

Análise de Viabilidade e Retorno do Investimento de um Sistema Fotovoltaico Residencial Conectado à Rede

André Felipe Anhaia Lopes (UTFPR - Londrina) alopes_251@hotmail.com

José Luis Dalto (UTFPR - Londrina) josedalto@utfpr.edu.br

Resumo:

O objetivo deste artigo é verificar a viabilidade econômica da instalação de um sistema fotovoltaico residencial conectado à rede e comparar o retorno com um investimento de renda fixa. Tal análise foi realizada através do cálculo do tempo de payback, VPL e TIR para 5 cenários de consumo mensal de energia para uma residência e realizada a comparação com um investimento em Certificado de Depósito Bancário (CDB). Foi constatado que para todos os cenários analisados a instalação do sistema passa a gerar lucro após pouco menos de um terço do tempo de vida útil do sistema. Através da comparação dos investimentos foi possível notar que ao fim do seu tempo de vida o sistema fotovoltaico possui um retorno ao menos 30% superior do que o investimento em CDB para os cenários analisados.

Palavras chave: Viabilidade, Fotovoltaico, Investimento, CDB.

Return on Investment and Feasibility Analysis of a Grid Tied Photovoltaic Residential System

Abstract

The objective of this paper is to verify the economic feasibility of installing a grid tied residential photovoltaic system and compare the investment return with a fixed income investment. This analysis was performed by calculating the payback time, NPV and IRR for 5 monthly energy consumption scenarios for a residence and compared with an investment in a Certificate of Deposit (CDB). It was verified that for all the analyzed scenarios the system installation starts to generate profit after a little less than a third of the lifetime of the system. By comparing the investments, it was possible to note that at the end of its lifetime the PV system has a return of at least 30% higher than the investment in CDB for the analyzed scenarios.

Key-words: Viability, Photovoltaic, Investment, CBD.

1. Introdução

Com o crescimento da utilização de energias renováveis ao redor do mundo, especialmente a energia solar fotovoltaica, e a redução do custo dos equipamentos, os brasileiros também passaram a se interessar por essa tecnologia, especialmente devido à possibilidade de redução na conta de energia.

No entanto a instalação de um sistema fotovoltaico residencial ainda possui um investimento inicial elevado, o que acaba assustando muitas pessoas e as faz pensar que não vale a pena instalar tal sistema.

Esse trabalho tem por objetivo verificar a viabilidade econômica da instalação de um sistema fotovoltaico residencial conectado à rede ao longo do seu tempo de vida útil e realizar a comparação com um investimento em renda fixa para analisar qual dos dois investimentos

fornece um maior retorno.

2. Referencial Teórico

2.1. Sistema Fotovoltaico

A energia solar é a energia que é produzida pelo sol na forma de calor e luz. É uma energia disponível gratuitamente, renovável e que não polui o ambiente liberando gases nocivos. A quantidade de energia solar disponível possui a capacidade de suprir o consumo de energia do mundo inteiro. A energia consumida no mundo inteiro durante o ano de 2013 foi de $108,06 \times 10^6$ GWh (IEA, 2015) e a energia solar que a terra recebe a cada hora é $119,44 \times 10^6$ GWh (LEWIS, NOCERA, 2006). Portanto a energia solar que chega na terra a cada hora é superior ao consumo energético mundial de um ano.

O sistema fotovoltaico conectado à rede é composto de um arranjo de painéis fotovoltaicos, um inversor CC/CA, medidor de energia bidirecional e da própria rede elétrica. O conjunto de módulos fotovoltaicos, geralmente instalado sobre o telhado da edificação, converte a energia solar em energia elétrica, a qual é disponibilizada em corrente contínua. Após passar pelo inversor, essa energia é então entregue em corrente alternada ao quadro geral da instalação ou diretamente à rede elétrica, dependendo da finalidade da instalação fotovoltaica. (CRESESB, 2014)

Quando instalados em telhados de residências ou estabelecimentos comerciais e conectados com a rede, os geradores fotovoltaicos, são considerados como sistemas de produção distribuída, ou seja, ao invés de ser produzida em larga escala numa usina específica distante e então levada até cada unidade consumidora, a produção é espalhada em diversos pontos. Esse modelo de produção é considerado positivo para a rede, pois uma vez produzida no mesmo local onde será consumida, a produção distribuída permite expandir a oferta de energia sem a necessidade da criação de plantas convencionais, o que exige tempo e gastos adicionais com transmissão. (FILHO, DE AZEVEDO, 2013)

Em 2012, através da Resolução Normativa nº 482/2012 a ANEEL instituiu o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Esse sistema permite que a energia excedente gerada pelo sistema fotovoltaico seja injetada na rede da distribuidora, essa energia é medida e ao fim do mês apenas a diferença entre a energia consumida e a gerada é cobrada do consumidor. Quando a energia injetada na rede no mês for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh) a ser utilizado na fatura dos meses subsequentes. Os créditos de energia gerados continuam válidos por 60 meses. (ANEEL, 2016)

Segundo os catálogos dos fabricantes de módulos fotovoltaicos, estes possuem a garantia de produção com pelo menos 80% da capacidade por até 25 anos.

A manutenção de um sistema fotovoltaico residencial é praticamente nula, pois a única atividade que deve ser executada é a limpeza dos painéis para evitar o acúmulo de sujeira, no entanto como os painéis ficam expostos ao tempo a chuva já faz esse serviço. Caso o consumidor queira, pode ele mesmo lavar os painéis fotovoltaicos com água uma vez por ano. Dessa forma o custo de manutenção de um sistema fotovoltaico pode ser considerado nulo.

2.2. Análise de Viabilidade

O método tradicional para a análise de viabilidade econômica é feito através do cálculo de indicadores baseados no fluxo de caixa descontado tradicional, como por exemplo, o payback, o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). (GITMAN, 2002)

Para o cálculo desses indicadores é necessário se ter o fluxo de caixa descontado. O mesmo é calculado trazendo o valor do fluxo de caixa futuro para o presente, aplicando a taxa de

desvalorização do dinheiro no tempo.

O tempo de payback é um indicador que determina o prazo de recuperação do capital investido, ou seja, o tempo que o retorno de um determinado investimento leva para se pagar. Após esse período até o fim do tempo de vida útil, todo o retorno que o investimento gerar será lucro. (MARQUEZAN, BRONDANI, 2006)

O VPL determina o valor presente de custos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial (GODINHO, 2017). Dessa forma esse indicador traz o lucro de um determinado investimento ao fim de sua vida útil para os valores atuais.

A Taxa Interna de Retorno corresponde à taxa de desconto que iguala o valor presente líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento a R\$ 0,00 porque o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial (SILVEIRA, TRAMONTIN, 2017).

3. Metodologia

Foi desenvolvida uma planilha para a realização da análise econômica. Essa planilha leva em consideração o aumento anual da tarifa de energia, o aumento anual dos preços no Brasil, o consumo mensal de energia elétrica, o custo de disponibilidade do sistema elétrico que é o consumo mínimo faturado mensalmente e o custo de instalação do sistema fotovoltaico.

Como saídas, a planilha fornece a tarifa de energia para cada ano, a economia anual com a instalação do sistema fotovoltaico, a economia anual ajustada de acordo com o aumento dos preços no Brasil, o valor acumulado da economia ajustada menos o investimento para cada ano (chamado de caixa ajustado), o tempo de payback, o valor presente líquido e a taxa interna de retorno do investimento.

Será feita uma análise para cinco cenários de consumo mensal, considerando um tempo de vida útil do sistema fotovoltaico de 25 anos e sem custos de manutenção durante esse período. Para passar uma noção mais apurada do retorno que o investimento em um sistema fotovoltaico oferece e auxiliar o investidor na escolha do investimento com maior retorno, será realizada uma comparação do investimento em um sistema fotovoltaico com um investimento de renda fixa em CDB (Certificado de Depósito Bancário).

3.1. Definição das Premissas

O aumento anual da tarifa de energia foi calculado com base no aumento do preço da energia, entre os anos de 2000 a 2017, para os consumidores residenciais da distribuidora de energia elétrica Copel que atende o estado do Paraná. No ano 2000 o preço da energia elétrica era de 0,1686 R\$/kWh (JASPER, 2015) e em 2017 o preço é de 0,69118 R\$/kWh (COPEL, 2017), um aumento de 309,95% em 17 anos. Para encontrar o aumento anual considerando o aumento percentual composto foi utilizada a fórmula $aa = (1 + 3,0995)^{1/17} - 1$, onde aa é o aumento anual da tarifa de energia. Temos então que esse aumento foi de 8,65% ao ano.

O aumento anual dos preços no Brasil foi calculado com base no aumento do IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) dos últimos 20 anos, de 1996 a 2016 (ADVFN, 2017). O valor considerado foi de 6,64% ao ano que equivale a uma média aritmética dos aumentos anuais do IPCA dos últimos 20 anos.

Os valores de consumo mensal de energia elétrica foram escolhidos de forma a ter um sistema para cada faixa de preço e não ultrapassar o consumo mensal de 1100 kWh pois dificilmente uma residência possui tal consumo. Os valores considerados foram de 250, 450, 600, 700 e 1100 kWh de consumo mensal.

O custo de disponibilidade do sistema elétrico é repassado ao consumidor na forma de um consumo mínimo a ser faturado mensalmente, ou seja, mesmo que o consumidor tenha um

consumo de 0 kWh em um determinado mês ele será cobrado como se tivesse consumido o valor mínimo. Para cada tipo de ligação do consumidor o valor mínimo é diferente, para ligações monofásicas é de 30 kWh, para ligações bifásicas é de 50 kWh e para ligações trifásicas é de 100 kWh. Para este estudo foi considerado um consumidor com ligação bifásica com um faturamento mínimo de 50 kWh.

O custo de instalação do sistema fotovoltaico foi baseado em preços praticados no mercado para a solução *turn key*, onde o proprietário contrata o serviço completo e não possui nenhum outro custo com transporte, instalação, solicitação na concessionária, etc. A Tabela 1 mostra o preço por Wp para cada tamanho de sistema fotovoltaico até 25 kWp. Pode-se observar que quanto maior o sistema fotovoltaico menor é o custo por Wp.

Tamanho do Sistema	Preço [R\$/Wp]
Até 3,0 kWp	7,50
De 3,1 a 4,0 kWp	7,00
De 4,1 a 5,0 kWp	6,50
De 5,1 a 7,5 kWp	5,80
De 7,6 a 11,0 kWp	5,70
De 11,1 a 25,0 kWp	5,60

Tabela 1: Lista de preços de sistemas fotovoltaicos praticados no mercado

O cálculo do tamanho do sistema fotovoltaico é feito considerando o consumo mensal, o consumo mínimo faturado e a produção específica anual do local. O cálculo realizado é mostrado na fórmula a seguir:

$$P_{CC} = \frac{C_{méd} - C_{mín}}{\left(\frac{PE_{anual}}{12}\right)}$$

Onde : P_{CC} é a Potência em kWp a ser instalada

$C_{méd}$ é o consumo mensal médio em kWh

$C_{mín}$ é o consumo mínimo faturado em kWh

PE_{anual} é a produção específica anual para o local em kWh/kWp/ano

A produção específica anual foi considerada para a cidade de Londrina – PR com um valor de 1550 kWh/kWp/ano que é utilizado por empresas que realizam o dimensionamento, venda e instalação de sistemas fotovoltaicos na cidade.

Como pode ser observado na fórmula o sistema fotovoltaico é dimensionado para produzir a diferença entre a energia consumida e o mínimo tarifado. Mesmo que haja variação na produção ao longo do ano esse valor é compensado pelo sistema de compensação da concessionária.

Para os valores de consumo mensal considerados foram calculados os tamanhos dos sistemas e o custo do investimento para cada um deles, tais valores são mostrados na Tabela 2

Consumo [kWh/mês]	Tamanho do Sistema (kWp)	Custo
250	1,5	R\$ 11.612,90
450	3,1	R\$ 21.677,42
650	4,6	R\$ 30.193,55
850	6,2	R\$ 35.922,58
1100	8,1	R\$ 46.335,48

Tabela 2: Custo e tamanho do sistema para cada consumo mensal considerado

Como parâmetros para o cálculo do retorno do investimento em CDB será utilizada uma rentabilidade de 103% do CDI, um índice de CDI anual de 8,14% e um desconto de 15% de imposto de renda sobre o rendimento.

3.2. Cálculo das Saídas

O cálculo da tarifa de energia para os 25 anos em que o sistema irá operar é realizado aplicando a taxa de aumento anual. Considerando que o sistema comece a produzir energia em 2018, o mesmo iria produzir até 2042 e a tarifa de energia iria variar de R\$ 0,75 até R\$ 5,50 por kWh.

A economia de energia mensal é a diferença entre o consumo mensal e o mínimo tarifado, visto que essa é a quantidade que o sistema é projetado para produzir. Para calcular a economia financeira anual que a instalação do sistema fotovoltaico fornece basta multiplicar a economia de energia mensal por 12 e pela tarifa de energia do ano.

Para o cálculo da economia anual ajustada é aplicado o cálculo para a desvalorização do dinheiro no tempo considerando a taxa de desvalorização como o aumento dos preços no Brasil.

O cálculo do caixa ajustado é realizado através da soma de todas as economias anuais com o valor negativo do investimento inicial.

O tempo de payback é calculado em anos e meses, os anos são encontrados a partir do momento em que o valor do caixa ajustado passa a ser positivo e para encontrar a quantidade de meses basta dividir o último valor negativo do caixa ajustado pela economia ajustada do ano seguinte e multiplicar por 12.

O valor presente líquido é o valor do caixa ajustado no último ano do tempo de vida útil do sistema fotovoltaico.

A taxa interna de retorno foi calculada de forma automática pelo software utilizado para a criação da planilha.

4. Resultados

Aplicando a metodologia explicada anteriormente para cada consumo mensal considerado, foram obtidos os resultados mostrados na Tabela 3.

Consumo [kWh/mês]	Tamanho do Sistema (kWp)	Tempo de Payback		VPL	TIR
		Anos	Meses		
250	1,5	7	6	R\$ 41.752,23	24%
450	3,1	7	1	R\$ 85.052,85	25%
650	4,6	6	8	R\$ 129.901,85	26%
850	6,2	6	1	R\$ 177.537,95	28%
1100	8,1	6	0	R\$ 233.831,46	29%

Tabela 3: Resultados de tempo de payback, VPL e TIR para cada consumo considerado

Como pode ser observado, para todos os consumos mensais analisados o tempo de payback é inferior a um terço do tempo de vida útil do sistema fotovoltaico, chegando a ser inferior a um quarto do tempo de vida para os dois maiores consumos. Com isso já é possível ver que a instalação do sistema fotovoltaico irá gerar lucro.

A geração de lucro é confirmada através da análise do Valor Presente Líquido de cada cenário, pois todos são valores positivos, indo de quase 42 mil reais para o menor consumo considerado para até mais de 233 mil reais para o cenário de maior consumo.

A Taxa Interna de Retorno é um indicador que nos fornece a informação da capacidade que o investimento possui de gerar lucro, pois seria necessária uma desvalorização monetária anual igual ou superior à TIR para que o investimento deixe de gerar lucro. Como podemos ver a menor TIR entre os cenários considerados é de 24%, quase quatro vezes maior que a média do aumento do IPCA nos últimos 20 anos.

É possível observar que o tempo de payback diminui e a TIR aumenta conforme o tamanho do sistema fotovoltaico aumenta. Isso ocorre devido à queda do preço por Wp com o aumento do tamanho do sistema.

Através dos resultados apresentados foi possível notar que a instalação de um sistema fotovoltaico é capaz de gerar lucro ao investidor. No entanto é necessário avaliar o custo de oportunidade que esse investimento possui, para tal foi realizada uma comparação do VPL do investimento em um sistema fotovoltaico com o VPL de um investimento em CDB para cada um dos cenários analisados. Como o investimento em CDB não possui um gasto que precisa ser recuperado antes de passar a gerar lucro, como a instalação de um sistema fotovoltaico, não é possível calcular a TIR para esse tipo de investimento.

A comparação entre o VPL dos dois investimentos é mostrada na Tabela 4. Pode-se notar que o VPL do investimento em um sistema fotovoltaico é maior que o VPL de um investimento em CDB em todos os cenários analisados e, conforme o tamanho do sistema aumenta a diferença entre os VPLs também aumenta. Isso ocorre, pois, o custo por Wp do investimento em um sistema fotovoltaico diminui conforme o tamanho do sistema aumenta. Para o cenário com um consumo mensal de 250 kWh por mês o investimento em um sistema fotovoltaico possui um VPL 30% maior que o investimento em CDB, para o cenário com um consumo mensal de 1100 kWh por mês essa diferença passa para 83 %.

Consumo [kWh/mês]	Tamanho do Sistema (kWp)	Investimento	VPL Sistema FV	VPL CDB
250	1,5	R\$ 11.612,90	R\$ 41.752,23	R\$ 32.100,01
450	3,1	R\$ 21.677,42	R\$ 85.052,85	R\$ 59.920,03
650	4,6	R\$ 30.193,55	R\$ 129.901,85	R\$ 83.460,04
850	6,2	R\$ 35.922,58	R\$ 177.537,95	R\$ 99.296,04
1100	8,1	R\$ 46.335,48	R\$ 233.831,46	R\$ 128.079,06

Tabela 4: Comparação entre o VPL do investimento em um sistema fotovoltaico e investimento em CDB

5. Conclusão

Este trabalho se propôs a fazer uma análise de viabilidade da instalação de um sistema fotovoltaico residencial conectado à rede. Tal análise foi realizada através do cálculo do tempo de payback, do VPL e da TIR para 5 cenários de consumo mensal de energia. Além disso foi feita uma comparação do retorno obtido com o investimento em um sistema fotovoltaico com o retorno obtido com um investimento em renda fixa através do CDB.

Pela análise realizada nesse trabalho é possível concluir que a instalação de um sistema fotovoltaico é viável economicamente, pois possui um tempo de payback inferior a um terço do tempo de vida útil do sistema e um VPL positivo para todos os cenários considerados.

Através da comparação entre os investimentos pôde-se verificar que além de ser viável economicamente, a instalação de um sistema fotovoltaico é um investimento com um retorno melhor que o investimento em CDB. O cenário com o custo de investimento mais alto por Wp ainda possui um retorno 30% mais alto que o investimento em CDB ao final de 25 anos.

Espera-se que nos próximos anos a rentabilidade do investimento em sistemas fotovoltaicos aumente cada vez mais com a diminuição do custo por Wp com a queda nos preços dos equipamentos e a maior disponibilidade de mão de obra qualificada para executar esse tipo de serviço.

Para trabalhos futuros pode-se analisar as formas de financiamento atualmente disponíveis para pessoas físicas no Brasil e verificar a viabilidade econômica do financiamento de um sistema fotovoltaico.

Referências

ADVFN BRASIL, *Indicadores Econômicos: IPCA*. 2017. Disponível em <<https://br.advfn.com/indicadores/ipca>>. Acesso em 08/09/2017.

ANEEL, *Cadernos Temáticos. Micro e Minigeração Distribuída. Sistema de Compensação de Energia Elétrica*. 2 ed. Brasília, DF, Brasil, 2016.

COPEL, *Tarifa de energia para consumidores residenciais*. Junho, 2017. Disponível em <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F3a5cb971ca23bf503257488005939ba>> Acesso em 08/09/2017.

CRESESB, *Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos*. Rio de Janeiro, 2014.

FILHO, Wilson Pereira Barbosa; DE AZEVEDO, Abílio César Soares. *Geração distribuída: vantagens e desvantagens*. II Simpósio de estudos e pesquisas em ciências ambientais na Amazônia. 2013.

GITMAN, L. J. *Princípios da Administração Financeira*. 7 ed. São Paulo: Harbra, 2002.

GODINHO, Silvio Martins et al. *Análise de viabilidade econômica voltado para a redução de consumo de energia elétrica em uma linha de produção de uma indústria de cerveja*. Revista Espacios, v. 38, n. 36, 2017.

IEA, *Key World Energy Statistics 2015*, 2015.

JASPER, Fernando, *Gazeta do Povo*. 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/conta-de-luz-no-parana-ja-subiu-51-neste-ano-b8qkz4gt4tdlpa64uzjv4o5uc#ancora-1>>. Acesso em 08/09/2017.

LEWIS, N. S., NOCERA, D. G., *Powering the planet: Chemical challenges in solar energy utilization*, Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., vol. 103, no. 43, pp. 15729–15735, 2006.

MARQUEZAN, Luiz Henrique Figueira; BRONDANI, Gilberto. *Análise de investimentos*. Revista Eletrônica de Contabilidade, v. 3, n. 1, p. 35, 2006.

SILVEIRA, Rodrigo Schulz; TRAMONTIN, Bruno. *Análise de viabilidade econômica da utilização de energia fotovoltaica em um posto de combustível* Trabalho de Conclusão de Curso UNISUL, Tubarão, 2017.

ANEXO – Valores da análise financeira para cada cenário considerado

Análise financeira considerando consumo mensal de 250 kWh

Ano	Tarifa [R\$/kWh]	Economia	Economia Ajustada	Caixa Ajustado
2017	R\$ 0,69	-	-	R\$ -11.612,90
2018	R\$ 0,75	R\$ 1.802,38	R\$ 1.690,14	R\$ -9.922,76
2019	R\$ 0,82	R\$ 1.958,34	R\$ 1.722,05	R\$ -8.200,71
2020	R\$ 0,89	R\$ 2.127,81	R\$ 1.754,55	R\$ -6.446,17
2021	R\$ 0,96	R\$ 2.311,93	R\$ 1.787,67	R\$ -4.658,50
2022	R\$ 1,05	R\$ 2.511,99	R\$ 1.821,41	R\$ -2.837,09
2023	R\$ 1,14	R\$ 2.729,36	R\$ 1.855,79	R\$ -981,30
2024	R\$ 1,24	R\$ 2.965,54	R\$ 1.890,82	R\$ 909,52
2025	R\$ 1,34	R\$ 3.222,16	R\$ 1.926,51	R\$ 2.836,03
2026	R\$ 1,46	R\$ 3.500,99	R\$ 1.962,87	R\$ 4.798,90
2027	R\$ 1,58	R\$ 3.803,94	R\$ 1.999,92	R\$ 6.798,83
2028	R\$ 1,72	R\$ 4.133,11	R\$ 2.037,67	R\$ 8.836,50
2029	R\$ 1,87	R\$ 4.490,76	R\$ 2.076,13	R\$ 10.912,63
2030	R\$ 2,03	R\$ 4.879,37	R\$ 2.115,32	R\$ 13.027,95
2031	R\$ 2,21	R\$ 5.301,59	R\$ 2.155,25	R\$ 15.183,20
2032	R\$ 2,40	R\$ 5.760,36	R\$ 2.195,93	R\$ 17.379,13
2033	R\$ 2,61	R\$ 6.258,83	R\$ 2.237,38	R\$ 19.616,51
2034	R\$ 2,83	R\$ 6.800,42	R\$ 2.279,61	R\$ 21.896,12
2035	R\$ 3,08	R\$ 7.388,89	R\$ 2.322,64	R\$ 24.218,76
2036	R\$ 3,35	R\$ 8.028,28	R\$ 2.366,48	R\$ 26.585,24
2037	R\$ 3,63	R\$ 8.722,99	R\$ 2.411,15	R\$ 28.996,39
2038	R\$ 3,95	R\$ 9.477,82	R\$ 2.456,66	R\$ 31.453,05
2039	R\$ 4,29	R\$ 10.297,97	R\$ 2.503,03	R\$ 33.956,08
2040	R\$ 4,66	R\$ 11.189,09	R\$ 2.550,28	R\$ 36.506,36
2041	R\$ 5,07	R\$ 12.157,33	R\$ 2.598,41	R\$ 39.104,77
2042	R\$ 5,50	R\$ 13.209,34	R\$ 2.647,46	R\$ 41.752,23

Análise financeira considerando consumo mensal de 450 kWh

Ano	Tarifa [R\$/kWh]		Economia		Economia Ajustada		Caixa Ajustado	
2017	R\$	0,69	-	-	-	-	R\$	-21.677,42
2018	R\$	0,75	R\$	3.604,75	R\$	3.380,29	R\$	-18.297,13
2019	R\$	0,82	R\$	3.916,69	R\$	3.444,09	R\$	-14.853,04
2020	R\$	0,89	R\$	4.255,61	R\$	3.509,10	R\$	-11.343,94
2021	R\$	0,96	R\$	4.623,86	R\$	3.575,33	R\$	-7.768,61
2022	R\$	1,05	R\$	5.023,98	R\$	3.642,82	R\$	-4.125,79
2023	R\$	1,14	R\$	5.458,73	R\$	3.711,58	R\$	-414,21
2024	R\$	1,24	R\$	5.931,09	R\$	3.781,64	R\$	3.367,43
2025	R\$	1,34	R\$	6.444,33	R\$	3.853,02	R\$	7.220,45
2026	R\$	1,46	R\$	7.001,98	R\$	3.925,75	R\$	11.146,19
2027	R\$	1,58	R\$	7.607,88	R\$	3.999,85	R\$	15.146,04
2028	R\$	1,72	R\$	8.266,22	R\$	4.075,34	R\$	19.221,38
2029	R\$	1,87	R\$	8.981,53	R\$	4.152,27	R\$	23.373,65
2030	R\$	2,03	R\$	9.758,73	R\$	4.230,64	R\$	27.604,29
2031	R\$	2,21	R\$	10.603,19	R\$	4.310,50	R\$	31.914,79
2032	R\$	2,40	R\$	11.520,72	R\$	4.391,86	R\$	36.306,65
2033	R\$	2,61	R\$	12.517,65	R\$	4.474,76	R\$	40.781,41
2034	R\$	2,83	R\$	13.600,85	R\$	4.559,22	R\$	45.340,63
2035	R\$	3,08	R\$	14.777,78	R\$	4.645,28	R\$	49.985,91
2036	R\$	3,35	R\$	16.056,55	R\$	4.732,96	R\$	54.718,87
2037	R\$	3,63	R\$	17.445,98	R\$	4.822,30	R\$	59.541,17
2038	R\$	3,95	R\$	18.955,65	R\$	4.913,32	R\$	64.454,49
2039	R\$	4,29	R\$	20.595,95	R\$	5.006,06	R\$	69.460,55
2040	R\$	4,66	R\$	22.378,19	R\$	5.100,55	R\$	74.561,10
2041	R\$	5,07	R\$	24.314,65	R\$	5.196,83	R\$	79.757,93
2042	R\$	5,50	R\$	26.418,69	R\$	5.294,92	R\$	85.052,85

Análise financeira considerando consumo mensal de 650 kWh

Ano	Tarifa [R\$/kWh]		Economia		Economia Ajustada		Caixa Ajustado
2017	R\$	0,69		-		-	R\$ -30.193,55
2018	R\$	0,75	R\$	5.407,13	R\$	5.070,43	R\$ -25.123,12
2019	R\$	0,82	R\$	5.875,03	R\$	5.166,14	R\$ -19.956,98
2020	R\$	0,89	R\$	6.383,42	R\$	5.263,65	R\$ -14.693,33
2021	R\$	0,96	R\$	6.935,80	R\$	5.363,00	R\$ -9.330,33
2022	R\$	1,05	R\$	7.535,97	R\$	5.464,23	R\$ -3.866,10
2023	R\$	1,14	R\$	8.188,09	R\$	5.567,37	R\$ 1.701,27
2024	R\$	1,24	R\$	8.896,63	R\$	5.672,46	R\$ 7.373,73
2025	R\$	1,34	R\$	9.666,49	R\$	5.779,53	R\$ 13.153,25
2026	R\$	1,46	R\$	10.502,97	R\$	5.888,62	R\$ 19.041,87
2027	R\$	1,58	R\$	11.411,83	R\$	5.999,77	R\$ 25.041,64
2028	R\$	1,72	R\$	12.399,33	R\$	6.113,02	R\$ 31.154,65
2029	R\$	1,87	R\$	13.472,29	R\$	6.228,40	R\$ 37.383,05
2030	R\$	2,03	R\$	14.638,10	R\$	6.345,96	R\$ 43.729,02
2031	R\$	2,21	R\$	15.904,78	R\$	6.465,75	R\$ 50.194,77
2032	R\$	2,40	R\$	17.281,08	R\$	6.587,79	R\$ 56.782,56
2033	R\$	2,61	R\$	18.776,48	R\$	6.712,14	R\$ 63.494,70
2034	R\$	2,83	R\$	20.401,27	R\$	6.838,83	R\$ 70.333,53
2035	R\$	3,08	R\$	22.166,67	R\$	6.967,92	R\$ 77.301,45
2036	R\$	3,35	R\$	24.084,83	R\$	7.099,44	R\$ 84.400,89
2037	R\$	3,63	R\$	26.168,97	R\$	7.233,45	R\$ 91.634,33
2038	R\$	3,95	R\$	28.433,47	R\$	7.369,98	R\$ 99.004,31
2039	R\$	4,29	R\$	30.893,92	R\$	7.509,09	R\$ 106.513,40
2040	R\$	4,66	R\$	33.567,28	R\$	7.650,83	R\$ 114.164,23
2041	R\$	5,07	R\$	36.471,98	R\$	7.795,24	R\$ 121.959,47
2042	R\$	5,50	R\$	39.628,03	R\$	7.942,38	R\$ 129.901,85

Análise financeira considerando consumo mensal de 850 kWh

Ano	Tarifa [R\$/kWh]		Economia		Economia Ajustada		Caixa Ajustado	
2017	R\$	0,69		-		-	R\$	-35.922,58
2018	R\$	0,75	R\$	7.209,51	R\$	6.760,57	R\$	-29.162,01
2019	R\$	0,82	R\$	7.833,37	R\$	6.888,18	R\$	-22.273,83
2020	R\$	0,89	R\$	8.511,22	R\$	7.018,20	R\$	-15.255,63
2021	R\$	0,96	R\$	9.247,73	R\$	7.150,67	R\$	-8.104,96
2022	R\$	1,05	R\$	10.047,97	R\$	7.285,64	R\$	-819,32
2023	R\$	1,14	R\$	10.917,45	R\$	7.423,16	R\$	6.603,84
2024	R\$	1,24	R\$	11.862,18	R\$	7.563,28	R\$	14.167,12
2025	R\$	1,34	R\$	12.888,66	R\$	7.706,04	R\$	21.873,15
2026	R\$	1,46	R\$	14.003,96	R\$	7.851,49	R\$	29.724,64
2027	R\$	1,58	R\$	15.215,77	R\$	7.999,69	R\$	37.724,33
2028	R\$	1,72	R\$	16.532,44	R\$	8.150,69	R\$	45.875,02
2029	R\$	1,87	R\$	17.963,06	R\$	8.304,53	R\$	54.179,56
2030	R\$	2,03	R\$	19.517,46	R\$	8.461,29	R\$	62.640,84
2031	R\$	2,21	R\$	21.206,38	R\$	8.621,00	R\$	71.261,84
2032	R\$	2,40	R\$	23.041,44	R\$	8.783,72	R\$	80.045,56
2033	R\$	2,61	R\$	25.035,30	R\$	8.949,52	R\$	88.995,08
2034	R\$	2,83	R\$	27.201,70	R\$	9.118,44	R\$	98.113,52
2035	R\$	3,08	R\$	29.555,56	R\$	9.290,56	R\$	107.404,08
2036	R\$	3,35	R\$	32.113,10	R\$	9.465,92	R\$	116.870,00
2037	R\$	3,63	R\$	34.891,97	R\$	9.644,59	R\$	126.514,59
2038	R\$	3,95	R\$	37.911,29	R\$	9.826,64	R\$	136.341,23
2039	R\$	4,29	R\$	41.191,89	R\$	10.012,12	R\$	146.353,35
2040	R\$	4,66	R\$	44.756,37	R\$	10.201,10	R\$	156.554,46
2041	R\$	5,07	R\$	48.629,30	R\$	10.393,65	R\$	166.948,11
2042	R\$	5,50	R\$	52.837,37	R\$	10.589,84	R\$	177.537,95

Análise financeira considerando consumo mensal de 1100 kWh

Ano	Tarifa [R\$/kWh]		Economia		Economia Ajustada	Caixa Ajustado
2017	R\$	0,69		-	-	R\$ -46.335,48
2018	R\$	0,75	R\$	9.462,48	R\$ 8.873,25	R\$ -37.462,23
2019	R\$	0,82	R\$	10.281,30	R\$ 9.040,74	R\$ -28.421,49
2020	R\$	0,89	R\$	11.170,98	R\$ 9.211,39	R\$ -19.210,11
2021	R\$	0,96	R\$	12.137,64	R\$ 9.385,25	R\$ -9.824,86
2022	R\$	1,05	R\$	13.187,96	R\$ 9.562,40	R\$ -262,45
2023	R\$	1,14	R\$	14.329,16	R\$ 9.742,90	R\$ 9.480,45
2024	R\$	1,24	R\$	15.569,11	R\$ 9.926,80	R\$ 19.407,25
2025	R\$	1,34	R\$	16.916,36	R\$ 10.114,17	R\$ 29.521,42
2026	R\$	1,46	R\$	18.380,19	R\$ 10.305,08	R\$ 39.826,50
2027	R\$	1,58	R\$	19.970,70	R\$ 10.499,59	R\$ 50.326,09
2028	R\$	1,72	R\$	21.698,83	R\$ 10.697,78	R\$ 61.023,87
2029	R\$	1,87	R\$	23.576,51	R\$ 10.899,70	R\$ 71.923,57
2030	R\$	2,03	R\$	25.616,67	R\$ 11.105,44	R\$ 83.029,01
2031	R\$	2,21	R\$	27.833,37	R\$ 11.315,06	R\$ 94.344,07
2032	R\$	2,40	R\$	30.241,89	R\$ 11.528,63	R\$ 105.872,70
2033	R\$	2,61	R\$	32.858,83	R\$ 11.746,24	R\$ 117.618,94
2034	R\$	2,83	R\$	35.702,23	R\$ 11.967,96	R\$ 129.586,90
2035	R\$	3,08	R\$	38.791,67	R\$ 12.193,86	R\$ 141.780,76
2036	R\$	3,35	R\$	42.148,45	R\$ 12.424,02	R\$ 154.204,78
2037	R\$	3,63	R\$	45.795,71	R\$ 12.658,53	R\$ 166.863,31
2038	R\$	3,95	R\$	49.758,57	R\$ 12.897,46	R\$ 179.760,77
2039	R\$	4,29	R\$	54.064,36	R\$ 13.140,91	R\$ 192.901,68
2040	R\$	4,66	R\$	58.742,74	R\$ 13.388,95	R\$ 206.290,63
2041	R\$	5,07	R\$	63.825,96	R\$ 13.641,67	R\$ 219.932,30
2042	R\$	5,50	R\$	69.349,05	R\$ 13.899,16	R\$ 233.831,46