

ESTUDO DE FINANCIAMENTO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE NO NORTE DO BRASIL PARA PESSOA JURÍDICA

Bruno Lima Araújo – bruno.ligasolar@gmail.com

Rafael Winicius da Silva e Sousa – rafaelwinicius.rw@gmail.com

Eduardo Henrique – eduardo.hen.mor@gmail.com

Darlene Josiane Dullius – dulliusdarlene@gmail.com

Alcy Monteiro Júnior – alcy.monteiro@uft.edu.br

Alex Vilarindo Menezes – vilarindo@uft.edu.br

Universidade Federal do Tocantins

Resumo. Este artigo trata do financiamento de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR) para pessoa jurídica, e um estudo de caso realizado para uma empresa localizada em Palmas, no Estado do Tocantins, por meio do Banco da Amazônia. Para isso, fez-se uma avaliação econômica do programa “Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) - Amazônia Sustentável”. Obtiveram-se os seguintes critérios para utilização do benefício: possuir relacionamento prévio com o banco, possuir hipoteca com 130% do valor do financiamento, prazo máximo para pagamento de 12 anos e carência máxima de 2 anos. A empresa está enquadrada no grupo tarifário B, e apresenta um consumo médio mensal de 5129 kWh, com uma fatura média mensal de R\$ 4.122,00. O Sistema Fotovoltaico foi avaliado em R\$ 170.000,00. Assim, simulou-se um financiamento com um prazo de pagamento em 96 meses, incluído o tempo de carência em 12 meses, e obteve-se para o primeiro ano o valor de R\$ 1.030,00, para o segundo ano o valor de R\$ 3.053,00 com decaimento até a última parcela de R\$ 2.036,00. Portanto, observa-se sob essas condições, que a primeira parcela de pagamento ao Banco após o período de carência ainda é menor do que a fatura média mensal de energia elétrica. Dessa forma, observou-se a viabilidade financeira de investimentos em SFCR por pessoa jurídica através do financiamento.

Palavras-chave: Avaliação econômica, Sistema fotovoltaico conectado à rede, Financiamento.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país privilegiado, por possuir um clima tropical. Essa característica torna-se fundamental para o aproveitamento da incidência solar durante o ano todo, possibilitando o aproveitamento desta fonte energética no seu vasto território. A produção de energia solar através de placas fotovoltaica traz benefícios a curto e longo prazo, o que viabiliza o desenvolvimento de regiões onde o custo da energia elétrica é muito elevado (EPE,2014). Portanto, o uso de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR) apresenta-se como uma alternativa viável ao aumento da tarifa de energia elétrica, principalmente porque a difusão desses sistemas está diretamente relacionada com a diminuição dos custos de implantação (EPE, 2017).

Considerando o cenário mundial, a potência solar instalada alcançou a marca de 305 GWp (SPE, 2016), o que comprova que o uso desses sistemas tem apresentado considerável ampliação graças a incentivos propostos em países como: China, Estados Unidos e Alemanha, que se apresentam com maiores níveis de geração e potência solar instalada mesmo não apresentando incidência solar o ano todo, o que credencia o Brasil neste fator. Estima-se que até 2020 o Brasil esteja neste ranking (MME, 2015). Para isso, é esperado um progresso no emprego da geração distribuída, principalmente no que tange a autoprodução tanto comercial quanto residencial.

As classes mercantil e industrial representam cerca de 55% do consumo médio de energia elétrica (EPE,2017), comprovando o potencial ainda pouco explorado do investimento por financiamento para pessoa jurídica principalmente no segmento comercial, onde há incentivos monetários voltados a esse fim. Dessa forma, existem linhas de financiamento de sistemas fotovoltaicos em todo território nacional, tais como: “Programa de Financiamento à Micro e à Minigeração Distribuída de Energia Elétrica – FNE SOL” do Banco do Nordeste, “Santander Financiamentos” do Banco Santander, “Proger Urbano Empresarial” do Banco do Brasil, “Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO” do Banco da Amazônia (Sol e Volts, 2016), resultando em um investimento no setor solar, cada vez mais acessível.

2. CARACTERÍSTICAS DO FINANCIAMENTO

A linha de financiamento escolhida para este artigo é o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) - Amazônia Sustentável, do Banco da Amazônia, tendo em vista a localização da empresa estar englobada na área de

abrangência do banco. Esse programa visa fomentar o desenvolvimento socioeconômico da Região Norte com base na sustentabilidade (Banco da Amazônia, 2017).

Alguns tipos de empreendimentos fazem parte dessa linha de incentivo, como a agroindústria, turismo, prestação de serviço entre outros, sendo um deles o comércio, foco principal do presente artigo. Pode ser financiado itens como máquinas e equipamentos, desde que comprovada a sua necessidade de implementação no empreendimento por um técnico do Banco (Banco da Amazônia, 2017).

Dessa forma, para a pessoa jurídica conseguir financiamento, ela deve ter relacionamento com o Banco com pelo menos 06 meses de movimentação bancária, caso contrário, será necessária a criação de uma conta corrente, e então movimentá-la durante o tempo mínimo exigido para o conseguir o benefício. O cliente deve garantir uma hipoteca de 130% do valor do investimento ao Banco. Os requisitos específicos dessa linha de financiamento estão dispostos na Tab. 1. O prazo máximo de pagamento das parcelas é de 144 meses, a carência máxima é de 24 meses já incluída no prazo de pagamento, a taxa de juros de 8,55% ao ano, que se torna 7,24% ao ano caso o cliente pague a parcela até o prazo estipulado, para garantir o desconto da taxa de adimplência sobre a taxa de juros (Silva 2017)¹.

Tabela 1 – Requisitos do financiamento.

REQUISITOS	VALOR
Prazo Máximo	144 meses
Carência Máxima	24 meses
Taxa de Juros	8,55% a.a.
Taxa de Adimplência	15,00% a.a.
Juros com Desconto	7,24% a.a.

O financiamento dessa linha de crédito leva em consideração o Sistema de Amortização Constante (SAC). Nesse sistema, as parcelas de amortização são iguais (Neto, 2003). As amortizações são as “parcelas de devolução do capital emprestado” (Neto, 2003, p. 49). O valor da amortização a pode ser obtido pela divisão do capital emprestado V_p pelo período de amortização n , através da Eq. 1.

$$a = \frac{V_p}{n} \quad (1)$$

O saldo devedor P_t de cada período t é obtido pela Eq. 2.

$$P_t = a(n - 1) \quad (2)$$

Ainda de acordo Neto (2003), os juros j_t de cada período t são calculados multiplicando-se a taxa de juros contratada pelo saldo devedor do período anterior, por meio da Eq. 3.

$$j_t = i \cdot a \cdot (n - t + 1) \quad (3)$$

Logo, a prestação de cada período A_t torna-se a soma da amortização do período com os juros do período, “sendo periódica sucessiva e decrescente em progressão aritmética” (Neto, 2003, p. 51) obtida com a Eq. 4.

$$A_t = a + j_t \quad (4)$$

3. FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

De antemão é preciso destacar alguns conceitos que para certas tomadas de decisões sejam coerentes na busca de lucratividade. Uma das formas de fazer a medição desses índices é através do Valor Presente Líquido (VPL), que representa a diferença entre as entradas e saídas de caixa trazidas para o valor presente (Santos, 2001). A fórmula para o cálculo do VPL é dada pela Eq. 5.

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^n \frac{F_c t}{(1+i)^t} \right] - I_0 \quad (5)$$

¹ Silva, W. A., Dúvidas a respeito do Financiamento FNO para pessoa Jurídica. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rafaelwinicius.rw@gmail.com> 03 out. 2017.

Na qual I_0 é o investimento inicial, FC_t é o fluxo de caixa do projeto no período t , i é a taxa de referência de desconto e n é o horizonte de fluxos de caixa. Caso o VPL seja positivo, o empreendimento gera mais receita do que despesas, caso seja menor do que zero não é aconselhável fazer esse investimento.

O *Payback* é outra ferramenta usada para auxiliar nas tomadas de decisões, em virtude da sua grande aplicabilidade e do seu fácil entendimento. Para este artigo é utilizado o *payback* descontado (PD), que permite visualizar o tempo de recuperação do investimento no momento em que o fluxo de caixa descontado passa a ser positivo, levando em conta a taxa de atratividade (Souza e Clemente, 2009). A fórmula para o cálculo dessa ferramenta é dada pela Eq. 6.

$$PD = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(R_n - C_n)}{(1+i)^n} \quad (6)$$

Onde PD é o valor do capital, ou seja, é o fluxo de caixa descontado para o valor presente cumulativo e I_0 é o investimento inicial, R_n é lucratividade do ano n , C_n é o custo proveniente do ano n e i é a taxa de juro. A taxa mínima de atratividade é utilizada para aplicação de capital com baixo risco (Souza e Clemente, 2009).

A Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) é outra ferramenta para a tomada de decisões financeiras, um método que leva em consideração as diferentes taxas possíveis de reaplicação ao longo da garantia do empreendimento. Essa metodologia leva para o valor futuro todos os possíveis fluxos de caixa positivos a uma taxa de mercado para um reinvestimento de capital, e trazer para a data inicial os possíveis fluxos de caixa negativos a uma taxa de mercado para o financiamento. Com esses procedimentos, transforma-se qualquer fluxo de caixa em um fluxo de apenas dois pontos (Bruno, 2014). Segundo Kassai *et al* (1999) a TIRM é uma versão melhorada da TIR pois considera o custo do dinheiro tomado como empréstimo para financiar o projeto. Esse modelo é um bom indicador da taxa de retorno quando se leva em consideração um empreendimento de longo prazo.

4. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO DA EMPRESA

A empresa escolhida para o estudo de caso localiza-se na cidade de Palmas, no estado do Tocantins, na latitude -10.18°. A Fig. 1 mostra o histórico de consumo de energia elétrica da loja entre o período de setembro de 2016 a agosto de 2017.

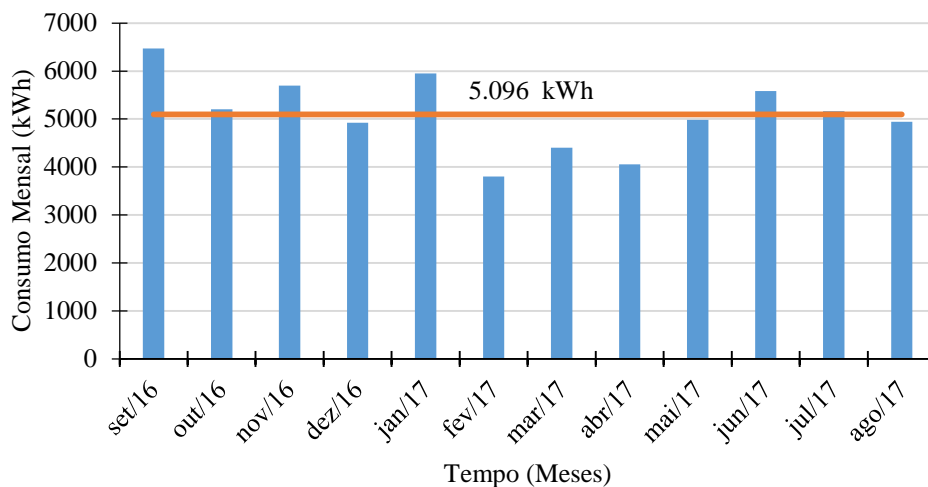


Figura 1 – Histórico de consumo de energia elétrica entre setembro de 2016 a agosto de 2017.

Portanto, percebe-se que a média de consumo de energia elétrica da empresa é de 5.096 kWh. Já a média do valor da fatura de energia elétrica é de R\$ 4.122,00.

Um SFCR para suprir essa demanda energética tem as características descritas na Tab. 2, que mostra a potência total do sistema, a geração de energia e a produtividade estimada de 1.410 kWh/kWp (Menezes *et al.*, 2016), tendo em vista a orientação dos módulos para o Norte geográfico com uma inclinação de 20°. As características do módulo e do inversor estão evidenciadas pela Tab. 3.

Tabela 2 – Potência e geração de energia estimada para o sistema fotovoltaico.

DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICA
Potência Nominal	46,8 kWp
Geração de Energia Estimada	59.124 kWh/ano
Produtividade Estimada	4.140 kWh/kWp

Tabela 3 – Descrição do Painel Fotovoltaico.

DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICA
Módulo	MaxPower CS6X-325P
Potência do Módulo	325 Wp
Quantidade de Módulos	144
Inversor	Fronius Symo
Potência Inversor	20kW
Quantidade de Inversores	2
Sistema de Monitoramento	Fronius Smart Meter 63A-3

Com a instalação desse SFCR o gasto mensal que antes era utilizado para pagar a fatura de energia, será realocado para o pagamento das parcelas do investimento adquirido por meio do financiamento. Dessa forma, fez-se uma estimativa de projeção do valor da tarifa de energia elétrica, caso a empresa continuasse sem o gerador fotovoltaico. A unidade consumidora pertence ao grupo tarifário B. Assim, o histórico da tarifa para esse grupo tarifário na concessionária local é mostrado na Tab. 4 (ANEEL, 2017). Portanto, observa-se um aumento médio de 4,85% ao ano da tarifa de energia elétrica.

Tabela 4 – Histórico da tarifa de energia elétrica.

ANO	TARIFA (R\$/kWh)	VARIAÇÃO
2004	0,32686	
2005	0,36465	11,56%
2006	0,40311	10,55%
2007	0,42854	6,31%
2008	0,41057	-4,19%
2009	0,38669	-5,82%
2010	0,41807	8,12%
2011	0,44766	7,08%
2012	0,42083	-5,99%
2013	0,37875	-10,00%
2014	0,4208	11,10%
2015	0,46203	9,80%
2016	0,52574	13,79%
2017	0,54992	4,60%
MÉDIA	0,42459	4,85%

O valor total do investimento ficou avaliado em R\$ 170.000,00, contudo o valor que deverá ser pago ao banco é de R\$ 226.114,00 uma vez que tomado empréstimo com o banco é cobrada uma taxa de juros de 7,24% a.a. O tempo escolhido para esse financiamento foi de 96 meses, sendo que os 12 meses iniciais pertencem ao período de carência, no qual o cliente paga apenas os juros mensais equivalentes a R\$1.096,00. Após o término da carência no 12º mês, o valor da parcela corresponderá ao juro mensal, acrescido da amortização, equivalente a R\$ 3.251,00, com decaimento até a última parcela de R\$ 2.036,00 como pode ser visto na Fig. 2.

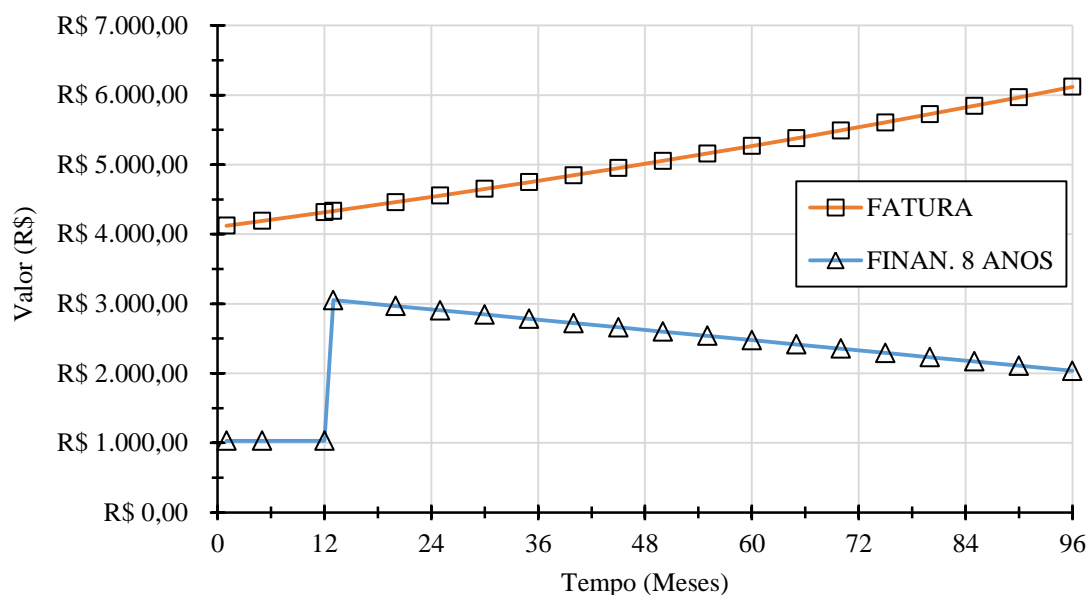


Figura 2 – Valor das prestações do financiamento e da fatura de energia elétrica.

É possível perceber que as prestações do financiamento serão abaixo do valor da fatura de energia elétrica, para qualquer mês. Isso evidencia a viabilidade econômica desse investimento, já que há uma economia desde o primeiro mês de funcionamento do sistema. Nota-se a vantagem desse tipo de aplicação, uma vez que pagar-se-á parcelas decrescentes no tempo, menores que o gasto mensal com energia elétrica.

4.1 Análise da viabilidade econômica e financeira do projeto

Os custos com Operação e Manutenção (O&M) servem para manter a boa eficiência do sistema fotovoltaico, para isso segundo Zilles (2012) recomendada a utilização de 1% do valor inicial do sistema fotovoltaico para os custos com O&M, a cada ano. Fez-se uma projeção para o empreendimento ao longo de 25 anos, além dos gastos periódicos anuais foi inserido no 12º ano a troca de dois inversores da marca Fronius Symo de 20kW 380V. A Tab. 5 mostra a análise financeira do investimento, feita a partir desses dados durante os 25 anos.

Tabela 5 – Análise Econômica ao longo de 25 Anos.

ANO	FATURA (R\$)	FINANCIAMENTO (R\$)	MANUTENÇÃO (R\$)	FLUXO DE CAIXA (R\$)	PAYBACK DESCONT. (R\$)
0	0	0	0	-226.114	-226.114
1	50.614	12.355	1.700	36.560	-192.022
2	53.204	35.832	1.700	15.673	-178.395
3	55.926	34.067	1.700	20.159	-162.049
4	58.787	32.302	1.700	24.786	-143.309
5	61.795	30.537	1.700	29.558	-122.469
6	64.957	28.772	1.700	34.485	-99.797
7	68.280	27.007	1.700	39.573	-75.536
8	71.773	25.242	1.700	44.831	-49.907
9	75.445	0	1.700	73.745	-10.596
10	79.305	0	1.700	77.605	27.981
11	83.363	0	1.700	81.663	65.834
12	87.628	0	45.680	41.948	83.965
13	92.111	0	1.700	90.411	120.405
14	96.823	0	1.700	95.123	156.156
15	101.777	0	1.700	100.077	191.230
16	106.984	0	1.700	105.284	225.638
17	112.458	0	1.700	110.758	259.390

ANO	FATURA (R\$)	FINANCIAMENTO (R\$)	MANUTENÇÃO (R\$)	FLUXO DE CAIXA (R\$)	PAYBACK DESCONT. (R\$)
18	118.211	0	1.700	116.511	292.499
19	124.259	0	1.700	122.559	324.975
20	130.616	0	1.700	128.916	356.830
21	137.299	0	1.700	135.599	388.074
22	144.323	0	1.700	142.623	418.717
23	151.707	0	1.700	150.007	448.772
24	159.469	0	1.700	157.769	478.247
25	167.628	0	1.700	165.928	507.154
TOTAL	2.454.742	226.111	86.480	1.916.037	

A economia gerada do 1º ano até o 8º ano é calculada pela subtração do valor que se pagaria de fatura pelas prestações do financiamento, a partir do 8º ano a economia é dada pela própria fatura que a empresa deixa de pagar. O fluxo de caixa evidenciado na Tab. 5 desconsidera o valor do dinheiro no tempo. Assim, fez-se essa análise através do *payback* descontado, utilizando a taxa de juros de 7,24% a.m. Com esse índice obteve-se a Fig. 3, na qual é possível observar o tempo de *payback* – em torno do 9º ano.

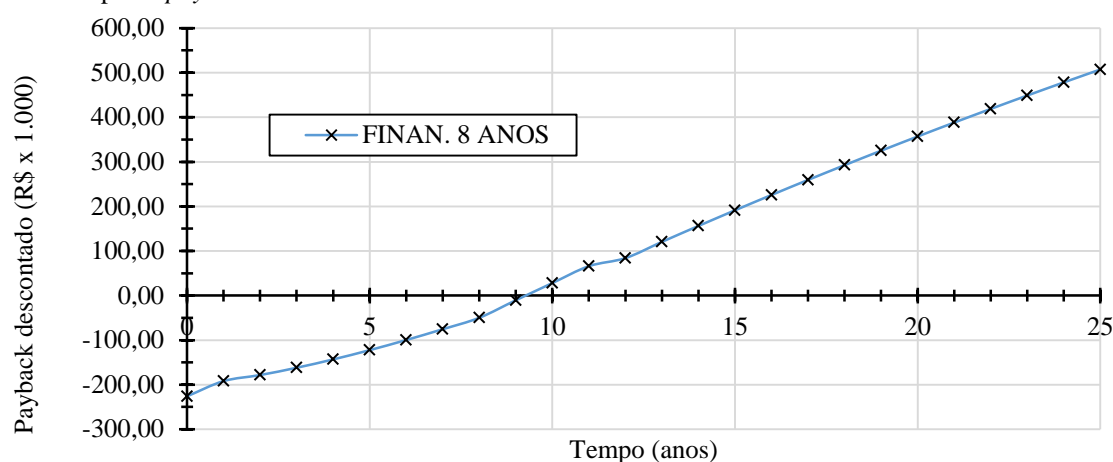


Figura 3 – *Payback* descontado para o financiamento de 8 anos ao longo de 25 anos.

5. ANÁLISE DE CENÁRIOS

Para de fato avaliar a rentabilidade do investimento em SFCR por meio de financiamento para pessoa jurídica, são analisados na Tab. 6 três cenários para diferentes períodos, escolhidos de forma aleatória, que correspondem aos períodos de 4, 6 e 8 anos, a fim de verificar qual seria o rendimento produzido por cada empreendimento em função do tempo de financiamento do sistema fotovoltaico, além de fazer comparações com o pagamento à vista e outros dois tipos de investimentos bancários: o investimento na Poupança e o Certificado de Depósito Bancário (CDB).

A poupança é um dos investimentos mais praticados, por apresentar baixo risco e, consequentemente, baixo retorno. Ela sofre variações diretas do BCB (Banco Central do Brasil), e tem as seguintes condições: remuneração básica da pela Taxa de Referência (TR), e se a taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) ao ano for superior a 8,5% então a poupança tem rentabilidade de 0,5% a.m, e caso a SELIC estiver em 8,5% ou abaixo disso a poupança rende 70% da SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia), conforme e informando pela (Caixa Econômica Federal, 2016). Portanto, considerou-se um cenário favorável na qual o rendimento fica em torno de 6,16% ao ano gerando assim uma rentabilidade de 0,5 ao mês.

Já os CDB são títulos de renda fixa dos bancos que acumulam dinheiro em suas transações, sua remuneração é negociada no ato da aplicação, também assim como a poupança é considerado um investimento de baixo risco (Assaf Neto, 2003). Considerando um cenário favorável a esse investimento foi fixado uma taxa de 14,13% a.a. e com rentabilidade de 70% da CDI tem-se que o rendimento ao ano é de 10,88%, ou 0,90% ao mês.

Por fim, a análise de rentabilidade para o financiamento de SFCR foi obtida por meio da Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR). Portanto, chegou-se aos valores da Tab. 6.

Tabela 6 – Rentabilidade média ao mês do investimento.

À VISTA	FINANC. 4 ANOS	FINANC. 6 ANOS	FINANC. 8 ANOS	POUPANÇA	CDB
12,85%	12,52%	12,17%	11,91%	6,16%	11,31%

O investimento à vista obteve a maior rentabilidade. Todavia, mesmo que o financiamento tenha juros embutidos, ele se mostra economicamente satisfatório levando-se em consideração que o próprio capital emprestado permite um tempo de *payback* em menos da metade do tempo da vida útil do sistema.

Para elucidar os fluxos de caixa, escolheu-se para o primeiro cenário um financiamento de 4 anos sem período de carência, outro de 6 anos com período de carência de 1 ano, e outro com o mesmo período de carência para o cenário de 8 anos.

Portanto, observa-se a alta rentabilidade de investimento em SFCR por meio de financiamento, quando comparada com aplicações em poupança e CDB. Na Fig. 4 é possível ver as curvas de prestações para cada tipo de financiamento juntamente com a projeção da fatura de energia elétrica para um período de oito anos.

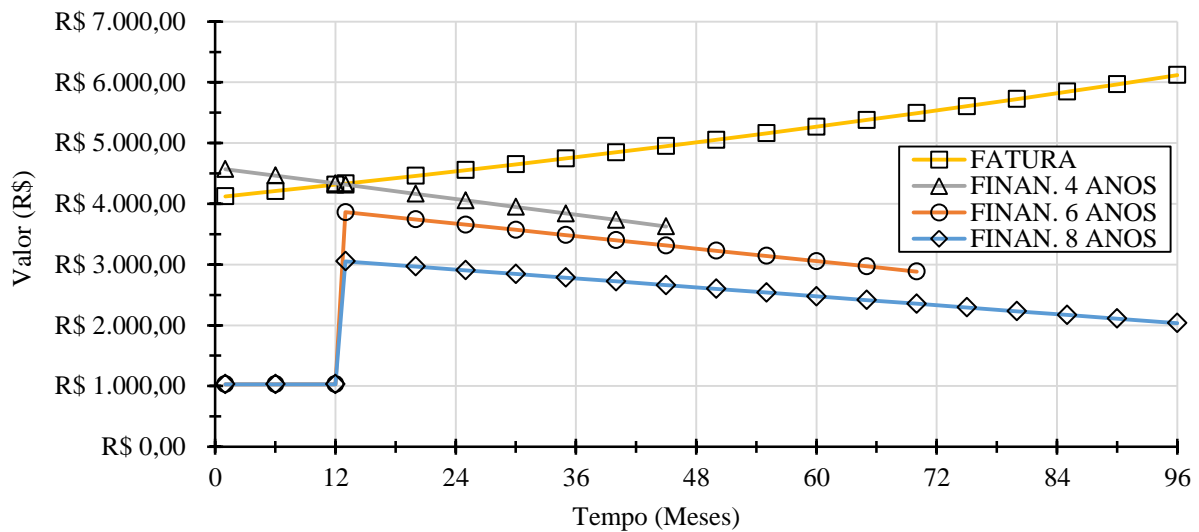


Figura 4 - Curvas de Financiamento e Projeção da Fatura de Energia Elétrica.

Já o tempo de *payback* descontado dos investimentos pode ser observado por meio da Fig. 5.

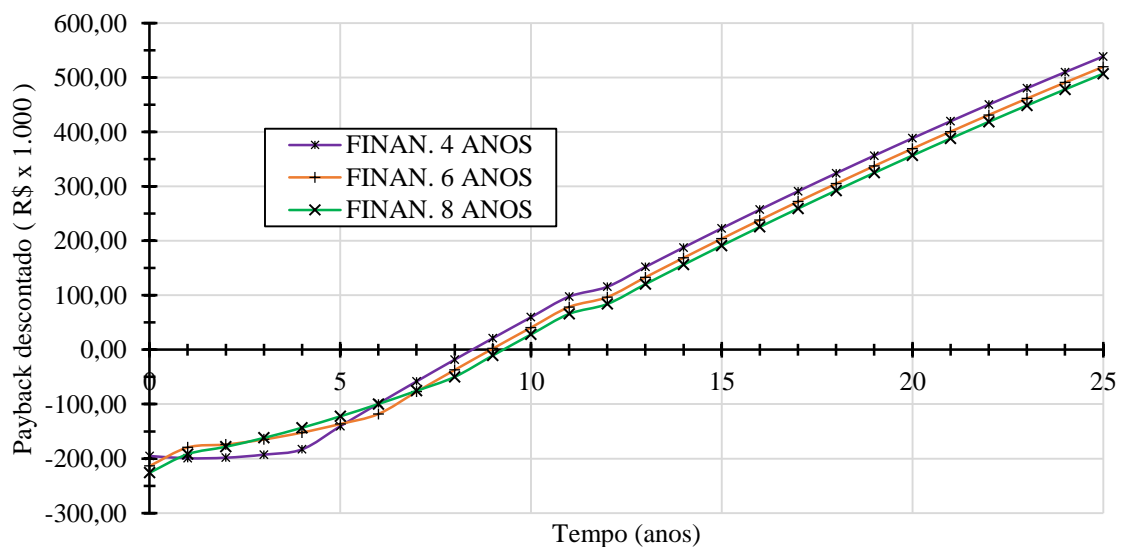


Figura 5 – Payback descontado para o financiamento de 4, 6 e 8 anos ao longo de 25 anos.

Portanto, observa-se que o retorno financeiro no financiamento de 4 anos é mais rápido, pouco mais de 8 anos. Já para os financiamentos de 6 e 8 anos, o tempo de *payback* está em torno de 9 anos. É possível observar que o valor acumulado do investimento fica em torno de R\$ 500.000,00.

6. CONCLUSÕES

Na atual conjuntura que se encontra o setor elétrico brasileiro com reajustes tarifários constantes e elevados na tarifa de energia elétrica do consumidor, a geração de energia elétrica por meio de sistemas fotovoltaicos é uma saída eficaz para esse problema, já que o benefício primordial é o custo evitado com a compra de energia elétrica das concessionárias, o que torna esse investimento atrativo economicamente. E para a aquisição desse equipamento uma das formas utilizadas é por meio de financiamentos. Neste artigo foi elaborado um estudo de caso para implantação de uma usina solar localizada na cidade de Palmas-TO, através de uma linha oferecida pelo Banco da Amazônia, uma forma de fomentar o desenvolvimento, o interessante deste estudo é que para o financiamento de oito anos o qual foi feito a análise, o valor das parcelas pagas ao banco são menores que a média da fatura de energia elétrica (ver Fig. 2). Além disso, foi feita a simulação de como se comportaria a curva de financiamento caso houvesse alterações no período do pagamento das prestações a fim de saber se o empreendimento é rentável nas demais opções de pagamento. Com esse tipo de financiamento, isso significa que o dinheiro que ele utiliza para pagar a fatura de energia elétrica pode ser usado para pagar as prestações do financiamento, e como a tarifa só tende a aumentar, logo se torna substancialmente mais rápido o retorno financeiro.

Para esse estudo, o tempo de *payback* foi no 9º ano. Por fim, foi levantada a discussão de qual seria o rentabilidade se houvesse uma diminuição no tempo de pagamento do valor emprestado e esses valores foram comparados com duas das principais aplicações de capitais e o resultado foi que em todos os períodos de financiamento abordados tiveram rendimento superior a quando comparado com a Poupança e CDB, portanto, fica evidente que investir em geração de energia elétrica por meio de sistemas fotovoltaicos tem grande atratividade financeira.

REFERÊNCIAS

- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Tarifas Consumidores. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/tarifasconsumidores//asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/descontos/654800?inheritRedirect=false> Acesso em 25 out. 2017.
- ASSAF NETO, A., Matemática financeira e suas aplicações. São Paulo: Editora Atlas, 1994.
- BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. Taxa SELIC. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/n/SELICTAXA>>. Acesso em 30 out. de 2017.
- BRANKER, K; PATHAK, M.J.M; PEARCE, J.M. A review of solar photovoltaic levelized cost of electricity. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 15, p. 4470–4482, 2011.
- BRASIL. Ministério de Minas de Energia. Energia Solar no Brasil e Mundo. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/17+-+Energia+Solar+-+Brasil+e+Mundo+-+ano+ref.+2015+%28PDF%29/4b03ff2d-1452-4476-907d-d9301226d26c?version=1.3>>. Acesso em: 16 out. 2017.
- BRASIL, EPE. Nota Técnica nº 19/14 de outubro de 2014. Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil- Condicionantes e Impactos. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2019%20-%20Inser%C3%A7%C3%A3o%20da%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Fotovoltaica%20Distribu%C3%ADa%20no%20Brasil%20-%20Condicionantes%20e%20Impactos%20VF%20\(Revisada\).pdf](http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2019%20-%20Inser%C3%A7%C3%A3o%20da%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Fotovoltaica%20Distribu%C3%ADa%20no%20Brasil%20-%20Condicionantes%20e%20Impactos%20VF%20(Revisada).pdf)>. Acesso em: 16 out. 2017.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL; 2017. Disponível em <<http://www.caixa.gov.br/voce/poupanca-e-Investimentos/poupanca/Pagina.aspx>> . Acesso em 24 out. 2017 .
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Disponível em: [http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/Consumomensaldeenergiael%C3%A9tricaporclasse\(regi%C3%B5esesub sistemas\)%E2%80%932011-2012.aspx](http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/Consumomensaldeenergiael%C3%A9tricaporclasse(regi%C3%B5esesub sistemas)%E2%80%932011-2012.aspx). Acesso em: 18 out. 2017.
- Prette, G. B., 2014. Análise de viabilidade econômica de implantação de um novo estabelecimento de comércio de produtos naturais, UFRJ, Rio de Janeiro, pp.35-38.
- PORTAL BRASIL. Poupança: novas regras. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/2012/economia/poupanca_novasregras.htm>. Acesso em 28 out. 2017.
- Neto, J. F. M., 2003. Fórmulas Matemáticas para Sistemas de Amortização com Carência, Trabalho de Conclusão de Curso, CFM, UFSC, Florianópolis.
- Zilles, R., Macêdo, W. N., Galhardo, M. A. B., Oliveira, S. H. F., 2012. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica, Oficina de Textos

FINANCIAL STUDY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM CONNECTED TO THE NETWORK IN THE NORTH OF BRAZIL FOR LEGAL PERSONS

Abstract. *This article is about the financing of Grid Connected Photovoltaic Systems (GCPS) to legal entities. Also, it presents a case study accomplished for a company located in Palmas, State of Tocantins, through Banco da Amazônia. To this purpose, an economic evaluation of the program “Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) - Amazônia Sustentável” was made. The following criteria was obtained in order to be able to use the benefit: Have a prior relationship with the bank, own a mortgage with at least 130% of the financing amount, have a maximum payment term of 12 years and a maximum grace period of 2 years. The company falls under the tariff group B and has an average monthly consumption of 5,129 kWh, with an average monthly invoice of R\$4,122.00. The Photovoltaic System was valued at R\$ 170,000.00. Thus, a financing with a maturity of payment of 96 months was simulated, including the grace period of 12 months, resulting in: R\$1,030.00 for the first year, R\$3,053.00 for the second year with a decay until the last installment of R\$2,036.00. Therefore, is observed under these conditions that the first installment paid to the bank after the grace period is yet less than the average monthly invoice of the electrical bill. So, there is an economic viability of investments in GCPS by legal entities through the financing*

Keywords: *Economic evaluation, Grid Connected Photovoltaic System, Financing.*