004,84

abr/16	R\$ 1.853,79	2.381,49	217,91	R\$ 742,38	R\$ 1.111,41
mai/16	R\$ 1.766,33	2.244,73	205,39	R\$ 699,74	R\$ 1.066,59
jun/16	R\$ 2.058,43	2.320,60	212,33	R\$ 723,39	R\$ 1.335,04
jul/16	R\$ 2.070,96	2.334,72	213,63	R\$ 727,80	R\$ 1.343,16
ago/16	R\$ 2.083,48	2.348,83	214,92	R\$ 732,20	R\$ 1.351,28
set/16	R\$ 2.141,77	2.461,81	225,26	R\$ 767,41	R\$ 1.374,36
out/16	R\$ 2.277,41	2.689,36	246,08	R\$ 838,35	R\$ 1.439,06
nov/16	R\$ 2.433,63	2.788,88	255,18	R\$ 869,37	R\$ 1.564,26
dez/16	R\$ 2.301,44	2.718,46	248,74	R\$ 847,42	R\$ 1.454,02
jan/17	R\$ 2.260,71	2.604,98	238,36	R\$ 812,04	R\$ 1.448,66
fev/17	R\$ 2.086,11	2.501,38	228,88	R\$ 779,75	R\$ 1.306,36
mar/17	R\$ 2.206,21	2.638,73	241,44	R\$ 822,56	R\$ 1.383,65
abr/17	R\$ 2.371,08	2.673,07	244,59	R\$ 833,27	R\$ 1.537,81
mai/17	R\$ 2.207,18	2.488,29	227,68	R\$ 775,67	R\$ 1.431,51
jun/17	R\$ 2.577,06	2.905,28	265,83	R\$ 905,66	R\$ 1.671,41
jul/17	R\$ 2.241,52	2.559,00	234,15	R\$ 797,71	R\$ 1.443,81
ago/17	R\$ 2.784,50	3.036,81	277,87	R\$ 946,66	R\$ 1.837,84
set/17	R\$ 2.378,52	2.559,58	234,20	R\$ 797,89	R\$ 1.580,63
out/17	R\$ 2.549,20	2.557,83	234,04	R\$ 797,35	R\$ 1.251,85
nov/17	R\$ 2.723,60	2.729,52	249,75	R\$ 850,87	R\$ 1.872,74

Fonte: Autores (2017).

Fazendo uma análise total das receitas geradas com a substituição da energia elétrica pelo uso do gás natural no período estudado, percebe-se que no cenário intermediário houve uma redução de 62,8% do total gasto com uso da eletricidade, totalizando um valor de R\$ 34.852,63.

Na comparação entre os três cenários o otimista apresentou um economia 64,4% e superior aos cenários pessimista e intermediário, respectivamente. Estes valores são importantes pois possibilitam uma análise de viabilidade de forma mais ampla, e podem auxiliar no momento da decisão ao uso do gás.

4.5 Construção Dos Fluxos De Caixa

Primeiramente, para estimar a viabilidade financeira do investimento a ser realizado, foram construídos os fluxos de caixa do projeto, levando-se em consideração os cenários propostos anteriormente. Para tal, foram utilizadas as informações referentes ao custo total do investimento, determinado anteriormente

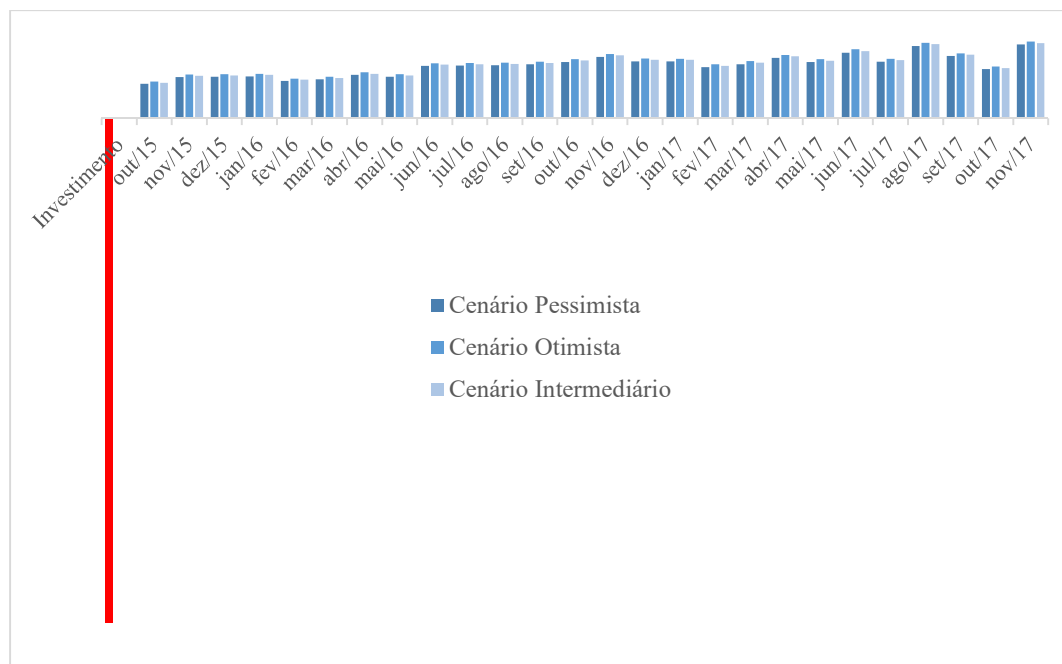
com o auxílio das empresas especializadas, e as economias geradas calculadas, demonstrados na Tabela 13.

TABELA 13 - Economia da gerada

Mês	Cenário Otimista	Cenário Pessimista	Cenário Intermediário
Investimento	-R\$ 12.519,36	-R\$ 12.519,36	-R\$ 12.519,36
out/15	R\$ 911,34	R\$ 860,69	R\$ 886,01
nov/15	R\$ 1.085,87	R\$ 1.025,51	R\$ 1.055,69
dez/15	R\$ 1.092,77	R\$ 1.032,02	R\$ 1.062,40
jan/16	R\$ 1.110,79	R\$ 1.044,44	R\$ 1.077,62
fev/16	R\$ 989,63	R\$ 931,60	R\$ 960,62
mar/16	R\$ 1.034,63	R\$ 975,05	R\$ 1.004,84
abr/16	R\$ 1.143,76	R\$ 1.079,06	R\$ 1.111,41
mai/16	R\$ 1.097,08	R\$ 1.036,10	R\$ 1.066,59
jun/16	R\$ 1.366,56	R\$ 1.303,52	R\$ 1.335,04
jul/16	R\$ 1.374,88	R\$ 1.311,45	R\$ 1.343,16
ago/16	R\$ 1.383,19	R\$ 1.319,38	R\$ 1.351,28
set/16	R\$ 1.407,80	R\$ 1.340,92	R\$ 1.374,36
out/16	R\$ 1.475,59	R\$ 1.402,53	R\$ 1.439,06
nov/16	R\$ 1.602,14	R\$ 1.526,38	R\$ 1.564,26
dez/16	R\$ 1.490,95	R\$ 1.417,09	R\$ 1.454,02
jan/17	R\$ 1.484,05	R\$ 1.413,28	R\$ 1.448,66
fev/17	R\$ 1.340,34	R\$ 1.272,38	R\$ 1.306,36
mar/17	R\$ 1.419,49	R\$ 1.347,81	R\$ 1.383,65
abr/17	R\$ 1.574,12	R\$ 1.501,50	R\$ 1.537,81
mai/17	R\$ 1.465,31	R\$ 1.397,71	R\$ 1.431,51
jun/17	R\$ 1.710,87	R\$ 1.631,94	R\$ 1.671,41
jul/17	R\$ 1.478,58	R\$ 1.409,05	R\$ 1.443,81
ago/17	R\$ 1.879,10	R\$ 1.796,59	R\$ 1.837,84
set/17	R\$ 1.615,40	R\$ 1.545,86	R\$ 1.580,63
out/17	R\$ 1.286,60	R\$ 1.217,11	R\$ 1.251,85
nov/17	R\$ 1.909,81	R\$ 1.835,66	R\$ 1.872,74

Fonte: Autores (2017).

FIGURA 17 - Fluxo de caixa



Fonte: Autores (2017).

Nesse contexto, é importante ressaltar que em todos os cenários foram considerados o mesmo investimento inicial de R\$ 12.519,36 e o custo de manutenção de R\$ 500 foi aplicado em Outubro de 2017, conforme periodicidade citada anteriormente.

4.6 Análise Da Viabilidade Do Investimento

Neste tópico são abordados os cálculos das variáveis identificadas como sendo as principais para a análise financeira de viabilidade do investimento proposto, são elas: o VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno) e o *Payback* Descontado.

4.6.1 Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR)

A próxima etapa para a definição da viabilidade do investimento foi o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) por meio de uma função do *software Microsoft Excel*.

Foi utilizada como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) a Taxa de Juros básica da economia brasileira, a taxa SELIC. Com valor base de 7,5% ao ano para 2017.

Com a taxa definida e os fluxos de caixa determinados, foram calculados os seguintes VPL.

TABELA 14 - Indicadores financeiros

Indicador Financeiro	Cenário Otimista	Cenário Pessimista	Cenário Intermediário
T.M.A (SELIC)	7,50%	7,50%	7,50%
VPL	R\$ 1.708,25	R\$ 978,58	R\$ 1.343,42
TIR	8,81%	8,26%	8,54%

Fonte: Autores (2017).

Na Tabela 14 estão apresentados a Taxa Mínima de Atratividade, utilizada para os cálculos, Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno de acordo com cada cenário. Observa-se que, durante o período de vinte e seis meses analisados, todos os cenários apresentaram Valor Presente Líquido maior que zero ($VPL > 0$), ou seja, independente do cenário observado, o projeto satisfaz tanto o investimento inicial, do mesmo modo que ainda geraria um excedente financeiro. No que diz respeito a Taxa Interna de Retorno, da mesma maneira, os cenários considerados (Otimista, Pessimista e Intermediário), representados pelas taxas de 8,81%, 8,26% e 8,54%, respectivamente apresentam resultados superiores a taxa mínima de 7,50%. Assim, reforça a viabilidade econômica do projeto proposto.

4.6.2 *Payback* descontado

Em continuidade a análise de viabilidade do investimento, faz-se necessário, como próximo passo, o cálculo do *Payback* Descontado dos cenários analisados, a partir dos valores de economia corrigidos para o Valor Presente – o qual corresponde ao momento de início do investimento –, com base na taxa estabelecida como mínima de atratividade. Dessa forma, obtém-se a Tabela 15, onde são apresentados os valores das economias corrigidas para o valor presente do Cenário Otimista, Pessimista e Intermediário, respectivamente.

TABELA 15 - Fluxos de Caixa no Valor Presente

Mês	Cenário Otimista	Cenário Pessimista	Cenário Intermediário
out/15	R\$ 847,76	R\$ 800,64	R\$ 824,20
nov/15	R\$ 939,64	R\$ 887,41	R\$ 913,52
dez/15	R\$ 879,64	R\$ 830,74	R\$ 855,19
jan/16	R\$ 831,76	R\$ 782,08	R\$ 806,92
fev/16	R\$ 689,34	R\$ 648,92	R\$ 669,13
mar/16	R\$ 670,40	R\$ 631,80	R\$ 651,10
abr/16	R\$ 689,41	R\$ 650,41	R\$ 669,91
mai/16	R\$ 615,14	R\$ 580,94	R\$ 598,04
jun/16	R\$ 712,78	R\$ 679,89	R\$ 696,33
jul/16	R\$ 667,08	R\$ 636,31	R\$ 651,69
ago/16	R\$ 624,29	R\$ 595,49	R\$ 609,89
set/16	R\$ 591,07	R\$ 562,99	R\$ 577,03
out/16	R\$ 576,31	R\$ 547,77	R\$ 562,04
nov/16	R\$ 582,08	R\$ 554,55	R\$ 568,32
dez/16	R\$ 503,89	R\$ 478,93	R\$ 491,41
jan/17	R\$ 466,57	R\$ 444,32	R\$ 455,44
fev/17	R\$ 391,99	R\$ 372,11	R\$ 382,05
mar/17	R\$ 386,17	R\$ 366,67	R\$ 376,42
abr/17	R\$ 398,36	R\$ 379,98	R\$ 389,17
mai/17	R\$ 344,95	R\$ 329,04	R\$ 337,00
jun/17	R\$ 374,66	R\$ 357,38	R\$ 366,02
jul/17	R\$ 301,20	R\$ 287,04	R\$ 294,12
ago/17	R\$ 356,09	R\$ 340,45	R\$ 348,27
set/17	R\$ 284,76	R\$ 272,50	R\$ 278,63
out/17	R\$ 210,97	R\$ 199,58	R\$ 205,28
nov/17	R\$ 291,32	R\$ 280,01	R\$ 285,66

Fonte: Autores (2017).

Com base nos valores referentes ao custo total de adesão ao uso do gás natural como fonte de energia, assim e com os fluxos de caixa corrigidos ao valor presente, expostos na Tabela 15, foi elaborada a Tabela 16, a qual fornece informações a respeito dos fluxos de caixa dos três cenários analisados.

TABELA 16 - Fluxo de Caixa Descontado

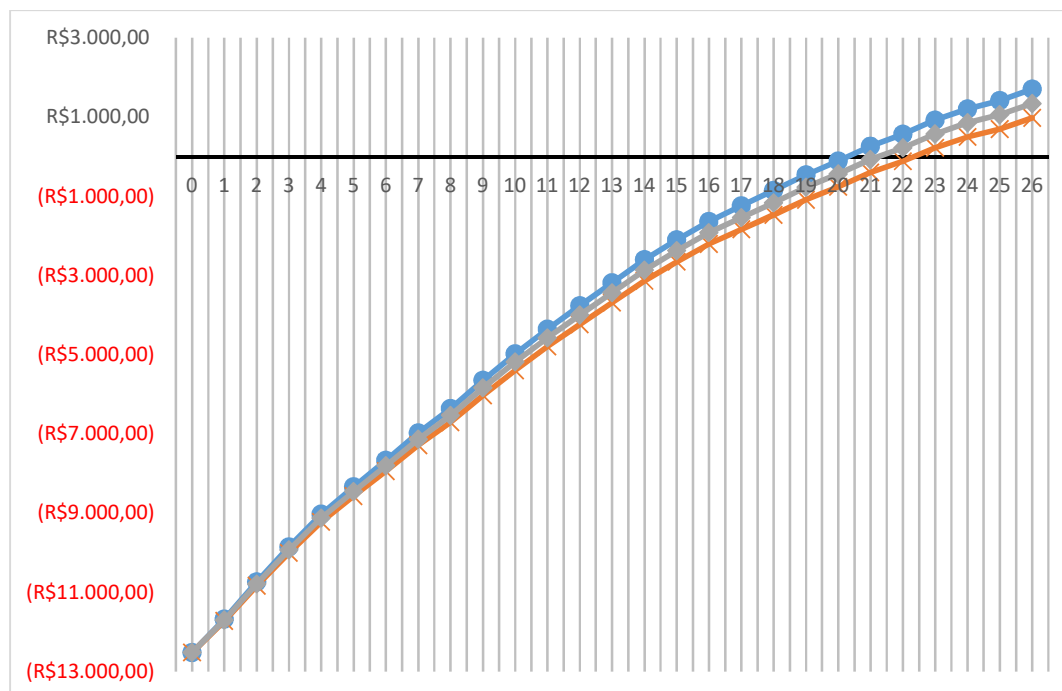
Mês	Cenário Otimista	Cenário Pessimista	Cenário Intermediário
Investimento	-R\$ 12.519,36	-R\$ 12.519,36	-R\$ 12.519,36

out/15	-R\$	11.671,60	-R\$	11.718,72	-R\$	11.695,16
nov/15	-R\$	10.731,96	-R\$	10.831,32	-R\$	10.781,64
dez/15	-R\$	9.852,33	-R\$	10.000,58	-R\$	9.926,45
jan/16	-R\$	9.020,57	-R\$	9.218,50	-R\$	9.119,53
fev/16	-R\$	8.331,23	-R\$	8.569,58	-R\$	8.450,41
mar/16	-R\$	7.660,83	-R\$	7.937,79	-R\$	7.799,31
abr/16	-R\$	6.971,43	-R\$	7.287,38	-R\$	7.129,40
mai/16	-R\$	6.356,29	-R\$	6.706,43	-R\$	6.531,36
jun/16	-R\$	5.643,51	-R\$	6.026,54	-R\$	5.835,03
jul/16	-R\$	4.976,43	-R\$	5.390,23	-R\$	5.183,33
ago/16	-R\$	4.352,14	-R\$	4.794,74	-R\$	4.573,44
set/16	-R\$	3.761,07	-R\$	4.231,75	-R\$	3.996,41
out/16	-R\$	3.184,76	-R\$	3.683,98	-R\$	3.434,37
nov/16	-R\$	2.602,68	-R\$	3.129,43	-R\$	2.866,05
dez/16	-R\$	2.098,79	-R\$	2.650,50	-R\$	2.374,64
jan/17	-R\$	1.632,22	-R\$	2.206,18	-R\$	1.919,20
fev/17	-R\$	1.240,24	-R\$	1.834,07	-R\$	1.537,15
mar/17	-R\$	854,06	-R\$	1.467,40	-R\$	1.160,73
abr/17	-R\$	455,70	-R\$	1.087,41	-R\$	771,56
mai/17	-R\$	110,75	-R\$	758,38	-R\$	434,56
jun/17	R\$	263,91	-R\$	401,00	-R\$	68,54
jul/17	R\$	565,11	-R\$	113,96	R\$	225,58
ago/17	R\$	921,20	R\$	226,49	R\$	573,85
set/17	R\$	1.205,96	R\$	498,99	R\$	852,48
out/17	R\$	1.416,93	R\$	698,57	R\$	1.057,75
nov/17	R\$	1.708,25	R\$	978,58	R\$	1.343,42

Fonte: Autores (2017).

Objetivando determinar tempo necessário para retorno do capital investido, os dados da Tabela 16 foram utilizados para o cálculo do *Payback* Descontado do investimento. Desta forma, o último período correspondente ao valor do Fluxo de Caixa Descontado negativo identifica o tempo inteiro em meses. Para descobrir o período de forma mais precisa, levando em consideração os dias, foi diminuído do último período com fluxo descontado negativo de cada cenário a razão entre o valor negativo em questão e a receita projetada do período subsequente. A Figura 18 representa o momento em que os valores tornam-se positivos.

FIGURA 18 - Curva de Retorno Fluxo de Caixa Descontado



Fonte: Autores (2017).

Em análise aos valores apresentados na Tabela 16 e ao Comportamento do Figura 18, identificou-se que, para o Cenário Otimista, o valor do último Fluxo de Caixa Descontado negativo foi referente ao mês de Maio de 2017, - R\$ 110,75, de forma que o valor projetado para receita no mês seguinte é R\$ 263,81. Dessa forma, determinou-se que o valor do *Payback* Descontado para este sistema é de 20,30 meses, ou seja, vinte meses e nove dias.

No Cenário Pessimista, o último mês de projeção negativa foi Julho de 2017, com valor - R\$ 113,96, de forma que no mês subsequente corresponde ao valor de R\$ 226,49. Quanto ao *Payback* Descontado, corresponde a 22,34, ou vinte e dois meses e dez dias.

Da mesma maneira, no que diz respeito ao cenário intermediário, os meses que contemplam a mudança do valor presente de negativo para positivo são os de Junho e Julho de 2017, período o qual, nesta conjuntura, o investimento passou a gerar retorno, com valores de - R\$ 68,54 reais e R\$ 225,58, respectivamente. A determinação do *Payback* Descontado resultou em 21,23 meses, ou vinte e um meses e sete dias.

5 CONCLUSÃO

Foi realizado um estudo de viabilidade financeira da implantação do gás natural para atendimento de parte da demanda como parte da matriz energética de uma empresa de pequeno porte, do segmento de confeitaria na cidade de Belém do Pará. Esta implantação está associada a redução do consumo de energia elétrica pela empresa, com o intuito de reduzir os custos associados a necessidades energéticas.

No que tange ao questionamento do problema de pesquisa proposto, foi identificado que, dada a conjuntura de análise, os três cenários avaliados apresentam viabilidade financeira favorável ao uso do gás na empresa.

Esta conjuntura, por sua vez, foi construída com base no atingimentos dos objetivos específicos, ou seja, a partir da composição de um arcabouço teórico adquirido por meio de pesquisas bibliográficas e entrevistas de três pontos principais, a energia elétrica, o gás natural e análise de viabilidade financeira. Com isto, foi possível identificar variáveis de impacto ao fornecimento do gás natural no Pará, como acerca da capacidade de produção do TRGN sediado em Barcarena, o que implicará em um excedente para uso de diversas empresas no Estado.

De forma linear foram mapeadas as métricas que norteiam a análise financeira de investimento, no intuito de suas aplicações as informações coletadas junto a empresa estudada.

As métricas encontradas que sustentam a viabilidade do investimento por parte da empresa foram calculadas com base nas faturas de energia disponibilizadas pela mesma em um período de 26 meses aplicadas a três cenários diferentes, sendo estas diferenças com relação aos valores de fornecimento do gás natural, uma vez que ainda não está definido o valor exato da oferta na região do Pará. Tais valores tiveram como base as tarifas praticadas no Rio de Janeiro, sendo a menor do estudo, Brasília, a maior, e um valor intermediário, o qual, segundo o órgão de implantação do TRGN no estado, correspondente à provável amplitude do valor de aplicação no Pará.

Como resultado obtido, tem-se o Valor Presente Líquido (VLP) maior que zero nas três situações, o que caracteriza a geração de receita para a empresa dentro do período estudado. De maneira complementar, a Taxa Interna de Retorno, a qual corresponde a taxa de atualização que iguala o VPL a zero, apresentou-se maior que a Taxa Mínima de Atratividade, adotada na execução dos cálculos.

No que tange o período necessário para que o investimento passe a dar retorno à empresa, constatou-se que o Cenário Intermediário necessita de aproximadamente 22 meses para tal, sendo um mês a mais e um mês a menos para os cenários Pessimista e Otimista, respectivamente. Ou seja, o investimento é favorável financeiramente a redução de custos para a empresa dada as condições estabelecidas de fornecimento do gás natural, as quais impactam diretamente em sua tarifação, já sendo levado em consideração os custos de distribuição associados em virtude da participação do governo.

Neste contexto, é importante ressaltar que o estudo foi direcionado as condições financeiras de viabilidade. Deste modo, pode-se afirmar que para a adesão efetiva ao uso do gás natural ainda devem ser analisados alguns pontos que dizem respeito, por exemplo, ao fornecimento contínuo do gás e custos voltados ao transporte do mesmo, uma vez que o abastecimento será realizado por caminhões a granel. Em virtude da estrutura de abastecimento avaliada – caminhão a granel – deve-se levar em consideração que, em algum momentos pode ocorrer a falta de disponibilidade, diferentemente da energia elétrica, a qual é caracterizada pela sua continuidade.

Além disso, a empresa ainda deve estar atenta sempre as normas de utilização do gás natural, uma vez que o mesmo trabalha sob alta pressão. Caso as manutenções periódicas não sejam realizadas, isto pode acarretar em multas para a empresa ou até mesmo a interdição de suas atividades.

O tema abordado levanta uma série de questões que podem servir como possíveis estudos futuros. Uma abordagem que se torna relevante, ante ao cenário de implantação do projeto do Terminal de Regaseificação de Gás Natural, diz respeito à inclusão a análise de fatores que geram incerteza do fornecimento do gás natural, como é o caso da análise da dinâmica de abastecimento dos consumidores na região, visando o melhor entendimento das variáveis logísticas que impactam este setor.

Levando em consideração as variáveis analisadas no estudo, ainda há certas limitações, principalmente no que diz respeito à tarifação do gás na região, uma vez que o assunto é tratado de forma restrita por questões estratégica, não sendo ainda fornecidos detalhes a respeito. Sendo assim, podem ser sugeridos estudos associados às devidas limitações, dada a sua representatividade no impacto da tarifação, mesmo diante da estrutura proposta com a participação do governo, conforme referenciado no estudo.

No que tange a redução de custos para a empresa, ainda podem ser avaliados outras formas de geração de energia complementar, tanto em comparação direta a energia elétrica atualmente utilizada pela empresa, como em comparação ao uso do gás natural diante das condições estabelecidas no trabalho, como é o caso da energia solar, com o intuito de encontrar a melhor solução financeira para a manutenção diária das atividades produtivas da empresa.

REFERÊNCIAS

- ABRACE. Cartilha. **Conceitos e definições do setor de gás natural**. 2015. Disponível em: <http://abrace.org.br/wp-content/uploads/2015/12/cartilha_gas.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2017.
- ALMEIDA, R.; OSTETTI, V.; ZANLORENSSI, G. **A trajetória das tarifas de energia nos últimos 14 anos**. Nexo Jornal, 06 out. 2017. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/10/06/A-trajet%C3%B3ria-das-tarifas-de-energia-nos-%C3%BAltimos-14-anos>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais. Rio de Janeiro. 2007.
- BERTOGLIO, O.r; BRASAGA, B. A. Projetos de investimentos, empreendedorismo e aspectos de mercado: caracterização e importância para as organizações. **Revista de Administração e Ciências Contábeis**, v. 3, n. 7, p. 1-16, 2008.
- BRITTO, MPT. **Desenvolvimento da Indústria de Gás Natural no Brasil: Estratégia Empresarial e seus Desafios**. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- BONINI, M. R. **Tarifas de Energia Elétrica: Evolução nos Últimos Anos e Perspectivas**. Boletim de Economia. 8. out. 2011. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/6509658-Grupo-de-economia-fundap.html>>. Acessado em : 20 de Novembro de 2017.
- BODIE, Z.; et al. **Fundamentos de investimentos**. Porto Alegre: Bookman 2000.
- BP GLOBAL. **BP Statistical Review of World Energy June 2017**. Disponível em: <<https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- BP GLOBAL. **About BP**. Disponível em: <<https://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp.html>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- CASTRO, NIVALDE et al. **As Tarifas de Energia Elétrica no Brasil e em outros Países: O Porque das Diferenças**. 2015
- CAMARGO, C. **ANALISE DE INVESTIMENTOS E DEMONSTRATIVOS: FINANCEIROS**. Editora Ibpex, 2007.
- COLOMER, M.; ALMEIDA, E. **Desafios da Produção de Gás Não-Convencional no Brasil**. In: **5th Latin American Energy Economics Meeting (ELAEE)**. Medellín, Colombia. 2015. p. 16-18.
- COLUNISTA PORTAL EDUCAÇÃO. **Vantagens do gás natural**. Portal Educação, 28 fev. 2013. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/concursos/vantagens-do-gas-natural/36283>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Reestruturação do setor de gás natural: uma agenda regulatória**. Confederação Nacional da Indústria. Brasília. 2016. <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/18197/reestruturacao_do_setor_de_gas_natural.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.
- COUTINHO, M. D. O. (2016). **Perspectivas energéticas brasileiras de 2005 a 2030**.
- CUSTÓDIO, K. C.; LUCAS, P. H. C. **ANÁLISE ECONÔMICOFINANCEIRA DA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO NO CCNT - UEPA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2016.

- DAMODARAN, A. **Finanças corporativas: teoria e prática**. Bookman Editora, 2009.
- DOTTA, M. M. C.; LIMA, M. de L. **Fatores que influenciam o preço da energia elétrica no Brasil: uma abordagem hedônica**. Revista Brasileira de Energia. Itajubá, v.22, n.1, p.7-29, 2016.
- EITEMAN, D. K.; STONEHILL, A. I.; MOFFETT, M. H. **Administração financeira internacional**. Bookman Editora, 2013.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário estatístico de energia elétrica 2017**. v.3. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Forms/Anurio.aspx>>. Acesso em: 20 Novembro de 2017.
- EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. Nota técnica DEA 13/14: Demanda de Energia 2050. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>. Rio de Janeiro/RJ. 2013.
- ENDE, M. V. **Elaboração e análise de projetos** / Marta Von Ende, Vitor Kochhann Reisdorfer. – Santa Maria, RS : UFSM, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2015. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_cooperativismo/quinta_etapa/arte_elaboracao_analise_projeto.pdf>. Acessado em: 08 mai 2017.
- ERNST e YOUNG. **Desenvolvimento do gás natural no Brasil**. Disponível em: <[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Desenvolvimento_do_gas_natural_no_Brasil/\\$FILE/Estudo_Gas_Web.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Desenvolvimento_do_gas_natural_no_Brasil/$FILE/Estudo_Gas_Web.pdf)>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- FREZATTI, F. et al. Decisões de investimento em ativos de longo prazo nas empresas brasileiras: qual a aderência ao modelo teórico?. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 1, 2012.
- GALLO, A. **A Refresher on Internal Rate of Return**. Harvard Business Review, 2016. Disponível em: <<https://hbr.org/2016/03/a-refresher-on-internal-rate-of-return>>. Acessado em: 27 mai 2017.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.
- GÁS BRASILIANO. Tarifas. Disponível em: <<http://www.gasbrasiliano.com.br/>>. Acesso em: 06 de nov. 2017.
- GÁS NATURAL FENOSA. Tarifas. Disponível em: <<http://www.gasnaturalfenosa.com.br>>. Acesso em: 06 de nov. 2017.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education – Br, 2010.
- GRECA, F. M. et al. **Análise de Um Projeto de Investimento Para Minimização de Quebras de Estoque Com a Utilização da Metodologia Multi-Índices e da Simulação de Monte Carlo**. GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias, v. 4, n. 3, p. 1092-1107, 2014.
- KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. 2010.
- KAWABUCHI, E. N.; SANTOS, J. O. D., NAKAMURA, W. T.; GUEVARA, A. J. D. H. Técnicas de análise de investimentos aplicadas à gestão de custos em projetos direcionados pelo prazo. 2014.
- LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento na empresa**. Elsevier, 2007.
- LIZOTE, S. A. et al. **Análise de Investimentos: um Estudo Aplicado em uma Empresa do Ramo Alimentício**, 2014.
- LOPES, M. D. S. **Elaboração e Análise de Projetos de Investimento-2a Edição**. FEUP edições, 2012.

- MALLMANN, R. **Análise da viabilidade de um empreendimento de produção musical**. 2012.
- MARQUES, J. V. S. **Desenvolvimento de um sistema de gestão baseado em atividades na Rustinventur: projeto aplicado**. 2014. Tese de Doutorado.
- MARTINS, R. A. Seca já começou a afetar a economia. **Carta Capital**, fev. 2015. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/revista/835/a-seca-da-economia-4105.html>. Acessado em: 20 de Novembro de 2017.
- MENEZES, H., **Princípios de Gestão Financeira**. 9ª Ed. Lisboa: Editorial Presença, 2003.
- MENDES, A. P.A. et al. Mercado de gás natural no Brasil: desafios para novo ciclo de investimentos. **BNDDES Setorial, Rio de Janeiro**, n. 42, 2015.
- MOKHATAB, S.; POE, W. A. **Processamento e transmissão de gás natural**. Elsevier Brasil, 2016.
- OCHOA, A. A.; DINIZ, H.; SANTANA, W.; SILVA, P., e Ochoa, L. (2015). Aplicação de uma fonte alternativa de energia termelétrica a gás natural visando reduzir o custo com energia elétrica em um edifício comercial. *Holos*, 1.
- PINHO, Olga Maria Fernandes. A reforma do Setor Elétrico em Contexto de Pobreza. 2012.
- PEREIRA, R. S.; PEREIRA, W. S. **Análise de Investimentos: um Estudo Aplicado em uma Empresa do Ramo Alimentício**. Artigo Científico, XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2014.
- PEREIRA, C. A. L. Desenvolvimento de um mercado competitivo para o gás natural: como a experiência do setor elétrico brasileiro pode servir de modelo para o setor de gás natural. 2014.
- REBELATTO, D. **Projeto de investimento**. Editora Manole Ltda, 2004.
- RODRIGUES, Auro de Jesus et al. Metodologia científica. 3. ed. rev. Ampl. Aracaju: UNIT, 2010.
- SCHROEDER, J. T. et al. **O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento**. Revista Gestão Industrial, v. 1, n. 2, 2005.
- SEDEME, Valéria Nascimento. **Estado passa a ter gás natural em sua matriz energética**. Secretaria de Planejamento, 11 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.seplan.pa.gov.br/estado-passa-ter-g%C3%A1s-natural-em-sua-matriz-energ%C3%A9tica>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2017.
- SIMÕES, D.; CABRAL, A. C.; OLIVEIRA, P. A. **CITRICULTURE ECONOMIC AND FINANCIAL EVALUATION UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 37, n. 4, p. 859-869, 2015.
- TAETS, L. A. R. **Análise da participação do Gás Natural na matriz energética e a aplicação desse combustível no processo de Pelotização de Minério de Ferro**. 2014.
- VASCONCELOS, C. D.; LOURENCO, S. R. **Planejamento E Desenvolvimento Energético: Uma Visão Sobre O Gás Natural**. XVII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 2010.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015.

APÊNDICE A – Pesquisa de Fichamento

Nº	TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO	FONTE	PROBLEMAS QUE OS AUTORES SE PROPOEM A RESOLVER	BASE TEÓRICA DE REFERÊNCIA	RESULTADOS OBTIDOS
1	ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS: RESUMO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DE DIFERENTES TÉCNICAS E SUA RELAÇÃO COM PROJETOS ESPECÍFICOS DO SETOR DE ÓLEO E GÁS	BRUNO ROBERTO BARBOSA PINHO (CEFET) Luciano Coutinho Martins (CEFET) Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer (CEFET)	2012	ENESEP	Abordar as principais ferramentas e metodologias utilizadas na avaliação econômica de projetos de óleo e gás; Realizar uma análise da relação destas técnicas com os projetos de investimento neste setor da economia.	Pesquisa bibliográfica; VPL; TIR; ROI; Teoria de operações reais.	Existem poucas publicações sobre a utilização destas técnicas de análise de investimentos em comparação a importância estratégica do setor.
2	DISTRIBUIÇÃO LOCAL DE GÁS NATURAL EM REGIÕES NÃO ATENDIDAS POR GASODUTO: UMA ESTRUTURA DE ABORDAGEM DA VIABILIDADE DE CENÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO APLICADO AO CASO DA REGIÃO CRAJUBAR, NO CEARÁ.	Abraao Ramos da Silva (UFC) abraao001@hotmail.com Moises dos Santos Rocha (UEMA) Moisessrocha@yahoo.com.br Joao Bosco Furtado Arruda (UFC) barruda@glen.ufc.br	2013	ENESEP	Propor uma modelagem para minimização dos custos e identificação de cenários de substituição energética para o uso do gás natural, a partir das alternativas de distribuição secundária de gás natural local na região do CRAJUBAR; Proposição de uma modelagem da distribuição de gás natural às regiões não atendidas por gasodutos e que são polos emergentes de desenvolvimento econômico.	Análise de cluster e localização de instalações; Método do centro de gravidade; Cadeia do gás natural.	Foi possível identificar as similaridades dos centros consumidores e uma primeira instância de localização das unidades de regaseificação; O uso do Método do Centro de Gravidade definiu as localizações ótimas com base nas demandas pontuais estimadas na região em estudo; Os resultados apontam para a melhor decisão de construir três unidades de regaseificação na região, ao invés de uma única grande unidade.

3	<p>MERCADO DE GÁS NATURAL NO BRASIL DESAFIO PARA NOVOS CICLOS DE INVESTIMENTOS</p>	<p>André Pompeo do Amaral Mendes Cássio Adriano Nunes Teixeira Marco Aurélio Ramalho Rocio Natalia Cintia Cupello Ricardo Cunha da Costa Priscila Branquinho das Dores</p>	<p>2015 BNDDES Setorial</p>	<p>Mostrar as especificidades da oferta de gás no Brasil e apresenta o papel exercido pelos diversos segmentos consumidores no mercado de gás; Destacar as áreas promissoras para produção de gás; Analisar a evolução de preços de gás tanto no Brasil como nos principais mercados no exterior.</p>	<p>Demanda de gás natural; Preços internacionais e no Brasil.</p>	<p>Evidenciou quão regional é o mercado de gás; Apresentou as possibilidades de expansão da oferta e mostra o papel do BNDDES no financiamento à infraestrutura de escoamento de gás para o mercado consumidor; Apresentou os principais desafios para o segmento de gás natural nos próximos anos.</p>
4	<p>ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA - UM ESTUDO APLICADO A INDÚSTRIA DE GÁS NATURAL NO BRASIL</p>	<p>Thiago Costa Carvalho (UFERSA) thiago.costa@ufersa.edu.br Kaio Robert Alves Pereira (UNP) kaiofast@hotmail.com Miguel Antonio de Oliveira Junior (UNP) miguel_junior_743@hotmail.com ALISSON RANIELLI OLIVEIRA DE ANDRADE (UNP) alissonandrade@msn.com</p>	<p>2016 ENEGEP</p>	<p>O objetivo geral deste trabalho foi promover uma análise comparativa entre métodos de previsão e encontrar o que melhor se ajusta aos dados históricos do gás natural.</p>	<p>Mercado de gás natural; Regressão Linear Simples; Modelo de Suavização Exponencial Dupla.</p>	<p>Os resultados mostraram que a regressão linear simples fornece melhor ajuste aos dados históricos; O estudo permitiu concluir que o gestor não deve se limitar em atingir o mínimo de ajuste aceitável, mas sempre procurar o máximo de acordo com suas pretensões, para isso os modelos se ajustam as suas necessidades.</p>

5	MINIMIZAÇÃO DO CUSTO DE TRANSPORTE DE GÁS NATURAL POR GASODUTO: O CASO DE ESTAÇÕES DE COMPRESSÃO COM COMPRESSORES NÃO IDÊNTICOS	Camila Pecanha de Paula (UENF) camilapecanha@gmail.com Jose Ramon Arica Chavez (UENF) arica@uenf.br Marcia Cristina Bauman Vieira (UENF) marciabauman@gmail.com	2012	SIMPEP	Reduzir custos de transportes por meio da comprovação técnica para utilização de compressores diferentes ao longo da tubulação.	Trabalho que considera formadas por compressores idênticos, denominado de modelo clássico; Modelos formadas por compressores não necessariamente idênticos.	Fatores técnicos que indicam a viabilidade de algoritmos mais eficientes cálculo de custo mínimo de compressão do gás
6	Aplicação Da Simulação De Monte Carlo Para Determinar A Viabilidade Econômica De Uma Nova Área De Desmontagem Em Um Centro De Reparos De Componentes	Liane Werner (UFRGS)liane@producao.ufrgs.br Vera Lucia Milani Martins (UFRGS)vlmmartins@yahoo.com.br cecilia brasil biguelini (UFRGS)ceciliabiguelini@gmail.com	2012	SIMPEP	Analisar a viabilidade econômica da implementação de uma nova área de desmontagem em uma oficina de máquinas pesadas.	Simulação de Monte Carlo (SMC); Valor Presente Líquido (VPL); Taxa Interna de Retorno (TIR); <i>Payback</i> ; <i>Payback</i> Descontado.	Resultados demonstram indicadores que caracterizam a viabilidade econômica do projeto
7	Modelo para análise de capacidade de projetos de pesquisa de uma instituição de ensino superior.	BENEDETTI, Marcelo; VIDOR, Gabriel.	2016	G.U.A.L	Desenvolver um modelo para analisar a capacidade de execução em projeto de pesquisa de uma instituição de ensino superior	Gestão Universitária Modelo de Otimização	-

8	Projetos de investimentos, empreendedorismo e aspectos de mercado: caracterização e importância para as organizações.	BERTOGLIO, Oscar; BRASAGA, Breno Antônio.	2008	Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU	Identificar alguns aspectos fundamentais no processo da tomada de decisão, destacando algumas considerações acerca de projetos de investimento, bem como elencando algumas pré-condições necessárias para a implantação e viabilização de determinados empreendimentos	Projeto de Investimento	Destaque do contexto e a importância da gestão de projetos, bem como reforço de algumas de suas principais características
9	Sistemática para avaliação multicriterial de investimentos no desenvolvimento de produtos.	Alejandro Germán Franka, Diego Vinicius Souza, Márcia Elisa Echevestec, José Luis Duarte Ribeiro	2011	SciELO	Apresentar uma sistemática para avaliação multicriterial de investimentos em projetos de novos produtos	Método MAUT QFD SWOT VPL Payback	Realização da sistemática com base em critérios teóricos, proposta dirigida para investimentos em projeto de produto.
10	Decisões de investimento em ativos de longo prazo nas empresas brasileiras: qual a aderência ao modelo teórico.	Fábio Frezatti Diógenes de Souza Bido Ana Paula Capuano da Cruz Marcelo Francini Girão Barroso Maria José de Camargo Machado	2012	Revista de Administração Contemporânea	Verificar como as organizações brasileiras de grande porte tratam investimentos de longo prazo	Projeto de Investimento	Os achados desta pesquisa sugerem que a utilização de ferramentas de gestão possa não estar sendo visualizada, pelas empresas pesquisadas, como um instrumento avaliativo de suas ações
11	A Refresher on Internal Rate of Return. Harvard Business Review	GALLO, Amy	2016	Harvard Business Review	Esclarecer aspectos relacionados a Taxa Interna de Retorno e a importância aos projetos de investimento	TIR	-

12	Análise de Um Projeto de Investimento Para Minimização de Quebras de Estoque Com a Utilização da Metodologia Multi-Índices e da Simulação de Monte Carlo.	Felipe Medeiros Greca, Regiane Larissa Barddal, Suelen Cristina Ravache, Dayane Gomes Silva, Anderson Catapan, Paulo Fernando Martins	2014	GEINTE C- Gestão, Inovação e Tecnologias	Analisar um projeto de investimento para minimização das quebras de estoque	Monte Carlo VPL Análise de Investimento TIR Payback	Consideração de viabilidade do investimento analisado e demonstração de adoção de estratégias de gestão em negócios não muito complexos, são exigências presente na administração de pequenos negócios
13	Análise de Investimentos: um Estudo Aplicado em uma Empresa do Ramo Alimentício	Suzete Antonieta Lizote, Debora Anderson de Andrade, Francini Silva, Rafael da Silva Pereira, Willian da Silva Pereira	2014	Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia	Analisar os reflexos no resultado financeiro pela implantação de um novo método no processo de abate de aves,	Análise de investimento Método para Análise de Investimento	As análises efetuadas demonstram que haveria melhoria no que diz respeito aos resultados financeiros com a opção de utilizar máquinas na lavagem das carcaças durante o processo de abate de aves
14	Análise da viabilidade de um empreendimento de produção musical.	ROBERTA MALLMANN	2012	DEPARTAMENTOS DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTÁBEIS, ECONÔMICAS E DA COMUNICAÇÃO	Analisar a viabilidade econômica, financeira e contábil para instalação de uma empresa de prestação de serviços na área musical pop/reggae, num momento posterior à tomada de decisão de implantar o empreendimento	Análise de investimento	Comprovou-se a viabilidade do investimento, que apresentou bons indicadores de desempenho econômico e de rentabilidade sobre o capital investido. Também se comprova a viabilidade por meio do fluxo de caixa e da demonstração do Resultado do Exercício

15	MARQUES, João Vasco dos Santos. Desenvolvimento de um sistema de gestão baseado em atividades na Rustinventur: projeto aplicado . 2014. Tese de Doutorado.	João Vasco dos Santos Marques	2014	Instituto Politécnico de Castelo Branco	Apresenta e explica os elementos necessários ao desenvolvimento de um sistema de gestão	Projeto de Investimento Gestão de Atividades VPL TIR <i>Payback</i>	Expõe a viabilidade do projeto analisado
16	Análise do Projeto de Investimento.	Roxalana Poitan	2017	INSTITUTO SUPERIOR DE GESTÃO DO EM GESTÃO FINANCEIRA	Entender melhor o processo de avaliação do projeto de investimento para respetiva aplicação análise Projeto de Investimento Hotel de 5* estrelas	Período de recuperação do Investimento Fluxo de Caixa Descontado Valor Residual do Projeto	A investigação realizada evidenciou o comportamento do turista de luxo como um diferente do comportamento dos outros tipos de turista
17	O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento.	Jocimari Tres Schroeder; Ivanir Schroeder; Reinaldo Pacheco da Costa; Carlos Shinoda	2005	Revista Gestão Industrial	Analisar o custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento.	Estratégia da estrutura de capital das firmas; Critérios quantitativos utilizados na análise de projetos de investimento; Custos de capital	A pesquisa empírica demonstrou que as firmas utilizaram mais capital de terceiros como fonte de seus financiamentos. Reforça a viabilidade da utilização do custo de capital como TMA para analisar projetos de investimentos

<p>18 CITRICULTURE ECONOMIC AND FINANCIAL EVALUATION UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY.</p>	<p>SIMOES, Danilo; CABRAL, Antonio Carlos; OLIVEIRA, Paulo André De.</p>	<p>2015 Revista Brasileira de Fruticultu ra</p>	<p>Construir um modelo de simulação estocástico para realizar a avaliação econômico financeira de um produtor de laranja</p>	<p>Análise de investimento</p>	<p>A atividade analisada proporciona o risco de 42,8% para que o VPL se torne negativo; contudo, a rentabilidade avaliada pela TIRM foi de 7,7%, acima da proporcionada pela reaplicação dos fluxos positivos de caixa. Pague o investimento</p>
---	--	---	--	------------------------------------	--



Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia de Produção
Tv. Enéas Pinheiro, nº 2626 - Marco
CEP: 66095-100 Belém - PA