

XVII CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS

SISTEMA FOTOVOLTAICO: UMA ANÁLISE DO INVESTIMENTO SOB A ÓTICA CONTÁBIL

Adson Oliveira Santos
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Bacharel em Ciências Contábeis
+55 84 98876-6209

Adriana Isabel Backes Steppan
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Doutora em Ciências Contábeis
+55 84 99691-4796
adristeppan@hotmail.com

Ridalvo Medeiros Alves de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Doutor em Educação
+55 84 98169-2516
ridalvo16@gmail.com

Daniele da Rocha Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Mestre em Ciências Contábeis
+55 84 98168-1625
drc_rn@yahoo.com.br

CATEGORIA: APORTES A LA DISCIPLINA

SISTEMA FOTOVOLTAICO: UMA ANÁLISE DO INVESTIMENTO SOB A ÓTICA CONTÁBIL

O Brasil tem o quinto megawatt mais caro do mundo, com reajuste médio anual de 7% na tarifa de energia elétrica nos últimos 10 anos. Uma alternativa para reduzir este custo é a geração própria com sistema fotovoltaico (SFV). Este trabalho analisa a viabilidade econômico-financeira da aquisição de um SFV pelo Clube X. Foram identificadas as despesas do Clube com energia; orçado o valor de aquisição de um SFV; e calculada a redução dos custos que tal sistema pode proporcionar ao longo da sua vida útil (25 anos). Foram utilizadas as técnicas TIR, VPL e *Payback* para analisar o investimento nos cenários de classificação de consumidores nos Grupos A e B. Os resultados para o Grupo A apontam uma TIR de 7,06%, *Payback* de 10 anos e VPL de R\$ 1.632.942,86. No cenário do Grupo B, a TIR resultou em 5,44%, o *Payback* em 8 anos e 5 meses e o VPL em R\$ 1.874.513,06. Conclui-se portanto, que o investimento fotovoltaico é mais viável e financeiramente mais atraente para o Clube X no Grupo B.

Palavras-chave: Contabilidade Financeira. Análise de Investimentos. Sistema Fotovoltaico. Tarifa Binômia.

CATEGORIA: APORTES A LA DISCIPLINA

AREA TEMÁTICA: CUSTOS PARA AREAS ESPECÍFICAS

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais funções da Contabilidade, como Ciência Social Aplicada, é a de oferecer à sociedade, conhecimento teórico e prático para incentivar e criar o desenvolvimento econômico. Segundo Marion (2004) a Contabilidade existe principalmente para auxiliar as pessoas na tomada de decisões.

As pessoas jurídicas, no exercício de suas atividades, podem ter como objetivo final a geração de lucro (objetivo financeiro) ou, quando classificadas como associação (desportiva por exemplo) podem ter objetivos sociais, como é o caso do Clube X.

Os relatórios produzidos pela contabilidade podem servir de guia e auxílio para as pessoas físicas, bem como, às micro e pequenas empresas em decisões de investimento. Como reforça Carvalho:

Uma informação relevante nas demonstrações financeiras é aquela capaz de fazer diferença na tomada de decisão ajudando os usuários a preverem resultados de eventos do futuro ou para confirmar ou corrigir expectativas anteriores. (CARVALHO *et al.*, 2013, p. 2)

Com a aplicação das técnicas determinísticas de análise de investimentos, Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e *Payback* simples e descontado, os gestores tomam posse dos instrumentos que oferecem o poder de auxiliá-los científica e contabilmente, em suas tomadas de decisões, principalmente, em relação às decisões de investimentos.

Adquirir um sistema fotovoltaico, o qual tem a capacidade de tornar uma empresa ou residência, produtora de sua própria energia elétrica, é visto como uma decisão complexa em função dos vários aspectos relacionados à natureza do seu funcionamento físico e financeiro, necessitando, portanto, de um bom estudo e de uma boa análise contábil.

Em matéria publicada pela revista *Veja* em 09 de maio de 2018, foi divulgada uma pesquisa realizada pelo Instituto Ilumina que descreveu sobre o valor da tarifa energética (R\$/MWh) em alguns países. Roberto D'Araújo, diretor do Instituto responsável pela pesquisa, afirmou na matéria, que “temos o quinto megawatt/hora (MWh) mais caro do mundo.”

O diretor do Instituto Ilumina, ainda afirma que “a quantidade de encargos é enorme e isso tem reflexo no custo da energia”. Por sua vez, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) esclarece que:

Os encargos setoriais são criados por leis aprovadas pelo Congresso Nacional para tornar viável a implantação das políticas de Governo para o setor elétrico. Seus valores constam de resoluções ou despachos da ANEEL e são recolhidos pelas distribuidoras por meio da conta de energia. Cada um dos encargos é justificável, mas, considerados em conjunto, impactam a tarifa e a capacidade de pagamento do consumidor (ANEEL, 2019).

Pode-se perceber que a própria Agência regulamentadora do mercado de energia elétrica no Brasil, reconhece que o conjunto dos encargos eleva o valor da tarifa e compromete a capacidade de pagamento do consumidor. Aprofundando mais esta questão, a Aneel esclarece que “são entendidos como encargos setoriais os custos não gerenciáveis suportados pelas concessionárias, instituídos por Lei, cujo repasse aos consumidores é decorrente da garantia do equilíbrio econômico-financeiro contratual também instituído por lei. Em outras palavras, quando a conta de energia elétrica chega às mãos do consumidor, no valor total estão inseridos o preço pela compra da energia (custos da geração hidrelétrica), o preço da transmissão (custos da transmissora) e o preço da distribuição (serviços prestados pela distribuidora), além dos encargos setoriais e tributos.

Além desta problemática do alto custo da energia elétrica brasileira, a ANEEL criou em 2015, um sistema de cobrança que adicionou mais um custo na conta de energia elétrica do consumidor. Tal custo tem sua causa nas condições de geração das usinas hidrelétricas. Este sistema recebeu o nome de Sistema de Bandeiras Tarifárias.

O Sistema é composto pelas bandeiras tarifárias verde, amarela e vermelha (patamar 1 e 2) que hoje estão presentes na fatura elétrica do consumidor. São chamadas de bandeiras por que visam sinalizar para o consumidor as condições atuais de produção de energia elétrica nas usinas. Tais bandeiras avisam (ao final de cada mês) para o consumidor, se

haverá ou não acréscimo no valor da energia elétrica no mês seguinte. Antes da ANEEL criar este Sistema de Bandeiras Tarifárias, os custos adicionais de geração eram incluídos no reajuste anual, de uma só vez, não dando a oportunidade para o consumidor se prevenir, para economizar em seu consumo de energia.

Nos meses de agosto e novembro de 2019, o consumidor brasileiro ficou sujeito a tarifa de bandeira vermelha em sua conta de energia elétrica, ou seja, tal bandeira sinalizou que as condições de geração estavam desfavoráveis (nível mínimo dos reservatórios). Diante disto, tarifa de energia elétrica com altos encargos e que depende de reservas hídricas, e recente elevação do preço final com a criação do sistema de bandeiras, observa-se que o custo da energia elétrica está bastante atrelado a legislação regulamentadora vigente, e a eventos que fogem ao controle das organizações. Resulta oportuno então, analisar os custos e benefícios de um gerador próprio de energia elétrica, no caso, um sistema fotovoltaico.

Este estudo parte do pressuposto de que, a contabilidade, a partir de seus relatórios e análises adicionais, pode oferecer informações aos gestores no processo decisório da aquisição de um sistema solar de geração de energia elétrica. Assim sendo, em se tratando desse projeto de investimento, tem-se a seguinte questão de pesquisa: **Quais os critérios que devem ser observados na análise da viabilidade do investimento em um sistema fotovoltaico?**

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A AQUISIÇÃO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO: UMA DECISÃO DE INVESTIMENTO

A aquisição de um sistema fotovoltaico pode ser estudada como uma decisão de investimento. Camila Camargo, em seu livro “Análise de Investimentos e Demonstrações Financeiras” explica:

Entendemos por investimento o comprometimento atual de dinheiro ou de outros recursos feito na expectativa de colher benefícios maiores no futuro. Assim, reduzir os desembolsos de caixa pode ser tão benéfico para a organização quanto aumentar as entradas de caixa em função de um novo projeto de investimento (CAMARGO, 2009, pág. 23).

Segundo Marion (2004) desembolso é “todo dinheiro que sai do caixa pelo pagamento de uma despesa ou por outra aplicação qualquer.” A aquisição de um sistema fotovoltaico atende as características citadas por Camargo uma vez que pode reduzir, em até 98%, e de forma imediata, (30 dias após a ativação do sistema) o desembolso com os custos fixos de energia elétrica. Segundo Camargo (2009, pág. 19), “quanto maior for o retorno esperado de um projeto de investimento, mais atraente ele se mostrará para a empresa. Mascabe lembrar que essa decisão envolve a observância do nível de risco de cada escolha.”

Bruni (2008) afirma que decisões de investimentos são primeiramente, decisões financeiras. Bruni (2008) também cita a Contabilidade Financeira como importante aliada dos gestores em suas tomadas de decisões.

A informação contábil é essencial para a tomada de decisão. Muito são os gestores que sabem da importância das informações contábeis quando se deparam frente a um desafio de decisão. Moreira (2013) citou que:

Estudo realizado por Silva et al. (2010) com 55 empresas localizadas na região metropolitana do Recife revelou que, ao serem questionados sobre a relevância atribuída à informação contábil na tomada de decisões, 60,3% dos respondentes consideraram estas como importantes para a empresa (MOREIRA, 2013, pág. 13).

2.2 A IMPORTÂNCIA DA CONTABILIDADE FINANCEIRA EM DECISÕES DE INVESTIMENTOS

Na Introdução deste trabalho foi destacada a importância da Contabilidade para as tomadas de decisões de forma geral pelos gestores. Neste item, este contexto de decisões será especificado, ou seja, será tratada a importância da Contabilidade Financeira na tomada de decisões de investimentos. A Contabilidade Financeira é um caminho científico que pode

prover o gestor e/ou tomador de decisão das informações essenciais para que sua decisão seja analiticamente estudada, e assim, seja possível estimar os benefícios, e/ou se prever e evitar prejuízos financeiros, perda de tempo ou gastos de energia desnecessários. Sant'Anna (2012) apud Amorim (2014) reforçam esta ideia ao dizerem:

A contabilidade financeira, ou geral, por ser uma ciência social, é universal. A forma e a falta de padronização de apresentação das informações de desempenho pela contabilidade financeira ou geral trazem dificuldades para os gestores (usuários internos) em suas análises e tomadas de decisões. A informação contábil é uma ferramenta extremamente importante para o sucesso de qualquer empresa, mas não deve apenas se restringir ao atendimento das determinações legais, pois deve contribuir decisivamente para a tomada de decisão pelos gestores da empresa, bem como por outros usuários interessados nas informações (como acionistas, investidores, empregados etc.) (SANT'ANNA, 2012).

Dentro do contexto das decisões de investimentos, a Contabilidade Financeira utilizando-se da Matemática Financeira, oferece técnicas contábeis que servem como instrumentos científicos de avaliação de investimentos. Bruni (2008) traz a base desta ideia ao citar que:

O processo de avaliação de investimentos envolve o uso de técnicas, que geralmente comparam os ganhos dos ativos ou investimentos, mensurados sob a forma de fluxos de caixa livres, com os custos dos financiamentos, mensurados sob a forma da taxa mínima de atratividade. O processo de avaliação de investimentos envolve três etapas distintas: projeção do fluxo de caixa, cálculo do custo de capital e aplicação das técnicas de avaliação. Após definir o horizonte de análise, coletar os dados relevantes, elaborar as estimativas de fluxo de caixa e obter a média ponderada dos custos de financiamento, o passo seguinte à elaboração da perspectiva do investimento consiste na análise dos ganhos e estudo dos riscos oferecidos pela decisão. (BRUNI, 2008, págs. 227 e 228).

Uma vez que os dados são coletados, e os fluxos de caixa são estimados e o custo do capital considerado o próximo e último passo é a aplicação das técnicas. Bruni (2008) classifica as técnicas da seguinte forma: "As técnicas de avaliação das decisões de investimentos podem ser agrupadas em dois grandes grupos. A depender dos conceitos e parâmetros empregados na avaliação, pode-se classificar as técnicas como de avaliação contábil ou de avaliação financeira" (BRUNI, 2008, pág. 199).

Já Camargo, em 2009, analisou que "financeiramente, qualquer investimento pode ser analisado em função do lucro ou do prejuízo econômico que produz, da taxa percentual de retorno que proporciona ou do tempo que leva para retornar o investimento inicialmente despendido." E ainda acrescentou:

Existe, na teoria financeira, uma diversidade de técnicas de análise de investimento, cada qual responsável por informar ao gestor um aspecto do projeto. Os principais métodos que o gestor pode levar em conta para a tomada de decisão, são nove: Valor Presente Líquido (VPL); Valor Presente Líquido anualizado (VPLa); Índice Benefício/Custo (IBC); TIR (Taxa Interna de Retorno); Ponto de Fisher; Taxa Interna de Retorno modificada (TIRm); Período de *payback* (PB); Período de *payback* descontado (PBd) e Análise conjunta das técnicas. (CAMARGO, 2009, pág. 79).

Estas nove técnicas citadas por Camargo, oferecem ao gestor muitas informações úteis que podem ajudá-lo no embasamento de sua decisão. Tais técnicas, como diz Camargo (2009) são "modelos determinísticos de avaliação, pois exigem um valor certo e único para cada variável de entrada. Isto quer dizer que os métodos tem como parâmetro a taxa de desconto conhecida e os fluxos médios."

Como foi visto, Bruni (2008) dividiu as técnicas em dois grandes grupos, Camargo (2009) recomendou nove técnicas e Lizote et al sugeriram cinco técnicas. O presente trabalho caracteriza-se por utilizar quatro técnicas da Contabilidade Financeira, a saber: Payback

simples, Payback descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Presente Líquido (VPL). A aplicação das técnicas para a análise do investimento terá como base de dados as informações contábeis do Clube X e as informações entregues pela proposta técnica-comercial elaborada pela empresa Y Engenharia.

No entanto, existem técnicas de análises de investimento para aqueles que investimentos que envolvem risco e incerteza. Tais técnicas não se aplicam ao investimento fotovoltaico, uma vez que, segundo Camargo, investimentos com risco e incerteza devem cumprir as seguintes características: “a) Os gastos e as receitas do projeto podem variar ao longo do tempo, em função de fatores externos ou internos; b) a taxa de juros pode sofrer variação no mercado ou c) o tempo de vida útil de um bem pode não ser conhecido com exatidão” (CAMARGO, 2009, pág. 130).

Em relação ao primeiro fator, os gastos com o projeto do sistema fotovoltaico são constantes ao longo do tempo. Quanto ao tempo de vida útil do equipamento solar está em média 25 anos, o que reforça a aplicação lógica das técnicas determinísticas de análise do investimento. Bruni (2008) nos auxilia resumindo que, o processo de avaliação de um investimento consiste sucessivamente em: coleta de dados relevantes; elaboração do fluxo de caixa; cálculo da TMA; análise dos ganhos e riscos; decisão financeira e por fim, aceitação ou rejeição do projeto. O mesmo autor faz o seguinte comentário sobre o *Payback*:

Para obter o *payback* simples de um projeto de investimento, basta verificar o tempo necessário para que o saldo do investimento (soma dos fluxos de caixa colocados e gerados pelo investimento) seja igual a zero. Tal método só pode ser aplicado quando o fluxo de caixa é do tipo simples, ou seja, os fluxos de caixas apresentam apenas uma mudança de sinal, com o investimento com sinal negativo e n recebimentos com sinal positivo. Quando o valor do dinheiro no tempo é considerado na análise, o método do *payback* passa a ser denominado *payback* descontado. Os procedimentos de cálculo são similares aos empregados no *payback* simples, bastando trazer os fluxos de caixa ao valor presente, usando o regime de juros compostos (BRUNO, 2008, págs. 227 a 229).

Quanto ao Valor Presente Líquido, Bruni (2008) explica que, em caso de projetos de investimentos onde é feito um desembolso inicial com o objetivo do recebimento de uma série de fluxos de caixa futuros, o Valor Presente Líquido, mais conhecido como VPL, representa os recebimentos futuros trazidos e somados na data zero, subtraídos do investimento inicial. Quando o VPL é maior que zero, esse fato indica que os fluxos futuros trazidos e somados ao valor presente superam o investimento inicial. Logo, o projeto de investimento deveria ser aceito. As equações matemáticas dos indicadores financeiros Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno podem ser encontradas em livros de Análise de Investimentos, Contabilidade Financeira ou Matemática Financeira. A equação do VPL é dada por:

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{F_{c_t}}{(1+i)^n}$$

Fonte: Bruni (2008).

Onde:

VPL = Valor Presente

Líquido; F_c = Fluxo de Caixa;

i = taxa de desconto ou TMA igual a 0,2871% ao mês (para o Clube X); n = 300 meses (vida útil do sistema = 25 anos);

Já a equação da Taxa Interna de Retorno, a TIR é dada por:

$$0 = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{F_{c_t}}{(1+Tir)^n}$$

Fonte: Bruni (2008).

Onde:

Tir = Taxa Interna de Retorno;

F_{c_t} = Fluxo de Caixa líquido no mês n ;

$n = \text{de } 0 \text{ a } 300 \text{ meses (vida útil do sistema fotovoltaico = 300 meses);}$

No entanto, devido ao longo período do investimento ($N = 300$ meses), a equação do VPL e a do TIR teriam que ser escritas 300 vezes para a montagem da tabela. Devido a isto, os resultados da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido deste trabalho, serão obtidos mediante o programa Microsoft Excel, que disponibiliza estas equações matemáticas através das funções “=TIR”, e “=VPL”. Ambas funções automatizam o cálculo. O cálculo do Fluxo de Caixa Descontado, ou seja, o Fluxo de Caixa trazido para o valor monetário presente, também será realizado mediante equação disponível no Excel, a saber a função “VP”. No entanto sua equação encontra-se a seguir.

$$VP = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Fonte: Bruni (2008).

Onde:

VP = Fluxo de Caixa trazido para o Valor

Presente; VF = Fluxo de Caixa Futuro;

$i = 0,2871\%$ ao mês (para o

Clube X); $n = \text{de } 0 \text{ a } 300 \text{ (meses);}$

3 METODOLOGIA

3.1 DEFINIÇÃO DA UNIDADE-CASO (OBJETO ESTUDADO)

O objeto de estudo de caso é o sistema fotovoltaico II proposto pela empresa Y Engenharia para o Clube X. É sobre o valor à vista e sobre o valor financiado do sistema fotovoltaico II, que serão aplicadas as técnicas de análise do investimento. Dita aplicação será realizada tanto no cenário real - Clube no Grupo A - quanto no cenário possível - Clube no Grupo B. Dito Clube ou associação recreativa, caracteriza-se como o ambiente simulador responsável pela compra do objeto estudado, ou seja, o sistema fotovoltaico II.

O Clube X possui duas sedes: uma localizada na cidade de Parnamirim/RN e outra localizada na cidade de Natal/RN. A sede que será foco deste trabalho, será a sede localizada na cidade de Parnamirim. A estrutura desta sede é grande, contando atualmente com quatro salões de festas (capacidade total de recepção de 1.870 pessoas); 2 campos de futebol gramados com iluminação e 17 churrasqueiras.

3.1.1 Determinação do Número de Casos

Segundo Oliveira (1995) apud Gil (2002) “os estudos de caso podem ser constituídos tanto de um único quanto de múltiplos casos.” No presente trabalho, a empresa Y Engenharia, apresentou em sua proposta técnica-comercial, dois sistemas fotovoltaicos para o Clube X, no caso, o sistema fotovoltaico I e o sistema fotovoltaico II, que serão descritos técnica e financeiramente no Capítulo 4. Por questões de concisão e simplificação do trabalho, o autor optou por escolher como estudo de caso a opção de maior valor financeiro, uma vez que, na hipótese do investimento ser viável para esta opção, resulta lógico correlacionar a viabilidade para a opção de menor valor. Portanto, apesar de existirem dois casos, o número de casos a ser estudado no presente trabalho, é somente um, ou seja, o sistema fotovoltaico II.

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Tratando-se do estudo de caso, Gil (2002) comenta que:

Pode-se dizer que, em termos de coleta de dados, o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois vale-se tanto de *dados de gente* quanto de *dados de papel*. Com efeito, nos estudos de caso os dados podem ser obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos (GIL, 2002, pág.141).

3.2.1 COLETA DOS DADOS DE PESSOAS

Por questões de simplificação e economia de tempo, o autor deste trabalho optou por não realizar entrevistas locais com pessoas que adquiriram um sistema fotovoltaico. No

entanto, foi encontrada na internet, uma pesquisa social do tipo descritiva de nome “Energia Solar e os Pequenos Negócios no Brasil”. Dita pesquisa, realizada pelo Sebrae, teve alcance nacional. A instituição Sebrae entrevistou, por telefone, 3.199 gestores de micro e pequenas empresas acerca de sua experiência com o sistema fotovoltaico.

Também como fonte de dados pessoais foi utilizada uma pesquisa social de nome “O Mercado Brasileiro de Geração Distribuída Fotovoltaica”, realizada pelo Instituto Idealentre 15 fevereiro e 02 abril de 2019. Segundo o Instituto Ideal, 343 empresas (vendedoras) do mercado de energia fotovoltaica responderam todas as perguntas de um questionário padrão enviado via *e-mail*.

3.2.2 COLETA DOS DADOS DE FONTES DE PAPEL

Para coletar os *dados de papel* foi necessário a realização de duas coletas: uma bibliográfica e outra documental. A coleta bibliográfica consistiu basicamente na exploração de duas fontes, a saber: a Biblioteca Central Zila Mamede da UFRN, e o mecanismo de busca específico, *Google Acadêmico*, recomendado pela orientadora deste trabalho. Na Biblioteca Zila Mamede, o autor buscou e encontrou, na seção de Contabilidade, subseção Investimentos, os livros necessários para seu auxílio informativo. No *Google Acadêmico*, o buscador específico, a medida em que o autor foi encontrando os trabalhos e artigos científicos cujos temas e resumos lhe interessavam, foi realizando o salvamento dos arquivos e posteriormente a sua leitura exploratória.

Diante disso, na medida que o autor foi encontrando cada vez mais fontes (principalmente estudos de instituições reconhecidas) e referências, após seleção e leitura analítica e interpretativa, realizou seus apontamentos, registros e citações. Os dados da coleta bibliográfica foram tratados tanto de forma quantitativa (hipóteses e correlações) quanto qualitativa (análise de conteúdo e discurso). A internet em si, foi a terceira fonte de coleta de dados, principalmente para colher os dados e documentos, divulgados no site da Agência Nacional de Energia Elétrica.

Já a coleta documental, teve sua representação na coleta dos dados contábeis do Clube X, com o objetivo de conhecer as suas receitas e despesas, principalmente com energia elétrica. Sendo o Diretor Administrativo do Clube X, o autor deste trabalho, solicitou ao Departamento Financeiro, os dados contábeis do Clube, os quais foram gentilmente cedidos via *e-mail*. Os dados financeiros cedidos, referiram-se ao período janeiro-junho 2019, encontrando-se em um único arquivo Excel. Ao receber tais dados, o autor fez as análises e conclusões necessárias para o seu estudo, as quais em sua grande maioria, estão demonstradas no Capítulo 4 deste trabalho.

O autor deste trabalho também solicitou ao Departamento Financeiro do Clube X, uma conta de energia elétrica. Esta coleta foi necessária para desenvolver o Capítulo 4. A conta de energia elétrica do mês de abril 2019 foi cedida gentilmente, também via *e-mail*. A coleta documental foi fundamental para o desenvolvimento da análise dos resultados deste trabalho.

Aos fins do mês de outubro de 2019, a busca por coletar os dados financeiros e técnicos do sistema fotovoltaico do Clube X resultou em uma visita técnica da empresa Y Engenharia para conhecer o Clube X e elaborar uma proposta do sistema fotovoltaico. O documento da proposta técnica e comercial (com orçamento prévio) para o Clube X, foi realizado sem custos. Tal proposta, apresentada em um arquivo PDF, foi enviada via *e-mail*. Foram realizadas análises qualitativas (análise de conteúdo) tanto dos dados contábeis do Clube quanto dos dados da proposta técnica comercial do sistema. Foi realizada também uma análise quantitativa dos dados do Clube X.

3.3 DEFINIÇÃO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE

Como pré-requisito à análise da viabilidade de um investimento, encontra-se a definição da Taxa Mínima de Atratividade. Camargo (2009) em seu livro “Análise de Investimentos e Demonstrações Financeiras”, esclarece:

Um projeto é atrativo econômica e financeiramente para a empresa quando os benefícios provenientes do investimento superarem o valor inicialmente despendido. Para tanto, diferentes técnicas de análise de investimentos são operacionalizadas com base em alguns parâmetros de comparabilidade como a Taxa Mínima de Atratividade – TMA. No Brasil, é comum que a TMA

para investimentos pessoais seja igual à rentabilidade da poupança, por ser esta uma aplicação corrente de pouco risco. Já para os investimentos empresariais, a determinação da taxa depende, dentre outros fatores, do horizonte de planejamento. (CAMARGO, 2009).

A TMA de investimentos para pessoas físicas no Brasil encontra-se em média a 3,5% ao ano, percentual que corresponde a taxa de rentabilidade da poupança. No entanto, a depender da variação da inflação anual, muitas pessoas podem “perder” dinheiro se aplicarem o seu dinheiro na poupança, um fator simples de ser entendido. Como citou Camargo, a TMA para pessoas jurídicas, objeto de estudo deste trabalho, depende principalmente do horizonte de planejamento.

Em simples palavras, a Taxa Mínima de Atratividade é o mínimo que o investidor deseja ganhar, em determinado período, como retorno do seu investimento. Este mínimo, pode ser o parâmetro de comparação com a Taxa de Retorno Interna (TIR) no investimento que será analisado. Júnior et al (2018), esclarecem: “Normalmente, a taxa de desconto usada é a taxa mínima de atratividade, a qual é determinada pelo próprio investidor como parâmetro para remuneração de seu capital”. (JÚNIOR et al., 2018, pág. 65)

Ao realizar a soma das TMAs definidas por pesquisas semelhantes já realizadas, encontrou-se o valor de 10,5% ao ano.

$$\frac{10\% + 7,4\% + 14\%}{3} = 10,5\% \text{ ao ano.}$$

No entanto, a TMA a ser definida na análise do investimento pelo Clube X será bem menor que 10,5% ao ano. Baseando-se no fato real de que o único investimento do Clube X (segundo o Departamento Financeiro do Clube) é a poupança, a Taxa Mínima de Atratividade será definida como sendo a própria rentabilidade anual da poupança, que segundo o Banco Central (via Folha de São Paulo): “A redução na taxa básica de juros, anunciada na quarta-feira, 30 de Outubro de 2019, pelo Banco Central, levou a poupança a um rendimento anual de 3,5%, já que a Taxa Referencial está em zero. Numa base mensal, o rendimento é de 0,29%. (FOLHA DE SÃO PAULO, 1º de Novembro, 2019).

Portanto, a TMA para a análise do investimento fotovoltaico do Clube X é de 3,5% ao ano. Tal definição servirá como parâmetro de comparação, para saber se o sistema fotovoltaico tem a capacidade de remunerar (proporcionar economias líquidas) o Clube X de forma igual ou superior à rentabilidade da poupança.

Convém destacar que, a análise do investimento será realizada mês a mês, portanto, deve-se apelar a uma equação disponível no programa Excel que transforma a taxa anual de 3,5% em mensal, tal equação é dada por: $[(3,5\% + 1) ^ (1/12) - 1]$. Portanto, tem-se que:

$$\text{TMA anual} = 3,5 \%$$

$$\text{TMA mensal} = 0,2871 \%$$

3.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A coleta documental, relativa aos dados contábeis do Clube possui limitações quanto a sua quantidade, ou seja, o autor teve acesso apenas aos dados do período janeiro- junho 2019. Em relação ao documento da proposta técnica comercial do sistema fotovoltaico do Clube, a limitação está no fato de que tal documento foi elaborado considerando que a potência do sistema fotovoltaico proposto, conseguirá reduzir em 98% o consumo energético do Clube. Isto é uma limitação, uma vez que, muitas empresas que vendem sistemas fotovoltaicos podem simular a redução de acordo com a porcentagem de redução (na conta de energia elétrica) que o cliente desejar.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CLASSIFICAÇÃO DO CLUBE COMO UNIDADE CONSUMIDORA DE ENERGIA

A conta de energia elétrica do Clube se diferencia das demais contas dos consumidores, ou seja, a forma como o Clube X é cobrado pela Cosern, é diferente da forma como um consumidor residencial é cobrado. Em seu “Manual de Tarifação Elétrica”, o Ministério de Minas e Energia explica:

No Brasil, as unidades consumidoras são classificadas em dois grupos

tarifários: Grupo A, que tem tarifa binômica e Grupo B, que tem tarifa monômica. O agrupamento é definido, principalmente, em função do nível de tensão em que são atendidos e também, como consequência, em função da demanda (kW). As unidades consumidoras atendidas em tensão abaixo de 2.300 volts são classificadas no Grupo B (baixa tensão). Em geral, estão nesta classe as residências, lojas, grande parte dos edifícios comerciais e a maioria dos prédios públicos federais, uma vez que, na sua maioria são atendidos nas tensões de 127 ou 220 volts. Os consumidores atendidos em alta tensão, acima de 2300 volts, como indústrias, shopping centers e alguns edifícios comerciais, são classificados no Grupo A. (MME, 2011, pág.13).

A classe consumidora onde o Clube X está classificado é o Grupo A, subgrupo A4, ou seja, o Clube é um consumidor de energia elétrica em alta tensão. Isto significa que uma grande potência de energia chega ao Clube através da rede pública. Uma alta tensão elétrica é requisito para que o transporte da carga de energia necessária possa ser realizado. É como se a carga fosse uma grande caixa e a tensão o carro, o veículo que transporta esta caixa. Quanto maior a caixa (potência de energia) maior deve ser o veículo que irá transportar esta energia. Na conta de energia do Clube X, a tensão que chega pela rede da Cosern é de 13.800 Volts (treze mil e oitocentos volts) justificando a presença do transformador elétrico (13.800 para 220 V) em frente a sede do Clube X.

A classificação do tipo da unidade consumidora interfere diretamente no tipo de cobrança realizada pela distribuidora. Todos os consumidores do Grupo A são cobrados através da chamada, tarifa binômica. Isto significa que a cobrança é realizada sobre dois aspectos: demanda e consumo. A demanda, sendo a potência, é medida em kW (quilowatts) e o consumo (energia) em kWh (quilowatts-hora).

Para compreender melhor esta questão que é pré-requisito para a definição dos custos que serão inseridos na análise do investimento, convém encaixar aqui uma analogia. Esta questão da demanda e do consumo é semelhante aos planos de consumo das operadoras de celular, onde são definidos determinados pacotes de comunicação, com quantidades limitadas de minutos por exemplo. A tarifa binômica é bem semelhante a isto, uma vez que a demanda é definida em contrato, e seu pagamento mensal é obrigatório, ainda que o consumidor do Grupo A não utilize toda a carga energética. No entanto, em caso de ultrapassagem da demanda de contrato, a distribuidora cobra pelo excesso. A tarifa de cobrança pelo excesso é duas vezes maior que tarifa da demanda de contrato.

No caso do Clube, a tarifa de demanda cobrada pela Cosern é de R\$ 28,54/kW e a tarifa da demanda excedente é de R\$ 57,08/kW. Já a tarifa de consumo cobrada ao Clube não é única, mas um conjunto, que será descrito mais adiante. Para os consumidores do Grupo B, são cobrados através da tarifa monômica, ou seja, a cobrança é feita somente sobre o consumo. A tarifa de consumo cobrada pela Cosern para os consumidores do Grupo B encontra-se atualmente em R\$ 0,5055/kWh (Cosern). A demanda de contrato do Clube é 53 kW por mês. No mês de Abril 2019, o Clube ultrapassou a demanda de contrato em 18,36 kW, o que se refletiu em um custo adicional de R\$ 1.048,01 (mil e quarenta e oito reais).

A tarifa binômica, é chamada assim por inferir sobre dois aspectos técnicos, demanda e consumo. No entanto, em relação ao aspecto financeiro, o Ministério de Minas e Energia esclarece que “a tarifa binômica é o conjunto de tarifas de fornecimento, constituído por preços aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa (kWh) e à demanda faturável (kW). Esta modalidade é aplicada aos consumidores do Grupo A (alta tensão)”. A tarifa binômica aplicada ao Clube, é formada pelo conjunto de 6 (seis) tarifas diferentes e todas elas estão descritas na conta de energia elétrica do Clube.

É importante compreender e esclarecer que, para os consumidores do Grupo A, (alta tensão), o sistema fotovoltaico não anula o valor da demanda de contrato, paga mensal e obrigatoriamente pelo consumidor do Grupo A. O sistema fotovoltaico anula somente a despesa com o consumo, mas a demanda continua sendo paga mensalmente. Tal fato interfere diretamente nos cálculos da análise do investimento.

No entanto, a migração tarifária do Grupo A para o Grupo B é legalmente permitida pela Aneel através da Resolução de Nº 456/2000, artigos 79 a 82. Caso realize a migração, o Clube passará a ser cobrado mediante uma única tarifa. Portanto, migração tarifária, em termos financeiros, significa a redução de 6 tarifas (sendo 2 de demanda e 4 de consumo), para somente 1 tarifa de consumo.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo analisar o investimento sob o enfoque

de dois cenários. O cenário real, onde o Clube é um consumidor do Grupo A, e o cenário possível, onde o Clube é um consumidor do Grupo B. A análise do investimento tanto para o Grupo A quanto para o Grupo B foi realizada para o sistema fotovoltaico II, considerando o seu pagamento à vista e considerando o seu financiamento.

ILUSTRAÇÃO 1 - CONJUNTO DE TARIFAS PRESENTES NA CONTA DO CLUBE X
TARIFAS COBRADAS AO CLUBE X

		Tarifa
TARIFA BINÔMIA	Demanda Ativa	R\$ 28,54/kW
	Demanda Ativa de Ultrapassagem	R\$ 57,08/kW
	Consumo Ativo na Ponta	R\$ 2,4721/kWh
	Consumo Ativo Fora Ponta	R\$ 0,4141/kWh
	Consumo Reativo Excedente Na Ponta	R\$ 0,375/kVA
	Consumo Reativo Excedente Fora Ponta	R\$ 0,375/kVA

Fonte: Elaboração própria.

4.2 DESPESAS COM ENERGIA ELÉTRICA DO CLUBE X

De acordo com os dados entregues pelo Departamento Financeiro do Clube, a despesa mensal média com energia elétrica do Clube, no primeiro semestre de 2019, foi de R\$ 8.091,12 (oito mil e noventa e um reais e doze centavos). Este valor é o resultado da média aritmética dos **valores das contas de energia elétrica** de janeiro a junho de 2019.

4.2.1 DESPESAS TOTAIS (DEMANDA E CONSUMO) DO CLUBE X

ILUSTRAÇÃO 2 – VALORES DAS CONTAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO CLUBE X



Fonte: Elaboração própria com base em dados do Departamento Financeiro do Clube X.

Como este valor médio de R\$ 8.091,12 refere-se ao valor médio das contas de energia elétrica do Clube, tal valor representa a despesa mensal total com energia elétrica, ou seja, a parte relativa à demanda e a parte relativa ao consumo, estão incluídos nele. Para a análise do investimento é necessário descobrir qual parcela deste valor é a parcela de demanda e qual é a de consumo. A despesa anual média com energia elétrica é de R\$ 8.091,12 x 12 = R\$ 97.093,44.

Como foi dito anteriormente, o sistema fotovoltaico possui somente a capacidade de reduzir o valor da conta elétrica (de um consumidor do Grupo A) da parcela de consumo. A empresa Y, em sua proposta técnica-comercial oferecida ao Clube X, estimou valor médio da despesa elétrica do Clube referente a parcela do consumo e, neste caso, o sistema fotovoltaico reduziria em 98% este valor, o qual será demonstrado neste estudo mais adiante. No entanto, resulta oportuno e interessante analisar o investimento fotovoltaico caso ele pudesse anular também a despesa com a demanda.

4.2.2 DESPESAS COM CONSUMO DO CLUBE X

A empresa Y, estimou a despesa média mensal de consumo do Clube X em R\$ 7.616,60 por mês. A empresa estimou para o ano de 2020, o consumo elétrico médio mensal através de software especializado, tendo como entrada de dado a conta de energia elétrica do mês de Abril do Clube. Primeiro se estimou o consumo médio em kWh, e com o valor médio das tarifas de consumo (R\$/kWh) descritos na conta de energia elétrica chegou-se ao valor médio mensal em reais.

Segundo a empresa Y, o sistema fotovoltaico proposto, tem a capacidade de reduzir em 98% a despesa de consumo do Clube X. Ou seja, na hipótese do Clube X comprar o sistema fotovoltaico, a despesa média mensal de R\$ 7.616,60 cairá para R\$ 158,40, redução de R\$ 7.458,20 (sete mil quatrocentos e cinquenta e oito e vinte centavos) por mês. Segue o cálculo:

$$\text{Redução do consumo} = \text{R\$ } 7.616,60 - (\text{R\$ } 7.616,60 \times 0,98) = \text{R\$ } 152,34$$

A diferença de R\$ 158,40 (descrita na proposta) e a de R\$ 152,34 encontrada no cálculo, é de R\$ 6,06. Esta diferença é a consideração da oscilação positiva do sistema, ou seja, em alguns meses o sistema reduzirá 98%, em outros 98,5%, em outros 98,7%. Por isto a despesa média mensal de consumo passará de R\$ 7.616,60 para R\$ 158,40.

A causa física desta redução financeira é o simples fato de que ao comprar o sistema fotovoltaico, o Clube X compra o seu próprio gerador elétrico, e deixa de consumir energia elétrica da rede pública, além de em alguns meses, adicionar energia extra à rede pública da Cosern.

Apesar da alta porcentagem de redução do valor do consumo, o Clube X continuará pagando sua demanda mensalmente, caso permaneça no Grupo A.

4.2.3 DESPESA COM DEMANDA DO CLUBE X

Como foi explicado anteriormente, a despesa com demanda só existe para unidades consumidoras classificadas dentro do Grupo A. Se a despesa média **mensal** do Clube X com energia elétrica (demanda + consumo) é de R\$ 8.091,12, conforme prestações de contas de JAN-JUN, e a despesa média **mensal** de consumo, informada pela empresa é de R\$ 7.616,60, a despesa média **mensal** de demanda é :

$$\begin{aligned} \text{Despesa média mensal de demanda} &= \text{Despesa total} - \text{Despesa de consumo} \\ \text{Despesa média mensal de demanda} &= \text{R\$ } 8.091,12 - \text{R\$ } 7.616,60 = \text{R\$ } 474,52 \end{aligned}$$

É preciso esclarecer que, estando o Clube X no Grupo A, este valor de demanda deve ser deduzido do valor da economia que o sistema fotovoltaico vai proporcionar mensalmente ao Clube X. Porque, na prática, estando o Clube X no Grupo A, ele continuará pagando a demanda todo mês. Já considerando o cenário possível, onde o Clube migre para o Grupo B, este valor de R\$ 474,52 deve ser adicionado, mês a mês, ao valor de economia que o sistema fotovoltaico irá proporcionar para o Clube X, pois este valor ficará no Caixa do Clube. Este valor médio mensal da demanda varia ano a ano, pois segundo a empresa Y, “os reajustes das tarifas de energia nos últimos 10 anos foram em média 7%”. Ou seja, o valor pago pela demanda aumentará ano a ano devido a projeção da inflação de 7% sobre a tarifa energética.

ILUSTRAÇÃO 3 – DESPESAS DO CLUBE X COM ENERGIA ELÉTRICA

ESTIMATIVA EMPRESA Y - CLUBE X NO GRUPO A

	Consumo	Sem Sistema	Com Sistema	Redução	Redução
	kWh	R\$	R\$	R\$	%
Mensal	9.616,92	7.616,60 -	158,40 =	7.458,20	98
Anual	115.403,00	91.399,20 -	1.900,80 =	89.498,40	98

Fonte: Elaboração própria.

Do ponto de vista econômico, o investimento fotovoltaico parece ser ótimo, pois o

Clube X economizará anualmente R\$ 89.498,40 caso opte em realizar o sistema fotovoltaico. O valor anual de R\$ 1.900,80 é o resultado da multiplicação de R\$ 158,40 (estimado pela empresa Y) por 12 (meses). Assim como todos os outros resultados da linha “Anual” são os resultados dos valores da linha mensal multiplicada por 12.

Uma vez que o sistema fotovoltaico reduz em 98% apenas a despesa de consumo do Clube X, é interessante para a análise da viabilidade prever o que aconteceria se o sistema fotovoltaico pudesse anular também a despesa com a demanda. Esta hipótese é um cenário possível da análise do investimento, onde o Clube X realiza a migração tarifária do Grupo A para o Grupo B, sendo cobrado somente através de tarifa única de consumo.

A legislação vigente da Aneel permite que a unidade consumidora classificada no Grupo A (alta tensão) realize a sua migração para o Grupo B (baixa tensão), desde que cumpra alguns requisitos básicos. A Resolução 456/2000 da ANEEL, nos artigos 79 a 82, trata da mudança do grupo tarifário, e estabelece os requisitos a serem cumpridos para que a migração possa ser realizada.

4.2.4 DESPESAS DE CONSUMO – CLUBE X NO GRUPO B (CENÁRIO POSSÍVEL)

Caso o Clube X migre para o Grupo B, o Clube X será cobrado apenas através de uma tarifa, a chamada tarifa monômnia. Logo, não há a necessidade de calcular uma tarifa média de consumo (retirada das 4 tarifas de consumo aplicadas) como fez a empresa Y. Além disso, a demanda deixará de existir. Logo, basta multiplicar o consumo médio mensal estimado pela empresa Y em 9.616,92 kWh/mês, pela tarifa atual cobrada aos consumidores do Grupo B pela Cosern, que vale hoje R\$ 0,5055. A redução de 98% será mantida pelo sistema.

Despesa média mensal – Clube Grupo B = $9.616,92 \times R\$ 0,5055 = R\$ 4.861,35$
Portanto anualmente, caso o Clube X migre para o Grupo B, gastará em média: Despesa média anual = $R\$ 4.861,35 \times 12 = R\$ 58.336,20$ por ano.

O valor mensal estimado em R\$ 4.861,35 será reduzido em 98% caso o Clube X instale o sistema.

ILUSTRAÇÃO 4 –DESPESAS DO CLUBE X COM ENERGIA ELÉTRICA ESTIMATIVA - CLUBE X NO GRUPO B

		Sem Sistema	Com Sistema	Redução	Redução
	kWh	R\$	R\$	R\$	%
Mensal	9.616,92	4.861,35 -	103,29 =	4.758,06	98
Anual	115403	58.336,20 -	1.245,54 =	57.090,66	98

Fonte: Elaboração própria (com base na empresa Y).

O valor de R\$ 4.861,35 reduzido em 98% é igual a:

Redução com sistema = $R\$ 4.861,35 - (4.861,35 \times 0,98) = R\$ 103,290$
valor de R\$ 58.336,20 é o resultado de $R\$ 4.861,35 \times 12$ (meses).

Apesar disto, pode-se perceber que, considerando o investimento fotovoltaico no cenário real, Clube X no Grupo A, a redução da despesa elétrica total anual é maior em R\$ 32.407,74 ($R\$ 89.498,40 - R\$ 57.090,66$) que a redução da despesa elétrica total anual considerando o cenário possível do Clube X no Grupo B. Porém, somente esta informação não é suficiente para comprovar que o investimento fotovoltaico no Grupo A é mais interessante para o Clube X que no cenário B.

4.3 PROPOSTA TÉCNICA-COMERCIAL DA EMPRESA Y PARA O CLUBE X

A proposta técnica-comercial do sistema fotovoltaico do Clube X foi solicitada por e-mail à empresa Y Engenharia. Esta empresa presta serviços de engenharia elétrica e energia solar na cidade de Natal-RN. Para elaborar dita proposta, a empresa Y baseou-se nos dados da conta de energia elétrica do mês de Abril do Clube X. Além disto, os responsáveis pelo projeto realizaram uma visita técnica no Clube X. A empresa Y criou a sua proposta

comercial dentro do cenário real do Clube, ou seja, o cenário Clube no Grupo A. A empresa Y, utilizou uma tarifa média de consumo, definida em R\$ 0,7920/kWh.

ILUSTRAÇÃO 5 – SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PROPOSTOS AO CLUBE

OPÇÃO I - SISTEMA FOTOVOLTAICO I	
Equipamento	Quantidade
Módulos fotovoltaicos: JKM335M-672-V-Jinko	192 Módulos - 335 Watts
Inversor	2 x PHB 25 kW
Caixas de Proteção PHB	4 unidades
Cabos solares Condumax 4 mm ²	1.050 m
Estruturas de Fixação em Alumínio (completa)	Telha de fibrocimento
OPÇÃO II - SISTEMA FOTOVOLTAICO II	
Equipamento	Quantidade
Módulos fotovoltaicos: DAH	196 Módulos - 330 Watts
Inversor	2 x SE 27.6 kW
Otimizadores	P730
Caixas de Proteção	4 unidades
Cabos solares Condumax 4 mm ²	1.050 m
Estruturas de Fixação em Alumínio (completa)	Telha de fibrocimento

Fonte: Proposta Técnica-Comercial da empresa Y (2019).

4.3.1 DADOS FINANCEIROS DA PROPOSTA

ILUSTRAÇÃO 6 – VALORES DOS SISTEMAS PROPOSTOS PARA O CLUBE

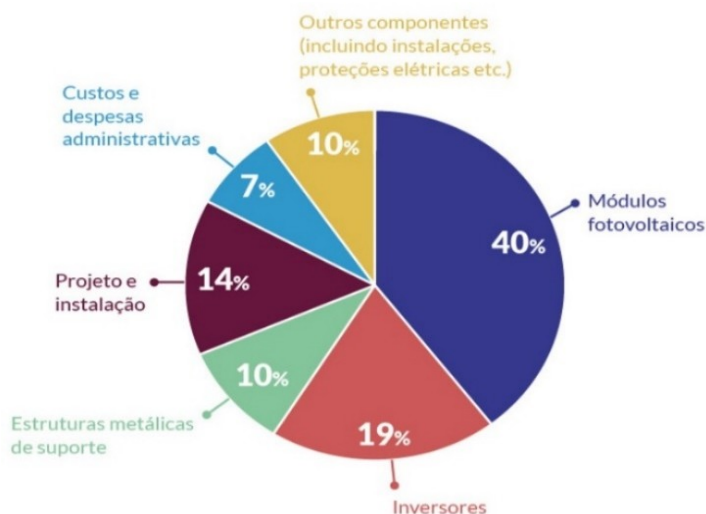
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SIMULADOS PARA O CLUBE X	VALOR DO INVESTIMENTO
OPÇÃO TÉCNICA I – SV I	R\$ 216.505,16
OPÇÃO TÉCNICA II – SV II	R\$ 245.595,26

Fonte: Elaboração própria.

A opção técnica II resultou R\$ 29.060,10 (vinte e nove mil sessenta reais e dez centavos) mais cara que a opção I devido, principalmente, a presença de um equipamento elétrico chamado Otimizador, que aumenta a eficiência da produção, através da localização de máxima potência em cada módulo fotovoltaico.

Segundo a empresa Y, os valores dos investimentos incluem o preço de todos os equipamentos, mão-de-obra, transporte de materiais, montagem, instalação e ligação do sistema. Ao final da proposta, a empresa Y sugeriu uma opção de financiamento para o sistema fotovoltaico I, de R\$ 216.505,16. A opção de financiamento é pelo Banco Santander cujo prazo é de 60 meses, com parcelas no valor de R\$ 6.636,62 (seis mil seiscentos e trinta e seis reais e sessenta e dois reais). Ao multiplicar o valor da parcela pelo número de meses do financiamento chega-se ao valor de R\$ 398.191,20, ou seja, o sistema acaba saindo 84% mais caro que seu valor à vista. A descrição dos custos de cada componente do sistema esteve ausente na proposta comercial da empresa Y, no entanto, a Ilustração 7 demonstra a média destes custos.

ILUSTRAÇÃO 7 - PARCELA DE CUSTO DE CADA COMPONENTE DO SISTEMA



Fonte: Instituto Ideal (2019).

4.3.2 ESTIMATIVA DA DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO

É fundamental esclarecer que, antes da realização da análise do investimento como requisito prévio, encontra-se a dinâmica de funcionamento do sistema. Isto é básico para encontrar as variáveis que serão aplicadas no cálculo da análise. Como foi dito nas páginas 20 e 21 deste trabalho, quando alguém compra um sistema fotovoltaico e o instala em sua casa ou em sua empresa, é importante ter em mente três aspectos: geração do sistema, consumo do local e créditos energéticos gerados pelo sistema. Na proposta da empresa Y, estes três aspectos estão claramente definidos segundo a Ilustração 8.

É preciso compreender que é a somatória dos créditos energéticos ao final de cada ano, que faz a diferença no retorno financeiro que o sistema fotovoltaico pode proporcionar. Este valor deve ser adicionado no cálculo da análise do investimento, como será visto mais adiante. É preciso compreender que em alguns meses do ano o sistema fotovoltaico terá a capacidade de produzir todo o consumo do Clube X e ainda produzir um saldo. No entanto, em outros meses o sistema não conseguirá produzir todo o consumo do Clube X, gerando “créditos negativos.” Neste caso, uma vez que a rede do Clube continua ligada à rede pública, o Clube X volta a consumir pelo tempo necessário, energia da rede, e neste caso, pagará normalmente por este consumo.

4.3.3 PROPOSTA DE FINANCIAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

A sugestão de financiamento da proposta comercial foi referente ao sistema I. No entanto, considerando as mesmas condições de financiamento onde o valor financiado é 84% mais caro que o valor à vista (diferença de R\$ 206.022,24), o valor final do financiamento do sistema II é de R\$ 451.617,50 (quatrocentos e cinquenta e um mil seiscentos e dezessete e cinquenta centavos). Ao dividir este valor pelo mesmo número de meses do financiamento do sistema I, encontra-se o valor de R\$ 7.526,95 como o valor da parcela de financiamento do sistema fotovoltaico II

ILUSTRAÇÃO 8 – VALORES DO INVESTIMENTO FOTOVOLTAICO A PRAZO E À VISTA				
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS SIMULADOS PARA OCLUBE X				
	INVESTIMENTO FOTOVOLTAICO À VISTA	INVESTIMENTO FOTOVOLTAICO FINANCIADO		
	PARCELA	PRAZO	INVESTIMENTO	
OPÇÃO TÉCNICA II	R\$ 245.595,26	R\$ 7.526,95	60 meses	R\$ 451.617,50

Fonte: Elaboração própria com base na proposta da empresa Y.

A análise do investimento financiado é sobre o tempo de vida útil do sistema, considerado em 25 anos.

4.4 ANÁLISE DO INVESTIMENTO FOTOVOLTAICO DO CLUBE X

Para iniciarmos este item segue uma citação de Bruni (2008): “O processo de avaliação financeira de investimentos envolve o uso de técnicas, que geralmente comparam os ganhos dos ativos ou investimentos, mensurados sob a forma de fluxos de caixa livres, com os custos dos financiamentos, mensurados sob a forma da taxa mínima de atratividade”. (BRUNI, 2008, p. 227)

Interpretando esta citação, os ganhos que um investimento pode proporcionar são expressos através de receitas líquidas no caixa da pessoa física ou jurídica. Na análise do investimento, estes ganhos líquidos são proporcionados a uma taxa (%) sobre o período (tempo - geralmente mês, semestre ou ano) em que o investimento foi definido. Segundo Camargo (2009), “estes ganhos representam a remuneração que o tempo, através de meio físico/financeiro, proporciona ao investidor por ele ter escolhido guardar/aplicar o seu dinheiro, ao invés de gastá-lo. A premissa básica é de que a maioria da população prefere a liquidez presente que a futura.”

Na prática o investimento fotovoltaico se difere dos investimentos tradicionais, pois o sistema fotovoltaico gera uma economia, ao contrário dos investimentos convencionais que geram receita líquidas a uma determinada taxa, em determinado período. No entanto, como convenção dos experts da área (Blue Sol, 2019), a taxa de juros remuneratória do investimento fotovoltaico é considerada como a própria inflação energética. Ou seja, quanto mais caro o custo da energia elétrica, maior é a economia que o sistema fotovoltaico poderá proporcionar. Esta lógica é viável uma vez que a economia que um gerador fotovoltaico proporciona está diretamente atrelada ao valor da tarifa de energia elétrica.

E esta tarifa, como todo custo de consumo sofre inflação. Segundo a empresa Y, a inflação energética aumentou em média 7% nos últimos 10 anos. Portanto como convenção e prática adotada na análise do investimento fotovoltaico, considera-se que sua taxa de remuneração é a taxa de aumento da tarifa de energia elétrica a cada ano, estimada em 7%. Além disso, para fins de análise do investimento, considera-se o fluxo de caixa mensal (ganhos proporcionados pelo investimento) do sistema fotovoltaico, a economia mensal representada pelo dinheiro liberado da despesa com energia elétrica. Por uma questão de simplificação prática contábil, será analisado apenas o investimento fotovoltaico referente somente à opção II proposta pela empresa Y ou seja, a de valor R\$ 245.595,26, opção mais cara.

4.4.1 BREVE DESCRIÇÃO DA MEMÓRIA DE CÁLCULO

Os cálculos contábeis realizados, resumem-se na aplicação das técnicas de *Payback* Simples, *Payback* Descontado, equação TIR e equação VPL. Definida a TMA e as técnicas a serem utilizadas foram definidas as variáveis e as constantes inseridas no cálculo financeiro. A seguir, as Ilustrações 9 e 10 mostram as oito variáveis e as duas constantes utilizadas no cálculo.

ILUSTRAÇÃO 9 – VARIÁVEIS E CONSTANTES UTILIZADAS NO CÁLCULO GRUPO A

Variável 1	Variável 2	C 1	Variável 3	C 2	Variável 4	Variável 5	Variável 6	Variável 7	Variável 8
Mês	Valor de Despesa Livre	Despesa com Sistema	Redução da Despesa	Remuneração do Investimento Solar	Demanda a pagar	Fluxos de Caixa Futuros	Caixa Clube (<i>Payback</i> Simples)	Fluxos de Caixa Futuros Trazidos para o Presente	Caixa Clube (<i>Payback</i> Descontado)
	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	Juros de 7%	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS
0	R\$ 7.616	R\$ 158			R\$ 474	245.595	245.595	245.595	245.595

Fonte: Elaboração própria.

4.4.1.1 Descrição das variáveis e constantes

A **Variável 1** é o período do investimento, que vai de 0 a 300, ou seja, é a quantidade de meses da vida útil do sistema fotovoltaico II, definida em 25 anos. A **Variável 2** é o valor mensal da despesa com energia elétrica que o Clube deixará de pagar mensalmente. Ao comprar o seu próprio gerador de energia elétrica, no caso, o seu sistema fotovoltaico, o Clube passará injetar na rede pública a quantidade de energia que consome todo mês, sendo que, em alguns meses esta injeção será maior do que o seu consumo médio, o que irá gerar créditos energéticos. E, em outros meses, esta injeção de energia será menor que o consumo

médio do Clube, o que irá gerar déficit energético. No entanto, no fim do ano, o somatório dos créditos é positivo, como foi visto na Ilustração 10.

Convém destacar que, será considerado que este valor de despesa mensalaumenta 7% todo ano, uma vez que, este aumento é uma projeção da Aneel baseado no reajuste médio da tarifa (R\$/MWh) energética brasileira nos últimos 10 anos. A **Constante₁** é o valor da despesa com energia elétrica que o Clube X continuará pagando após a instalação do sistema. Isto ocorre porque o sistema fotovoltaico abate 98% do consumo, logo o Clube X continuará pagando os 2% do seu consumo todo mês. A **Variável₃** é a redução da despesa, ou seja, é a diferença entre o valor da despesa que o Clube deixou de pagar menos o valor da despesa que o Clube continuará pagando, expressa pelo resultado de Variável₁ - Constante₁.

A **Constante₂** é remuneração do investimento fotovoltaico. É sabido que todo investimento tradicional possui uma taxa de remuneração, ou seja, um percentual de pagamento ao investidor em um período fixado. Na compreensão mais profunda, pode-se dizer que o tempo pago ao investidor por ele ter escolhido investir seu dinheiro, quando a maioria escolhe gastar no presente. Por exemplo, a poupança paga 3,5% ao investidor por ano. O sistema fotovoltaico é um investimento atípico, diferente dos investimentos tradicionais que proporcionam ganhos líquidos reais para o investidor. No entanto, uma vez que a economia proporcionada pelo investimento fotovoltaico está diretamente ligada ao valor da energia elétrica, resulta lógico correlacionar este valor da energia elétrica ao ganho remuneratório que o sistema fotovoltaico tem a capacidade de produzir.

Se, de acordo com as projeções da Aneel, o valor da tarifa energética aumentou 7% ao ano nos últimos 10 anos, e considerando que este aumento médio será igual para os próximos anos, definiu-se que, a economia gerada pelo sistema fotovoltaico também será 7% maior a cada ano. Este é o juro remuneratório do sistema fotovoltaico. É uma convenção dos experts da área fazerem esta correlação. A Variável₄ é a demanda (potência energética) que continuará sendo paga pelo Clube X, uma vez que o sistema fotovoltaico não anula a demanda definida em contrato com a Coser e paga mensal e obrigatoriamente pelo Clube X. O sistema fotovoltaico anula apenas a despesa com consumo (quantidade de energia). Dita variável é igual a R\$ 474. Também será considerado que esta variável aumenta 7% ao ano, uma vez seu valor depende do valor da tarifa energética.

A Variável₅ é o Fluxo de Caixa do Clube X, dado pela subtração Variável₂ – Constante₁ – Variável₄. A Variável₆ é o Caixa Clube (payback simples) descrita no item 4.4.2.1, e por fim, a Variável₇ é o Fluxo de Caixa Descontado descrito no item 4.4.2.2 e a Variável₈ é o Caixa Clube (payback descontado) descrita no item 4.4.2.2;

Para a análise do investimento no Grupo B, a Variável₂, a Constante₁ e a Variável₄ mudam. Os motivos de tais mudanças foram explicados nos itens 4.1 e 4.2 deste trabalho.

ILUSTRAÇÃO 10 – VARIÁVEIS E CONSTANTES UTILIZADAS NO CÁLCULO GRUPO B

Variável 1	Variável 2	C 1	Variável 3	C 2	Variável 4	Variável 5	Variável 6	Variável 7	Variável 8
Mês	Valor da Despesa Livre	Despesa com Sistema	Redução da Despesa	Remuneração do Investimento Solar	Demanda livre	Fluxos de Caixa Futuros	Caixa Clube (Payback Simples)	Fluxos de Caixa Futuros Trazidos ao Presente	Caixa Clube (Payback Descontado)
	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	7%	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS	R\$/MÊS
0	R\$ 4.681	R\$ 103			R\$ 474	245.595	245.595	245.595	245.595

Fonte: Elaboração própria.

4.4.2 RESULTADOS CLUBE X NO GRUPO A — SISTEMA II

4.4.2.1 Payback Simples

O tempo de recuperação estimado do capital investido, sem considerar o custo do capital, foi de **2 anos e 8 meses**. Este período corresponde ao mês 32 após a compra do sistema. É neste mês que o investimento fotovoltaico é pago, ou seja, que o Clube X consegue recuperar o montante investido de R\$ 245.595,26. A partir do mês 33, o Fluxo de Caixa (payback simples) é positivo.

Este é um bom período de recuperação, uma vez que proporciona ao Clube um **período de 22 anos e 2 meses de economias** líquidas com a redução da conta de energia elétrica em 98%. Isto só ocorre porque a vida útil do sistema é de 25 anos. Contando a partir do mês 32 até o mês 300 (ano 25), o Clube pode economizar (economia acumulada) até R\$

5.127.798, caso decida investir no equipamento fotovoltaico II. De acordo com o *payback* simples obtido, **o investimento fotovoltaico é viável para o Clube X**. No entanto tal resultado não é suficiente para a tomada de decisão. Deve-se considerar o conjunto dos resultados.

$$\text{Caixa Clube}_{\text{Mês } 1} = \text{Caixa Clube}_{\text{Mês } 0} - \text{Fluxo de Caixa}_{\text{Mês } 1}.$$

$$\text{Caixa Clube}_{\text{Mês } X} = \text{Caixa Clube}_{\text{Mês } X-1} - \text{Fluxo de Caixa}_{\text{Mês } X}.$$

4.4.2.2 *Payback Descontado*

O *payback* descontado encontrado foi de **2 anos e 10 meses**. A diferença de apenas 2 meses a mais significa que, a taxa de redução mês a mês é muito pequena, por istoo tempo de recuperação considerando a taxa de desconto foi tão próximo do período de recuperação encontrado pelo *payback* simples. Segundo este resultado, o sistema solar oferece ao Clube um período de 22 anos e 2 meses de economia. Este período comprova (em parte) a viabilidade do projeto.

$$\text{Caixa Clube}_{\text{Mês } 1} = \text{Caixa Clube}_{\text{Mês } 0} - \text{Fluxo de Caixa Descontado}_{\text{Mês } 1}.$$

$$\text{Caixa Clube}_{\text{Mês } X} = \text{Caixa Clube}_{\text{Mês } X-1} - \text{Fluxo de Caixa Descontado}_{\text{Mês } X}.$$

A equação do Fluxo Descontado é a seguinte:

$$\text{Fluxo Descontado} = (\text{TMA}; \text{Mês } X; \text{Fluxo de Caixa Mês } X).$$

4.4.2.3 *Taxa Interna de Retorno (TIR)*

Segundo Bruni (2008, pág. 250) “a taxa interna de retorno corresponde a uma taxa que remunera o valor investido no projeto.” A TIR estimada contabilmente para o sistema fotovoltaico do tipo II foi de 3,34% ao ano. Ou seja, o Clube ganhará um retorno de 3,34% do valor investido a cada ano. No entanto, esta taxa é muito próxima a taxa da poupança hoje, de 3,5%.

4.4.2.4 *Valor Presente Líquido (VPL)*

O Valor Presente Líquido corresponde ao somatório de todos os fluxos de caixa obtidos ano a ano, no valor monetário de hoje. O VPL estimado foi de R\$ 2.013.975,64. Segundo Bruni (2008, pág. 245), “quando o valor do VPL é maior que zero, pode-se dizer que o investimento será recuperado, será remunerado e gerará um lucro extra na data presente igual ao VPL.” Portanto, segundo este VPL encontrado, o investimento fotovoltaico é bem viável para o Clube X.

4.4.2.5 *Financiamento*

Considerando o período de financiamento de 60 meses, o *payback* simples estimado foi de 8 anos e 3 meses, com uma TIR de 7,06%, ou seja, o sistema fotovoltaico II, se financiado, tem potencial de remunerar o Clube anualmente duas vezes mais que a poupança. Isto é algo financeiramente muito positivo, uma vez a opção de financiamento é a opção mais próxima da realidade do Clube X. Um *payback* de 8 anos e 3 meses significa um período de 16 anos e 5 meses de economia líquida mensal com despesa de energia elétrica para o Clube. O *payback* descontado de 10 anos ainda representa um bom período de retorno. O VPL encontrado, de R\$ 1.632.942,86 foi menor que o VPL do pagamento a vista, explicado pela redução no fluxo de caixa devido ao pagamento das parcelas.

4.4.3 RESULTADOS CLUBE X NO GRUPO B — SISTEMA II

4.4.3.1 *Payback Simples*

O *payback* simples estimado em **2 anos e 9 meses** confere ao Clube X um período de 21 anos e 10 meses economizando com energia elétrica. Isto significa uma economia estimada ao final da vida útil do sistema fotovoltaico de R\$ 5.825.963,21 reais.

4.4.3.2 *Payback Descontado*

O *payback* descontado foi estimado em 2 anos e 10 meses. Tanto o *payback* simples quanto o *payback* descontado do cenário Clube no Grupo B foram bem semelhantes aos períodos de recuperação do cenário Clube no Grupo A, em média 2 anos e 8 meses.

4.4.3.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR obtida de 3,38% é 0.12% abaixo da TMA definida de 3,5%. Isto significa que, apesar de ser um pouco abaixo da taxa mínima, não limita a exclusão do projeto pelo Clube. Somente resulta que, o investimento fotovoltaico não tem a capacidade de remunerar o Clube igual a poupança (sem considerar as variações desta taxa) e considerando o pagamento à vista do sistema fotovoltaico II.

4.4.3.4 Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido de R\$ 2.255.545,84 é um valor positivo e alto. Economicamente, de acordo com o VPL, o investimento no sistema fotovoltaico é viável para o Clube.

4.4.3.5 Financiamento

Considerando o período de financiamento de 60 meses, foi visto na página 53 que o sistema fotovoltaico II custará 84% mais caro que se pago a vista pelo Clube. A opção de financiamento é a opção que mais se aproxima da realidade do Clube. O valor financiado corresponde a R\$ 451.617,50 enquanto a opção à vista resulta em R\$ 245.595,26. A análise do financiamento do sistema fotovoltaico II no cenário B estimou um período de recuperação de 7 anos e 8 meses, apesar deste, resultou em uma TIR de 5,44%. A TIR indica que o investimento fotovoltaico pode ser aceito pelo Clube X, uma vez que, a remuneração estimada é 1,94% a mais que a taxa anual de rentabilidade da poupança.

De acordo com os resultados finais expostos na Ilustração 12, tem-se que, considerando o cenário real, ou seja, o Clube X no Grupo A, ao serem aplicadas as técnicas de análise de investimento, comprovou-se que, se pago à vista, o investimento fotovoltaico resultou capaz de remunerar o Clube, porém um pouco abaixo da taxa mínima de atratividade fixada, ou seja, 3,5%. No entanto, os períodos de retorno do investimento neste cenário resultaram bastante atraentes, em média 2 anos e 9 meses (simples e descontado). Isto significa um período estimado em 22 anos e 3 meses de fluxo de caixa positivo após o pagamento do capital investido. Ao se fazer a análise do investimento neste cenário considerando o pagamento financiando, os resultados se mostraram ainda mais positivos, uma vez que, a Taxa Interna de Retorno encontrada foi de 7,06%, ou seja, mais que o dobro da taxa mínima definida. O financiamento é a opção mais próxima da realidade do Clube, portanto, com esta TIR encontrada, recomenda-se a adesão ao investimento fotovoltaico financiado.

Já considerando-se o cenário possível, ou seja, o Clube X no Grupo B, ao serem aplicadas as técnicas de análise de investimento, comprovou-se que, se pago à vista, o investimento fotovoltaico também resultou ser capaz de remunerar o Clube, porém, igualmente na análise dentro do cenário A, um pouco abaixo da taxa mínima definida. Os períodos de retorno do investimento neste cenário, foram bem semelhantes aos períodos de retorno encontrados na análise do investimento no cenário A sem considerar o financiamento. Já considerando o financiamento, os resultados se mostram mais positivos que o pagamento a vista do ponto de vista da Taxa de Retorno Interna, que se mostrou 1,94% a mais que a taxa mínima definida.

O fato observado que faz diferença, é que, ao se comparar o VPL e o *payback* descontado encontrados na análise do investimento financiado no Grupo B com o VPL e o *payback* descontado no Grupo A (investimento também financiado) constata-se que o Valor Presente Líquido de R\$ 1.874.513,04 é R\$ 241.570,20 maior que o VPL de R\$ 1.632.942,86. Isto significa que, caso o Clube opte pela migração tarifária, o investimento fotovoltaico da opção II financiada terá um maior poder remuneratório. Além disto, o *payback* descontado no Grupo B (8 anos e 5 meses) considerando o financiamento, é 1 ano e 7 meses menor que o *payback* descontado no Grupo A, reforçando a ideia de que, o investimento fotovoltaico financiado estando o Clube no grupo B é bem mais viável. Sendo o sistema fotovoltaico II viável para o Clube X, o sistema fotovoltaico I também resulta financeira e economicamente viável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando os resultados obtidos neste trabalho com as pesquisas anteriores, percebe-se a grande diferença presente principalmente nas Taxas Internas de Retorno.

Enquanto nas pesquisas anteriores as Taxas Internas de Retorno variam de 7,6% até 31,63%, neste trabalho as Taxas Internas de Retorno do investimento fotovoltaico variaram de 3,34% a 7,06%. Esta grande diferença de intervalo pode ser explicada pelo simples fato de que, as pesquisas anteriores não analisaram o investimento fotovoltaico considerando o financiamento deste. Esta consideração é de muita relevância, uma vez que produz grande diferença no fluxo de caixa, e conseqüentemente na Taxa Interna de Retorno do investimento, cuja equação matemática tem como entrada de dados os fluxos de caixa.

Portanto, como contribuição relevante para a academia contábil e o mercado fotovoltaico encontra-se justamente esta hipótese do financiamento do investimento analisada pelo presente trabalho. A falta desta consideração pode levar a criação de expectativas além da realidade, e como consequência produzir prejuízos econômicos e falsos julgamentos sobre o investimento fotovoltaico, que em si, resultou viável para o caso estudado. As técnicas utilizadas pela Contabilidade Financeira e aplicadas nesta pesquisa são de alta relevância científica, no entanto, é preciso saber definir as variáveis e constantes de forma correta, analisando profunda e pacientemente o caso estudado. Como contribuição para a academia contábil também se encontra o fato desta pesquisa ter realizado a análise do investimento considerando a migração tarifária, e como resultado principal, descobriu-se que de acordo com o *Payback* descontado e o Valor Presente Líquido, realizar a migração tarifária do Grupo A4 para o Grupo B, no caso estudado, é a melhor opção de investimento.

Para a ampliação do conhecimento contábil científico, outros pesquisadores podem optar por escolher o mesmo grupo de técnicas do presente trabalho, ou seja, as técnicas utilizadas pela Contabilidade Financeira e escolher outros tipos de ambientes simuladores. E neste caso, podem aplicar outras técnicas determinísticas de avaliação de investimentos sobre o investimento fotovoltaico, como o Índice de Custo Benefício. Como alternativa, outros pesquisadores podem optar por escolher o grupo de técnicas da Contabilidade Gerencial, sendo uma delas a Alavancagem. Este grupo de técnicas exige grande quantidade de dados contábeis específicos, como o Lucro Líquido Presumido. Tal grupo de técnicas não foi utilizado nesta pesquisa pelo fato das informações do ambiente simulador, no caso o Clube X, se resumirem a informações financeiras.

REFERÊNCIAS

ANEEL. **Como é composta a tarifa.** Disponível em: [httpeducativo/-/asset_publisher/vE6ahPFxsWht/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false](http://educativo/-/asset_publisher/vE6ahPFxsWht/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false) . Acesso em: 10 out. 2019.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **O que são as bandeiras tarifárias.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias> .Acesso em: 06 set. 2019.

AQUINO, Pedro; BOUZAS, Manuel. **Proposta Técnica-Comercial para instalação de sistemas de geração fotovoltaica do tipo On Grid.** Aquino & Bouzas Engenharia. Natal, Out. 2019.

BRASIL. **Lei Nº 10.406**, de 10 de Janeiro de 2002. Disponível em: brasil.gov.br. Acesso em: 13 out. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Manual de Tarifação Elétrica.** Livro digital. Disponível em: [http EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf](http://EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf). Acesso em: 12 nov. 2019.

BLOG BLUE SOL. **Retorno do Investimento em Energia Solar: 5 variáveis essenciais que você deve saber** . Ribeirão Preto, São Paulo. 17 de Janeiro de 2017. Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/retorno-do-investimento-em-energia-solar/>. Acesso em: 26 set. 2019.

BRITO, Paulo. **Análise e viabilidade de projetos de investimentos.** – 2.ed.- 2.reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

BRUNI, Adriano Leal. **Avaliação de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.

CAXILÉ, Renan. **Financiamentos de bens e seus respectivos lançamentos contábeis**. Disponível em:

www.contabeis.com.br/forum/contabilidade/184454/financiamento-de-bens-e-seus-respectivos-lancamentos-contabe/. Acesso em: 14 set. 2019.

COSTA, José Carlos. **Uso de Energia Solar em Organizações Militares**. Trabalho de Conclusão de Curso em Pós-Graduação. Escola de Formação Complementar do Exército. Rio de Janeiro, 2018.

CAMARGO, Camila. **Análise de Investimentos e demonstrativos financeiros**. – Curitiba, Ibpex. 2007. 256 p.

DASSI, Jonatan; ZANIN, Antonio; BAGATINI, Fabiano; TIBOLA, Ademar; BARICHELLO, Rodrigo; MOURA, Geovanne. **Análise da viabilidade econômico- financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Suldo Brasil**. Artigo. XXII Congresso Brasileiro de Custos. Foz do Iguaçu. Novembro 2015.

FONSECA, Lílian Francielle O. da. **Viabilidade Econômica da Implantação de Painéis Fotovoltaicos para Redução do Consumo de Energia Elétrica no Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Junho 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GUERRA, Luciano. **A Nova Contabilidade – Convergência ao Padrão Internacional**. Livro digital. Disponível em: http://ce.org.br/crcnovo/files/fluxo_de_caixa.pdf. Acesso em: 25 out. 2019.

HENRIQUE, Marco Antonio **A importância da contabilidade gerencial para micro e pequena empresa**. Monografia. Especialização em Gestão Contábil. Universidade de Taubaté, São Paulo, 2008.

INSTITUTO IDEAL. **O Mercado Brasileiro de Geração Distribuição Fotovoltaica**. Livro digital. 6ª edição. Florianópolis, Santa Catarina, 2019. Disponível em: https://issuu.com/idealeco_logicas/docs/o_mercado_brasileiro_de_gerao_distribu_da_fv_-_e. Acesso em: 22 nov. 2019.

JÚNIOR, Alberto; GHITARDI, Wanderlei; MADRUGA, Sérgio; ALVARENGA, Samia. **Energia Solar em organizações militares: uma análise da viabilidade econômico- financeira**. Artigo publicado na revista *Navus*. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2018.

LIZOTE, Suzete; ANDRADE, Debora; SILVA, Francini; PEREIRA, Rafael; PEREIRA, Willian. **Análise de Investimentos: Um estudo aplicado em uma empresa do Ramo Alimentício**. Artigo. XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Outubro de 2014. Disponível em: <http://www.11simposio.org.br/>. Acesso em: 17 out. 2019.

LÓGICA AMBIENTAL. **A energia fotovoltaica e seu uso no Brasil**. Disponível em: <https://www.logicambiental.com.br/a-energia-fotovoltaica/>. Acesso em: 17 out. 2019.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Básica**. – 7. ed. – São Paulo: Atlas, 2004. 257 p.

MOURA, Júlia. **Rendimento da poupança deve perder da inflação a partir deste mês**. **Folha de São Paulo**, 2019. Disponível em: <http://da-inflacao-a-partir-deste-mes.shtml>. Acesso em: 24 nov. 2019.

SILVA Anderson Soares; FILHO, Antonio Cordeiro. **Contabilidade – Fábrica de Métricas e Sistematizadora das Informações**. Artigo. Revista Brasileira de Previdência. Novembro de 2015.

SEBRAE. **Energia Solar e os Pequenos Negócios no Brasil**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/images/SEBRAE/Pesquisa/Energia/Solar/Fotovoltaica/2019/PN%20no%20Brasil%20FINAL.pdf>. Acesso em: 15 de Out. de 2019.

SOARES, André Camilo. **Análise da empregabilidade dos discentes do Curso de Ciências Contábeis da UFRN: perspectiva versus realidade**- Natal, 2017. 65p.