



Consórcio Uberaba Sustentável



# **EVTEJA**

## **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Jurídica e Ambiental**

Usinas Solares Fotovoltaicas  
Prefeitura Municipal de Uberaba

**VERSÃO 2.0**

Série: Estudos de Viabilidade

Belo Horizonte, setembro de 2019

Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades  
Innova Energy

EVTEJA - ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA, JURÍDICA E AMBIENTAL  
USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Análise da viabilidade nos aspectos técnico, econômico, ambiental e jurídico para construção, operação e manutenção de três Usinas Solares Fotovoltaicas de minigeração distribuída, para atendimento de parte da demanda de energia elétrica das instalações prediais da prefeitura de Uberaba, por meio de concessão administrativa.

Belo Horizonte, setembro de 2019

## EXECUÇÃO



### INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE CIDADES

Avenida Afonso Pena, nº 867, Sala 809 – Edifício Acaiaca – CEP 30.130-002, Centro – Belo Horizonte | MG  
<https://ipgc.com.br/>



### INNOVA ENERGY

Boulevard Mall, Av. Leopoldino de Oliveira, 1607 - 06 - Estados Unidos, Uberaba - MG, 38081-035  
<http://www.innova-energy.com.br/>

## APOIO



### PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA

Avenida Dom Luíz Maria de Santana, nº 141 – CEP 38.061-080, Centro, Uberaba | MG  
<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/principa>  
l

Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Jurídica e Ambiental	
Análise da viabilidade nos aspectos técnico, econômico, ambiental e jurídico para construção, operação e manutenção de três Usinas Solares Fotovoltaicas de minigeração distribuída, para atendimento de parte da demanda de energia elétrica das instalações prediais da prefeitura de Uberaba, por meio de concessão administrativa.	
Estudo realizado conforme a deliberação do Presidente do Conselho Gestor de Parcerias Público Privadas de Uberaba, na resolução nº 06/2018	
João Paulo Barros Presidente do Instituto Planejamento e Gestão de Cidades Chester Araújo Innova Energy	Aprovado por:
Leonardo Santos Diretor Executivo do Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades	Paulo Piau Nogueira Prefeito Municipal de Uberaba
Data de entrega da revisão:	23/09/2019
Versão:	2.0

## SUMÁRIO

1	INSTITUIÇÕES	6
1.1	Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades	6
2	INTRODUÇÃO	9
3	UBERABA	13
4	DIAGNÓSTICO	15
4.1	Da demanda de energia elétrica das instalações prediais e do serviço de iluminação pública	15
4.2	Da incidência solar e do potencial energético	17
5	ANÁLISE TÉCNICA	19
5.1	Prognóstico	19
5.2	Da necessidade energética: meio ambiente, combustíveis fósseis e dependência hidroelétrica	20
5.3	História do uso da energia solar	22
5.4	Regulamentação	23
5.4.1	Sistemas conectados à rede	24
5.4.2	Resolução normativa nº 482 de 2012	25
5.4.3	Resolução normativa nº 687	28
5.5	Geração solar distribuída x geração solar centralizada	31
5.6	Crescimento da tecnologia solar fotovoltaica	31
5.7	Tecnologia de massa	32
5.8	Conceito de uma Usina Solar Fotovoltaica (USF)	33

5.9	Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos	34
5.10	Dimensionamento das Usinas Solares Fotovoltaicas	35
5.11	Local de instalação	37
5.12	Considerações	37
6	ANÁLISE ECONÔMICA	39
6.1	Plano de Negócio de Referência	46
6.1.1	Principais premissas utilizadas	47
6.1.2	Estimativa do CAPEX das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS do Uberaba 52	
6.1.3	Estimativa do OPEX das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS de Uberaba	53
6.1.4	Estimativas das receitas	55
6.1.5	Impostos	56
6.1.6	Estimativa dos fluxos do projeto	59
6.1.7	Considerações finais	61
6.2	Vantajosidade do modelo de concessão administrativa	62
6.3	Análise qualitativa	64
6.3.1	Transferência de riscos	64
6.3.2	Manutenção de padrões de qualidade e disponibilidade	64
6.3.3	Transferência do ativo	66
6.4	Análise quantitativa	66
6.5	Comparação entre os modelos	67
6.5.1	Modelo Tradicional - Sem PPP	69

6.5.2	Modelo com PPP	73
6.6	Value For Money:	76
7	ANÁLISE AMBIENTAL	78
7.1	Licenciamento Ambiental	79
8	ANÁLISE JURÍDICA	88
8.1	Formas de prestação do serviço público	91
8.1.1	Prestação direta pela Administração Pública	92
8.1.2	Prestação de serviços por meio da Lei nº 8.666/93	92
8.1.3	Prestação por meio de CONCESSÃO tradicional de serviços públicos, prevista na Lei nº 8.987/1995	93
8.2	Limitações das figuras da contratação via Lei nº 8.666/93 e da concessão comum	94
8.3	Prestação por meio de Parceria Público-Privada, prevista na Lei nº 11.079/2004	95
8.3.1.1	Elementos específicos das PPP's	101
8.3.1.2	Providências prévias à contratação de PPP	103
8.3.1.3	Exigências não orçamentárias	104
8.3.1.4	Exigências orçamentárias	106
8.4	As vantagens da Parceria Público-Privada (PPP)	107
8.5	Análise da vantajosidade da prestação do serviço público	110
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
10	REFERÊNCIAS	116

# 1 INSTITUIÇÕES

## 1.1 Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades

O IPGC – Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades é uma associação privada criada em 2013 em Divinópolis, no Centro-Oeste de Minas Gerais, pioneira pelo formato e execução de projetos inovadores. A atuação do Instituto se dá principalmente na gestão para cidades com consultoria e prestação de serviços em cenários prospectivos, administração estratégica, gestão orientada para resultados, transferência de tecnologia, inovação no setor público e em modelagens e estudos para Parcerias Público Privada.

Nossa história começou em 2008 com o Movimento Popular da Cidade – Mov Cidade, com o objetivo de discutir pautas públicas, por meio da elaboração de projetos e diagnósticos, em especial aos ligados à saúde, na região Centro Oeste do estado de Minas Gerais. Com o tempo, a gestão do movimento decidiu transformar o Mov Cidade em uma instituição capaz de prestar serviços, consultorias e realizar parcerias para e com o setor público, tendo como prioridade e foco os municípios brasileiros, devido à escassez de mão de obra qualificada nas municipalidades e a urgente necessidade de uma organização social que se preocupasse em inovar na gestão pública. Assim, o Mov Cidade evoluiu para o Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC) e em busca de expandir seus horizontes, mudou-se para a capital mineira.

### **Inovação**

A cultura da inovação está dentre dos pilares básicos do IPGC. Nossos trabalhos visam como princípio soluções modernas para os problemas das administrações públicas, com respeito ao meio ambiente, economia aos cofres públicos e geração de renda e emprego.

## A equipe

O IPGC conta com uma equipe composta por diversos profissionais de formação multidisciplinar e uma ampla rede de consultores. Junto aos seus colaboradores, o Instituto agrega competências que o qualifica para atuar com alto desempenho, tanto na área técnica/administrativa, quanto na compreensão das diferentes políticas nas administrações municipais e estaduais.

## Experiências

O IPGC possui vasta experiência na realização de estudos e de modelagem de Parcerias Público-Privadas. Atuamos em quatro das cinco regiões do Brasil. São dezenas de municípios, além do estado do Piauí. As projeções financeiras dos estudos já feitos podem movimentar em trinta e cinco anos para a economia nacional mais de três bilhões de reais.



PREFEITURA MUNICIPAL  
RIOLÂNDIA



## Instituições Parceiras

O Instituto possui parcerias estratégicas com grandes centros de pesquisas e ensino, como a Universidade Federal de Minas Gerais, Fundação João Pinheiro, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Fundação Getúlio Vargas e dentre outras.



### 1.2 Innova Energy

A Innova Energy, é uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções integradas e inovadoras para o mercado de Energia, formada por profissionais com expertise para suprir as necessidades de seus clientes em diferentes necessidades e premissas. A Innova Energy foi fundada por Engenheiros Eletricista e Engenheiro Civil, com mais de mais de 12 anos de experiência adquirida em empresa Brasileira com atuação mundial e empresas multinacionais Francesa e Chinesa, líderes no segmento de energias renováveis e Transmissão de Energia no Brasil e na Europa.

A expertise dos Engenheiros da Innova Energy é resultado da atuação em grandes empreendimentos no Brasil e no exterior, tanto no setor de energias renováveis, assim como em implantação de usinas termoelétricas movidas a biomassa, Hidroelétricas (UHE's), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) e Subestações de energia, desde 69kV à 500kV.

Visando atender as necessidades dos seus clientes, a Innova Energy propicia fornecimento de soluções integradas, incluindo serviços de Gestão de Projetos e fornecimento empreitada global na modalidade EPC (Engineering, Procurement and Construction), fornecendo toda a solução em sistemas de Energia.

## 2 INTRODUÇÃO

Há uma preocupação cada vez mais latente da sociedade quanto à produção de energia a partir de combustíveis fósseis. O temor é razoável já que estes combustíveis aprisionam gases retidos há milhares de anos que ao serem liberados contribuirão para o efeito estufa e para o aquecimento global, com efeitos nocivos à qualidade de vida da população do presente e do futuro. Com implicações no aumento e na intensidade de desastres naturais, dos níveis dos oceanos, epidemias, escassez de água potável e redução da biodiversidade. Além do mais, os combustíveis fósseis são considerados fontes não renováveis, já que os ciclos de renovação são extremamente lentos e não acompanham a demanda, levando ao esgotamento destes recursos.

Apesar da redução da dependência de combustíveis fósseis ser um desafio global, não obstante, também deve ser compreendido como problema de esfera local. Nessa perspectiva, o poder público municipal é convocado a atuar de forma responsável no desenvolvimento de políticas de cunho sustentável e de catalisador de boas ideias que possam ser aproveitadas com vistas à provisão de padrões de qualidade de vida e uma convivência harmoniosa com o meio ambiente.

Diante da emblemática do uso consciente dos recursos naturais, da demanda crescente de energia elétrica e da responsabilidade ambiental do município de Uberaba, propõe-se como alternativa, a construção de três Usinas Solares Fotovoltaicas (USFs) de minigeração distribuída, de potência instalada projetada de 5MW (cinco megawatt-pico) cada, a partir do modelo de Parceria Público-Privada (PPP), que produzirão energia elétrica por meio da energia do sol, para atendimento das instalações prediais do município. Por certo, o presente estudo consiste na análise técnica, econômica, ambiental e jurídica do projeto de construção e gerenciamento dos empreendimentos mencionados.

É importante salientar que Uberaba está localizada em uma região dotada de forte irradiação, com grande potencial na exploração da energia solar. Em outras palavras, a rentabilidade e os ganhos provenientes dessa atividade econômica tendem a ser acima da média, em relação com outras localidades do mundo e do Brasil.

De modo geral, o Brasil é privilegiado com forte irradiação. Em termos comparativos, a região menos ensolarada do Brasil apresenta índices em torno de 1,642 kWh/m<sup>2</sup> por dia (um inteiro e seiscentos e quarenta e dois milésimos quilowatt-hora por metro quadrado por dia), acima dos valores apresentados na área de maior incidência solar da Alemanha, a qual recebe cerca de 1,300 kWh/m<sup>2</sup> por dia (um inteiro e trezentos milésimos quilowatt-hora por metro quadrado por dia), esta que é considerada referência no aproveitamento da energia do sol (De Souza Cabral, 2013). Enquanto que em Uberaba, a média diária é de 5 kWh/m<sup>2</sup> por dia (cinco quilowatt-hora por metro quadrado por dia), o que representa mais do que o triplo do local com a menor irradiação do Brasil.

Ademais, os equipamentos aplicados ao aproveitamento solar vêm melhorando significativamente nos últimos anos, resultando em produtos mais eficientes e mais baratos, sobretudo a partir dos ganhos de escala e redução de custos de produção. Graças a estes avanços recentes, os investimentos relacionados às Usinas Solares Fotovoltaicas estão cada vez mais rentáveis e atrativos. Outro fator contributivo é relativo aos fortes aumentos dos últimos anos, da cobrança de energia elétrica pelas distribuidoras locais, que tornam mais competitivas e vantajosas a construção de empreendimentos de geração de energia elétrica para consumo próprio.

Desta feita é possível inferir que o projeto proposto por este estudo, está inserido no paradigma de *Smart City*, em tradução livre: Cidade Inteligente, que contempla os postulados de eficiência e sustentabilidade, com economicidade aos cofres públicos, redução do consumo de combustíveis fósseis, geração de empregos e renda e sem a necessidade de investimentos iniciais pelo poder público.

O Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica é dividido nas seguintes entregas:

- Diagnóstico:

É feito o levantamento da estimativa de demanda de energia elétrica das instalações prediais e do serviço de iluminação pública, bem como dos dispêndios financeiros e análise do potencial de aproveitamento da energia do sol na região.

- Estudo técnico

É apresentado a proposta sugerida e a viabilidade técnica, no que se refere a tecnologia fotovoltaica, bem como da legislação aplicada ao sistema de minigeração distribuída, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

- Estudo Econômico

Consiste na apresentação do plano de negócio de referência, para análise da viabilidade e sustentabilidade do investimento ao privado. Também é objeto desta etapa, a análise de vantajosidade ao poder público, em termos quantitativo e qualitativo, da construção de Usinas Solares Fotovoltaicas, por meio do sistema de minigeração distribuída. Por fim é feita a exposição dos cenários em que o poder público opta pelo modelo de concessão administrativa em relação ao modelo tradicional.

- Estudo Ambiental

Contempla a exposição de diretrizes para o licenciamento ambiental dos empreendimentos e de recomendações relacionadas à temática.

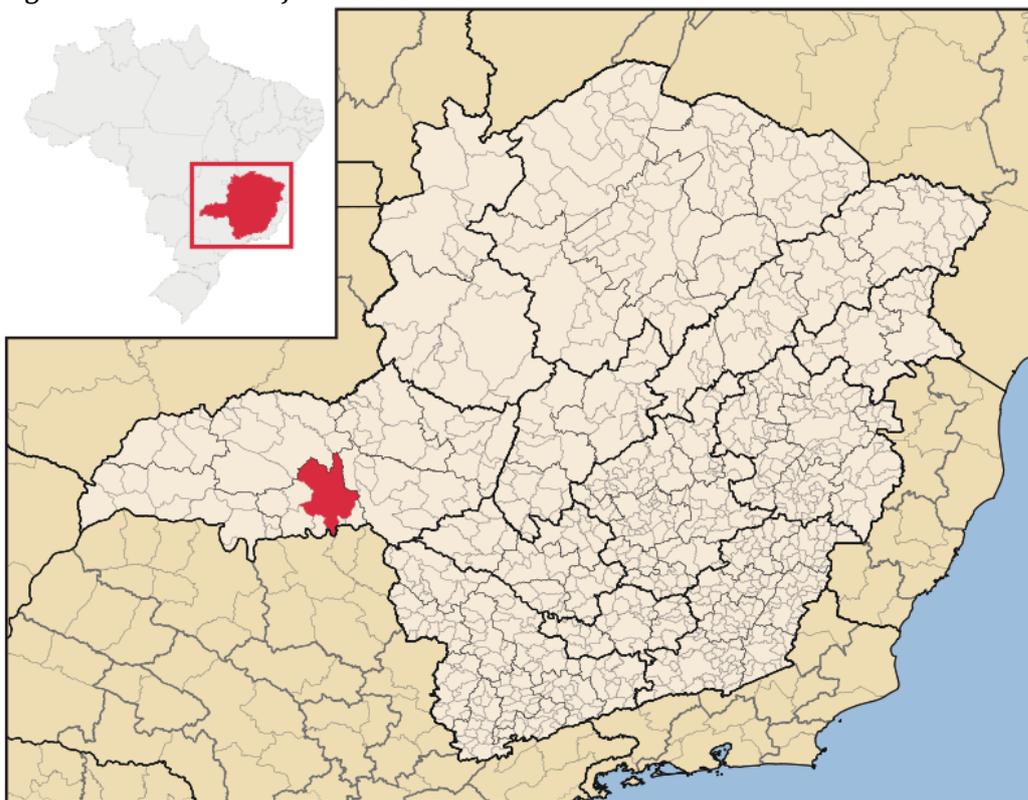
- Estudo Jurídico

A análise jurídica é composta por estudos do ordenamento jurídico brasileiro, no que tange as formas de prestação de serviço público, dos requisitos e exigências a serem observados pelas parcerias público-privadas e suas vantagens para as partes envolvidas, seja público ou privado.

### 3 UBERABA

O município de Uberaba está localizado na Mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba em Minas Gerais, com área de 4,52 mil km<sup>2</sup>, de 330.361 habitantes, conforme a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2018.

*Figura 3.1 – Localização de Uberaba*



Fonte: Mapa do Wikipédia

Ainda segundo o IBGE, a renda média, em 2017, dos trabalhadores formais foi de 2,6 salários mínimos, enquanto que, em 2016, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita foi de R\$ 41.360,17.

Em termos de qualidade de vida, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 2010 foi de 0,772; resultado considerado elevado. A expectativa de vida é de 75,7 anos de idade, a taxa de mortalidade é de 9,87 óbitos por mil nascidos vivos e a taxa de internações por

mil habitantes ocasionadas por diarreia é de 0,3, costumeiramente associada a problemas de saneamento básico. A taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade em 2010 foi de 97,7%; o desempenho do IDEB nos anos iniciais é considerado como satisfatório de 6,0 pontos, enquanto que nos anos finais é de apenas 4,8.

Em relação à economia de Uberaba, as exportações são formadas basicamente pela venda de produtos de menor valor agregado, caracterizado por produtos de origem animal e vegetal. Os principais produtos exportados são: açúcar, álcool etílico, soja, carne de aves e bovinos e ferramentas para trabalhar motores.

## 4 DIAGNÓSTICO

O presente diagnóstico consiste no levantamento da demanda de energia elétrica das instalações prediais e do serviço de iluminação pública, por meio das faturas de energia elétrica da distribuidora local enviadas pela prefeitura de Uberaba e do dimensionamento do potencial de aproveitamento da energia solar da região para produção de energia elétrica.

### 4.1 Da demanda de energia elétrica das instalações prediais e do serviço de iluminação pública

Para estimativa do consumo médio mensal, considerou-se a média no período de 12 meses. Das faturas que não foram encaminhadas os históricos de 12 meses consideraram-se o mês de referência em que foi feito o envio, para efeitos de média. Importante ressaltar que o período para as unidades consumidoras que continham o histórico, não possui a mesma referência, pois o período variou entre 2018 e 2019.

As faturas de energia são divididas pela classe de tensão e por sua subclasse que refletem na modalidade tarifária. Dentro da classe podemos classificar em grupo A as instalações de alta ou média tensão (MT) e no grupo B as instalações de baixa tensão (BT). As modalidades tarifárias que representam as subclasses utilizadas nesse estudo são MT a THS Verde A4 e para BT são Serviço Público Municipal, Água Esgoto e Saneamento, Iluminação Pública, podendo ser monofásicas, bifásicas ou trifásicas.

Duas situações são propostas e apresentadas, em ambas as Usinas Solares Fotovoltaicas serão destinadas para abatimento do consumo das instalações prediais da prefeitura, o que as diferenciam é que em uma das situações considerou-se a demanda de energia elétrica para o serviço de iluminação pública enquanto que na outra considerou-se apenas para as instalações prediais. Ademais, é importante esclarecer que o serviço de

iluminação pública representa parte significativa do consumo de energia elétrica do município.

As contas incluindo IP apresentam o seguinte histórico de consumo:

Quadro 4.1 – Descrição das faturas de energia das instalações prediais e do serviço de iluminação pública de Uberaba

Classe	BT			MT (Geral)	Totais
	IP	Saneamento (BT)	Predial (Poder Público)		
<b>Nº Instalações</b>	32	35	519	29	615
<b>Valor/ano</b>	R\$ 14.103.666,40	R\$ 1.060.257,14	R\$ 3.733.015,97	R\$ 14.238.498,68	R\$ 33.135.438,20
<b>Valor/mês</b>	R\$ 1.175.305,53	R\$ 88.354,76	R\$ 311.084,66	R\$ 1.186.541,56	R\$ 2.761.286,52
<b>KWh/ano</b>	33.901.802,00	1.420.193,00	4.628.521,00	24.033.708,00	63.984.224,00
<b>KWh/mês</b>	2.825.150,17	118.349,42	385.710,08	2.002.809,00	5.332.018,67
<b>Tarifa *</b>	0,41461	0,74935	0,80438	0,41467	0,45025**
<b>participação em relação ao consumo</b>	52,98%	2,22%	7,23%	37,56%	100,00%

\* Média ponderada.

\*\*Média ponderada, tarifa geral.

Fonte: Prefeitura de Uberaba

As contas excluindo IP apresentam o seguinte histórico de consumo:

Quadro 4.2 – Descrição das faturas de energia das instalações prediais de Uberaba

Classe	BT		MT (Geral)	Totais
	Saneamento (BT)	Predial (Poder Público)		
<b>Nº Instalações</b>	35	519	29	583
<b>Valor/ano</b>	R\$ 1.060.257,14	R\$ 3.733.015,97	R\$ 10.354.401,35	R\$ 15.147.674,47
<b>Valor/mês</b>	R\$ 88.354,76	R\$ 311.084,66	R\$ 862.866,78	R\$ 1.262.306,21
<b>KWh/ano</b>	1.420.193,00	4.628.521,00	22.554.662,00	28.603.376,00
<b>KWh/mês</b>	118.349,42	385.710,08	1.879.555,17	2.383.614,67
<b>Tarifa*</b>	0,74935	0,80438	0,41467	0,49435**
<b>Participação em relação ao consumo</b>	4,97%	16,18%	78,85%	100,00%

\* Média ponderada.

\*\*Média ponderada, tarifa geral.

Fonte: Prefeitura de Uberaba

Pode-se inferir, com base nos quadros apresentados, que a tarifa média cobrada pelo serviço de iluminação pública é bem inferior as demais modalidades tarifárias. Ao considerar todas as faturas de energia, a tarifa média é de R\$ 0,49435/kWh, excluindo o serviço de iluminação pública, a tarifa média é de R\$ 0,45025/kWh.

#### 4.2 Da incidência solar e do potencial energético

O Brasil é agraciado com forte abundância solar, com aproximadamente 280 (duzentos e oitenta) dias ensolarados. A região menos ensolarada do Brasil apresenta índices médios de 1,642 kWh/m<sup>2</sup> por dia (um inteiro e seiscentos e quarenta e dois milésimos quilowatts hora por metro quadrado por dia), acima dos valores apresentados na área de maior incidência solar da Alemanha, a qual recebe cerca de 1,300 kWh/m<sup>2</sup> por dia (um inteiro e trezentos milésimos quilowatts hora por metro quadrado por dia), esta que é considerada referência no aproveitamento da energia do sol no mundo (De Souza Cabral, 2013).

Nesse contexto, o município de Uberaba ocupa posição de destaque no país, tendo em vista os níveis de irradiação solar. Os índices variam de 4,13 kWh/m<sup>2</sup> (quatro inteiros e treze centésimos quilowatts hora por metro quadrado por dia) a 6,26 kWh/m<sup>2</sup> por dia (seis inteiros e vinte e seis centésimos quilowatt hora por metro quadrado por dia), conforme os dados extraídos dos estudos do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito (CRESEB), como ponto de referência a sede da prefeitura de Uberaba. O programa identificou três pontos de medição do potencial de irradiação solar, nas proximidades da sede da prefeitura, ambos dentro dos limites da jurisdição, nas distâncias de 5,3 km (cinco inteiros e três décimos de quilômetros), 5,9 km (cinco inteiros e nove décimos de quilômetros) e 11,5 km (onze inteiros e cinco décimos de quilômetros).

Com todo o potencial de aproveitamento da energia solar para a produção de energia elétrica, considerando os custos altos pagos para distribuidora local e dos custos mais

reduzidos de sistemas fotovoltaicos, analisou-se para efeito deste estudo a possibilidade de o poder público aproveitar da energia solar para produção própria de energia.

## 5 ANÁLISE TÉCNICA

Neste capítulo é apresentado a proposta para a prefeitura de Uberaba para produção própria de energia elétrica por meio do aproveitamento da energia solar.

### 5.1 Prognóstico

Compreendendo o dispêndio significativo de energia elétrica da prefeitura de Uberaba, almeja-se por meio deste estudo analisar a proposta que possa contribuir para a economia financeira ao ente público.

A Resolução Normativa da ANNEL nº 482/2012 proporcionou com que os consumidores pudessem produzir energia elétrica para consumo próprio, por meio do sistema de créditos de energia. Em horários com produção de energia elétrica superior ao consumo instantâneo, a energia excedente é enviada para a rede da distribuidora local, sendo compensada para quando o consumo for superior a produção de energia elétrica instantânea. A validade dos excedentes, também denominado de créditos de energia elétrica é de 60 meses, de modo que o consumidor dispõe de flexibilidade em relação a produção descontínua de energia elétrica.

Dentre os benefícios da Resolução Normativa da ANNEL nº 482/2012 está na possibilidade de o consumidor produzir a sua própria energia elétrica com dispêndio bem inferior ao da distribuidora local de energia e sem a necessidade de investir em baterias que além de onerosas consomem parte da energia produzida. Ademais, é importante destacar a regulamentação do autoconsumo remoto em 2016, a qual possibilitou a produção de energia elétrica e do abatimento do consumo em outras unidades consumidoras na área de abrangência de uma mesma distribuidora local de energia.

Neste sentido, surgiram muitas experiências exitosas de residências, comércios e indústrias que investiram na construção de sistemas fotovoltaicos para produção própria de energia elétrica e que obtiveram enormes ganhos financeiros, sobretudo com os últimos aumentos recentes e acima da inflação pagos pelos consumidores as distribuidoras locais de energia.

Não diferente do setor privado que vem aproveitando dos benefícios da Resolução Normativa da ANEL n<sup>o</sup> 482/2012, o poder público também deve vislumbrar as vantagens econômicas da produção própria de energia elétrica. Ademais, com a Lei n<sup>o</sup> 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que disciplina sobre Parceria Público-Privada, tornou possível com que o poder público aproveitasse da economia gerada pela produção própria de energia elétrica, sem a necessidade de investimentos iniciais de capitais. De modo que o parceiro privado é responsável pela operação e gerenciamento de sistemas fotovoltaicos, através de Usinas Solares Fotovoltaicas de minigeração distribuída e findado o contrato entre as partes, as instalações e terreno são incorporadas ao patrimônio do poder público. É importante salientar que o parceiro privado fará jus a receber contraprestações financeiras mensais, após o início da operação dos empreendimentos, momento em que o poder público deixa de pagar o montante integral de despesa com energia elétrica pela distribuidora local e passará a ter o dispêndio com a concessionária vencedora do certame licitatório, em condições mais benéficas em termos financeiros.

Nesta vertente, define-se como objeto deste estudo a análise técnica, ambiental, econômica e jurídica, para construção e operação de Usinas Solares Fotovoltaicas de minigeração distribuída para atendimento parcial da demanda de energia elétrica das instalações prediais da prefeitura e do serviço de iluminação pública, por meio de concessão administrativa, regido pela Lei n<sup>o</sup> 11.079, de 30 de dezembro de 2004, da qual cabe ao parceiro privado a construção e operação dos empreendimentos.

## 5.2 Da necessidade energética: meio ambiente, combustíveis fósseis e dependência hidroelétrica

Há uma preocupação cada vez mais latente da sociedade, principalmente, por parte dos cientistas, ambientalistas, políticos, empresários, mídias e organizações internacionais e não governamentais, quanto à produção de energia a partir de combustíveis fósseis. O temor é razoável já que estes combustíveis aprisionam gases retidos há milhares de anos que ao serem liberados irão contribuir para o efeito estufa e para o aquecimento global, com efeitos nocivos a qualidade de vida da população do presente e do futuro, quais sejam, mas que não se limitam: ao aumento de desastres naturais, dos níveis dos oceanos, epidemias, escassez de água potável e redução da biodiversidade. Ademais, os combustíveis fósseis são considerados fontes não renováveis, já que os ciclos de renovação são extremamente lentos e não acompanham a demanda, levando ao esgotamento destes recursos.

Em virtude desse cenário apocalíptico, o consumo de energia a partir de combustíveis fósseis, em muitos países, vem sendo desestimulado. No Reino Unido e na França, em 2040, a venda de carros movidos a diesel e a gasolina será proibida. Há também outros países em que a mudança ocorrerá por tempo mais curto, como na Índia, em 2030 e na Noruega, em 2025. No Brasil, há um projeto de lei do Senado 304/2017, de autoria do senador Ciro Nogueira (PP-PI) que também proíbe a venda de carros novos movidos a gasolina ou a diesel, a partir de 2030.

O Brasil possui matriz energética predominantemente renovável, em função da nossa pujante geração de energia a partir de hidrelétricas. No entanto, a forte dependência hídrica torna o país em situação muito vulnerável, em relação à segurança energética. Em 2001, apagões constantes assolaram o país, por um conjunto de razões, dentre elas, a forte seca, que resultou na operação dos reservatórios a níveis extremamente preocupantes e no aumento do uso de combustíveis fósseis, por meio do acionamento de termelétricas.

Nesse contexto, algumas lições devem ser aproveitadas quanto à segurança energética nacional. Dentre elas, destaca-se a necessidade da diversificação das fontes energéticas, a fim de reduzir a pressão sobre os reservatórios das usinas hidrelétricas e minimizar os

impactos em períodos secos. Assume-se então, como possibilidade de expansão, o uso de alternativas energéticas condizentes com as preocupações por um desenvolvimento sustentável, como as usinas fotovoltaicas, eólicas, biocombustíveis, biomassa e dentre outras, das quais destaca-se a Usina Solar Fotovoltaica que apresenta grande potencial de expansão no Brasil, tendo em vista a forte irradiação solar, em detrimento da média global.

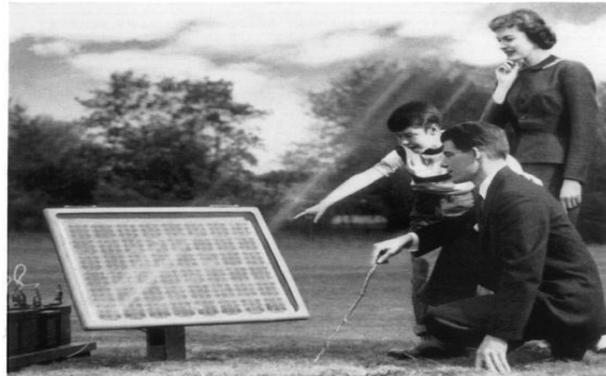
### 5.3 História do uso da energia solar

Ao contrário do que muitos pensam, o princípio e a própria tecnologia dos sistemas de energia solar são conhecidos há muitas décadas por especialistas, pesquisadores e entusiastas da área. Até grandes gênios que viveram há muitos anos, conheceram e nos alertaram sobre o potencial do sol.

Além de Albert Einstein, que ganhou o seu Prêmio Nobel quando descobriu o efeito fotoelétrico, em 1921; Thomas Edison, inventor da lâmpada elétrica e de tantas outras maravilhas tecnológicas, e também um dos maiores empresários e empreendedores de todos os tempos, encantado com o potencial do sol disse em conversa com Henry Ford e Harvey Firestone, em 1931: “colocaria meu dinheiro no sol e na energia solar. Que fonte maravilhosa de energia. Eu espero não termos de esperar até que o petróleo e o carvão se acabem para podermos tomar vantagem dessa fonte” (tradução livre).

Mais precisamente, no começo da década de 1950, a *Bell Telephone Company*, grande indústria americana na área de telecomunicações, fabricou pela primeira vez uma célula fotovoltaica para aplicações práticas e comerciais. Alguns anos mais tarde, tivemos também a inserção da tecnologia no avanço da exploração espacial, quando satélites começaram a fazer uso de células fotovoltaicas como fonte de energia elétrica no espaço.

**Figura 5.1** – Uso pioneiro de células fotovoltaicas para aplicações práticas e comerciais através da Bell Telephone Company em 1954 (à direita) e o primeiro satélite com o uso de células fotovoltaicas, o Vanguard 1, em 1958 (à esquerda)



**Something New Under the Sun.** It's the Bell Solar Battery, made of thin discs of specially treated silicon, an ingredient of common sand. It converts the sun's rays directly into usable amounts of electricity. Simple and trouble-free. (The storage batteries beside the solar battery store up its electricity for night use.)

**Bell System Solar Battery Converts Sun's Rays into Electricity!**

*Bell Telephone Laboratories invention has great possibilities for telephone service and for all mankind*

Ever since Archimedes, men have been searching for the secret of the sun.

For it is known that the same kindly rays that help the flowers and the grains and the fruits to grow also send us almost limitless power. It is nearly as much every three days as in all known reserves of coal, oil and uranium.

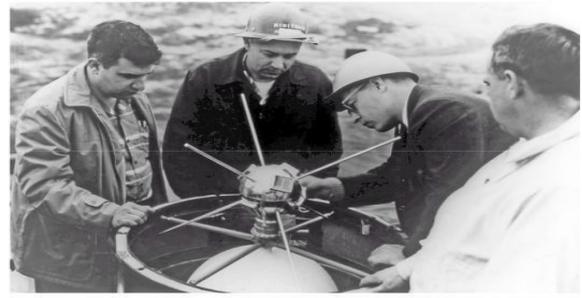
If this energy could be put to use — there would be enough to turn every wheel and light every lamp that mankind would ever need.

The dream of ages has been brought closer by the Bell System Solar Battery. It was invented at the Bell Telephone Laboratories after

long research and first announced in 1954. Since then its efficiency has been doubled and its usefulness extended.

There's still much to be done before the battery's possibilities in telephony and for other uses are fully developed. But a good and pioneering start has been made.

The progress so far is like the opening of a door through which we can glimpse exciting new things for the future. Great benefits for telephone users and for all mankind may come from this forward step in putting the energy of the sun to practical use.



## 5.4 Regulamentação

Foi somente durante os anos 90 que começamos a ver as primeiras regulamentações e políticas de incentivos que permitiram com que a tecnologia de aproveitamento da energia do sol para produção de energia elétrica pudesse ser aplicada em residências, comércios e indústrias.

A permissão por parte de países desenvolvidos, como a Alemanha, de que seus consumidores de energia elétrica, conectados às redes das distribuidoras, pudessem gerar a sua própria energia, a partir de um sistema solar fotovoltaico, proporcionou uma grande expansão da tecnologia que de fato começou a ganhar escala, atingindo 1 GW de potência instalada mundial, em 1999. Mas, foi após o ano 2000 que a tecnologia realmente explodiu mundialmente, crescendo mais de 196 vezes em apenas 16 anos. O início desse crescimento se deu por conta de uma conhecida política de incentivo alemã, chamada de tarifa *feed-in*, fazendo com que milhões de consumidores naquele país ganhassem grande

viabilidade e incentivo para instalarem sistemas em seus respectivos telhados e áreas adjacentes.

Entre 2008 e 2013, com a inclusão de políticas de incentivos e regulamentações em diversos outros países do mundo proporcionaram com que a tecnologia expandisse mais de 50% ao ano. Nesse contexto, os custos dos sistemas solares despencaram com a construção de enormes fábricas chinesas, trazendo fortes ganhos econômicos ao mercado, decorrente da produção em grande escala. Ademais, o surgimento de linhas de financiamentos e modelos de negócios inovadores contribuíram para que cada vez mais pessoas tivessem acesso à tecnologia.

No Brasil, a regulamentação que abriu o mercado de geração solar residencial, comercial e industrial veio somente em 2012, e efetivamente começou a valer a partir de 2013. A Resolução Normativa nº 482/2012, publicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), estabeleceu os parâmetros de conexão, acesso, segurança e compensação de créditos energéticos, oriundos de sistemas de geração distribuída solar ou de outras fontes, como eólica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa e biogás.

#### 5.4.1 Sistemas conectados à rede

A energia solar fotovoltaica consiste na geração de energia elétrica através da luz do sol, utilizando como princípio o efeito fotovoltaico.

*Figura 5.2 - Presença de placas fotovoltaicas em uma residência*



A instalação de placas fotovoltaicas para consumo próprio tem como empecilho o fato de o sistema gerar energia elétrica apenas durante o dia, quando há insolação, tendo seu pico ao meio-dia. Em virtude disso, é necessário gerar um excedente durante o dia, para compensar o consumo noturno. O excedente para ser aproveitável deverá ir para algum lugar, afinal, energia elétrica é algo instantâneo. Ela deve ser utilizada imediatamente ou armazenada de alguma forma.

Diante do exposto, a solução encontrada para a resolução do problema relativo ao custo de armazenamento de energia elétrica é por meio da conexão à rede (On-grid), que corresponde a imensa maioria dos sistemas instalados ao redor do mundo.

Na conexão à rede, a energia excedente (diferença instantânea entre produção e consumo) é então enviada para a rede da concessionária e se converte em créditos de energia elétrica, como se o medidor de luz “corresse” ao contrário, para que então possa ser utilizada durante a noite. Isso se traduz em uma conta simples de débito e crédito de energia, que ao final do mês vem discriminada na fatura de energia.

#### 5.4.2 Resolução normativa nº 482 de 2012

Até o ano de 2012, inexistia Resolução Normativa por parte da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que permitisse aos consumidores de energia elétrica de menor porte poder gerar sua própria energia elétrica, a partir de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede, ou de qualquer outra fonte, no próprio local de consumo.

A Resolução Normativa nº 482, aprovada no mês de abril do ano de 2012, por votação entre os diretores da ANEEL, trouxe, justamente, a possibilidade de geração própria de energia elétrica através dos sistemas de microgeração ou minigeração distribuída, para o setor elétrico e para os mais de 80 milhões de pessoas, empresas, indústrias, escolas, universidades e todos os outros consumidores de pequeno e médio porte que, a partir de então, já podem fazer uso desse tipo de sistema.

Por sistemas de microgeração e minigeração distribuída, entende-se como:

Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW (micro) ou entre 75kW a 5 MW (mini), e que utilize cogeração qualificada ou fontes renováveis (incluindo a solar) de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2012)

Ou seja, no próprio local onde estão consumindo a energia elétrica (Resolução 482, ANEEL). Evidentemente, as centrais geradoras descritas acima oferecem o benefício econômico da geração própria de energia elétrica e a consequente economia financeira nas faturas enviadas. O inciso que traz a forma de intermediação entre consumidor e concessionária está localizado logo no começo da resolução, através do conceito de compensação, onde o consumidor tem a possibilidade de troca de energia elétrica com a distribuidora local, através de empréstimos gratuitos na forma de energia e posterior compensação desses empréstimos por consumo próprio.

É exatamente esse conceito que torna possível a conta de débito e crédito, descrita anteriormente na seção sobre funcionamento do sistema solar. A figura abaixo foi retirada de um caderno temático da ANEEL e ilustra o processo de troca de energia com a rede.

Figura 5.3 – Esquema explicativo da geração de energia elétrica destinada ao consumo próprio conectado à distribuidora de energia



Nesse novo cenário, temos o consumidor de energia elétrica muito mais fortalecido como agente de autoconsumo, o que, de certa forma, pode ameaçar os monopólios das distribuidoras sobre a revenda de energia elétrica, oferecendo a elas a necessidade de adaptação a um novo cenário, mais equilibrado e mais justo para o consumidor de pequeno porte.

A Resolução Normativa nº 482 foi a principal conquista dos consumidores de energia elétrica da atualidade, pois estende a todos o poder de escolha, direito e liberdade de geração própria de energia. Em nível de impacto, representatividade e potencial de mudança, certamente temos um dos cenários mais marcantes e positivos dos últimos anos em favor do consumidor.

Figura 5.4 – Mapa da geração distribuída de energia



### 5.4.3 Resolução normativa nº 687

Ao longo dos últimos quatro anos, houve uma expansão muito positiva e representativa dos sistemas de microgeração e minigeração distribuídas, criadas a partir da resolução 482. Mais de 98% de todos os sistemas dessa modalidade são também sistemas solares conectados à rede.

Até janeiro de 2017, o número de sistemas conectados à rede das distribuidoras ultrapassou os 8.000 sistemas. O que na prática, demonstra o interesse do consumidor, que compreendeu os fortes benefícios, sendo que os primeiros casos vistos por iniciativas de pioneiros e entusiastas devem servir como base para um crescimento multiplicador e exponencial.

Conforme foi dito anteriormente, o mercado vem crescendo aceleradamente e, por isso mesmo, é necessário adaptar e melhorar a linguagem das normas para esclarecer eventuais dúvidas, ampliar os horizontes de aplicação e clarear a linguagem entre agência reguladora, empreendedores, empresários setoriais e o cliente final dos sistemas solares. Diante disso, a cada três anos está previsto que a ANEEL revise a resolução vigente e através de uma nova resolução implemente mudanças necessárias. A última resolução foi

à normativa 687 publicada em novembro de 2015 e que passou a vigorar em março de 2016. Os principais pontos de melhoria foram os seguintes:

a) Aumento no tamanho máximo dos sistemas:

Houve um ajuste importante no limite da potência instalada para sistemas de minigeração distribuída, de 1MW para 5MW de potência instalada.

b) Inclusão de empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras:

Condomínios verticais e/ou horizontais, situados em mesma área ou área contígua, com o sistema gerador instalado em área comum, onde as unidades consumidoras do local e a área comum do condomínio sejam energeticamente independentes entre si. Assim, os créditos energéticos gerados são divididos entre os condôminos participantes e a área comum do empreendimento, sob responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do local:

Nessa modalidade de geração, não é necessário estabelecer nenhum tipo de consórcio ou associação, pois a própria administradora do condomínio já representa a entidade (CNPJ) responsável pelo sistema gerador. É ela a responsável por estabelecer quem são e quais as parcelas que cada condômino tem direito sobre o crédito energético (ANEEL, 2015).

c) Criação da geração compartilhada:

Consumidores de CPF ou CNPJ distintos, abastecidos pela mesma concessionária distribuidora, associados por meio de cooperativa ou consórcio, respectivamente, onde a unidade micro ou minigeradora fica em local diferente das unidades consumidoras compensatórias;

Nessa modalidade de geração, é necessário estabelecer um consórcio, associação ou cooperativa para que essa entidade (CNPJ) represente e administre o sistema gerador e estabeleça o rateio dos créditos energéticos. Veja que existe uma diferença crucial entre o item 1) e o item 2)! Uma vez que o sistema gerador é instalado em um local diferente do ponto de consumo, já não se pode utilizar o

CNPJ do condomínio e, por isso, deve se estabelecer o sistema gerador em 'Geração Compartilhada' (ANEEL, 2015).

d) Melhoria do autoconsumo remoto:

Consumidores pessoa física que possuem unidades consumidoras de mesma titularidade, onde a geração distribuída de energia elétrica está em local diferente dos locais que fazem uso dos créditos. E, consumidores pessoa jurídica que possuem unidades consumidoras em mesmo CNPJ, agora incluindo matriz e filial, onde a geração distribuída de energia elétrica está em local diferente dos locais que fazem uso dos créditos.

Nessa modalidade de geração, enquadram-se todos os consumidores que desejam instalar um gerador de energia elétrica para compensar os gastos da fatura de energia, mas não possuem espaço suficiente para tal, no local de consumo. Nessa modalidade não se faz necessário estabelecer nenhum tipo de entidade administradora terceira (ANEEL, 2015).

e) Aumento dos Prazos de Compensação dos Créditos:

O prazo de compensação dos créditos ampliou de 36 (trinta e seis) meses para 60 (sessenta) meses. Na prática, os consumidores passaram a ter mais segurança nas questões de sazonalidade e potencial variação nos índices de irradiação, o que conseqüentemente afetaria os resultados do sistema. Em caso de geração superior ao consumo, o consumidor poderá acumular os créditos mensais por até cinco anos e utilizá-los em meses de consumo superior a geração ou em aumento de consumo por conta da instalação de novos aparelhos.

f) Diminuição dos prazos de conexão:

O prazo de conexão do sistema com a distribuidora local vem caindo significativamente, em favor dos consumidores de energia elétrica. Dos originais 82 (oitenta e dois) dias previstos pelas distribuidoras, e dado como prazo máximo para análise em casos onde os documentos e os trâmites corresse normalmente, abaixou-se para 34 (trinta e quatro) dias e vem caindo ainda mais, sobretudo em locais onde as conexões são cada vez mais

frequentes. Há relatos, em que o parecer de acesso, ou seja, documento que aprova a conexão já foi concedido em até três dias.

#### 5.5 Geração solar distribuída x geração solar centralizada

Até o momento, foi dito sobre energia solar no campo da aplicação distribuída, ou seja, sistemas de pequeno e médio porte como os residenciais, comerciais e indústrias. Ademais, existe no Brasil e com forte potencial de expansão, a aplicação da tecnologia fotovoltaica em grande escala ou também chamada de geração solar centralizada.

Por se tratar da mesma tecnologia, a cadeia produtiva desses dois segmentos é muito similar e cheia de potenciais e sinergias com os mesmos fornecedores e fabricantes de equipamentos. Contudo, é importante destacar as diferenças, principalmente no que diz respeito a parte de serviços e investimento da cadeia.

Observou-se ao longo dos anos, uma separação das empresas envolvidas nessas etapas, por conta, principalmente, das determinações de foco, estratégias, modelos de negócio e segmentação de clientes, que são em absoluto, diferentes umas das outras.

#### 5.6 Crescimento da tecnologia solar fotovoltaica

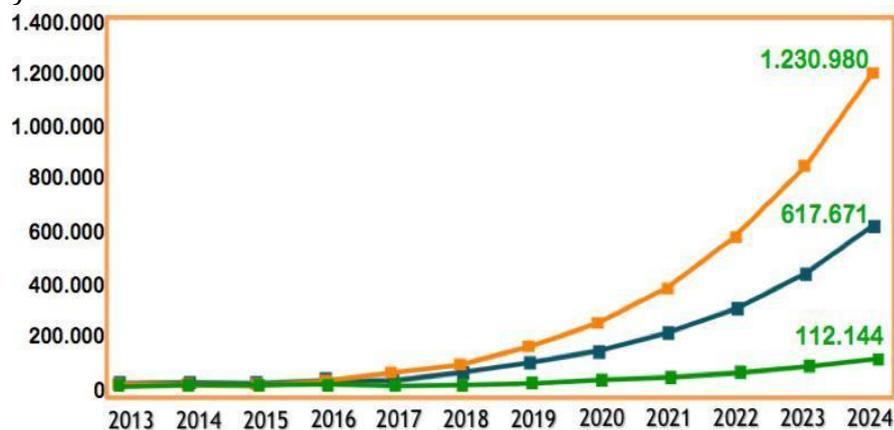
É importante destacar a rápida mudança, evolução e crescimento do mercado de energia solar brasileiro. Por natureza, trata-se de um setor disruptivo. O que isso significa, na teoria e na prática, é que está sendo criado um novo mercado, dentro de um mercado existente.

Na verdade, por conta dos avanços da tecnologia solar, um dos mercados mais estruturados do mundo vem sendo abalado fortemente, que é o mercado de geração e distribuição de energia elétrica. Isso gera, não só, grandes mudanças, mas grandes atritos, que para uns pode soar como desastre enquanto que para outros soa como enorme oportunidade. O grande ganhador nesse caso é o próprio consumidor de energia elétrica,

que recebe essas mudanças de “braços abertos”, por conta do ganho de poder de escolha e liberdade financeira que a tecnologia traz como benefício. A razão da tecnologia e do mercado, em si, serem exponenciais, é que simplesmente dobram de poder e tamanho constantemente, em curtos espaços de tempo. Isso gera uma escalada de crescimento muito acelerada, mesmo a partir de uma base pequena de sistemas.

No começo de 2013, tínhamos apenas um sistema oficialmente conectado à rede, quando foi publicada a resolução normativa 482. Até o começo de 2017, quatro anos depois, já havia cerca de 10.000 sistemas instalados por todo o Brasil. E nos próximos sete anos, segundo projeções oficiais da ANEEL, deverá atingir cerca de 1,2 milhões de sistemas.

Gráfico 5.1 – Sistemas de microgeração e minigeração de energia instalados no Brasil (2013-2024)



Fonte: ANEEL

Ainda assim, são mais de 80 milhões de consumidores de energia elétrica em nosso país, dentre os quais, 66 milhões são residenciais. Temos cerca de 150 mil novas conexões todos os meses e o consumo de energia elétrica deve continuar crescendo bastante, como importante medida de avanço econômico. No entanto, apesar do tamanho do crescimento, teremos, até 2024, pouco mais de 1,5% dos consumidores de energia elétrica gerando sua própria energia.

## 5.7 Tecnologia de massa

As tecnologias de geração de energia elétrica, a partir da fonte solar podem ser comparadas ao surgimento dos dispositivos celulares, que hoje já somam bilhões, espalhados por todo o mundo. Ou ainda, podemos compará-las às tecnologias mais antigas, mas que de qualquer forma se tornaram massivas, como os automóveis, os computadores e as televisões. Teremos, certamente, bilhões de sistemas espalhados por todo mundo nas próximas décadas, graças ao poder de escala.

A tendência é que os custos com a tecnologia continuem a declinar, embora seja considerada a fonte de geração de energia mais barata, ainda assim, os custos devem continuar caindo substancialmente. Nos últimos 30 anos, os custos da energia solar caíram mais de 100 vezes. E de 2013 até 2016, já caíram novamente pela metade. Essa queda constante vai tornar a tecnologia não só acessível, mas também irresistível aos olhos da maioria dos consumidores.

Ainda, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a tendência de redução no valor do investimento que um consumidor residencial fará em um sistema solar fotovoltaico se manterá até meados de 2050, onde se prevê uma estabilização próxima a US\$ 1.000,00 (mil dólares) por kW instalado, segundo gráfico 4.2.

Gráfico 5.2 – Capacidade instalada e custo do Sistema Fotovoltaico



## 5.8 Conceito de uma Usina Solar Fotovoltaica (USF)

A Usina Solar Fotovoltaica (USF) não é somente a Célula Fotovoltaica e sim um conjunto de equipamentos que agregando algumas tecnologias possibilitam o uso da energia elétrica, transformada da luz do sol.

A principal evolução tecnológica que possibilitou à conexão de sistemas solares as redes elétricas tradicionais foi à evolução da eletrônica de potência que possibilitou os inversores de frequência a se conectarem à rede da concessionária, transformando a corrente contínua (CC) gerada nos módulos solares em corrente alternada (CA) sincronizando com a mesma, e auto protegendo o sistema como um todo, sem colocar em risco os trabalhadores do sistema elétrico.

Uma USF é formada pelos seguintes equipamentos:

- a) Módulos solares fotovoltaicos;
- b) Suporte para os módulos solares;
- c) Inversores de frequência;
- d) Encaminhamentos dos cabos e quadros;
- e) Cabos de corrente contínua e corrente alternada;
- f) Sistema de proteção de corrente contínua e corrente alternada;
- g) Sistema de monitoramento remoto ou local;
- h) Subestação ou quadro de conexão, que consiste no ponto de conexão com a rede da concessionária de energia elétrica da região;
- i) Relógio de medição de energia bidirecional, instalado no ponto de conexão, que irá registrar a energia entregue a rede da concessionária de energia elétrica.

## 5.9 Manutenção de Sistemas Fotovoltaicos

A manutenção de uma Usina Solar Fotovoltaica (USF) é relativamente fácil de fazer e pode ser considerado o mesmo princípio para as de pequeno e grande porte, com as devidas proporcionalidades e os tipos de componentes elétricos. De modo geral, as atividades de manutenção, residem em:

- a) Limpeza e verificação dos módulos solares;
- b) Verificação das conexões elétricas com reaperto e limpeza de contatos.

Para Usina Solar Fotovoltaica de maior porte, como a proposta para Uberaba, adverte-se que as rotinas relacionadas à manutenção devem ser mais intensivas e detalhadas, voltadas para manter a disponibilidade, longevidade e eficiência da produção de energia do sistema. Sugere-se que devem ser programados, os seguintes pontos de manutenção, mas que não se limitam:

- a) Limpeza dos módulos solares: rotina de manutenção de limpeza dos módulos solares para evitar que sujidades afetem na eficiência da geração;
- b) Revisão das conexões elétricas: fazer reaperto programado em todo o sistema para verificar conexões que precisam ser substituídas ou recuperadas;
- c) Inspeção de termovisão: através de uma câmera térmica para identificação dos pontos de anomalia e definição do acompanhamento ou intervenção;
- d) Sistema de monitoramento: acompanhar a produção da usina para a geração de histórico de comportamento e avaliação mais assertiva de possíveis intervenções;
- e) Programa de poda: programa de poda de plantas que possam gerar sombreamento em pontos específicos da usina.

#### 5.10 Dimensionamento das Usinas Solares Fotovoltaicas

As Usinas Solares Fotovoltaicas foram dimensionadas considerando a irradiação média da região de Uberaba com a inclinação das placas fotovoltaicas em relação ao solo. Os dados de irradiação foram extraídos por meio de simulação utilizando o programa Radasol II desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), este software faz uso dos dados anuais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por meio de estações de medições instaladas em todo território nacional.

Para o dimensionamento da potência ideal das Usinas Solares Fotovoltaicas foram levantados dois cenários. Em ambos está incluso o atendimento da demanda das instalações prediais da prefeitura para o consumo de Baixa Tensão (BT) e parcialmente do horário fora ponta de Média Tensão (MT), o que os diferenciam são a inclusão ou não do serviço de iluminação pública.

- a) Usina Solar Fotovoltaica para atendimento da demanda do serviço de iluminação pública e das instalações prediais

Considerando a irradiação média inclinada com a Usina Solar Fotovoltaica em solo chegou-se à conclusão que a potência ideal é a de 43,6MW nominal, para atendimento do consumo de Baixa Tensão (BT) e do horário fora ponta de Média Tensão (MT), com os seguintes dados de geração:

- Geração Anual Estimada: 77.714.000,32 KWh/ano;
- Geração Mensal Estimada: 6.476.166,69 KWh/mês;
- Emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) Evitada na Atmosfera: 8.548.540,04 kgCO<sub>2</sub>/ano;

- b) Usina Solar Fotovoltaica para atendimento da demanda das instalações prediais e não incluso o serviço de iluminação pública

Considerando a irradiação média inclinada com a Usina Solar Fotovoltaica em solo chegou-se à conclusão que a potência ideal é a de 15 MW nominal, para atendimento de parte do consumo do horário fora ponta de Média Tensão (MT) e do consumo de Baixa Tensão (BT) sem a inclusão do serviço de Iluminação Pública, com os seguintes dados de geração:

- Geração Anual Estimada: 26.736.600,00 KWh/ano;
- Geração Mensal Estimada: 2.228.050,00 KWh/mês;
- Emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) Evitada na Atmosfera: 2.941.026,00 kgCO<sub>2</sub>/ano;

### 5.11 Local de instalação

Conforme a regulamentação da ANEEL, da geração distribuída, cada Usina Solar Fotovoltaica poderá ser instalada em qualquer município da área de abrangência do estado de MG atendida pela concessionária CEMIG, empresa que atende as instalações prediais e de iluminação pública de Uberaba, sendo recomendável que restrinja a instalação dentro dos limites do município de Uberaba, considerando a arrecadação de impostos, geração de emprego e renda.

O limite de potência de conexão é de 5 MW (cinco megawatts), para cada Usina Solar Fotovoltaica, não sendo possível conexão de geração diferentes em áreas contíguas para o mesmo grupo. Há um entendimento pela ANEEL, seguido por todas as concessionárias do país, que considera as áreas contíguas, como sendo uma área de matrícula diferente da área vizinha.

### 5.12 Considerações

Para o adequado dimensionamento das Usinas Solares Fotovoltaicas comparou-se o consumo da prefeitura versus a economia máxima na interação das contas, acrescentada da estimativa do valor da contraprestação. Desta feita, o melhor custo benefício para o poder público considerando as informações apresentadas é a Usina Solar Fotovoltaica com a interação nas contas de Baixa Tensão (BT) e Média Tensão (MT) sem o abatimento das faturas de contas do serviço de Iluminação Pública (IP) e com quantidade reduzida de pontos de média tensão, tendo em vista que os custos com o serviço de iluminação pública são inferiores ao da contraprestação financeira a que o privado receberá do poder concedente, bem como dos encargos mais elevados de despesas residuais para as contas de média tensão. De modo que será necessário para este estudo a construção de 3(três) Usinas Solares Fotovoltaicas de 5MW (cinco megawatt-pico) que totalizem a potência geral de 15MW (quinze megawatt-pico), em virtude da limitação da ANEEL para a minigeração distribuída, a qual é de até 5MW (cinco megawatt-pico). Define-se como potência nominal elétrica, na saída do inversor, respeitadas limitações de potência

decorrentes dos módulos, do controle de potência do inversor ou de outras restrições técnicas, sendo o menor valor entre a potência nominal do inversor e a potência dos módulos.

Considerando a potência somada de 15MW (quinze megawatts), o nível de eficiência dos módulos fotovoltaicos de mercado e da irradiação do município, estima-se que a produção de energia elétrica, para o segundo ano de contrato seja de 26.736.600,00 kWh/ano (vinte e seis milhões e setecentos e trinta e seis mil e seiscentos quilowatt-hora ano), sendo exigido pela concessionária o montante de 19.581.088,8 kWh/ano (dezenove milhões e quinhentos e oitenta e um mil e oitenta e oito inteiros e oito décimos quilowatt-hora por ano) para atendimento da demanda do poder concedente.

Cada Usina Solar Fotovoltaica será instalada em terreno adquirido pelo vencedor do certame licitatório, também conhecida como concessionária, sendo necessário um terreno de área mínima, para o bom funcionamento do empreendimento, de 70.000,00 m<sup>2</sup> (setenta mil metros quadrados), por Usina Solar Fotovoltaica. Como sugestão, é indicado que as placas estejam instaladas diretamente ao chão, através de suportes próprios que possibilitem a inclinação necessária.

## 6 ANÁLISE ECONÔMICA

Considerou-se para efeitos de vantajosidade do poder público, a implementação de 3 (três) Miniusinas Solares Fotovoltaicas, de 5MW (cinco megawatts) de capacidade instalada cada e de minigeração distribuída, **para o período de concessão de 26 (vinte e seis) anos, sendo estimado em 25 (vinte e cinco) anos de efetiva operação dos empreendimentos e de 1 (um) ano de construção.** As Miniusinas Solares Fotovoltaicas serão construídas em terrenos adquiridos pelo parceiro privado, nos locais que considerar conveniente, no município de Uberaba. Salienta-se que após o término do contrato, os terrenos e as instalações devem ser transferidos ao poder concedente.

Tais empreendimentos promoverão o município de Uberaba, denominado de poder concedente, como referência nacional em boas práticas ao meio ambiente, bem como vanguardista, já que é incipiente no Brasil, o aproveitamento da energia proveniente do sol, com vistas ao atendimento de instalações prediais públicas.

Os investimentos de grande porte contribuirão para a economia regional, a partir da geração de empregos diretos e indiretos, tanto na fase de implementação, quanto na operação das atividades; economia aos cofres públicos municipais no curto e longo prazo, sem a necessidade de utilizar os recursos em caixa; impactos positivos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população, atendendo claramente ao interesse público.

Desta feita, considerou-se o modelo de concessão administrativa, também denominada de Parceria Público-Privada (PPP), para análise da vantajosidade do ente público. Ademais, é importante esclarecer que as estimativas utilizadas são provenientes de informações do PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.

Nesse sentido são traçados dois cenários, para fins de tomada de decisão do poder público, o primeiro é SEM as 3(três) Miniusinas Solares Fotovoltaicas e o segundo é COM

as 3(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas. Para tanto são identificados os dispêndios do poder público para cada cenário, durante os 25(vinte e cinco) anos de efetiva operação do contrato. Levantados os valores projetados é possível identificar qual cenário é o mais apropriado, em termos de economicidade ao município de Uberaba, conforme a Tabela a seguir:

Tabela 6.1 - Comparação dos custos totais estimados com o serviço de energia elétrica para o Município de Uberaba, SEM 3(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas e COM 3(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas, ao longo dos 25 (vinte e cinco) anos<sup>1</sup> de OPERAÇÃO referente ao quantitativo de 19.581.088,80 kWh/ano

Descrição dos Custos	Sem usinas	Com usinas
Faturas com a Distribuidora	R\$ 326.055.185,13	R\$ 47.470.684,63
Faturas concessionária	R\$ 0,00	R\$ 204.970.837,18
Usina depreciada pós PPP	R\$ 0,00	-R\$ 48.734.464,36
Arrecadação Tributária	R\$ 0,00	-R\$ 10.191.810,06
<b>Custos totais</b>	<b>R\$ 326.055.185,13</b>	<b>R\$ 193.515.247,40</b>

Fonte: IPGC

Para efeitos de comparação, **em ambos os cenários consideram a mesma quantidade de geração de energia elétrica, de 19.581.088,8 kWh/ano** (dezenove milhões e quinhentos e oitenta e um mil e oitenta e oito inteiros e oito décimos quilowatt-hora por ano), equivalente a produção de energia elétrica anual mínima exigida pela CONCESSIONÁRIA pelo PODER CONCEDENTE.

No cenário **SEM** as 3(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas, o poder concedente paga a distribuidora local de energia elétrica, pelo consumo de 19.581.088,80 kWh/ano (dezenove milhões e quinhentos e oitenta e um mil e oitenta e oito inteiros e oito décimos quilowatt-hora por ano), o dispêndio financeiro, em valores presentes de 2019, de R\$ 326.055.185,13 (trezentos e vinte e seis milhões e cinquenta e cinco mil e cento e oitenta e cinco reais e treze centavos), nos 25 (vinte e cinco) anos de efetiva operação, mantido o consumo de energia elétrica.

<sup>1</sup> A concessão é de 26 (vinte e seis) anos, sendo de 25(vinte e cinco) anos o tempo estimado de efetiva operação do objeto, já que a previsão é de 1(um) ano de construção.

No cenário **COM 3**(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas, considerou-se que o poder público fará a concessão administrativa para construção, operação, manutenção e conservação dos empreendimentos, para geração de energia elétrica destinada as instalações prediais da prefeitura e em contrapartida a concessionária fará jus ao recebimento de parcelas remuneratórias mensais. O somatório estimado das contraprestações mensais das concessionárias, ao longo dos 25 (vinte e cinco) anos de efetiva operação é estimado em R\$204.970.837,18 (duzentos e quatro milhões e novecentos e setenta mil e oitocentos e trinta e sete reais e dezoito centavos), em valores presentes de 2019.

Apesar da compensação de faturas junto à distribuidora local pelos créditos de energia elétrica gerados, ainda assim, haverá dispêndios em decorrência de despesas residuais por tais faturas, que incluem os custos por disponibilidade e outras despesas. Sendo assim, o resultado final do somatório destas despesas residuais com a distribuidora local é estimado em R\$ 47.470.684,63 (quarenta e sete milhões e quatrocentos e setenta mil e seiscentos e oitenta e quatro reais e sessenta e três centavos), para o período de operação efetiva de 25(vinte e cinco) anos, em valores presentes de 2019.

Reitera-se que findado os contratos, os empreendimentos devem ser transferidos ao poder público, por esta razão o valor do patrimônio foi deduzido dos dispêndios do cenário **COM 3**(três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas.

A estimativa do patrimônio a ser transferido ao poder público é de R\$ 48.734.464,36 (quarenta e oito milhões e setecentos e trinta e quatro mil e quatrocentos e sessenta e quatro reais e trinta e seis centavos), calculado conforme a depreciação das placas fotovoltaicas, estipuladas em 0,89% ao ano, conforme a garantia de rendimento de geração de energia elétrica dada pelos fabricantes.

Adicionalmente, deve-se considerar os benefícios gerados para o município, em virtude do acréscimo de receita tributária, através do Imposto sobre os Serviços (ISS), cuja

alíquota deste tributo é estimada em 3% (três por cento) da receita bruta da concessionária, resultando no montante de R\$ 10.191.810,06 (dez milhões e cento e noventa e um mil e oitocentos e dez reais e seis centavos) a ser pago para o município, ao longo dos 25 (vinte e cinco) anos de efetiva operação.

Assim sendo, o somatório dos dispêndios mencionados do cenário **COM 3**(três) Miniusinas Solares Fotovoltaicas, a saber das parcelas remuneratórias mensais à concessionária; das despesas residuais das faturas de energia elétrica da distribuidora local; da dedução do patrimônio do empreendimento e da arrecadação tributária correspondem ao valor de R\$ 193.515.247,40 (cento e noventa e três milhões e quinhentos e quinze mil e duzentos e quarenta e sete reais e quarenta centavos), a preços de 2019.

Comparados, é possível afirmar que o cenário **COM 3**(três) Miniusinas Solares Fotovoltaicas é o mais vantajoso, em termos financeiros, ao poder público. O retorno estimado é de R\$ 132.539.937,73 (cento e trinta e dois milhões e quinhentos e trinta e nove mil e novecentos e trinta e sete reais e setenta e três centavos) durante os 26 (vinte e seis) anos de concessão.

Tabela 6.2 - Estimativa de retorno das 3(três) Miniusinas Solares Fotovoltaicas do Município de Uberaba considerando o período de OPERAÇÃO, incluindo o ganho patrimonial do poder público e, também, comparando com a quantidade de 19.581.088,80 kWh/ano adquirida pelas miniusinas

<b>Média do Retorno Mensal</b>	<b>R\$ 441.799,79</b>
<b>Média do Retorno Anual</b>	<b>R\$ 5.301.597,51</b>
<b>Retorno Total (Durante 26 anos de concessão)</b>	<b>R\$ 132.539.937,73</b>

Fonte: IPGC

Nota: Considerou a reversão do patrimônio das Miniusinas, após o término da concessão administrativa.

Importante destacar os efeitos multiplicadores do investimento e das externalidades positivas que serão geradas por meio da implementação da PPP, com a geração de emprego e renda local.

Agora, comparando com CENÁRIO GLOBAL das faturas de energia elétrica do PODER CONCEDENTE, observa-se a tabela abaixo com cenário atual, representando **uma quantidade de 29.956.038,00 kWh/ano (vinte e nove milhões e novecentos e cinquenta e seis mil e trinta e oito quilowatt-hora por ano), ou de 2.496.336,50 kWh/mês (dois milhões e quatrocentos e noventa e seis mil e trezentos e trinta e seis inteiros e cinquenta centésimos de quilowatt-hora por mês):**

Tabela 6.3 - Descrição do Cenário Atual do Município em relação às suas contas de energia

Descrição do Cenário Atual	Cenário Atual	Quantidade kWh/mês
<b>Faturas de Energia da Distribuidora</b>	R\$ 1.301.028,10	2.383.614,67
<b>Horário-Ponta</b>	R\$ 223.716,28	102.189,83
<b>Demanda MT</b>	R\$ 217.630,20	10.532,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.742.374,57</b>	<b>2.496.336,50</b>

Fonte: IPGC

Abaixo, evidencia-se o CENÁRIO GLOBAL com a PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA.

Tabela 6.4 - Descrição do Cenário do Município com Parceria Público-Privada

Descrição Modelo PPP	Modelo PPP	Quantidade kWh/mês
<b>PRM da Proposta</b>	R\$ 728.154,85	1.631.792,60
<b>Receita Acessória</b>	<b>-R\$ 44.918,72</b>	
<b>MT 40%</b>	R\$ 344.755,56	751.822,07
<b>Horário-Ponta</b>	R\$ 223.716,28	102.189,83
<b>Demanda MT</b>	R\$ 217.630,20	10.532,00
<b>Custo de Disponibilidade BT</b>	R\$ 27.657,54	
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.496.995,70</b>	<b>2.496.336,50</b>

Fonte: IPGC

Desta forma, os resultados globais são apresentados conforme tabela abaixo:

Tabela 6.5 - Economia financeira para o Município

Período	Economia financeira
Mensal	245.378,88
Anual	2.944.546,53
Após 26 anos de Concessão	73.613.663,31

Fonte: IPGC

Portanto, a economia financeira mensal estimada é de **R\$ 245.378,88** mensais (duzentos e quarenta e cinco mil e trezentos e setenta e oito reais e oitenta e oito centavos), representando **14,08%** (quatorze inteiros e oito centésimos por cento) de economia global.

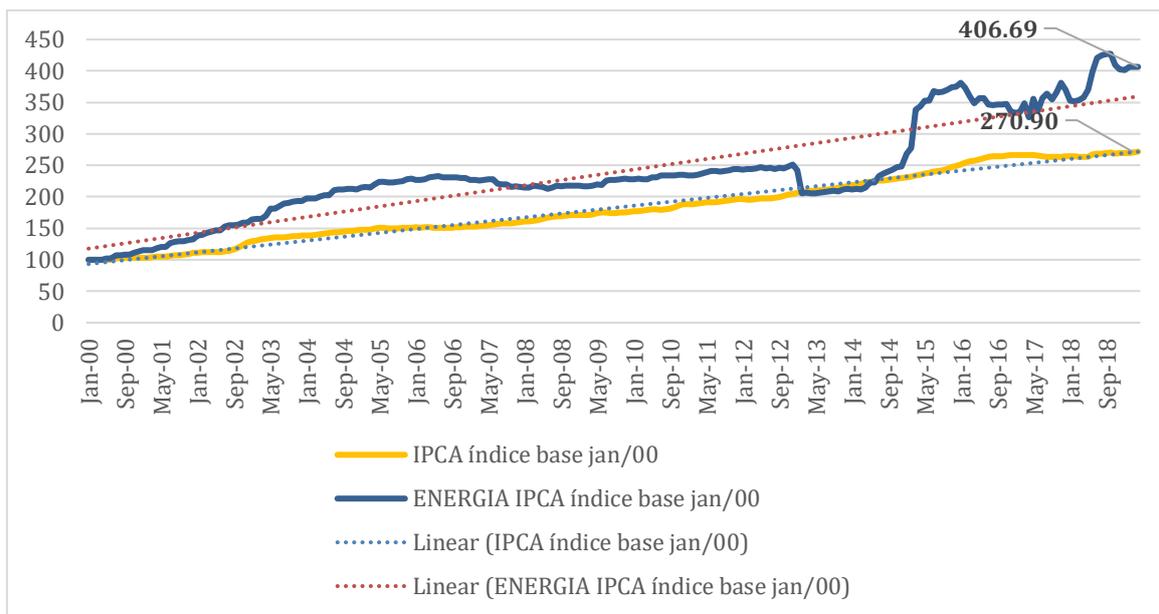
Além disso, vale ressaltar que este modelo de contratação demonstrado proporcionará em maior previsibilidade com a despesa de energia elétrica. Tal modelo é similar ao *hedge* de contratos futuros, costumeiramente utilizado por produtores, cooperativas, processadores e *traders*. Historicamente, essa ferramenta surgiu para suprir a necessidade dos produtores de fixar o preço para a venda de seus produtos. Em contrapartida, havia também a necessidade dos comerciantes (distribuidores) de obter um preço fixo para a compra dos mesmos. Neste estudo de caso, o sistema de compensação de energia elétrica possui característica similar a uma *commodity*, pois a forma de contratação no Modelo via Parceria Público-Privada o Poder Concedente assume indiretamente uma posição comprada em relação à *commodity* tendo similaridade com uma operação de *hedge*.

Ademais, enquanto que os reajustes de energia elétrica costumam ser altamente voláteis, para o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)<sup>2</sup>, observa-se maior previsibilidade, bem como, conforme a análise história de janeiro de 2000 até setembro de 2018, os reajustes cobrados pelas distribuidoras locais de energia tendem a ser mais elevados do que o IPCA, podendo ser observado no gráfico a seguir.

Gráfico 6.1 - IPCA vs ENERGIA(IPCA) - ano base jan/00

---

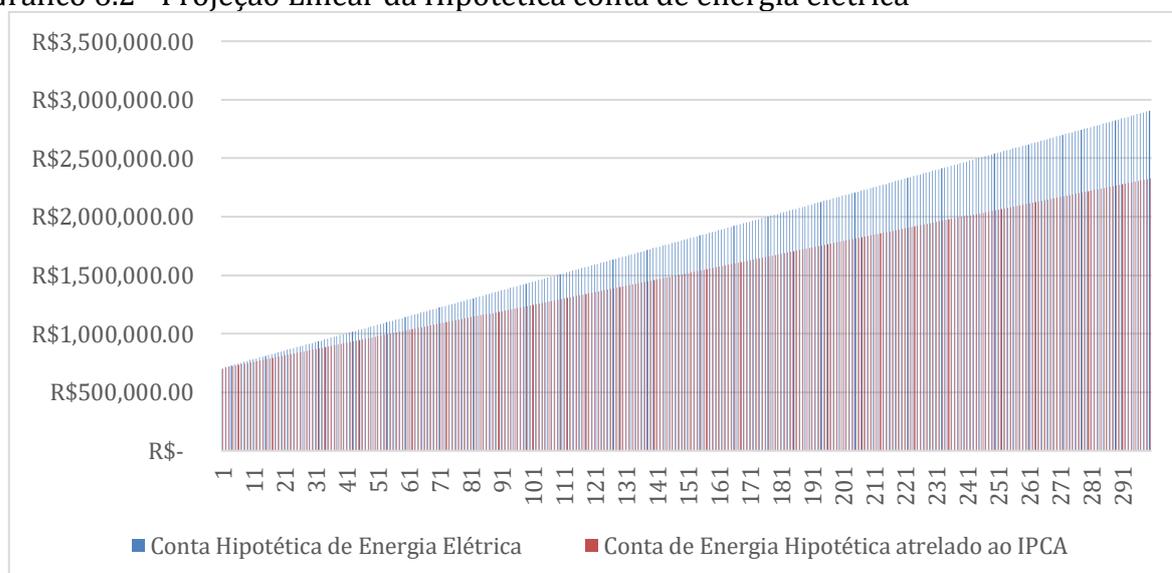
<sup>2</sup> Medido como um reflexo do custo de vida de famílias que possuem renda entre 1 e 40 salários mínimos, com base em 9 regiões metropolitanas do país, de uma cesta de bens de padrão de consumo.



Fonte: IPGC dados BACEN 2019

No próximo gráfico é possível observar uma projeção linear nos próximos 300 (trezentos) meses da contraprestação mensal líquida, para dois cenários, caso o reajuste fosse atrelado ao aplicado pela distribuidora local de energia, considerando a média histórica e se fosse pelo IPCA:

Gráfico 6.2 - Projeção Linear da Hipotética conta de energia elétrica



Fonte: IPGC

Estima-se que o somatório do valor presente da diferença das faturas de energia elétrica atrelado ao reajuste aplicado pela distribuidora local de energia comparado com a do IPCA seja de R\$ 6.592.229,40 (seis milhões e quinhentos e noventa e dois mil e duzentos e vinte e nove reais e quarenta centavos), ao longo de 300(trezentos) meses. Salienta-se que, dado o grau de incerteza do reajuste cobrada pela distribuidora local, este estudo considerou-se como prudente, não considerar a economia mencionada com a diferença dos reajustes, tendo em vista que reajustes do passado não necessariamente ocorreram no futuro.

### 6.1 Plano de Negócio de Referência

A análise da viabilidade, de interesse ao investidor, da construção e gerenciamento dos empreendimentos no modelo de Parceria Público-Privada (PPP) será feita a partir deste Plano de Negócio de Referência, com devido detalhamento metodológico.

O presente Plano de Negócio de Referência consiste na análise de exploração de 3(três) USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, de minigeração distribuída, conforme Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), no Município de Uberaba, que somadas resultam em potência instalada de 15 MW (quinze Megawatts), por meio de CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, para construção e gerenciamento do empreendimento.

As USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS serão destinadas ao atendimento das necessidades das instalações prediais da prefeitura de Uberaba, denominada de PODER CONCEDENTE. A CONCESSÃO ADMINISTRATIVA será por 26 (vinte e seis) anos, sendo estimado, 1 (um) ano para construção do empreendimento e 25 (vinte e cinco) de OPERAÇÃO. Salienta-se que, após o término da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, todas as instalações do empreendimento devem ser revertidas ao PODER CONCEDENTE.

É importante esclarecer que para a elaboração deste Plano de Negócio de Referência, utilizou-se de pesquisas de *benchmarking*, para fins de comparação de práticas e preços

pertinentes ao mercado de USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS. Assim como, as informações que constam no Plano de Negócios de Referência não implicam à CONCESSIONÁRIA ou ao PODER CONCEDENTE em deveres e direitos.

É relevante constar que este Plano de Negócios de Referência foi desenvolvido a partir de tecnologias recentes em USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, mas que não limitam a escolha da CONCESSIONÁRIA, em termos tecnológicos. Portanto, a CONCESSIONÁRIA poderá por livre escolha, com base em sua expertise de mercado, adaptar a construção das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, de forma mais rentável, em conformidade com o CONTRATO, EDITAL e demais ANEXOS.

#### 6.1.1 Principais premissas utilizadas

Como dito anteriormente, este Plano de Negócios de Referência em questão, fundamenta-se na construção de 3 (três) USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, sendo de 5.0 MW (cinco megawatts) de potência instalada, para cada empreendimento, na modalidade de minigeração distribuída, que somadas resultam em potência instalada de 15,0 MW (quinze megawatts).

Para o primeiro ano de contrato está previsto a construção das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, sendo o início da OPERAÇÃO no segundo ano de contrato, com 100% da capacidade. Durante o período de OPERAÇÃO das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS a CONCESSIONÁRIA fará jus ao recebimento de PARCELAS REMUNERATÓRIAS MENSAIS pelo PODER CONCEDENTE, conforme a proposta econômica vencedora do certame licitatório.

Estima-se que a produção anual de energia elétrica das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS resulte no montante de 26.736.600,00 kWh/ano (vinte e seis milhões e setecentos e trinta e seis mil e seiscentos quilowatt-hora ano). Deste total, a quantidade exigida pelo PODER CONCEDENTE de produção mínima de energia elétrica, ao longo da vigência do contrato, corresponde ao total anual de 19.581.088,80 kWh/ano (dezenove

milhões e quinhentos e oitenta e um mil e oitenta e oito inteiros e oito décimos de quilowatt-hora ano). O restante de 7.155.511,20 kWh/ano (sete milhões e cento e cinquenta e cinco mil e quinhentos e onze inteiros e vinte décimos de quilowatt-hora ano) poderá ser explorado, como receita acessória, por exemplo, por meio do serviço de locação de parte do empreendimento, sendo que tais ganhos devem ser compartilhados pelo PODER CONCEDENTE, na proporção de 10% (dez por cento) da receita bruta.

Para efeitos da PARCELA REMUNERATÓRIA MENSAL, de 3(três) USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, **desconsiderou-se a RECEITA ACESSÓRIA projetada**, sendo de opção da CONCESSIONÁRIA.

Seguem as demais principais premissas utilizadas nesse Plano de Negócio de Referência:

- a) Considerou como referência para os cálculos de Placa Fotovoltaica de 330 Wp (trezentos e trinta watts pico) e com eficiência de produção energética de 17,4% (dezessete inteiros e quatro décimos por cento).
- b) Considerou como tarifa de referência média cobrada pela DISTRIBUIDORA LOCAL DE ENERGIA ELÉTRICA de 1 kWh (um Quilowatt hora) por R\$ 0,49456 (quarenta e nove centavos) em análise feita em abril de 2019;
- c) Considerou uma elevação média da tarifa de energia de 10,07% (dez inteiros e sete centésimos por cento) devido à elevação programada em maio de 2019, resultando numa tarifa referencial de R\$ 0,54414 (cinquenta e quatro centavos);
- d) A definição do valor da PARCELA REMUNERATÓRIA MENSAL por este Plano de Negócio é proveniente da equação de Taxa Interna de Retorno (TIR) igual a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), (TMA = TIR), referente à totalidade da produção de energia elétrica de 26.736.600,00 kWh/ano (vinte e seis milhões e setecentos e trinta e seis mil e seiscentos quilowatt-hora ano).
- e) A mensuração da estimativa da Taxa Mínima de Atratividade, a qual avalia se o investimento a ser feito é atrativo ou não ao privado, considera o risco do objeto do contrato e investimentos financeiros mais seguros. Para isso, calcula-se o WACC - *Weighted Average Capital Cost* (Tradução livre: Custo Médio Ponderado do

Capital) que tem como objetivo, calcular o custo de capital em uma análise de retorno sobre o investimento, indicando o seu nível de atratividade mínima. De outro modo, ele é o retorno que você esperaria ter em outros investimentos mais seguros em relação ao empreendimento analisado.

O cálculo do WACC pode ser dividido em duas partes: 1) calcula-se o custo de capital próprio; 2) calcula-se o custo de capital de terceiros. Quanto ao cálculo da primeira parte do WACC, tem-se que o custo do capital próprio é uma medida subjetiva. Normalmente, é utilizado a metodologia CAPM - *Capital Asset Pricing Model* (Tradução livre: Modelo de Precificação de Ativos Financeiros). Este modelo mostra o retorno que um investidor aceitaria por investir em uma empresa. Trata-se de uma maneira de encontrar uma taxa de retorno que leva em conta o risco sistemático (não diversificável ou risco de mercado), por meio do coeficiente Beta. Em outras palavras, o CAPM calcula o retorno que os “acionistas” esperam obter por terem injetado dinheiro na companhia. Trata-se do custo de oportunidade dos acionistas por estarem investindo no projeto em questão e não em ativos mais ou menos rentáveis. Abaixo, segue a tabela apresentando os resultados do custo de capital próprio:

Tabela 6.6 – Custo de Capital Próprio (Metodologia CAPM)

<b>Custo do Capital Próprio (Ke)</b>	<b>Critério Avaliado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Valor</b>	<b>Sigla</b>
Taxa Livre de Risco	Tesouro Americano	Federal Reserve	4,07%	A
Beta	Empresas Comparáveis	Ibovespa (GERAL)	0,482	B
Prêmio de Risco de Mercado	Market Risk Premium	Social Science Research Network	6,64%	C
Risco Brasil	EMBI+	JP Morgan	3,88%	D
<b>Custo de Capital Próprio Nominal</b>	<b>A+(B*C)+D</b>		<b>11,15%</b>	E
Inflação EUA			2,24%	F
<b>Custo do Capital Próprio Real (Ke)</b>	<b>(1+E)/(1+F)-1</b>		<b>8,71%</b>	

Fonte: ANEEL(2018)

Para avaliar o WACC incluindo o custo de capital de terceiros é necessário fazer o cálculo da segunda parte do WACC que consiste em cotações de mercado e da definição da participação da utilização do capital de terceiros em relação ao capital próprio. Vale reiterar que este Plano de Negócio consiste em modelo de referência para apresentação da oportunidade de investimento aos empreendedores interessados, dotado de premissas e de pesquisas de mercado. Nesse raciocínio, um dos itens relevantes na composição dos custos dos investidores consiste no grau de relacionamento com as financeiras e do montante de capital próprio disponível. Os bancos consideram conjuntos de variáveis relacionadas aos riscos de os empreendedores em poderem honrar com os seus compromissos, inclusive as próprias garantias oferecidas pelo poder público costumam ser consideradas. Desse modo, o empreendedor deverá avaliar as suas condições de financiamento e, com isso, poderá o investidor utilizar o seu capital próprio em sua totalidade ou parcialmente, da forma que for mais vantajoso e disponível.

Neste Plano de Negócio de referência, utilizou-se como premissa o uso de 70% (setenta por cento) do capital de terceiros dos investimentos iniciais. Os outros 30% (trinta por cento) são por meio de recursos próprios. Quando se observa os valores associados ao capital de terceiros, a distribuição desse valor segue a seguinte distribuição conforme tabela abaixo:

Tabela 6.7 – Custo de Capital de Terceiros

<b>Custo de Capital de Terceiros (Kd)</b>	<b>Critério Avaliado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Valor</b>	<b>Sigla</b>
Taxa de Juros Nominal	Média Ponderada	100%	13,63%	E
Inflação de Longo Prazo do Brasil	IPCA de Longo Prazo	BACEN	3,5%	F
<b>Taxa de Juros Real</b>	<b><math>((1+E)/(1+F))-1</math></b>		<b>9,79%</b>	

Fonte: IPGC

Algumas condições de financiamento dependem do grau de relacionamento junto ao banco, que dizem respeito à carência, ao período de parcelamento e à participação de capital próprio.

Por derradeiro, foi feito uma média ponderada das taxas alcançadas do custo de capital próprio e do capital de terceiros, em função da participação no financiamento do empreendimento, conforme a tabela a seguir:

Tabela 6.8 – Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)

<b>Custo Médio Ponderado de Capital (Weighted Average Cost of Capital - WACC)</b>	<b>Valor</b>	<b>Sigla</b>
Estrutura de capital		
Investimentos iniciais previstos	61.643.105	G
Total de capital de terceiros no projeto	43.150.173	H
% Capital de Terceiros = (H/G)	70,00%	I
Custo do Capital de Terceiros	9,79%	J
Custo do Capital Próprio	8,71%	K
<b>WACC (Lucro presumido) =</b>	<b>(K*L)+(I*J)</b>	<b>9,47%</b>

Fonte: IPGC

Portanto, o custo médio ponderado de capital (WACC) é de **9,47% (nove inteiros e quarenta e sete centésimos por cento)**, representando a taxa mínima de atratividade ou o custo de capital utilizado em uma análise de retorno.

- f) A proporção mínima de produção de energia elétrica para o poder público representa 73,24% (setenta e três inteiros e vinte e quatro centésimos por cento) do total de energia elétrica produzida pelos empreendimentos, representando 19.581.088,80 kWh/ano (dezenove milhões e quinhentos e oitenta e um mil e oitenta e oito inteiros e oitenta centésimos quilowatt-hora ano);
- g) A PARCELA REMUNERATÓRIA MENSAL de referência é de **R\$ 728.154,85 (setecentos e vinte e oito mil e cento e cinquenta e quatro reais e oitenta e cinco centavos)** para efeitos da proposta do licitante referente a 3(três) USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS;
- h) A estimativa de inflação constante para o período da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA é de 3,5% (três inteiros e cinco décimos por cento);
- i) Considerou-se para o excedente de 7.155.511,20 kWh/ano (sete milhões e cento e cinquenta e cinco mil e quinhentos e onze inteiros e vinte décimos de quilowatt-

- hora ano), explorado pela CONCESSIONÁRIA em sua totalidade, com uma tarifa de R\$ 0,837 (oitenta e três centavos) por kWh<sup>3</sup>;
- j) Estima-se que a CONCESSIONÁRIA arrecadará mensalmente com receita acessória (em valor presente) o montante de R\$ 449.187,22 (quatrocentos e quarenta e nove mil e cento e oitenta e sete reais e vinte e dois centavos);
- k) Estima-se que o PODER CONCEDENTE receberá de compartilhamento de receitas acessórias, o montante de R\$ 44.918,72 (quarenta e quatro mil e novecentos e dezoito reais e setenta e dois centavos);
- l) Considerando o valor da PARCELA REMUNERATÓRIA MENSAL e o compartilhamento de receitas acessórias, o dispêndio líquido do PODER CONCEDENTE é de **R\$ 683.236,12 (seiscentos e oitenta e três mil e duzentos e trinta e seis reais e doze centavos) mensais, em valores presentes.**
- m) Os cálculos e estimativas foram realizadas em junho de 2019.

#### 6.1.2 Estimativa do CAPEX das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS do Uberaba

As USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS apresentam CAPEX (*Capital Expenditure*) inicial de R\$ 61.643.104,85 (sessenta e um milhões e seiscentos e quarenta e três mil e cento e quatro reais e oitenta e cinco centavos). O CAPEX constitui em despesas de capital ou investimentos em bens de capitais, envolvendo todos os custos relacionados à aquisição de equipamentos e instalações, necessários para calcular o retorno sobre o investimento. As despesas relativas ao CAPEX estão discriminadas na Tabela abaixo:

Tabela 6.9- Discriminação do CAPEX

CAPEX	Valor	Contribuição
Estudos preliminares	R\$1.871.516,54	3,04%
Avaliação dos locais para implantação da(s) usina(s)	R\$24.300,00	0,04%
Projetos	R\$565.366,66	0,92%
Aquisição de Terrenos	R\$646.791,66	1,05%
Obras Civis	R\$5.884.328,60	9,55%
Kit Fotovoltaico	R\$46.865.707,07	76,03%

<sup>3</sup> Consiste no deságio de 10%, do valor de tarifa de referência do quilowatt-hora, para os empreendimentos privados da região, na média de R\$ 0,93 (noventa e três centavos).

Subestação	R\$2.441.130,00	3,96%
Instalação / Montagem	R\$1.345.500,00	2,18%
Mão-de-Obra para supervisão da obra (implantação)	R\$111.947,28	0,18%
Despesas Administrativas	R\$2.798,68	0,00%
Licenciamentos	R\$150.000,00	0,24%
Seguro de Responsabilidade Civil	R\$16.107,00	0,03%
Risco de Engenharia	R\$9.664,20	0,02%
Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)	R\$1.707.947,16	2,77%
<b>Investimento inicial total</b>	<b>R\$61.643.104,85</b>	<b>100,00%</b>

Ademais, estima-se para o 15º (décimo quinto) ano de operação reinvestimento dos inversores solares estimados em R\$ 14.513.888,89 (quatorze milhões e quinhentos e treze mil e oitocentos e oitenta e oito reais e oitenta e nove centavos) em valor presente.

Desta forma, o investimento total previsto é estimado em **R\$ 76.156.993,74 (setenta e seis milhões e cento e cinquenta e seis mil e novecentos e noventa e três reais e setenta e quatro centavos) em valor presente.**

### 6.1.3 Estimativa do OPEX das USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS de Uberaba

Da mesma maneira que o CAPEX, o OPEX também foi desenvolvido a partir de estudos e pesquisas mercadológicas. Conhecido como *Operational Expenditure*, o OPEX identifica as despesas operacionais, excluindo os impostos. O OPEX está discriminado em diversos grupos de despesas, quais sejam: custo de disponibilidade; seguros e garantias; aluguel de terreno; manutenção; monitoramento (remoto); monitoramento (empresa de segurança); furtos, vandalismo e abaloamento e despesas administrativas, conforme a Tabela 5:

Tabela 6.10- Discriminação do OPEX

Ano	Total	OPEX							
		Custo de Disponibilidade	Seguros e Garantias	Despesas com Pessoal	Manutenção da usina	Monitoramento (remoto)	Monitoramento (empresa de segurança)	Furtos, vandalismo e abaloamento	Custeio de Escritório
1									
2	R\$4.404.089,92	R\$2.634.582,78	R\$137.492,13	R\$356.002,74	R\$1.011.570,43	R\$38.280,37	R\$127.601,23	R\$63.800,61	R\$34.759,63
3	R\$4.557.649,59	R\$2.726.793,18	R\$141.720,87	R\$368.462,83	R\$1.046.975,40	R\$39.620,18	R\$132.067,27	R\$66.033,63	R\$35.976,22
4	R\$4.716.583,85	R\$2.822.230,94	R\$146.097,63	R\$381.359,03	R\$1.083.619,54	R\$41.006,89	R\$136.689,62	R\$68.344,81	R\$37.235,39
5	R\$4.881.080,80	R\$2.921.009,02	R\$150.627,57	R\$394.706,60	R\$1.121.546,22	R\$42.442,13	R\$141.473,76	R\$70.736,88	R\$38.538,62
6	R\$5.051.335,16	R\$3.023.244,34	R\$155.316,06	R\$408.521,33	R\$1.160.800,34	R\$43.927,60	R\$146.425,34	R\$73.212,67	R\$39.887,48
7	R\$5.227.548,41	R\$3.129.057,89	R\$160.168,64	R\$422.819,58	R\$1.201.428,35	R\$45.465,07	R\$151.550,23	R\$75.775,11	R\$41.283,54
8	R\$5.409.929,13	R\$3.238.574,92	R\$165.191,07	R\$437.618,26	R\$1.243.478,34	R\$47.056,35	R\$156.854,49	R\$78.427,24	R\$42.728,46
9	R\$5.598.693,17	R\$3.351.925,04	R\$170.389,28	R\$452.934,90	R\$1.287.000,08	R\$48.703,32	R\$162.344,40	R\$81.172,20	R\$44.223,96
10	R\$5.794.063,96	R\$3.469.242,41	R\$175.769,43	R\$468.787,62	R\$1.332.045,09	R\$50.407,93	R\$168.026,45	R\$84.013,22	R\$45.771,80
11	R\$5.996.272,72	R\$3.590.665,90	R\$181.337,88	R\$485.195,19	R\$1.378.666,66	R\$52.172,21	R\$173.907,37	R\$86.953,69	R\$47.373,81
12	R\$6.205.558,79	R\$3.716.339,21	R\$187.101,23	R\$502.177,02	R\$1.426.920,00	R\$53.998,24	R\$179.994,13	R\$89.997,07	R\$49.031,89
13	R\$6.422.169,87	R\$3.846.411,08	R\$193.066,30	R\$519.753,22	R\$1.476.862,20	R\$55.888,18	R\$186.293,93	R\$93.146,96	R\$50.748,01
14	R\$6.646.362,34	R\$3.981.035,47	R\$199.240,15	R\$537.944,58	R\$1.528.552,37	R\$57.844,26	R\$192.814,21	R\$96.407,11	R\$52.524,19
15	R\$6.878.401,55	R\$4.120.371,71	R\$205.630,08	R\$556.772,64	R\$1.582.051,71	R\$59.868,81	R\$199.562,71	R\$99.781,36	R\$54.362,53
16	R\$7.118.562,12	R\$4.264.584,72	R\$212.243,65	R\$576.259,68	R\$1.637.423,52	R\$61.964,22	R\$206.547,41	R\$103.273,70	R\$56.265,22
17	R\$7.367.128,32	R\$4.413.845,18	R\$219.088,70	R\$596.428,77	R\$1.694.733,34	R\$64.132,97	R\$213.776,57	R\$106.888,28	R\$58.234,51
18	R\$7.624.394,34	R\$4.568.329,76	R\$226.173,33	R\$617.303,78	R\$1.754.049,01	R\$66.377,62	R\$221.258,75	R\$110.629,37	R\$60.272,71
19	R\$7.890.664,66	R\$4.728.221,30	R\$233.505,92	R\$638.909,41	R\$1.815.440,72	R\$68.700,84	R\$229.002,80	R\$114.501,40	R\$62.382,26
20	R\$8.166.254,45	R\$4.893.709,05	R\$241.095,15	R\$661.271,24	R\$1.878.981,15	R\$71.105,37	R\$237.017,90	R\$118.508,95	R\$64.565,64
21	R\$8.451.489,88	R\$5.064.988,87	R\$248.950,01	R\$684.415,73	R\$1.944.745,49	R\$73.594,06	R\$245.313,53	R\$122.656,76	R\$66.825,44
22	R\$8.746.708,55	R\$5.242.263,48	R\$257.079,78	R\$708.370,28	R\$2.012.811,58	R\$76.169,85	R\$253.899,50	R\$126.949,75	R\$69.164,33
23	R\$9.052.259,87	R\$5.425.742,70	R\$265.494,10	R\$733.163,24	R\$2.083.259,98	R\$78.835,79	R\$262.785,98	R\$131.392,99	R\$71.585,08
24	R\$9.368.505,49	R\$5.615.643,69	R\$274.202,92	R\$758.823,96	R\$2.156.174,08	R\$81.595,05	R\$271.983,49	R\$135.991,75	R\$74.090,55
25	R\$9.695.819,71	R\$5.812.191,22	R\$283.216,54	R\$785.382,80	R\$2.231.640,18	R\$84.450,87	R\$281.502,91	R\$140.751,46	R\$76.683,72
26	R\$10.034.589,92	R\$6.015.617,92	R\$292.545,65	R\$812.871,19	R\$2.309.747,58	R\$87.406,66	R\$291.355,52	R\$145.677,76	R\$79.367,65

Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

#### 6.1.4 Estimativas das receitas

As receitas da CONCESSIONÁRIA com as USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS são provenientes das PARCELAS REMUNERATÓRIAS MENSASIS e de RECEITAS ACESSÓRIAS, para a construção e gerenciamento do empreendimento, na Tabela 6 consta as estimativas de receitas anuais.

Tabela 6.11- Estimativas de receitas anuais discriminadas

Ano	Receitas de Parcelas Remuneratórias Mensais (i)	Receitas Acessórias (ii)	Dedução do compartilhamento de receitas acessórias com o Poder Concedente (iii)	Receita Total (i + ii - iii)
1				R\$ -
2	R\$ 9.043.683,18	R\$ 5.578.905,22	-R\$ 557.890,52	R\$ 14.064.697,88
3	R\$ 9.360.212,09	R\$ 5.774.166,90	-R\$ 577.416,69	R\$ 14.556.962,30
4	R\$ 9.687.819,52	R\$ 5.976.262,74	-R\$ 597.626,27	R\$ 15.066.455,98
5	R\$ 10.026.893,20	R\$ 6.185.431,94	-R\$ 618.543,19	R\$ 15.593.781,94
6	R\$ 10.377.834,46	R\$ 6.401.922,06	-R\$ 640.192,21	R\$ 16.139.564,31
7	R\$ 10.741.058,67	R\$ 6.625.989,33	-R\$ 662.598,93	R\$ 16.704.449,06
8	R\$ 11.116.995,72	R\$ 6.857.898,95	-R\$ 685.789,90	R\$ 17.289.104,78
9	R\$ 11.506.090,57	R\$ 7.097.925,42	-R\$ 709.792,54	R\$ 17.894.223,45
10	R\$ 11.908.803,74	R\$ 7.346.352,81	-R\$ 734.635,28	R\$ 18.520.521,27
11	R\$ 12.325.611,87	R\$ 7.603.475,16	-R\$ 760.347,52	R\$ 19.168.739,51
12	R\$ 12.757.008,29	R\$ 7.869.596,79	-R\$ 786.959,68	R\$ 19.839.645,39
13	R\$ 13.203.503,58	R\$ 8.145.032,67	-R\$ 814.503,27	R\$ 20.534.032,98
14	R\$ 13.665.626,20	R\$ 8.430.108,82	-R\$ 843.010,88	R\$ 21.252.724,14
15	R\$ 14.143.923,12	R\$ 8.725.162,63	-R\$ 872.516,26	R\$ 21.996.569,48
16	R\$ 14.638.960,43	R\$ 9.030.543,32	-R\$ 903.054,33	R\$ 22.766.449,41
17	R\$ 15.151.324,04	R\$ 9.346.612,33	-R\$ 934.661,23	R\$ 23.563.275,14
18	R\$ 15.681.620,38	R\$ 9.673.743,76	-R\$ 967.374,38	R\$ 24.387.989,77
19	R\$ 16.230.477,10	R\$ 10.012.324,80	-R\$ 1.001.232,48	R\$ 25.241.569,41
20	R\$ 16.798.543,80	R\$ 10.362.756,16	-R\$ 1.036.275,62	R\$ 26.125.024,34
21	R\$ 17.386.492,83	R\$ 10.725.452,63	-R\$ 1.072.545,26	R\$ 27.039.400,20
22	R\$ 17.995.020,08	R\$ 11.100.843,47	-R\$ 1.110.084,35	R\$ 27.985.779,20
23	R\$ 18.624.845,78	R\$ 11.489.372,99	-R\$ 1.148.937,30	R\$ 28.965.281,48
24	R\$ 19.276.715,38	R\$ 11.891.501,05	-R\$ 1.189.150,10	R\$ 29.979.066,33
25	R\$ 19.951.400,42	R\$ 12.307.703,59	-R\$ 1.230.770,36	R\$ 31.028.333,65
26	R\$ 20.649.699,44	R\$ 12.738.473,21	-R\$ 1.273.847,32	R\$ 32.114.325,33

Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

### 6.1.5 Impostos

Os impostos pertinentes às USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS, considerando o regime de tributação pelo lucro presumido, são os seguintes:

- ✓ Programas de Integração Social e de Formação de Patrimônio do Servidor Público e Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (PIS/COFINS) = 3,65% (três inteiros e sessenta e cinco centésimos por cento) sobre a receita bruta;
- ✓ Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) = 3,00% (três por cento) sobre a receita bruta;
- ✓ Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL) = 9,00% (nove por cento) sobre o lucro presumido de 32% (trinta e dois por cento) do faturamento bruto;
- ✓ Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) = 15,00% (quinze por cento) sobre o lucro presumido; Adicional de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) = 10,0% (dez por cento), para lucro presumido superior a R\$ 240.000,00<sup>4</sup> (duzentos e quarenta mil reais) por ano.

---

<sup>4</sup> A parcela do lucro presumido que exceder ao resultado da multiplicação de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) pelo número de meses do respectivo período de apuração.

Tabela 6.12- Descrição dos impostos

Ano	Base de Cálculo (PIS/COFINS e ISSQN)	PIS / COFINS	ISSQN	Base de Cálculo (CSLL e IR)	CSLL	IR	Base de Cálculo (Adicional IR)	Adicional de IR	Total
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	R\$12.348.513,52	R\$513.361,47	R\$421.940,94	R\$ 3.951.524,33	R\$405.063,30	R\$675.105,50	R\$3.711.524,33	R\$426.070,33	R\$2.441.541,54
3	R\$12.780.711,49	R\$531.329,12	R\$436.708,87	R\$ 4.089.827,68	R\$419.240,51	R\$698.734,19	R\$3.849.827,68	R\$441.822,79	R\$2.527.835,49
4	R\$13.228.036,39	R\$549.925,64	R\$451.993,68	R\$ 4.232.971,65	R\$433.913,93	R\$723.189,89	R\$3.992.971,65	R\$458.126,59	R\$2.617.149,73
5	R\$13.691.017,67	R\$569.173,04	R\$467.813,46	R\$ 4.381.125,65	R\$449.100,92	R\$748.501,53	R\$4.141.125,65	R\$475.001,02	R\$2.709.589,97
6	R\$14.170.203,29	R\$589.094,10	R\$484.186,93	R\$ 4.534.465,05	R\$464.819,45	R\$774.699,09	R\$4.294.465,05	R\$492.466,06	R\$2.805.265,62
7	R\$14.666.160,40	R\$609.712,39	R\$501.133,47	R\$ 4.693.171,33	R\$481.088,13	R\$801.813,55	R\$4.453.171,33	R\$510.542,37	R\$2.904.289,92
8	R\$15.179.476,01	R\$631.052,32	R\$518.673,14	R\$ 4.857.432,32	R\$497.926,22	R\$829.877,03	R\$4.617.432,32	R\$529.251,35	R\$3.006.780,07
9	R\$15.710.757,67	R\$653.139,16	R\$536.826,70	R\$ 5.027.442,46	R\$515.353,64	R\$858.922,73	R\$4.787.442,46	R\$548.615,15	R\$3.112.857,37
10	R\$16.260.634,19	R\$675.999,03	R\$555.615,64	R\$ 5.203.402,94	R\$533.391,01	R\$888.985,02	R\$4.963.402,94	R\$568.656,68	R\$3.222.647,38
11	R\$16.829.756,39	R\$699.658,99	R\$575.062,19	R\$ 5.385.522,04	R\$552.059,70	R\$920.099,50	R\$5.145.522,04	R\$589.399,66	R\$3.336.280,04
12	R\$17.418.797,86	R\$724.147,06	R\$595.189,36	R\$ 5.574.015,32	R\$571.381,79	R\$952.302,98	R\$5.334.015,32	R\$610.868,65	R\$3.453.889,84
13	R\$18.028.455,79	R\$749.492,20	R\$616.020,99	R\$ 5.769.105,85	R\$591.380,15	R\$985.633,58	R\$5.529.105,85	R\$633.089,06	R\$3.575.615,98
14	R\$18.659.451,74	R\$775.724,43	R\$637.581,72	R\$ 5.971.024,56	R\$612.078,46	R\$1.020.130,76	R\$5.731.024,56	R\$656.087,17	R\$3.701.602,54
15	R\$19.312.532,55	R\$802.874,79	R\$659.897,08	R\$ 6.180.010,42	R\$633.501,20	R\$1.055.835,34	R\$5.940.010,42	R\$679.890,22	R\$3.831.998,63
16	R\$19.988.471,19	R\$830.975,40	R\$682.993,48	R\$ 6.396.310,78	R\$655.673,74	R\$1.092.789,57	R\$6.156.310,78	R\$704.526,38	R\$3.966.958,58
17	R\$20.688.067,68	R\$860.059,54	R\$706.898,25	R\$ 6.620.181,66	R\$678.622,32	R\$1.131.037,21	R\$6.380.181,66	R\$730.024,80	R\$4.106.642,13
18	R\$21.412.150,05	R\$890.161,63	R\$731.639,69	R\$ 6.851.888,02	R\$702.374,11	R\$1.170.623,51	R\$6.611.888,02	R\$756.415,67	R\$4.251.214,61
19	R\$22.161.575,30	R\$921.317,28	R\$757.247,08	R\$ 7.091.704,10	R\$726.957,20	R\$1.211.595,33	R\$6.851.704,10	R\$783.730,22	R\$4.400.847,12
20	R\$22.937.230,44	R\$953.563,39	R\$783.750,73	R\$ 7.339.913,74	R\$752.400,70	R\$1.254.001,17	R\$7.099.913,74	R\$812.000,78	R\$4.555.716,77
21	R\$23.740.033,51	R\$986.938,11	R\$811.182,01	R\$ 7.596.810,72	R\$778.734,73	R\$1.297.891,21	R\$7.356.810,72	R\$841.260,81	R\$4.716.006,85



22	R\$24.570.934,68	R\$1.021.480,94	R\$839.573,38	R\$ 7.862.699,10	R\$805.990,44	R\$1.343.317,40	R\$7.622.699,10	R\$871.544,93	R\$4.881.907,09
23	R\$25.430.917,39	R\$1.057.232,77	R\$868.958,44	R\$ 8.137.893,57	R\$834.200,11	R\$1.390.333,51	R\$7.897.893,57	R\$902.889,01	R\$5.053.613,84
24	R\$26.320.999,50	R\$1.094.235,92	R\$899.371,99	R\$ 8.422.719,84	R\$863.397,11	R\$1.438.995,18	R\$8.182.719,84	R\$935.330,12	R\$5.231.330,33
25	R\$27.242.234,48	R\$1.132.534,18	R\$930.850,01	R\$ 8.717.515,03	R\$893.616,01	R\$1.489.360,02	R\$8.477.515,03	R\$968.906,68	R\$5.415.266,89
26	R\$28.195.712,69	R\$1.172.172,87	R\$963.429,76	R\$ 9.022.628,06	R\$924.892,57	R\$1.541.487,62	R\$8.782.628,06	R\$1.003.658,41	R\$5.605.641,23

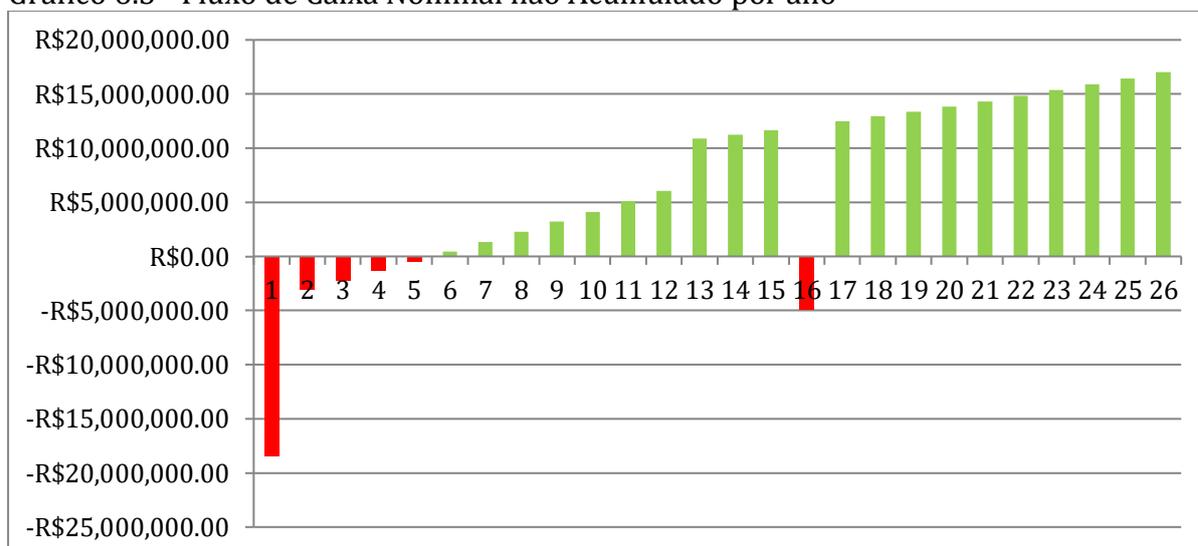
Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

### 6.1.6 Estimativa dos fluxos do projeto

Os fluxos de caixa líquido do Projeto não acumulado anual e acumulado ao longo do período de CONCESSÃO ADMINISTRATIVA são expressos pelos **Error! Reference source not found.** e

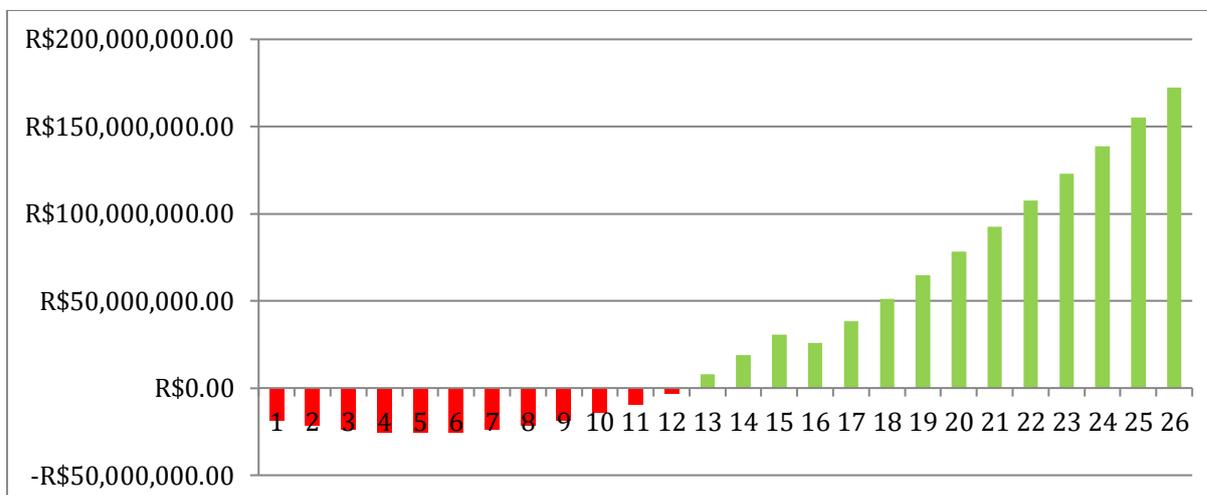
Gráfico 6.4 e, a seguir, Tabela 6.13:

Gráfico 6.3 - Fluxo de Caixa Nominal não Acumulado por ano



Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

Gráfico 6.4 - Fluxo de Caixa Nominal Acumulado por ano



Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

Tabela 6.13 - Fluxos de Caixa Líquido Nominal não Acumulado e Acumulado por ano

Fluxo de Caixa Líquido Não Acumulado	Fluxo de Caixa Líquido Acumulado
-R\$18.492.931,46	-R\$18.492.931,46
-R\$3.096.857,90	-R\$21.589.789,36
-R\$2.227.418,71	-R\$23.817.208,07
-R\$1.348.854,42	-R\$25.166.062,49
-R\$460.845,63	-R\$25.626.908,11
R\$436.938,22	-R\$25.189.969,90
R\$1.344.839,23	-R\$23.845.130,66
R\$2.263.211,53	-R\$21.581.919,13
R\$3.192.421,60	-R\$18.389.497,54
R\$4.132.848,76	-R\$14.256.648,78
R\$5.084.885,61	-R\$9.171.763,16
R\$6.048.938,50	-R\$3.122.824,66
R\$10.882.749,27	R\$7.759.924,61
R\$11.263.388,98	R\$19.023.313,59
R\$11.657.351,07	R\$30.680.664,65
-R\$4.955.976,92	R\$25.724.687,74
R\$12.487.123,87	R\$38.211.811,61
R\$12.923.916,68	R\$51.135.728,29
R\$13.375.997,24	R\$64.511.725,53
R\$13.843.900,62	R\$78.355.626,15
R\$14.328.180,62	R\$92.683.806,77
R\$14.829.410,42	R\$107.513.217,18
R\$15.348.183,26	R\$122.861.400,44
R\$15.885.113,15	R\$138.746.513,58
R\$16.440.835,58	R\$155.187.349,17
R\$17.016.008,30	R\$172.203.357,47

Nota: Os valores são nominais e acrescidos de inflação

### 6.1.7 Considerações finais

A partir dos estudos de modelagem econômico-financeira conclui-se que a CONCESSÃO ADMINISTRATIVA para as USINAS SOLARES FOTOVOLTAICAS é atrativa aos investidores, visto que as taxas de retorno são satisfatórias, conforme a Tabela 8.

Além da boa rentabilidade do OBJETO do CONTRATO, outro ponto a ser considerado favoravelmente ao projeto é relativo à sustentabilidade do investimento, devido ao modelo de Parceria Público e Privada que compartilha riscos entre as partes e minimiza os danos ao ente privado.

Tabela 6.14- Resumo dos Indicadores de Retorno Financeiro

Indicador	Definição	Valor
<b>Margem Ebitda</b>	Margem EBTIDA representa a quantidade de geração operacional em caixa de uma empresa, ou seja, o quanto a empresa gera de lucro (ou prejuízo) apenas em suas atividades operacionais, sem considerar os efeitos financeiros e de pagamento de tributos.	<b>68,3%</b>
<b>Margem Líquida</b>	A Margem Líquida mostra qual é o lucro líquido para cada unidade de venda da empresa	<b>56,8%</b>
<b>Taxa Mínima de Atratividade (TMA)</b>	Corresponde ao ganho mínimo esperado por um investidor anualmente, considerando o risco do investimento e incluindo a taxa de inflação.	<b>9,47%a. a<sup>5</sup></b>
<b>Valor Presente Líquido (VPL)</b>	É um método que consiste em trazer para a data zero todos os fluxos de caixa (1) de um projeto de investimento e somá-los ao valor do investimento inicial, descontando a TMA. Ou seja, mostrará o retorno acima da TMA.	<b>R\$17.694.222,04</b>

<sup>5</sup> A metodologia de cálculo utilizado para estimar o ganho mínimo esperado por um investidor foi a metodologia CAPM (Capital Asset Pricing Model) que é um modelo que mostra o retorno que um investidor aceitaria por investir em uma empresa. Trata de uma maneira de encontrar uma taxa de retorno exigido que leva em conta o risco sistemático (não diversificável ou risco de mercado), por meio do coeficiente Beta. Associado a essa metodologia, utilizou-se o cálculo do WACC (Weighted Average Capital Cost), ou seja, o custo médio ponderado do capital é uma medida do custo de financiamento de uma empresa ou projeto.

<b>Taxa Interna de Retorno (TIR)</b>	Identifica o rendimento do investimento, ao igualar o VPL a zero.	<b>13,91%a. a</b>
<b>Payback</b>	Corresponde ao tempo que o investimento irá se pagar, descontando a inflação do período.	<b>12 anos e 3 meses</b>
<b>Receita total (i) descontado a inflação</b>	Considera a estimativa de receita ao longo da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, em valores nominais, descontado a inflação, em valores presente de 2018.	<b>R\$339.727.001,86</b>
<b>Despesa total (ii) descontado a inflação</b>	Considera a estimativa de despesas ao longo da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, em valores nominais, descontado a inflação, em valores presente de 2018.	<b>R\$272.322.457,20</b>
<b>Lucro líquido total (i-ii) descontado a inflação</b>	Considera a estimativa de lucro líquido ao longo da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, descontado os impostos (inclusos na despesa total) e a inflação, em valores presente de 2018.	<b>R\$67.404.544,65</b>

Para o PODER CONCEDENTE, há vantagens relativas à redução do gasto com energia elétrica, arrecadação de impostos, geração de empregos e renda, redução do uso de combustíveis poluentes e aumento do patrimônio, já que após o período da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA todo o empreendimento será repassado ao PODER CONCEDENTE.

## 6.2 Vantajosidade do modelo de concessão administrativa

Partindo-se do pressuposto que o poder público tem interesse em investir na construção de Usina Solar Fotovoltaica, por minigeração distribuída, caberá então, verificar em termos quantitativos e qualitativos a vantajosidade entre o modelo de concessão administrativa em que a construção e operação é de responsabilidade do parceiro privado regido pela Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, em comparação com o modelo em que o governo licita a construção do empreendimento por meio da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993 e em que a gestão operacional é feita pelo próprio ente estatal ou terceiro. Desta feita, será feita a análise mencionada, também conhecida como *Value for money*, em tradução livre: “valor por dinheiro”.

Nesse sentido, é importante salientar que os modelos de análise e conveniência e da oportunidade são peças importantes para assegurar a legitimidade de políticas inovadoras. Nesse contexto, modelos robustos de seleção e análise de projetos de PPP são necessários para a alocação mais assertiva de recursos públicos de forma eficiente, conferir legitimidade e credibilidade à política de PPP, proporcionar auditabilidade e prestação de contas, assegurar que as PPPs sejam utilizadas com a finalidade de promover ganhos legítimos de eficiência, avaliar se o governo dispõe de capacidade técnica e gerencial necessária para o desenvolvimento do projeto como uma PPP, dentre outros.

Para a análise quantitativa, a mensuração do “valor por dinheiro” tipicamente envolve o levantamento de dois fluxos de caixa:

→ **Modelo com PPP (investimento e gerenciamento operacional privado):**

Está relacionado com o fluxo de desembolsos (PARCELA REMUNERATÓRIA MENSAL) previstos para o governo durante o contrato de PPP, incluindo todos os custos adicionais/indiretos que surgem com o projeto, como custos regulatórios, monitoramento, contratação de consultorias e auditorias e dentre outras despesas.

→ **Modelo sem PPP (investimento e gerenciamento operacional público/contratação tradicional):**

Está associado com o fluxo de desembolsos previstos para o governo se fosse de responsabilidade do ente estatal a implementação e execução do objeto nas mesmas condições do Modelo com PPP. Estará incluso a valoração econômica dos riscos que o governo suportaria com esta estratégia de implementação, da mesma forma que o privado, no modelo de PPP, também incorpora em seus custos e, portanto, em sua proposta econômica. Normalmente este segundo fluxo de caixa é chamado de Comparador do Setor Público (*Public Sector Comparator - PSC*, em inglês).

A comparação entre os dois modelos elencados será feita a partir dos Valores Presentes Líquidos (VPLs) dos custos de investimento e dos relacionados com a operação da Usina Solar Fotovoltaica. Em função deste resultado será escolhido como mais viável o que apresentar o menor custo ao ente estatal, a partir do mesmo objeto e prazo, ou seja, será aquele com o melhor *Value for money* ou melhor vantajosidade ao poder público.

A seguir são apresentadas as análises em termos qualitativos e quantitativos para as duas modalidades de escolha pelo ente público, mencionadas anteriormente.

### 6.3 Análise qualitativa

Dentro de uma perspectiva qualitativa, entre os modelos, são destacados alguns aspectos: transferências de riscos e do ativo, manutenção de padrões de qualidade e disponibilidade.

#### 6.3.1 Transferência de riscos

Em uma PPP, assume um determinado risco aquele que puder melhor administrá-lo. Assim, o parceiro privado assume, normalmente, os riscos de projeto, financiamento, construção, operação, manutenção e conservação, enquanto que o parceiro público assume o risco político e outros que venham a serem definidos previamente no edital, como por exemplo, o risco de demanda. Ao passo que a construção e a operação da Usina Solar Fotovoltaica pelo ente estatal, o submete a todos os riscos associados à construção e operação.

#### 6.3.2 Manutenção de padrões de qualidade e disponibilidade

No mundo globalizado, com a concorrência cada vez mais desenvolvida, muitas empresas optam por especializarem em determinados ramos, para adquirirem maiores expertises nas áreas em que atuam, como técnica de eficácia empresarial. A especialização permite com que as empresas maximizem melhor os seus recursos e esforços da organização em suas atividades finalísticas, o que tende a favorecer a economia de escala, a curva de experiência e o uso de métodos e tecnologias mais modernas e produtivas, com vistas à redução de custos e na melhoria da qualidade do serviço ou produto ofertado.

A contratação de um parceiro privado para a construção e gerenciamento da Usina Solar Fotovoltaica difere do poder público, em termos de padrões de qualidade e disponibilidade, em função da expertise do empreendedor, já que este é dotado de experiência de mercado e é especializado, bem como, dispõe, em tese, de maiores chances de êxito para o referente objeto, tanto da perspectiva da eficiência quanto da eficácia.

Em mercados concorrenciais, os ganhos relativos a preços e qualidade do serviço prestado tendem a ser maiores, em detrimento de mercados monopolistas. A concorrência estimula com que as empresas aperfeiçoem, em vistas, sobretudo, da sobrevivência organizacional e da participação de mercado. Dito isso, na prática, há limitações relativas às vantagens caso o ente público decida ser o responsável pela construção e gestão da Usina Solar Fotovoltaica. Já no modelo com PPP, a partir da concorrência do próprio certame licitatório, será possível a maximização dos ganhos ao poder concedente, mediante a disputa entre empresas do setor com composições de custos diferentes, sendo que irá sobressair a organização, via de regra, que apresentar os menores custos de operação e construção, portanto a com melhor proposta para o ente público.

Ademais, se o poder público construir e gerenciar a Usina Solar Fotovoltaica tornará a estrutura do município mais robusta, no sentido de tornar necessário a presença de um

departamento, setor ou empresa para as devidas operações. Terá como desvantagens, a perda da especialização produtiva do poder público, da complexificação da estrutura organizacional, perdendo os ganhos com agilidade de resposta e de fluxos de informação.

Outro ponto favorável ao Modelo com PPP é quanto a sinergia da contratação simultânea de construção, dos serviços de operação, manutenção e conservação. O parceiro privado estando ciente que deverá gerenciar o empreendimento por um longo período de tempo estará mais propenso a adoção de técnicas e tecnologias mais apropriadas para a longevidade do empreendimento, com adequada manutenção e conservação da infraestrutura. Ao passo que no modelo tradicional de contratação, por serem contratados em licitações diversas, tal sinergia é dificultada e limitada, o que acarreta em uma elevação nos custos de projeto, construção, serviços de operação, manutenção e conservação, além de maiores restrições de qualidade.

### 6.3.3 Transferência do ativo

No modelo com PPP, a Usina Solar Fotovoltaica será construída e gerida pelo parceiro privado e esta será compensada por meio de parcelas remuneratórias mensais, após o início da operação. No término do contrato está previsto a incorporação do empreendimento para o patrimônio do poder público e em condições adequadas de uso, sem qualquer contrapartida extra ao privado.

### 6.4 Análise quantitativa

Além dos aspectos qualitativos, é necessária a realização de uma análise quantitativa de *Value for Money* onde se apresenta qual a vantagem efetiva que o Poder Concedente auferirá na contratação de PPP em comparação com a modalidade tradicional via lei nº 8.666/93

seguidas da operação do serviço proposto. Nessa análise quantitativa, faz-se uma comparação financeira de compromissos do Poder Concedente em ambas as modalidades.

Os investimentos feitos pelo Poder Concedente nas duas situações são diferentes em termos de volume e prazos de desembolsos. Para que seja possível o desenvolvimento de uma análise comparativa adequada, é necessário discorrer a respeito dessas diferenças que influenciam no resultado do valor presente líquido de cada um deles.

Os investimentos a serem realizados pelo ente privado detalhados neste documento abrangem operação, conservação e manutenção do empreendimento. Entretanto, para efeito da análise do *Value for Money* é necessário excluir do cálculo de desembolsos a serem realizados pelo Poder Concedente os investimentos que não seriam necessários em uma modalidade tradicional de contratação de obra pública.

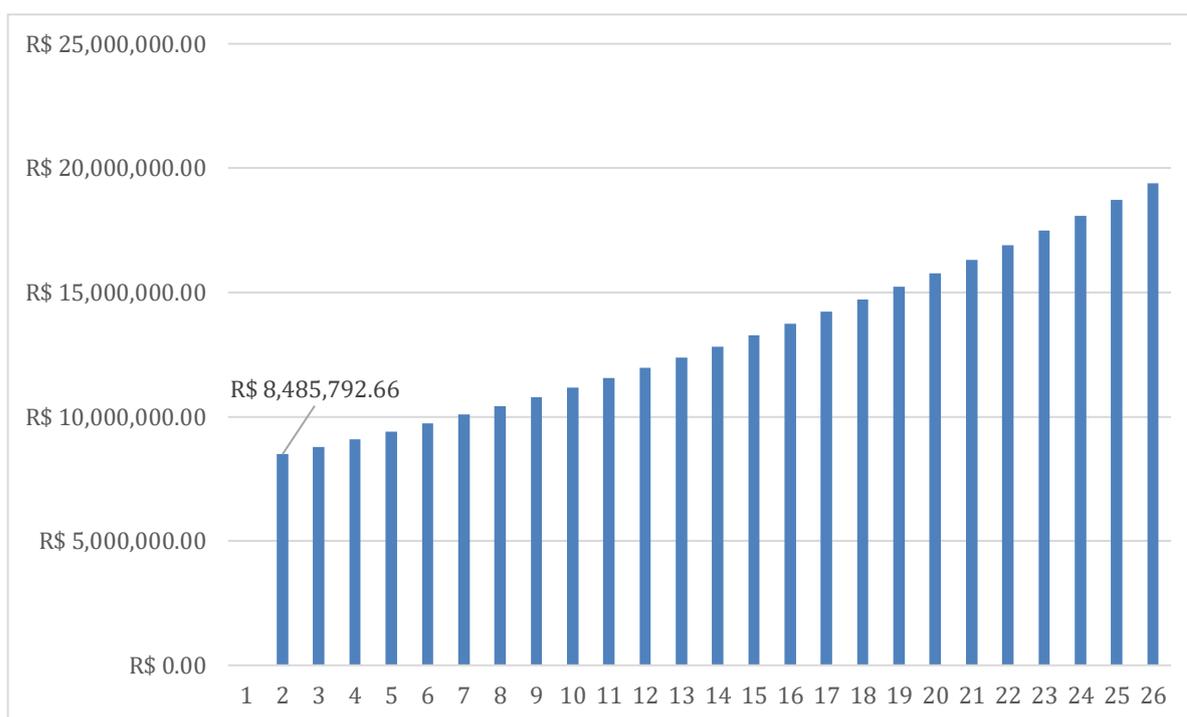
A arrecadação de impostos gerada para o Poder Concedente na realização de uma obra na modalidade PPP também é um fator relevante para efeito do *Value for Money* comparativo entre as modalidades de operação. Desta forma, o valor recolhido de impostos no cálculo da modalidade PPP é dedutível na conta do valor presente líquido do desembolso do Poder Concedente.

## 6.5 Comparação entre os modelos

Os desembolsos feitos pelo Poder Concedente na contratação em modalidade PPP seriam equivalentes à aquisição de Debêntures no valor corrente de R\$ 204.970.837,18 (duzentos e quatro milhões e novecentos e setenta mil e oitocentos e trinta e sete reais e dezoito centavos), corrigidos com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, sendo estes valores referentes às **3 (três) Mini-usinas Solares Fotovoltaicas**.

Abaixo, segue o gráfico das contraprestações anuais estimados ao longo dos 26(vinte e seis) anos de contrato:

Gráfico 6.5- Valores Nominais da Contraprestação Anual das 3 Mini-usinas



Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, foram considerados os investimentos a serem realizados pelo Poder Concedente na contratação tradicional de obra pública, para tanto deve-se considerar para efeito do cálculo somente os seguintes investimentos: (i) Obra Civil da Construção da Mini-usina; (ii) Equipamentos e Sistemas; (iii) Estudos Prévios, exceto os estudos de modelagem e (iv) Outros Diversos.

Além disso, para a análise, serão considerados os valores integrais de reinvestimentos já que o Poder Concedente também teria esses custos na contratação tradicional de obra

pública. Considerando os custos e despesas operacionais, a comparação segue a mesma metodologia.

Para efeito de cálculo comparativo, deve-se excluir da conta as despesas administrativas das centrais operacionais, e outras diversas considerando somente gastos com pessoal, fiscalização e gastos com os demais custos operacionais.

Os impostos considerados no cálculo do *Value for Money* foram aqueles pagos operacionalmente pela concessionária ao longo da concessão (PIS / Cofins, ISS, IR e CSLL), de acordo com suas respectivas alíquotas. Vale ressaltar que no modelo sem PPP o valor dos impostos sobre a operação do empreendimento será subtraído, tendo em vista que o Poder Concedente ser um órgão isento de tais tributos.

A determinação da taxa de desconto para aferição do valor presente em ambos os modelos relativo ao recurso financeiro necessário para o investimento (CAPEX) foi feita a partir da taxa SELIC descontada a taxa de inflação projetada. Por fim, segue abaixo a comparação quantitativa do *Value for Money*:

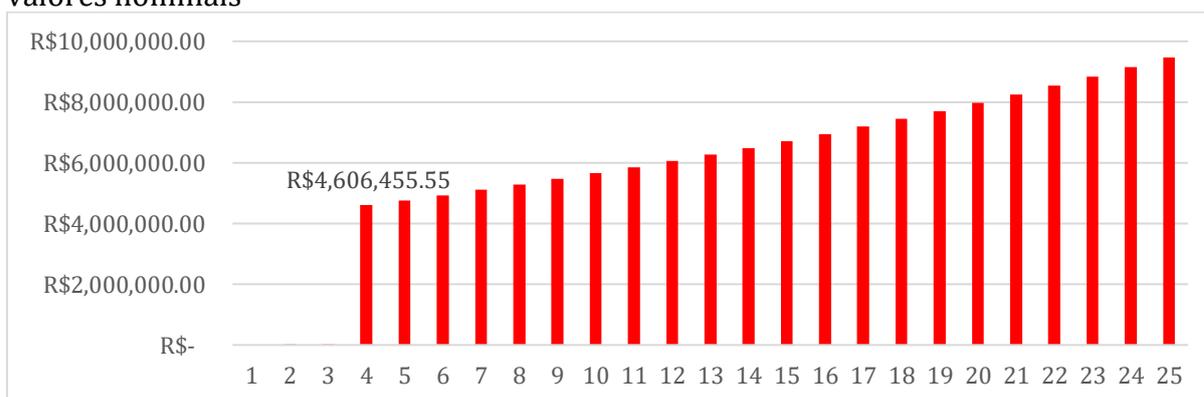
#### 6.5.1 Modelo Tradicional - Sem PPP

O gráfico abaixo apresenta os custos operacionais da Miniusina Fotovoltaica, onde foi acrescido em 42,5%<sup>6</sup> de ineficiência nos custos operacionais no modelo econômico de referência, considerando que o ônus ao poder público estadual é maior do que a iniciativa privada.

---

<sup>6</sup> TRIDAPALLI, Juarez Paulo; BORINELLI, Benilson. Compras Públicas: divergências de preços praticados entre os níveis de Governo e o mercado privado no Estado do Amazonas. 2015.

Gráfico 6.6 - Custos Operacionais das 3 Mini-usinas Solares no Modelo Tradicional em valores nominais



Fonte: Elaboração própria

Portanto, o Valor Presente de 2019 do somatório dos custos operacionais representa o montante de R\$91.341.609,30 (noventa e um milhões e trezentos e quarenta e um mil e seiscentos e nove reais e trinta centavos), para o período de 26(vinte e seis) anos.

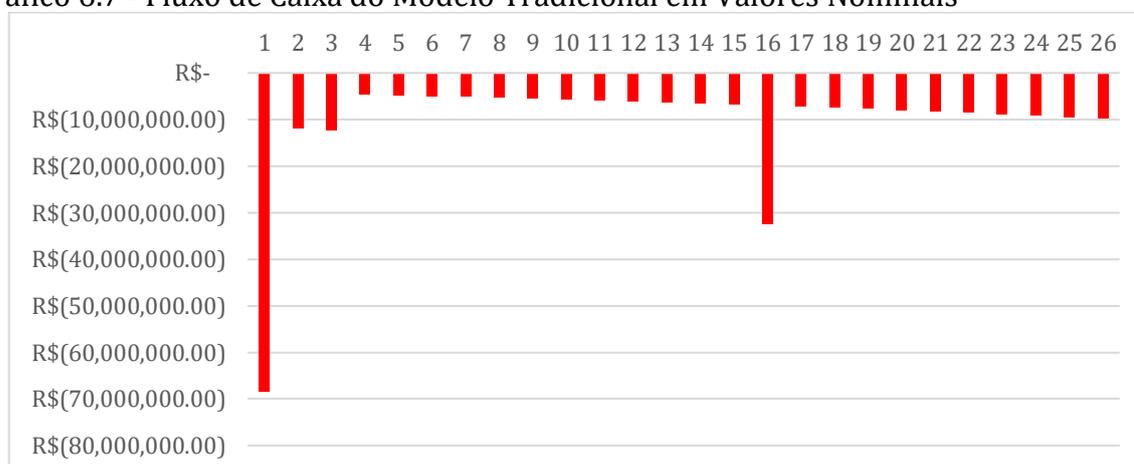
Os outros custos associados ao modelo tradicional são os investimentos iniciais da implementação das 3(três) Mini-usina Fotovoltaica, estimado em R\$ 83.537.512,04 (oitenta e três milhões e quinhentos e trinta e sete mil e quinhentos e doze reais e quatro centavos), para o período de 26(vinte e seis) anos.

Além disso, foi acrescido um período de tempo maior para a implementação da Mini-usina Fotovoltaica, em comparação com o modelo de concessão via Parceria Público-Privada, sendo esta ação justificada por diversos fatores, entre eles estão: (i) a falta de conhecimento técnico dos servidores sobre o tema e o hábito de empresas participantes ingressarem com pedidos de questionamento, seja com apontamentos técnicos relevantes ou apenas como uma forma de ganhar prazo no processo; (ii) licitações do ente público terem problemas e, conseqüentemente, os editais serem suspensos, corrigidos e reeditados; (iii) a Lei de Licitações e Contratos brasileira define a metodologia para

contratação de obras ou serviços relacionados, onde não se permite implementar novas formas de contratação que não àquelas nela especificadas. Este é um fator que dificulta a introdução de mecanismos mais inovadores na contratação e, conseqüentemente, no gerenciamento de obras e projetos nos órgãos públicos implicando em atrasos; (iv) As equipes técnicas que fazem parte do quadro de pessoal dos órgãos públicos e são responsáveis pela especificação inicial do empreendimento (pesquisa das necessidades dos usuários, confecção do projeto básico e execução da lista de custos unitários para contratação do projeto executivo), em geral, estão defasadas tecnicamente em relação à iniciativa privada e possuem um efetivo em número insuficiente para que desempenhem um trabalho de qualidade e, por isso, podem comprometer o desempenho do empreendimento como um todo; (v) Alguns empreendimentos públicos, dada sua amplitude, complexidade e, conseqüente, duração iniciam-se em uma gestão e terminam em outra, fato que vem tornar ainda mais complexas as etapas de idealização e planejamento dos empreendimentos.

Ou seja, os processos licitatórios, em geral, são morosos e com muitas exigências legais, o que tem desestimulado muitas empresas competentes de projeto e construção a participarem de sua realização, trazendo notórias perdas em relação às possibilidades técnicas que estas empresas poderiam proporcionar. Desta forma, neste estudo foi considerado um atraso de dois anos para o início do funcionamento das MINIUSINAS em relação ao modelo de Parceria Público-Privada. Portanto, este atraso implica em acréscimo de duas faturas de energia pagas para a distribuidora de energia elétrica. Sendo assim, o montante do custo presente destas faturas adicionais de R\$ 21.337.768,38 (vinte e um milhões e trezentos e trinta e sete mil e setecentos e sessenta e oito reais e trinta e oito centavos). Para melhor compreensão, no gráfico a seguir é apresentado o fluxo de caixa estimado do modelo tradicional de implementação da Miniusina, em valores nominais.

Gráfico 6.7 - Fluxo de Caixa do Modelo Tradicional em Valores Nominais



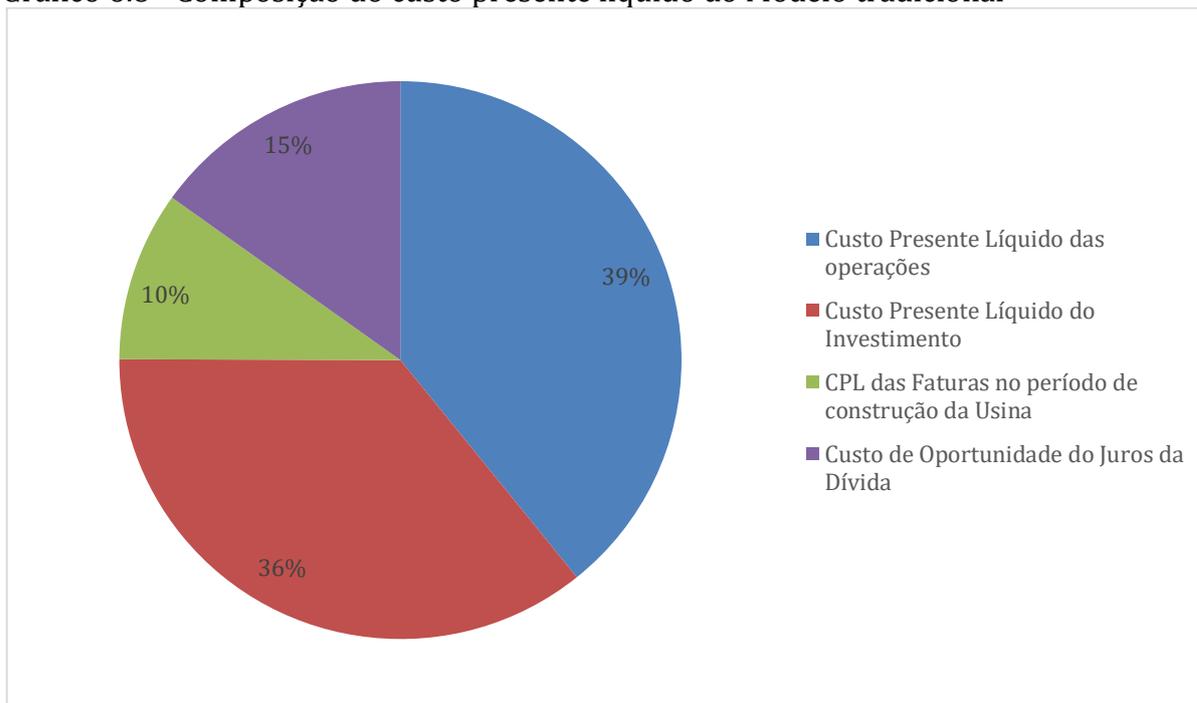
Fonte: Elaboração própria IPGC

Outro fator a ser considerado foi o custo de oportunidade financeira do ente público, ou seja, este custo é um conceito amplamente utilizado na economia para se referir aos “caminhos não seguidos”, ou seja, a todas as oportunidades que foram ignoradas ou sacrificadas pelo ente público. Estes não costumam ser registrados na contabilidade das empresas, mas são importantes para prever a viabilidade de determinado projeto. Desta forma, o custo de oportunidade pode ser aplicado em diversos setores econômicos e até mesmo sociais. Por exemplo, no chamado “custo de oportunidade de capital”, analisa-se o valor que determinada pessoa ou empresa deixou de faturar por ter optado por outra alternativa de negócio. No caso do setor público, ele deve considerar este tipo de análise para verificar a melhor decisão a ser tomada que maximize o bem-estar para a sociedade.

Considerando que o rendimento do investimento em construir a Miniusina Fotovoltaica no modelo tradicional seguiria a taxa SELIC, descontado o IPCA, durante 10 anos, encontra-se o valor presente de R\$35.187.021,94 (trinta e cinco milhões e cento e oitenta e sete mil e vinte e um reais e noventa e quatro centavos).

No gráfico a seguir é apresentado a composição do custo presente líquido que envolveria a construção de uma Miniusina fotovoltaica no modelo tradicional.

Gráfico 6.8 - Composição do custo presente líquido do Modelo tradicional



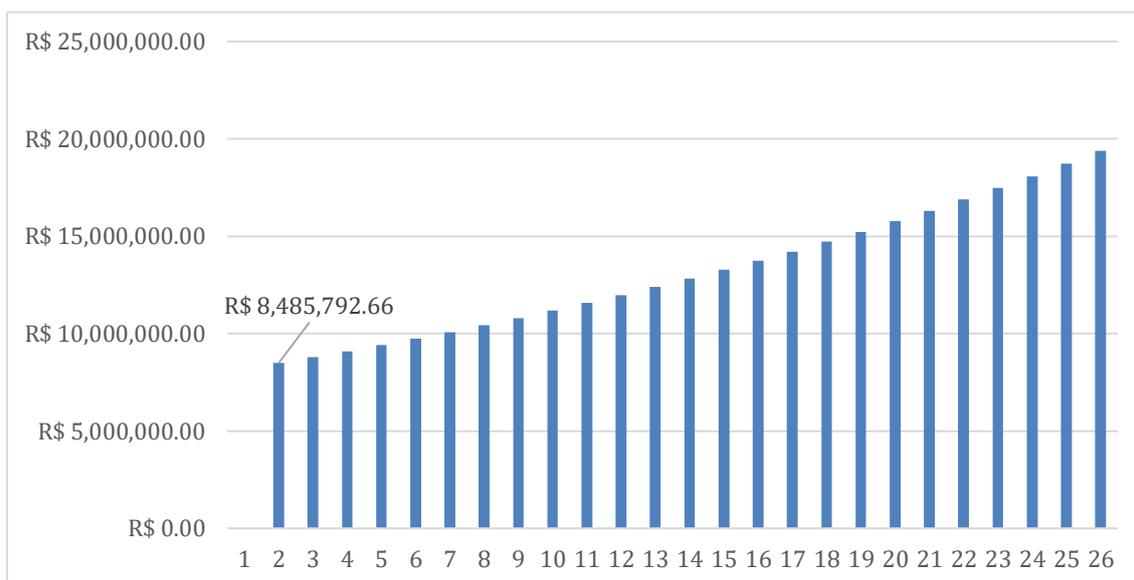
Fonte: IPGC

O valor presente líquido do modelo tradicional é de R\$233.016.684,26 (duzentos e trinta e três milhões e dezesseis mil e seiscentos e oitenta e quatro reais e vinte e seis centavos).

### 6.5.2 Modelo com PPP

A estimativa de custos para o ente público nos contratos de Parceria Público-Privada pode ser feita quando se realiza a análise de viabilidade do projeto. Sendo assim, o custo a ser considerado na análise é a estimativa de custo das Contraprestações Anuais pagos pelo ente público para a concessionária, conforme o gráfico a seguir:

Gráfico 6.9 - Contraprestação Anual das 3 Miniusinas Solares em Valores Nominais

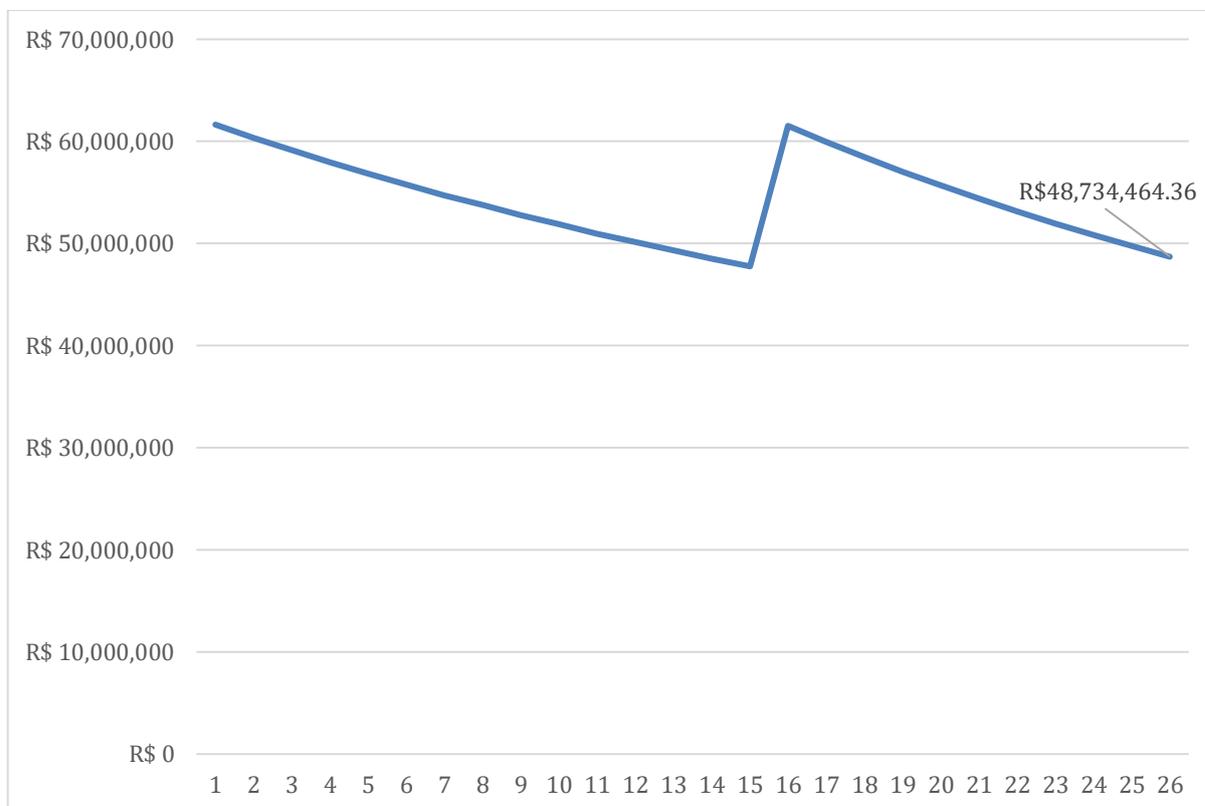


Fonte: IPGC

Com isso, o valor presente líquido dos custos envolvendo todas as contraprestações é de R\$204.970.837,18 (duzentos e quatro milhões e novecentos e setenta mil e oitocentos e trinta e sete reais e dezoito centavos).

Contudo, vale destacar que no modelo de Parceria Público-Privada, as instalações passam a ser do controle do poder concedente, recebendo o empreendimento como patrimônio para o ente público. Sendo assim, foi considerado o valor do CAPEX inicial incluindo os reinvestimentos e a desvalorização anual dos inversores de 5,93% ao ano dos inversores e dos demais componentes de 0,89% ao ano durante todo o período de operação, conforme a garantia de rendimento de geração de energia elétrica dada pelos fabricantes.

Gráfico 6.10 - Valor depreciado das 3 Miniusinas ao ano

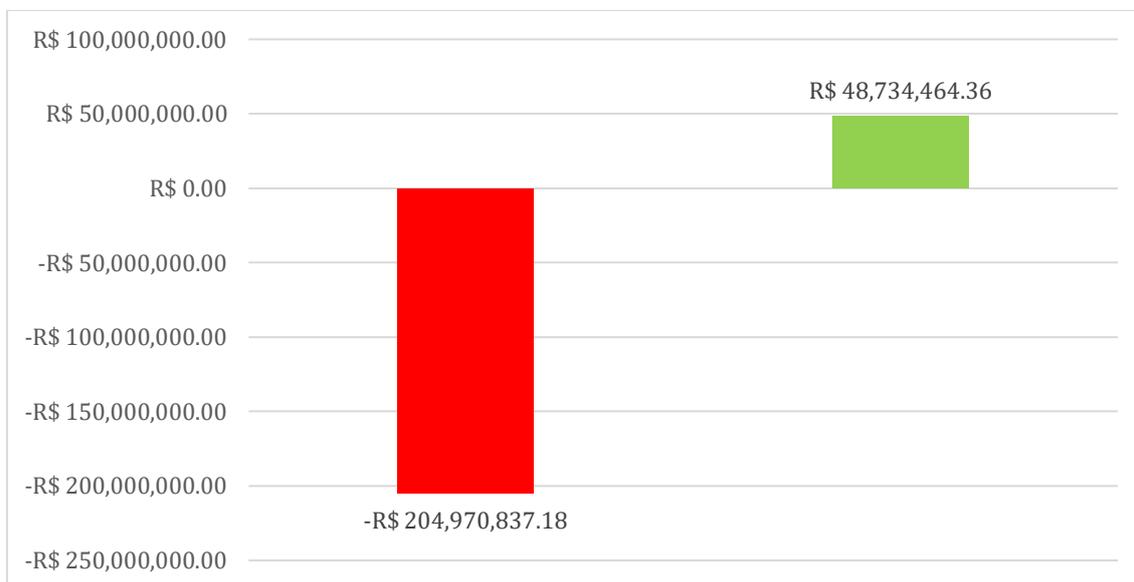


Fonte: IPGC

Ou seja, o valor estimado da Miniusina Fotovoltaica após o período de concessão é de R\$48.734.464,36 (quarenta e oito milhões e setecentos e trinta e quatro mil e quatrocentos e sessenta e quatro reais e trinta e seis centavos).

Portanto, a composição dos custos envolvendo o modelo PPP segue conforme tabela abaixo:

Gráfico 6.11 - Composição do Custo Presente Líquido do Modelo PPP, em vermelho o custo presente líquido das remunerações anuais e em verde o valor das 3(três) miniusinas após o término do contrato



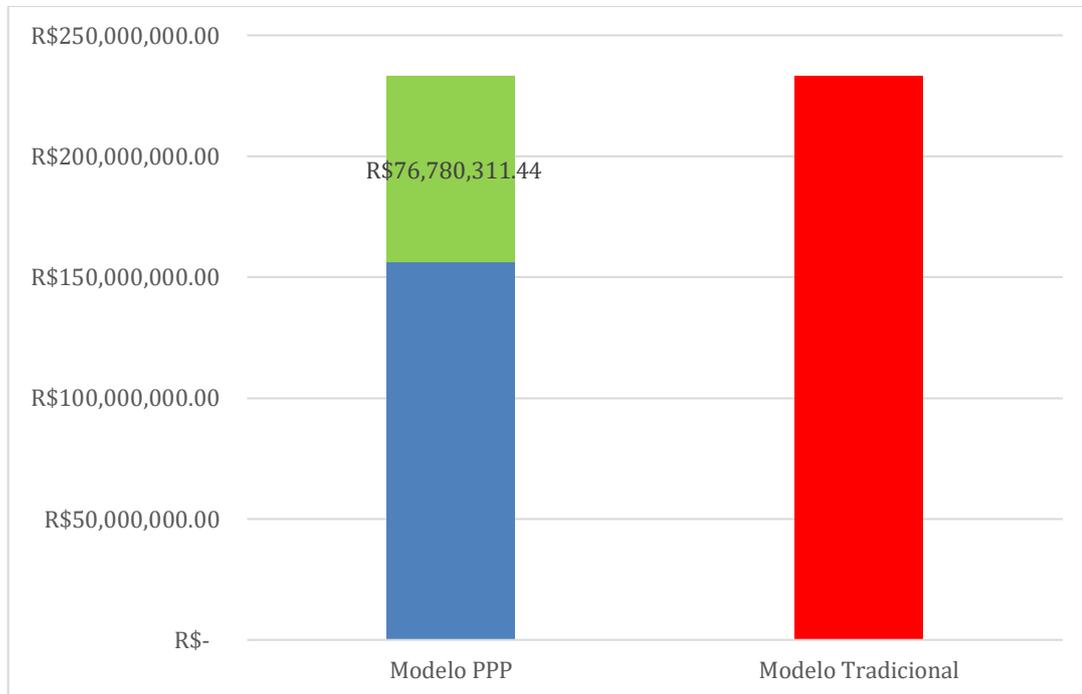
Fonte: IPGC

Sendo assim, o valor presente líquido dos custos do modelo com PPP é de R\$156.236.372,82 (cento e cinquenta e seis milhões e duzentos e trinta e seis mil e trezentos e setenta e dois reais e oitenta e dois centavos).

#### 6.6 Value For Money:

Para o cálculo efetivo do *Value for Money*, calcula-se a diferença do valor presente líquido do modelo tradicional com o modelo com Parceria Público-Privada. Desta forma, a PPP gera *Value for Money* se o valor presente líquido de seus custos for menor que o valor presente líquido dos custos do modelo tradicional. O gráfico abaixo apresenta estes números e evidencia um Value for Money de R\$ 76.780.311,44 (setenta e seis milhões e setecentos e oitenta mil e trezentos e onze reais e quarenta e quatro centavos).

Gráfico 6.12 - Value For Money



Fonte: IPGC

Em outras palavras, o poder público não precisará arcar com recursos para a construção da MINIUSINA SOLAR FOTOVOLTAICA, tendo uma diminuição significativa nas suas contas de energia elétrica, além de gerar empregos diretos e indiretos, contribuirá com o meio ambiente e ao final do prazo de 26 anos da concessão, as instalações pertencerão ao ente público. Atendendo, portanto, o interesse público e o desenvolvimento sustentável.

## 7 ANÁLISE AMBIENTAL

Nesta seção será discernido quanto a análise da viabilidade ambiental das Usinas Solares Fotovoltaicas (USFs) de Uberaba/Minas Gerais. Conforme já foi dito anteriormente, os sistemas fotovoltaicos constituem em uma alternativa de fonte renovável de geração de energia elétrica. Em outras palavras, durante o funcionamento dos empreendimentos não há consumo de combustíveis fósseis para a produção de energia elétrica e, portanto, não são liberados gases causadores do efeito estufa, estes que estão entre os principais causadores do aquecimento global.

Apesar dos benefícios ambientais das Usinas Solares Fotovoltaicas, como todo empreendimento gerador de energia elétrica, também há diversos impactos ambientais, sejam positivos ou negativos, em todo o seu ciclo de vida, em variadas amplitudes e abrangências, sendo os principais:

- a) Grande extração de minérios (incluindo minerais potencialmente perigosos) para a produção dos painéis fotovoltaicos;
- b) Alteração e/ou degradação da paisagem e perda de cobertura vegetal;
- c) Aumento do fluxo de veículos durante a construção dos empreendimentos;
- d) Alteração da dinâmica dos ecossistemas locais e afugentamento e fuga da fauna local.

De modo geral, os danos dos empreendimentos ao meio ambiente são baixos, ademais são gerados impactos positivos ao substituir fontes de energia emissoras de gases de efeito estufa por fontes renováveis em abundância.

Em termos de dificuldades e desafios relativos a construção de Usina Hidrelétrica, esta que compõe a base da matriz energética brasileira, especialmente no período de implementação, nos quesitos econômico, ambiental e social, tem-se que a USF possui menores impactos/danos.

A consequência decorrente de fatores não contributivos para a viabilidade da construção de Usina Hidrelétrica é relativa à necessidade de incremento da participação de outras fontes de energia, que podem ser tanto renováveis ou não.

Dando prosseguimento a análise de viabilidade ambiental, será discernido sobre os aspectos relativos ao licenciamento, no tópico seguinte.

## 7.1 Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental constitui em um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, no qual órgãos ambientais competentes verificam e analisam a viabilidade ambiental da localização, instalação, ampliação e operação das atividades ou empreendimentos que utilizam recursos naturais, visando à promoção do desenvolvimento socioeconômico e sustentável.

Empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como dos que possam causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento ambiental ou da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF).

Conforme a resolução nº237 de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a licença ambiental é definida da seguinte forma:

Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (BRASIL, 1997).

Outros conceitos pertinentes à temática devem ser elucidados:

Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados (BRASIL, 1997).

A norma estabelece também, as competências federais, estaduais e municipais da atividade de licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental será de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), quando o empreendimento apresentar ao menos um destes critérios:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia

nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;  
V- bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica (BRASIL, 1997).

Compete aos órgãos ambientais estaduais ou distrito federal, realizarem o licenciamento ambiental, quando o empreendimento apresentar ao menos um destes critérios:

- I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
- II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;
- III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;
- IV - delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio (BRASIL, 1997).

A competência será municipal, quando o empreendimento apresentar impacto ambiental local e quando for delegado pelo estado por normativa legal ou por convênio.

Caberá ao órgão ambiental competente definir os estudos ambientais pertinentes para o processo de licenciamento.

Art. 3º- A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento (BRASIL, 1997).

O processo de licenciamento deverá ser feito na seguinte ordem, a saber:

- a) Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, quanto aos documentos, projetos e estudos ambientais (devem ser feitos por profissionais legalmente habilitados), essenciais para o início do licenciamento;
- b) Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, apresentado os documentos pertinentes, projetos e estudos ambientais, com devida publicidade;
- c) Análise por parte do órgão ambiental competente, participante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), das informações enviadas pelo empreendedor e, se necessário, serão feitas visitas técnicas;
- d) Se couber e de acordo com a regulamentação pertinente serão feitas audiências públicas;
- e) Pedido de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental, quando couber;
- f) Emissão de parecer técnico conclusivo e, se necessário, parecer jurídico;
- g) Realização de deferimento ou indeferimento do pedido de licença, com devida publicidade.

Salienta-se que para o procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, atestando que o empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, se for o caso, autorização de supressão de vegetação e outorga de uso da água.

As atividades que forem consideradas de pequeno porte terão procedimentos mais facilitados:

§ 1º - Poderão ser estabelecidos procedimentos simplificados para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, que deverão ser aprovados pelos respectivos Conselhos de Meio Ambiente.

§ 2º - Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhos ou para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo órgão

governamental competente, desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos ou atividades (BRASIL, 1997).

Atividades ou empreendimentos que visam o aprimoramento do desempenho ambiental também são beneficiados, com procedimentos mais simplificados, para a emissão da licença ambiental, a saber:

§ 3º - Deverão ser estabelecidos critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental (BRASIL, 1997).

Os custos decorrentes das despesas realizadas pelo órgão ambiental competente deverão ser ressarcidos pelo empreendedor que deverá ser estabelecido por dispositivo legal:

Parágrafo único. Facultar-se-á ao empreendedor acesso à planilha de custos realizados pelo órgão ambiental para a análise da licença (BRASIL, 1997).

Caberá ao órgão ambiental competente estabelecer os prazos, para cada tipo de licença, a saber:

Art. 18 - O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos:

I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.

II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

III - O prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

§ 1º - A Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) poderão ter os prazos de validade prorrogados, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos nos incisos I e II

§ 2º - O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) de empreendimentos ou atividades

que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.

§ 3º - Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.

§ 4º - A renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente (BRASIL, 1997).

Se tratando de empreendimento em Usina Solar Fotovoltaica, o licenciamento ambiental ficará a cargo do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), representada pelo IBAMA, e dos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente.

O CONAMA prevê licenciamento diferenciado para USF de diferentes portes, estabelecendo regras específicas para as 4 (quatro) faixas de potência, conforme esquematizado abaixo:

*Quadro 7.1 – Tipos de licenciamento para diferentes portes de Usina Solar Fotovoltaica (USF)*

Potência de saída do inversor	Licença requerida	Documentação necessária	Nível de detalhamento	Resolução de referência	Prazo
Até 1MW	Licença de operação	FCE – Formulário de Caracterização do Empreendimento	Baixo. Preenchimento de formulário com as características do empreendimento	CONAMA 01/86	15 dias
1MW < Pot <10MW	Licença prévia	RCA – Relatório de Controle Ambiental	Médio.	CONAMA 01/86	Até 60 dias
	Licença de instalação	PCA – Plano de Controle Ambiental	É necessário profissionais com conhecimento em licenciamento ambiental.	CONAMA 237/97	Até 60 dias
	Licença de operação	Reunião Técnica		CONAMA 279/01	Até 60 dias

10MW < Pot < 80 MW	Licença prévia	RCA – Relatório de Controle Ambiental	Médio.	CONAMA 01/86	Até 60 dias
	Licença de instalação	PCA – Plano de Controle Ambiental	É necessário profissionais com conhecimento em licenciamento ambiental.	CONAMA 237/97	Até 60 dias
	Licença de operação	Reunião Técnica		CONAMA 279/01	Até 60 dias
Acima de 80MW	Licença prévia	EIA/RIMA	Alto.	CONAMA 01/86	Até 2 anos
	Licença de instalação	PCA – Plano de Controle Ambiental	É necessário profissionais especializados em licenciamento ambiental	CONAMA 237/97	
	Licença de operação	Reunião Técnica			

As usinas de minigeração distribuída com potência entre 1MW e 5MW estão sujeitas ao processo de licenciamento ambiental, requerendo as Licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO). Define-se como:

- a) Licença Prévia (LP): corresponde à licença concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso e ocupação do solo;
- b) Licença de Instalação (LI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante; e
- c) Licença de Operação (LO): autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Por derradeiro, há viabilidade ambiental para a construção e operação das Usinas Solares Fotovoltaicas. Ademais, é importante que a concessionária busque constantemente controlar, reduzir e compensar os impactos ambientais em todas as suas atividades. Para isso é importante o empenho para a elaboração de uma Política de Gestão Ambiental a fim de promover uma maior compreensão, organização e planejamento das ações da empresa, sobre os impactos dos seus produtos e serviços ao meio ambiente.

Nesse sentido surgiram diversas instituições de normatização, como ISO – *International Organization for Standardization* –, a EMAS - *Eco-Management and Audit Scheme* – a nível europeu e a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – no Brasil. Todas elas têm como objetivo agir como auxiliadoras na estruturação e facilitação do controle sobre sua organização na busca contínua de melhoria da relação indústria-meio ambiente.

Todas estas questões levantam a importância das políticas ambientais nas organizações, em especial nas instituições comumente associadas a temas ecologicamente amigáveis, tal como uma usina de produção de energia renovável. Dessa forma são recomendáveis as seguintes práticas sustentáveis:

- a) Possuir política ambiental adequada ao negócio e buscar melhorias contínuas ao desempenho ambiental da empresa;
- b) Considerar as políticas públicas relativas ao meio ambiente nos processos internos, buscando identificar e controlar resíduos gerados;
- c) Promover o treinamento e conscientização de seus colaboradores internos e externos acerca da importância da dimensão ambiental ao negócio, através de divulgação e ações de educação ambiental, visando o envolvimento de todos com a implementação das presentes diretrizes;

- d) Ter um programa de auditoria ambiental periódica, utilizando indicadores, e arquivar todos os resultados relativos a cada uma delas, que servirão de suporte para o aperfeiçoamento das fases de planejamento, implantação e operação;
- e) Promover ações, em sua área de influência, que contribuam para definir estratégias de conservação da natureza e de valorização humana e cultural, com respeito ao princípio da unidade do ambiente, expresso na diversidade e integridade da sociedade e dos ecossistemas naturais;
- f) Promover a cooperação técnica com instituições de ensino e pesquisa no desenvolvimento de estudos e projetos relativos às interações entre energia elétrica, meio ambiente e desenvolvimento sustentável;
- g) Promover o aperfeiçoamento profissional e tecnológico, buscando a minimização dos aspectos ambientais negativos e otimização dos positivos no empreendimento;
- h) Promover e estimular iniciativas de conservação de energia, por meio de sistemas de produção e distribuição mais eficientes, buscando o uso racional dos recursos naturais, a minimização dos impactos ambientais e a conservação da biodiversidade, num contexto de estratégia empresarial voltada para a sustentabilidade;
- i) Assegurar procedimentos adequados desde o desenvolvimento do projeto, aquisição, acondicionamento, manuseio e descarte de produtos perigosos, insalubres e/ou contaminantes, bem como prevenir a poluição e estimular a prática de reciclagem e reaproveitamento de materiais;
- j) Evitar o desperdício de água e energia;
- k) Estabelecer processo contínuo de comunicação e esclarecimento ao público sobre questões relacionadas à energia elétrica e às ações ambientais;
- l) Promover programas e ações ambientais de forma articulada com outros setores e instituições.

## 8 ANÁLISE JURÍDICA

A presente análise jurídica presta-se a subsidiar a Administração Pública de fundamentação jurídica quanto ao projeto de construção e gestão dos empreendimentos de Usinas Solares Fotovoltaicas (USFs), mediante Parceria Público-Privada (PPP).

É importante frisar desde logo que esta breve digressão não possui o condão de exaurir as diversas formas jurídicas, bem como entendimentos locais. Consiste tão somente em instrumento de complementação e auxílio à Administração Pública.

O posicionamento do Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC) a partir da análise técnica, ambiental e econômica dos empreendimentos comprova a viabilidade da escolha da PPP como caminho ideal para consecução dos objetivos expostos e do interesse público, já que é a opção de melhor vantajosidade ao município de Uberaba/MG.

São três as possibilidades da Administração Pública para contratação de serviço ou obra, quais sejam, a realizada nos estritos moldes da Lei 8.666/93, a concessão comum da Lei 8.987/95 e a PPP, instituída pela Lei 11.079/04. Teceremos, primeiramente, alguns comentários sobre os modelos contratuais disponíveis à Administração, o que permitirá apresentar um panorama completo dos caminhos a serem trilhados na implantação da solução eleita, dentro dos ditames legais.

Com o desenvolvimento de novas necessidades da sociedade e, conseqüentemente, ante o aumento crescente da complexidade da atividade estatal, as figuras clássicas de contratação do poder público tornaram-se incapazes de solucionar algumas situações.

Não raro, a simples contratação via Lei Geral de Licitações e Contratos (Lei nº 8.666/93), é insuficiente para permitir a contratação de obras de grande monta, em situações que o poder público não detenha formas de arcar com seus custos, já que seu sistema normativo impede que se inclua como encargo do contratado a de financiamento.

Ademais, há serviços a serem prestados que exigem um dinamismo na atuação que não permite se apontar previamente as suas especificidades. Há situações, ainda, em que se requer a execuções de obras ao longo da prestação do serviço, que ficará dependente da conclusão das mesmas, tornando-se ineficiente a contratação destacada de cada evento, o que fatalmente levará à paralisação dos serviços para a conclusão sempre judicializada do procedimento licitatório, ou mesmo à indesejada opção da contratação emergencial.

A concessão comum, por seu turno, não apresenta as garantias devidas para a viabilização e prestação de serviços quando o pagamento de tarifa não for suficiente para arcar com seus custos, pois veda a contrapartida adicional da Administração, permitindo-se apenas, a vaga opção de se buscar receitas extraordinárias. No caso específico da Usina Solar Fotovoltaica, a utilização deste modelo torna-se especialmente inadequada, tendo em vista que o usuário direto é a Administração Pública, que se valerá dos empreendimentos para atendimento da demanda energética da estrutura física de seus órgãos integrantes.

Para tentar suprir tais limitações é que se instituiu o instrumento da PPP, por meio da Lei Federal nº 11.079/04, com o objetivo de se contornar algumas debilidades e limitações dos modelos já tradicionalmente aplicados de contratação via Lei nº 8.666/93 e de concessão comum, criando inovações que trouxeram ganhos ao poder público.

Neste sentido, o artigo 2º, caput, e §3º, da Lei Federal nº 11.079/04 apresentam os aspectos gerais de sua definição legal:

Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 3º Não constitui parceria público-privada a concessão comum, assim entendida a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando não envolver contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

§ 4º É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

I – cujo valor do contrato seja inferior a R\$ 10.000.000,00 (vinte milhões de reais);

II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou

III – que tenha como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Denota-se, pois, que a PPP se caracteriza pela necessária contraprestação pública ao concessionário, cujo objeto da contratação não poderá ser unicamente fornecimento de mão-de-obra ou de equipamentos, nem mesmo de mera execução de obra. Uma das principais vantagens percebidas é a viabilidade de contratação de serviços públicos que não são economicamente viáveis unicamente pelo pagamento de tarifas, com a criação de expressas garantias ao concessionário quanto à contraprestação adicional do poder público, o que é vedado pela concessão comum.

Assim, permite-se a implantação imediata de um serviço público, sem que o ente estatal necessite de todo o capital necessário para sua estruturação e, ainda, mantendo-se a atratividade do negócio para o setor privado. Ademais, ao poder público é permitido delimitar as linhas primordiais e os objetivos a serem atingidos, sem a necessidade, por vezes impossível, de pormenorizar à exaustão as características da obra a ser executada ou do serviço a ser prestado.

Ao contratado, portanto, competirá empregar as melhores e mais inovadoras técnicas para o alcance das metas impostas, condição, inclusive, para a sua remuneração. Os artigos 6º, parágrafo único, e 7º, da Lei Federal nº 11.079/04, explicitam este dever do concessionário em cumprir com as exigências de qualidade, para a assunção da contraprestação pública. É o texto:

Art. 6º A contraprestação da Administração Pública nos contratos de parceria público-privada poderá ser feita por:

I – ordem bancária;

II – cessão de créditos não tributários;

III – outorga de direitos em face da Administração Pública;

IV – outorga de direitos sobre bens públicos dominicais;

V – outros meios admitidos em lei.

Parágrafo único. O contrato poderá prever o pagamento ao parceiro privado de remuneração variável vinculada ao seu desempenho, conforme metas e padrões de qualidade e disponibilidade definidos no contrato.

Art. 7º A contraprestação da Administração Pública será obrigatoriamente precedida da disponibilização do serviço objeto do contrato de parceria público-privada.

Neste sentido, exige-se a aplicação mínima de investimentos do concessionário da ordem de R\$ 10 milhões, que deverá não só prestar o serviço concedido entre 5 a 35 anos, mas executar e gerir as obras necessárias, sendo responsável pelo desempenho e qualidade do que for construído e prestado, com a divisão dos riscos da operação entre o poder público e o ente privado.

### 8.1 Formas de prestação do serviço público

A escolha do modelo de contratação certamente deve ser fundamentada com base na natureza do serviço que se pretende delegar (se público ou de interesse público), bem como na possibilidade deste serviço ser ou não fruível individualmente.

Para fins de conceituação de serviço público, remetemo-nos aos ensinamentos da jurista Maria Sylvia di Pietro, que o define como:

"(...) toda atividade material que lei atribui ao Estado para que exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime jurídico total ou parcialmente de direito público."

Em primeiro lugar, verifica-se que se trata de (i) serviço de interesse público (i) não fruível individualmente (ii) dever do Poder Público, (iii) de interesse coletivo e (iv) prestado sob regime de Direito Público.

Assim, quanto às possibilidades de regime de Direito Público para prestação de serviços, analisaremos em sequência.

#### 8.1.1 Prestação direta pela Administração Pública

A Prestação Direta pela Administração Pública consiste no empenho e mobilização dos aparatos estatais para realização daquele objeto. Em outras palavras, é dizer que somente o poder público possui a competência para realização do serviço.

Assim, tais serviços podem ser executados por determinado órgão da administração direta (prestação direta centralizada); por determinada entidade da administração indireta (prestação direta descentralizada); ou através da concepção de determinada divisão interna na estrutura administrativa direta ou indireta, onde esse novo seguimento será responsável pela realização do serviço (prestação direta desconcentrada).

#### 8.1.2 Prestação de serviços por meio da Lei nº 8.666/93

Por sua vez, a Prestação de Serviços por meio da Lei nº 8.666/93 opera através da abertura e divulgação aos interessados da possibilidade de apresentação de propostas para realização do objeto ofertado, nos termos do instrumento convocatório.

As modalidades de licitação pela Lei de Licitações são a Concorrência, Tomada de Preços, Convite, Concurso, Leilão. Importante característica desse meio é a impossibilidade de

participação na Licitação daquele agente que contribuiu para a elaboração do edital, projetos e estudos que embasaram o certame.

Em suma, a Lei nº 8.666/93 mantém com a Administração Pública a gestão do serviço, utilizando-se da execução indireta, por meio de particulares, apenas para auxílio no desempenho do escopo de cada uma das fases do processo de geração de energia, sem que haja, por exemplo, o escopo de manutenção e atualização do serviço, não transferindo, ainda, direitos e prerrogativas àquele particular.

Mantêm-se, ainda, a posição de supremacia da Administração Pública sobre o particular contratado, sendo certo que os contratos regidos pela Lei nº 8.666/93 têm prerrogativas estatutárias que conferem ao Poder Público ingerências em relação a alteração de escopo, rescisão contratual, realização de pagamentos intempestivos, etc.

### 8.1.3 Prestação por meio de CONCESSÃO tradicional de serviços públicos, prevista na Lei nº 8.987/1995

Ainda, a Prestação de Serviços por meio da CONCESSÃO de Serviço Público, disciplinada pela Lei nº 8.987/1995, é, nas palavras da Autora Maria Sylvia Zanella Di Pietro, "o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a outrem a execução de um serviço público, para que o execute em seu próprio nome, por sua conta e risco, assegurando-lhe a remuneração mediante tarifa paga pelo usuário ou outra forma de remuneração decorrente da exploração do serviço".

Assim, esse método possui importantes peculiaridades, quais sejam: (i) a CONCESSÃO só existe para serviços de titularidade do poder público e que sejam qualificados como serviços públicos; (ii) o concessionário não recebe a titularidade do serviço, apenas o direito de sua execução e percepção de remunerações; (iii) o concessionário está sujeito

aos riscos normais dos empreendimentos, assegurado o recebimento dos valores percebidos, o equilíbrio econômico e a inalterabilidade do objeto; e (iv) em regra, o PODER CONCEDENTE não remunera diretamente o concessionário, por isso a vulnerabilidade aos riscos dos empreendimentos.

## 8.2 Limitações das figuras da contratação via Lei nº 8.666/93 e da concessão comum

A estrutura exigida para a construção das Usinas Solares Fotovoltaicas (USF) é considerável e implica utilização de recursos que, por vezes, o poder público não terá os valores exigidos. Em tais circunstâncias, a contratação tradicional, via Lei nº 8.666/93, não é hábil para a contratação deste serviço, o que implicará necessidade de sua concessão, o que, por sua vez, importa em outro problema a ser analisado. Para que seja possível absorver todos os custos de criação desta infraestrutura e, para a manutenção e prestação adequada, o custo poderá exceder, e muito, as possibilidades de absorção do poder público.

Mas não é apenas a aplicação de grandes investimentos que torna este serviço público peculiar. As atividades que compõem o serviço exigem um dinamismo e a constante aplicação de novas tecnologias, o que, como de notório conhecimento, o engessamento estatal é absolutamente ineficaz para tanto. No intuito de conceder, cada vez mais, viabilidade financeira à atividade e ganhos em eficiência, procede ser mais vantajoso a autonomia dada ao setor privado, já que a priori este apresenta a expertise na área, tendo como controle os resultados dos empreendimentos.

Além do mais, a boa continuidade e ininterrupção da operação da USF decorrem de manutenções periódicas, profissionais qualificados e a reposição de peças com agilidade, ao passo que se o poder público for o responsável pela operação do sistema, muito

provavelmente, os ritos burocráticos exigidos para compras públicas tenderam a resoluções mais onerosas e tardias.

Por tais motivos, é possível indicar algumas limitações dos instrumentos tradicionais de contratação, quais sejam licitação e concessão comum, que implicam na impossibilidade de atingirem todas as exigências deste serviço público, a saber:

- a) Vedação no contrato administrativo de financiamento pelo concessionário do objeto contratado, o que impede que a Administração licite algo que não seja capaz de arcar integralmente com os custos;
- a) Vedação na concessão comum do concessionário em receber contrapartida financeira da Administração, devendo se remunerar exclusivamente por tarifas e pela volatilidade de remunerações extraordinárias;
- b) Engessamento das técnicas a serem aplicadas em uma licitação, em razão da necessidade de prévia e minuciosa caracterização do serviço a ser prestado;
- c) Vagarosidade e propensão a discussões judiciais do procedimento licitatório, que poderá levar à indevidos contratos emergenciais ou ainda à interrupção do serviço;

### 8.3 Prestação por meio de Parceria Público-Privada, prevista na Lei nº 11.079/2004

As parcerias público-privadas (PPP) surgem como uma evolução do tradicional modelo de concessões de serviços públicos e buscam viabilizar a CONCESSÃO de serviços sem a vinculação integral e restrita ao usuário particular e, por conseguinte, à receita tarifária como elemento imprescindível ao equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Isto se deu com a incorporação, ao contrato de CONCESSÃO, de uma parcela remuneratória paga pelo próprio PODER CONCEDENTE, que pode assumir, inclusive, a posição de usuário direto do serviço. Na prática, passou a ser viável, respeitadas as

disposições legais, a CONCESSÃO de todas as atividades e serviços nos quais a cobrança de tarifa era obstada, seja por não se identificar o usuário, seja porque o valor necessário à viabilidade do contrato era demasiado alto, impossível de ser arcado pelos usuários.

Permitiu-se, neste sentido, que a contraprestação paga pelo PODER CONCEDENTE fosse a responsável integral pela remuneração da CONCESSIONÁRIA, ou, ainda, que desempenhasse papel complementar à receita tarifária, reduzindo o valor da tarifa em patamar que possibilitasse o pagamento pelo usuário. Neste papel desempenhado pela contraprestação reside a principal diferença entre as duas modalidades de PPP, tais quais denominadas pela legislação que as instituiu: a CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, para o primeiro caso; e a CONCESSÃO PATROCINADA, no segundo.

Uma vez que a CONCESSÃO, patrocinada ou administrativa, se alicerça no pagamento ou disponibilidade de obrigações pecuniárias pelo PODER CONCEDENTE, é imprescindível que se preveja mecanismos suficientes a acautelar o particular contratado acerca da garantia do recebimento dessas parcelas. Do contrário, o modelo da PPP seria extremamente frágil, face ao risco do eventual inadimplemento do poder público, que, caso se verifique no decorrer da execução contratual, inviabiliza a continuidade da CONCESSÃO.

Foi com o intuito de proteger a CONCESSIONÁRIA deste risco – e assim tornar a PPP atrativa à iniciativa privada – que se previu o sistema de garantias do pagamento das obrigações pecuniárias como elemento fundamental do contrato de PPP.

Em síntese, portanto, a PPP visa conferir maior flexibilidade e maior segurança nas concessões de serviços públicos - sobretudo em relação à capacidade do PODER CONCEDENTE de honrar seus compromissos. A flexibilidade se revela na abertura do leque de serviços e atividades que passaram a ser passíveis de delegação, permitindo que

o PODER CONCEDENTE tenha mais um mecanismo à disposição na execução do seu papel. A maior segurança envolve o oferecimento de maiores garantias de cumprimento pelo PODER CONCEDENTE de suas obrigações, particularmente as de pagamento.

Coube, assim, à Lei federal nº 11.079/2004 instituir as normas de contratação de uma PPP, assegurando que os objetivos desta nova espécie de CONCESSÃO de serviços públicos sejam atingidos do modo mais completo e eficiente possível. Assim é que são previstos na lei vários mecanismos destinados a garantir o adimplemento das obrigações de pagamento assumidas pelo poder público em virtude da parceria, conforme se verifica do artigo 8º da Lei das PPP.

O sistema de garantias ao particular, no entanto, vai além da previsão e vinculação de mecanismos que garantam o pagamento das obrigações pecuniárias do poder público. Há todo um arcabouço de instrumentos que intentam resguardar os interesses dos investidores, em uma tentativa de se valer de recursos a um custo razoável para os projetos de PPP.

A Lei das PPP prevê a possibilidade de os investidores assumirem a Sociedade de Propósito Específico (SPE), faculdade conhecida como *step in right* (Lei das PPP, art. 5o, §2o I). O empenho da contraprestação pública também pode ser feito diretamente em nome dos financiadores do projeto, sem passar pelo caixa da SPE<sup>7</sup>. Para minimizar os riscos políticos, a aplicação do índice de atualização monetária da contraprestação pública não depende de homologação pelo Poder Público<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Artigo 5.º, § 2.º, II, da Lei federal nº 11.079/2004.

<sup>8</sup> Artigo 5º, § 1º, da Lei federal nº 11.079/2004.

Por seu turno, a repartição dos riscos entre a Administração e o parceiro privado é expressamente mencionada (Lei das PPP, art. 4º inciso I e art. 5º inciso III). Isso significa que o edital e, principalmente, o contrato de PPP devem prever expressamente esta distribuição de responsabilidades, que pode divergir do regime tradicional de repartição de responsabilidades conforme a atratividade e o modelo de negócio adotado para cada parceria.

Todos esses mecanismos – e tantos outros previstos nas leis e regulamentos sobre PPP – permitem alcançar o objetivo de tornar a PPP um instrumento viável para a persecução dos interesses da Administração e dos usuários dos serviços públicos.

#### a. CONCESSÃO PATROCINADA

É espécie de concessão, irmanada à concessão comum, porém adjetivada pelas características gerais da PPP. Significa dizer que poderá ter como objeto tão somente serviços públicos, porém, contrariamente à concessão comum, a PPP patrocinada exige que o Poder Público arque com parcela dos custos do serviço, com o pagamento de receita acessória à tarifa imposta, reduzindo-a e viabilizando-a econômica e socialmente.

O artigo 2º, §1º, da Lei 11.079/04, dispõe:

§ 1º Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado.

A exigência de contraprestação pecuniária do Poder Público indica as finalidades da PPP patrocinada. Caberá a PPP patrocinada, quando por interesses de melhor gestão administrativa, ou pela ausência de recursos para arcar com a integralidade do objeto, o Poder Público entender por realizar uma concessão de obra ou serviço público que exija

um aporte diverso da tarifa e certo, sem as flutuações e incertezas das chamadas “receitas extraordinárias”.

Carlos Ari Sundfeld, em seu artigo Guia Jurídico das Parcerias Público-Privadas, é didático ao dispor a finalidade da PPP patrocinada: E que sentido fazem essas regras, que excluem do conceito de ‘contrato de PPP’ aqueles em que não haja remuneração pecuniária da Administração ao concessionário? É simples entendê-lo. A Lei das PPPs foi editada para tratar dos contratos de concessão que existem desafios especiais de ordem financeira: organizar a assunção de compromissos de longo prazo pelo Poder Público e garantir seu efetivo pagamento ao particular.

Neste sentido, a PPP patrocinada tem como objetivo permitir a concessão de grandes obras e serviços, com a necessidade de dispêndio de ao menos R\$ 10 milhões, os quais deverão ser financiados pelo próprio concessionário à Administração, que lhe amortizará os custos, em complemento à tarifa, ao longo do prazo de concessão, se o concessionário cumprir com as metas que lhe forem impostas.

## **b. CONCESSÃO ADMINISTRATIVA**

A PPP administrativa, por outro lado, é permitida tanto a serviços públicos quanto a serviços comuns do Estado. O artigo 2º, §2º, da Lei 11.079/04, dá-lhe o conceito:

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

Aos serviços diretamente executados para a Administração é que se denomina neste trabalho de serviços comuns, cujo objetivo é suprir uma necessidade própria do Estado

prestando-lhe diretamente utilidades mediante a devida contraprestação pecuniária. São os serviços dispostos no artigo 6º da Lei de Licitações, Lei Federal nº. 8.666/93.

A distinção entre a PPP patrocinada cujo objeto é um serviço público e PPP administrativa se encerra na ausência nesta de qualquer cobrança de tarifa, em que à Administração competirá a completa remuneração do concessionário, sendo esta a usuária indireta do serviço público prestado.

Cumpre repisar que os serviços ora descritos, sejam destinados exclusivamente ao Estado, seja um serviço público, apresentam uma complexidade diversa dos demais serviços objetos de licitação e concessões comuns, pois, da mesma forma que na PPP patrocinada, exige-se investimentos superiores a R\$ 10 milhões para criação, ampliação ou recuperação de infraestrutura, sendo que objeto deste contrato não se limitará somente à execução da obra, mas incluirá, necessariamente, o dever de utilização desta estrutura para a prestação de um serviço.

Acerca da modalidade de PPP indicada (CONCESSÃO ADMINISTRATIVA), ensina Maurício Portugal Ribeiro:

Ao lado da CONCESSÃO patrocinada, a Lei de PPP define CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, que é contrato de prestação de serviços no qual a Administração é a usuária direta ou indireta.

Aqui, o objetivo do legislador é um pouco diverso daquele que norteou a criação das concessões patrocinadas. As concessões administrativas destinam-se a tornar viável a aplicação da estrutura econômica das concessões de serviço público a contratos de prestação de serviços que já podiam ser celebrados sob a égide da Lei 8.666/1993.

A Lei 8.666/1993 não permite a realização de contratos de prestação de serviço por mais de cinco anos. A rigor, ela permite a realização por um exercício, renovável por mais quatro. Ora, essa limitação impede a viabilização de contratos que exijam do parceiro privado investimentos de grande monta em uma infraestrutura para a prestação de serviço. Como as receitas do concessionário advêm da exploração do serviço, a amortização e a remuneração do investimento apenas serão integralmente obtidas depois de diversos anos de execução contratual – prazo, esse, em regra, bastante superior ao limite de cinco anos da Lei 8.666/1993.

(RIBEIRO, Maurício Portugal e PRADO, Lucas Navarro. “Comentários à Lei de PPP – Parceria Público-Privada. Fundamentos econômico – jurídicos”. Ed. Malheiros)

Ademais, o modelo de PPP se apresenta, ainda, como alternativa financeira para a Administração Pública na medida em que o parceiro privado dispenderá o capital inicial necessário para o investimento inicial necessário para a operacionalização dos serviços. A vantagem então é o fato de que a contraprestação pecuniária a ser paga pela Administração Pública ao parceiro privado apenas começará a ser efetivamente despendida pelos cofres públicos a partir do começo da operação e é diluída ao longo dos anos de CONCESSÃO.

Essa alternativa de financiamento, como pontuam Augusto Neves Dal Pozzo e Pedro Jatene, é um dos principais atrativos das PPP para o setor público, como evidencia o trecho transcrito abaixo.

De partida, uma PPP permite que o custo de capital da implantação de determinada infraestrutura seja diluído ao longo do ciclo de vida do empreendimento, em vez de exigir sua contabilização imediata no orçamento público e, conseqüentemente, a respectiva dotação referente à integralidade do montante.

Um programa de parcerias público-privadas, portanto, permite que o setor público ultrapasse barreiras de curto prazo que lhe são impostas – seja pela arrecadação insuficiente de recursos, seja pela limitação, ainda que transitória, da sua capacidade de endividamento -, dividindo a remuneração do investimento realizado pela iniciativa privada em anuais e consecutivas dotações orçamentárias, sempre observadas as diretrizes da Lei de Responsabilidade Fiscal, ressaltadas na Lei das PPPs (art. 10)

DAL POZZO, Augusto Neves e JATENE, Pedro. Parcerias Público-Privadas – Reflexões sobre os 10 anos da Lei 11.079/2004. 1ª edição. São Paulo, 2015. p. 57.

### 8.3.1.1 Elementos específicos das PPP's

Além da previsão de pagamento e disponibilização de recursos por parte do PODER CONCEDENTE e de um sistema próprio de garantias, as PPP's caracterizam-se por alguns elementos específicos que as diferenciam das modalidades de CONCESSÃO comum.



As PPP's têm prazo de duração delimitado no intervalo entre um mínimo de cinco anos e um máximo de trinta e cinco anos (Lei das PPP, art. 2º, § 4º, II e art. 5º, I). Além disso, PPP exigem valor mínimo do contrato de, pelo menos, dez milhões de reais (Lei das PPP, art. 4º, I).

O objeto de um contrato de PPP deve estar sempre associado à prestação de um serviço, o que obsta a CONCESSÃO pura de obra pública.

Em relação ao atendimento destes requisitos, é importante mencionar que o projeto ora apresentado está em perfeita consonância com essas disposições legais. Neste sentido os estudos econômico-financeiros demonstram que o valor do contrato será maior do que R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais) adequando-se ao requisito disposto no inciso I do § 4º do art. 2º da Lei Federal nº 11.079/2004.

O prazo da CONCESSÃO, por sua vez, estima-se que será de 33 (trinta e três) anos. Trata-se, portanto, de prazo compreendido entre a vigência mínima e máxima estabelecida pelo inciso I do art. 5º da Lei Federal nº 11.079/2004.

No objeto da CONCESSÃO estará compreendida não apenas a realização do investimento na implantação do ativo público, mas também a prestação dos serviços públicos de operação e gestão do serviço, não se enquadrando, portanto, na vedação prevista no inciso III do § 4º do artigo 2º da Lei das PPPs. Deste modo, fica tutelada a necessidade de garantir que o concessionário execute, da melhor forma e no prazo estabelecido, os investimentos relativos à infraestrutura do projeto, pois a concepção da modelagem proposta parte da premissa de que a correta implantação do ativo público refletirá diretamente na prestação dos serviços, ou seja, na remuneração da própria CONCESSIONÁRIA.

No que diz respeito às diretrizes previstas no art. 4º da Lei das PPP, vale dizer que foram analisadas e obedecidas todas as diretrizes necessárias para a contratação de parceria público-privada.

Por fim, em virtude da previsão de dispêndio de recursos públicos, por força das obrigações pecuniárias contraídas, as PPPs se submetem a requisitos e restrições próprias, de cunho fiscal, que se destinam à proteção da saúde financeira dos entes públicos contratantes. Sobre este tema, retornar-se-á adiante (Capítulo 6 – Mapeamento do Arranjo Jurídico Necessário, item 6.7.1 Aplicação do comprometimento da RCL ao Projeto).

#### 8.3.1.2 Providências prévias à contratação de PPP

As principais exigências legais se dividem entre as que possuem ou não caráter orçamentário, sendo que a maioria delas se refere ao tema do controle dos gastos públicos e ao atendimento corolário de exigências da legislação fiscal. As únicas exigências do art. 10 da Lei das PPP que não versam sobre o tema são: (i) a submissão da minuta do edital e do contrato à consulta pública (inciso VI); e (ii) a existência de licença ambiental prévia ou das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento (inciso VII).

Destaca-se que o rol aqui apresentado não se volta a enumerar todas as providências internas a serem adotadas pelo Município de Uberaba. O que se apresenta abaixo é a identificação não exaustiva de alguns pontos críticos que poderão merecer atenção redobrada na condução do projeto.

O estudo dessas exigências começará, justamente, pelas que não discutem aspectos orçamentários, já no subtópico seguinte. Logo em seguida, adentramos a análise das exigências orçamentárias, sabidamente mais complexas e que exigem maior

envolvimento e participação de órgãos e entidades da Administração, notadamente aquelas que já tratam da gestão e controle dos recursos públicos e dos gastos públicos.

### 8.3.1.3 Exigências não orçamentárias

#### a) Autorização da entidade competente para abertura da licitação

A primeira das exigências é a autorização da autoridade competente (neste caso, do titular da pasta responsável pela contratação), fundamentada em estudo técnico que demonstre:

- (i) a conveniência e a oportunidade da contratação, mediante identificação das razões que justifiquem a opção pela forma de parceria público-privada;
- (ii) que as despesas criadas ou aumentadas não afetarão as metas de resultado fiscais previstas na forma da Lei de Responsabilidade Fiscal, devendo seus efeitos financeiros, nos períodos seguintes, ser compensados pelo aumento permanente de receita ou pela redução permanente de despesa; e
- (iii) quando for o caso, a observância dos limites e condições decorrentes da Lei de Responsabilidade Fiscal (artigos 29, 30 e 32).

Vê-se que a autorização exigida por Lei depende do Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE), que deve consignar os benefícios trazidos à qualidade da prestação dos serviços com a sua outorga mediante PPP, demonstrando que não haverá aumento significativo de gastos com a remuneração do seu prestador; ou, ainda que ocorra gasto de maior monta, que este seja justificável considerando o incremento na qualidade e eficiência dos serviços.

#### b) Realização de consulta pública

A submissão da minuta do edital à consulta pública trata-se de condição de validade do futuro contrato de CONCESSÃO.

A divulgação tanto da consulta como da audiência deve ser feita no Diário Oficial do Município, no Diário Oficial do Estado, jornais de grande circulação e por meio eletrônico (por exigência da Lei das PPP, inciso VI, art. 10). É importante ressaltar que a lei menciona a obrigação de divulgação pelos mesmos meios de divulgação do edital. Assim, a escolha pelos jornais em que será publicado o aviso deve se guiar por aqueles jornais em que o Município costuma publicar os avisos dos seus editais.

Em termos da documentação disponibilizada, não é necessário que já se tenha a versão final dos documentos e, bem assim, não é exigida a apresentação de todos os documentos e informações do Projeto. É imprescindível apenas atender àquilo exigido pelo já mencionado inciso VI, do art. 10, disponibilizando, além da minuta de edital e contrato e da justificativa para a contratação, os documentos e informações que permitam a identificação do:

- (i) objeto;
- (ii) prazo de duração do contrato; e
- (iii) valor estimado da contratação.

Já em relação à audiência pública, conforme disciplina o artigo 39 da Lei federal nº 8.666/1993, a exigência é pelas “informações pertinentes”, que podem ser entendidas de forma similar ao que é exigido na consulta pública. O importante, aqui, é fornecer informações tais que permitam o conhecimento da sociedade acerca dos contornos gerais do Projeto, de modo a permitir uma efetiva participação.

Quanto aos prazos observados, a consulta pública deverá ter duração mínima de 30 dias, sendo reservados ao menos sete dias após sua finalização para os ajustes necessários (Lei das PPP, inciso VI, art. 10). Por sua vez, em relação à audiência pública, reitera-se ser conveniente adotar a previsão do artigo 39 da Lei n.º 8.666/1993, evitando qualquer

questionamento sobre descumprimento da legislação. Nestes termos, a comunicação de realização da audiência deverá ser feita com, pelo menos, 10 dias úteis antes da sua realização, reservando pelo menos outros 15 dias úteis até a publicação do edital.

#### c) Licenciamento ambiental

A outra exigência não orçamentária tem cunho ambiental e demanda que o edital esteja acompanhado da licença ambiental prévia ou das diretrizes para o licenciamento ambiental. Neste ponto, até pelas especificidades do Projeto, o ideal seria lançar o edital apenas com as diretrizes de licenciamento, deixando a emissão das licenças para após a assinatura do contrato de CONCESSÃO. Ou seja, para a abertura do procedimento licitatório, é suficiente existir apenas a licença prévia ou, menos ainda, as diretrizes para o licenciamento ambiental dos empreendimentos, documentos que devem ser anexados ao edital.

#### 8.3.1.4 Exigências orçamentárias

Conforme mencionado, a maioria das exigências legais diz respeito à questão orçamentária e exige a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela gestão do orçamento e do tesouro do Município.

#### a) Estimativa do impacto orçamentário-financeiro

Esta exigência diz respeito à elaboração de estimativa do impacto orçamentário-financeiro nos exercícios em que deva vigorar o contrato de parceria público-privada. Aqui, deve-se entender a exigência em seus exatos termos para que seja feita apenas uma estimativa. Não é intuito da Lei que a previsão seja definitiva ou detalhada ao extremo, bastando que a estimativa se ampare em parâmetros razoáveis.

b) Declaração do ordenador de despesas

Exige-se a declaração do ordenador de despesa de que as obrigações contraídas pela Administração, no decorrer do contrato, são compatíveis com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e estão previstas na Lei Orçamentária Anual (LOA). Por óbvio, só há de se falar na previsão na LOA daquelas despesas (se existentes) previstas para o exercício de lançamento do edital. Assim é que, na hipótese de não haver previsão de desembolso da contraprestação no ano de publicação do edital, essa exigência não tem como ser atendida, bastando que o ordenador declare esse fato.

c) Estimativa do fluxo de recursos para cumprimento da obrigação

A estimativa do fluxo de recursos públicos suficientes para o cumprimento, durante a vigência, e por exercício financeiro, das obrigações contraídas pela Administração. Aqui também é exigida a mera estimativa, sem necessidade de se estabelecer o detalhamento da memória de cálculo, nem tampouco implicando em obrigação de revisão constante destes números.

d) Previsão do objeto do projeto de PPP no Plano Plurianual

Por fim, demanda-se que o objeto da PPP esteja previsto no Plano Plurianual (PPA) em vigor. No entanto, como os planos plurianuais são elaborados em um prazo de quatro anos, faz-se necessário constar os valores referentes à contratação na Lei Orçamentária Anual de cada um dos Municípios, a qual alterará o plano plurianual.

#### 8.4 As vantagens da Parceria Público-Privada (PPP)

Em vista das deficiências dos modelos tradicionais, a Parceria Público-Privada (PPP) se torna o instrumento de viabilização dos empreendimentos de Usinas Solares Fotovoltaicas (USFs).

Destaca-se, primeiramente, a possibilidade, assim como na concessão comum, do ressarcimento pelo concessionário de todas as despesas prévias com estudos técnico/jurídicos preliminares à contratação. Isto, pois o artigo 21 da Lei de concessões, n.º 8.987/95, é também aplicável às PPP's, o que é expresso pelo artigo 3º da Lei nº 11.079/04, assim como todos os demais dispositivos não contraditórios, já que é a lei geral da concessão, da qual a PPP é espécie.

Aliás, o Decreto Federal 5.977/2006 foi especificamente editado para regulamentar o procedimento de estudos prévios para a implantação de uma PPP. Tal decreto, de aplicação às PPP's federais, não deixa margem à dúvida, ao disposto em seu artigo 14, que caberá ao vencedor o pagamento de estudos prévios, realizados por pessoa jurídica ou física privados que recebam autorização para tanto, e que tenham tido seu estudo aprovado e utilizado, ainda que em parte.

Afora tal possibilidade, que viabiliza a realização do procedimento de contratação de uma PPP, a simples possibilidade de captação de recursos para implantação de todas as etapas do serviço, por si só, é bastante para eleger a PPP como melhor instrumento a ser utilizado pela Administração. Será possível que a Administração arque com os custos de maneira diferida no tempo. É neste sentido que os conceitos de financiamento pelo parceiro e de sua remuneração pelo poder público permitirão a viabilidade econômica das obras e serviços e sua implantação em curto espaço de tempo.

Outro elemento essencial é a possibilidade de se atrelar a contraprestação pública com o alcance de metas de qualidade objetivamente determinadas pela Administração,

instrumento que permitirá o alcance concreto de conceito, por vezes vago, de eficiência do serviço público. De modo que as obrigações de investimento em tecnologias e novos procedimentos serão melhor alcançadas quando somente com a melhoria nas técnicas aplicadas se atingirá as metas determinadas.

Tais características apontam para a PPP, seja patrocinada, seja administrativa, como instrumento apto a cumprir com a demanda existente de infraestrutura e boa prestação de serviço. O grande fator que diferencia a PPP Patrocinada da PPP Administrativa é a possibilidade de cobrança de tarifa do usuário, em complementação à contraprestação pública, o que pode ser fator de viabilidade do serviço.

Para as USFs serão utilizadas a PPP Administrativa, já que a produção de energia elétrica dos empreendimentos tem como finalidade as instalações prediais da Administração Pública, a qual fruirá do serviço como usuária direta, não atendendo ao público geral.

Por derradeiro, será através da possibilidade de vinculação da contrapartida financeira estatal com o alcance de metas de qualidade e de desempenho pelo concessionário que se propiciará melhores resultados, tanto do ponto de vista da atividade em si, como da melhor e mais rentável utilização das estruturas físicas. Com isto, a utilização destas estruturas será potencializada, o que permitirá a aplicação eficaz dos cofres públicos e, ainda, o alcance do importante objetivo da lei.

Reitera-se desde logo que esta breve digressão não possui o condão de exaurir as diversas formas jurídicas, bem como entendimentos locais. Consiste tão somente em instrumento de complementação e auxílio à Administração Pública. Assim, tendo em vista as soluções apresentadas, sua natureza jurídica e seus desdobramentos econômico-financeiros, posicionamo-nos pela escolha da Parceria Público Privada como caminho ideal para



consecução dos objetivos expostos por este Estudo de Viabilidade, Técnica, Econômica e Ambiental.

#### 8.5 Análise da vantajosidade da prestação do serviço público

Os arranjos jurídicos disponíveis para a execução indireta das atividades necessárias à implantação, operação e gestão de Usina Solar Fotovoltaica para suprir a demanda da Administração Pública trazem, consigo, vantagens e desvantagens que devem ser analisadas, tendo-se em vista a demanda do Município de Uberaba e as características próprias de cada uma destas modalidades.

Com o intuito de analisar estas especificidades, a seguir serão examinadas cada uma das possíveis estruturas disponíveis, seu fundamento legal, e suas respectivas vantagens e desvantagens.

### Modalidades de Prestação do Serviço

Opção	Descrição	Fundamento Legal	Vantagens	Desvantagens
A	Prestação direta pela própria Administração Pública	Art. 6, VII da Lei nº 8.666/93	(i) A Administração detém o direito integral de recebimento dos proventos econômicos das atividades desenvolvidas;	(i) A Administração deve dispor de toda a infraestrutura e conhecimento técnico para execução dos serviços; (ii) A Administração deve disponibilizar estrutura interna de pessoal para gerenciamento dos serviços, do órgão de supervisão e demais tarefas correlatas àquela prestação; (iii) A Administração está integralmente sujeita aos riscos econômicos financeiros do empreendimento; (iv) Impossibilidade de participação de agentes privados.
B	Prestação indireta através de particulares contratados	Lei nº 8.666/1993	(i) A Administração transfere a responsabilidade de execução dos serviços ao particular, não dependendo de infraestrutura e conhecimento técnico próprio para sua realização; (ii) A Administração arca com remuneração fixa para os serviços a serem prestados pelo particular;	(i) O particular não possui garantias pecuniárias e penalidades consistentes a serem aplicadas em face do descumprimento da Administração; (ii) Atratividade moderada do sistema de contratação e remuneração fixa como única fonte de recebimento; (iii) Impossibilidade de obtenção de proventos econômicos adjacentes à remuneração concedida pela Administração; (iv) Impossibilidade de participação no certame licitatório do agente que contribuiu para a elaboração de projetos, estudos e documentos correlatos ao serviço a ser prestado; (v) Impossibilidade de celebrar contratos de prestação de serviços com extensão superior a (05) cinco anos.
C	CONCESSÃO de Serviços Públicos	Art. 175 da CF/88 e Lei nº 8.987/1995	(i) A Administração transfere a responsabilidade de execução dos serviços ao particular, não dependendo de infraestrutura e conhecimento técnico próprio para sua realização; (ii) Risco transferido ao concessionário;	(i) A maior parte dos riscos de sucesso e insucesso do empreendimento são transferidos ao particular; (ii) O particular não possui garantias pecuniárias e penalidades consistentes a serem aplicadas em face do descumprimento da Administração; (iii) O particular é remunerado a partir do recolhimento de tarifas dos beneficiados pela prestação de serviço, estando diretamente sujeito ao inadimplemento de seus usuários; (iv) Baixa atratividade do empreendimento - alta transferência de riscos e remuneração variável sujeita ao número de usuários e adimplemento por partes desses;

### Modalidades de Prestação do Serviço

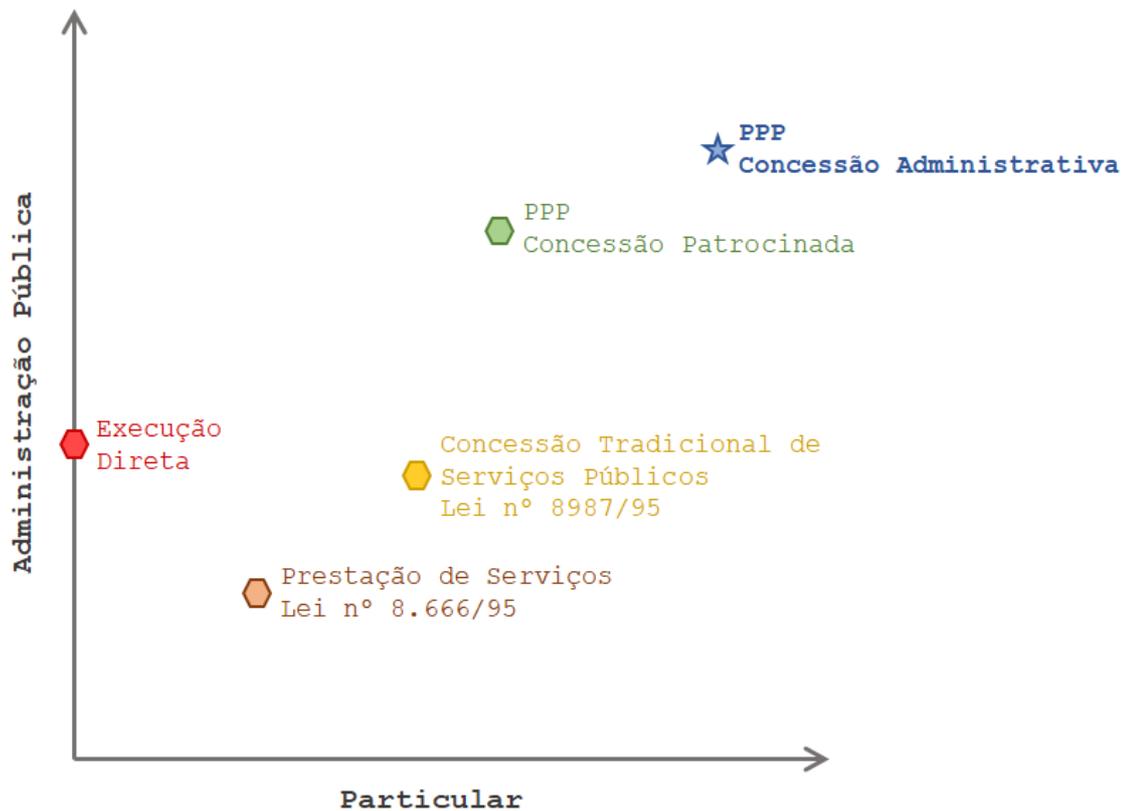
Opção	Descrição	Fundamento Legal	Vantagens	Desvantagens
				(v) A viabilidade do empreendimento pode sujeitar seus usuários ao pagamento de tarifas demasiadamente altas;
D	Parceria Público-Privada: CONCESSÃO PATROCINADA	Lei nº 11.079/2004	(i) Possibilidade de ganhos adicionais através do volume de serviços prestados e usuários atendidos - presença de remuneração variável; (ii) Possibilidade de explorar ganhos adicionais com os serviços prestados e atividades derivadas; (iii) Administração Pública e particular possuem uma relação de cooperação contratual, dividindo os sucessos e insucessos do empreendimento;	(i) O particular está sujeito ao recolhimento de tarifas dos usuários para obtenção de todo o potencial econômico do empreendimento; (ii) Atratividade média alta do empreendimento - divisão de sucessos e riscos com a Administração; remuneração fixa pecuniária, aliada à remuneração variável, depende do recolhimento de tarifas e adimplemento dos usuários;
E	Parceria Público-Privada: CONCESSÃO ADMINISTRATIVA	Lei nº 11.079/2004	(i) - A Administração transfere a responsabilidade de execução dos serviços ao particular, não dependendo de infraestrutura e conhecimento técnico próprio para realização dos serviços; (ii) - Remuneração fixa por parte da Administração, aliada à possibilidade de obtenção de ganhos adicionais com prestação dos serviços e atividades derivadas; (iii) - Administração Pública e particular possuem uma relação de cooperação contratual, dividindo os sucessos e insucessos do empreendimento; (iv) - O particular não possui garantias pecuniárias e penalidades consistentes a serem aplicadas em face do descumprimento da Administração; (ii) Atratividade alta do empreendimento - divisão de sucessos e	(i) Possibilidade de inadimplemento pelo Poder Público, embora mitigada diante das garantias contratuais ofertadas



### Modalidades de Prestação do Serviço

Opção	Descrição	Fundamento Legal	Vantagens	Desvantagens
			riscos com a Administração, remuneração fixa total dos serviços prestados, acrescida da possibilidade de obtenção de ganhos adicionais.	

A análise das vantagens e desvantagens do modelo de contratação à disposição do Estado permite a classificação destes modelos à luz da vantajosidade para o particular e para a Administração Pública, a fim de estabelecer a justificativa necessária à opção da Parceria Público-Privada, na modalidade de CONCESSÃO ADMINISTRATIVA.



## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises técnica, ambiental, econômica e jurídica atestam a viabilidade da proposta de construção e operação das Usinas Solares Fotovoltaicas, a partir do modelo de Parceria Público-Privada.

Em resumo, os empreendimentos são factíveis do ponto de vista tecnológico, já que são dotados de equipamentos com mercado produtor pulverizado e competitivo, com resultados satisfatórios de eficiência de produção de energia elétrica, em contínuo avanço. Os resultados também são satisfatórios quanto a perspectiva financeira, seja para o poder público, em virtude da economia da despesa de consumo de energia elétrica, durante e após o período de concessão, seja para o poder privado, dado as rentabilidades dos empreendimentos. Já em termos ambientais, os danos são baixos e são superados pelos benefícios, com fortes externalidades positivas.

A implementação das Usinas Solares Fotovoltaicas promoverá Uberaba como referência nacional em boas práticas ao meio ambiente, bem como vanguardista, já que é incipiente no Brasil, o aproveitamento da energia elétrica proveniente do sol, com vistas ao atendimento de instalações prediais públicas.

Os investimentos de grande monta contribuíram para a economia regional, a partir da geração de empregos diretos e indiretos, tanto na fase de implementação, quanto na operação das atividades.

Os investimentos propostos promoverão economias aos cofres públicos no curto e no longo prazo, sem a necessidade de recursos iniciais em caixa, com ganhos ao meio ambiente, qualidade de vida da população e geração de empregos e renda, atendendo assim, ao interesse público.

## 10 REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2012. Resolução Normativa 482, de Abril de 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>> Acesso: 15 ago. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Cadernos Temáticos ANEEL – Micro e Minigeração Distribuída. 2ed. Brasília, 2016. 31p. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida+-+2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>>. Acesso em: 20 out. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº687, de 24 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2017.

BHATTACHARYA, S. C. Fuel for Thought. Renewable Energy World (REW). Disponível em: <<http://www.earthscan.co.uk/news/article/mps/UAN/228/v/3/sp/>>. Acesso em: 25 de abril. 2010.

BIANCHETTI, Mara. Complexo fotovoltaico funcionará 100%. *Diário do Comércio*. Disponível em: <[diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=Complexo%20fotovoltaico%20funcionar%C3%A1%20100%&id=193593](http://diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=Complexo%20fotovoltaico%20funcionar%C3%A1%20100%&id=193593)>. Acesso em: 1 jul. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.

CENTRO DE REFERÊNCIA PARA AS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE S.BRITO. CRESEB. Disponibiliza informações sobre irradiação solar. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

DATAVIVA. Belo Horizonte, Minas Gerais. Plataforma aberta que disponibiliza informações socioeconômicas dos municípios brasileiros. Disponível em: <<http://dataviva.info/pt/location/4mg080505/education>>. Acesso em: 30 jun. 2019

DE MELLO, Celso Antônio Bandeira. Curso de Direito Administrativo. 33<sup>a</sup> Edição. Malheiros Editores. 2016

DE SOUZA CABRAL, Isabelle; TORRES, Adriana Cazalgrandi; SENNA, Pedro Rocha. Energia Solar–Análise comparativa entre Brasil e Alemanha. 2013.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Curso de Direito Administrativo.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Parcerias na Administração Pública. EditoraForense.11<sup>a</sup> Edição. São Paulo. 2017.

GRILO, Leonardo Melhorato. Modelo de análise da qualidade do investimento para projetos de parceria público-privada (PPP). 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. Brasília. Apresenta informações dos municípios brasileiros. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

JUNIOR, Orlando Lisita. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede: Estudo de caso–3 kWp instalados no estacionamento do IEE-USP; 2005. 87f. 2005. Dissertação (Pós-Graduação em Energia)–Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

JUSTEN FILHO, Marçal. Comentários À Lei De Licitações e Contratos Administrativos. Revista dos Tribunais.17<sup>a</sup> Ed. 2016

MEDAUAR, Odete. O direito administrativo em evolução. Editora Gazeta Jurídica. 3<sup>a</sup>Edição. 2017.

NAKABAYASHI, Renny Kunizo. Microgeração fotovoltaica no Brasil: condições atuais e perspectivas futuras. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Parcerias Público-Privadas. Acesso em: 10 jul. 2018. Disponível em <<http://www.sbdp.org.br/books/parcerias-publico-privadas/>>.

PEREIRA, Enicio Bueno et al. Atlas brasileiro de energia solar. INPE, 2006.

RIBEIRO, Mauricio Portugal . 10 anos da Lei de PPP 20 anos da Lei de Concessões: Viabilizando a implantação e melhoria de infraestruturas para o desenvolvimento econômico-social,. 1. ed. Amazon Servicos de Varejo do Brasil Ltda, 2015. 404p .

RIBEIRO, Mauricio Portugal ; PRADO, Lucas Navarro . Comentários à Lei de PPP - fundamentos econômico-jurídicos. 1/2. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010. v. 1. 479p

RIBEIRO, Mauricio Portugal ; GALIPOLO, G. ; PINTO, G. E. ; PRADO, L. N. ; MATTA, P. V. T. . 20 Anos da Lei de Concessões, 10 Anos da Lei de PPPs- Viabilizando a Implantação e Melhoria de Infraestruturas para o Desenvolvimento Econômico-Social. 1. ed. <http://www.portugalribeiro.com>: RIO DE JANEIRO, 2017. v. 1. 435p .

SHAYANI, Rafael Amaral; OLIVEIRA, MAG de; CAMARGO, IM de T. Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais. In: Congresso Brasileiro de Planejamento Energético (V CBPE). Brasília. 2006. p. 60.

TIEPOLO, G. et al. Fontes renováveis de energia e a influência no planejamento energético emergente no Brasil. In: VIII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético–CBPE. 2012.

TRIDAPALLI, Juarez Paulo; BORINELLI, Benilson. Compras Públicas: divergências de preços praticados entre os níveis de Governo e o mercado privado no Estado do Amazonas. 2015.

TSUKAMOTO, Douglas Bulegon; FREITAS, Luiz Carlos Gomes. Estudo de impacto da implantação de uma Usina fotovoltaica na Curva de Carga da UFU e seus Desdobramentos no Contexto da Eficiência Energética, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso em Desenvolvimento, Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2015. Disponível em: <[www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos2015/ceel2015\\_artigo035\\_r01.pdf](http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos2015/ceel2015_artigo035_r01.pdf)> Acesso em: 10 jul. 2018.

VALLÊRA, António M.; BRITO, Miguel Centeno. Meio século de história fotovoltaica. Gazeta da física, v. 29, n. 1, p. 10-15, 20

