

**POLÍTICAS DE INCENTIVO E A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOLAR: UMA PERCEPÇÃO DOS  
CLIENTES RESIDENCIAIS EM JUAZEIRO DO NORTE-CE**

**CRISTIANO VIANA C.CASTELLÃO TAVARES**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**JOÃO NILDO DE SOUZA VIANNA**

**MILTON JARBAS RODRIGUES CHAGAS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI-UFCA

# POLÍTICAS DE INCENTIVO E A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOLAR: UMA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES RESIDENCIAIS EM JUAZEIRO DO NORTE-CE

## 1. INTRODUÇÃO

Os incentivos às fontes de energias renováveis estão contemplados nos principais acordos internacionais que destacam a importância de descarbonizar a economia. O Brasil também se comprometeu em avançar nas tecnologias de fontes renováveis, além da fonte renovável hídrica.

Assim, na Agenda 2030 (2019) por exemplo, os objetivos 7 e 11 tratam da energia limpa como componentes de cidades e comunidades sustentáveis. No Acordo de Paris (PRESIDENCIA DA REPÚBLICA – PLANALTO, 2016), um dos objetivos estabelecidos foi reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 37% até 2025. Outro ponto importante é a síntese dos compromissos do Brasil no Acordo na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - COP21, (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2015); redução de 43% de gases do efeito estufa até 2030.

Outro compromisso assumido foi o de ampliar a participação de fontes de energia renováveis na matriz energética. Já a Agenda de Ação Global das Nações Unidas (2012), trata de incentivos governamentais para mini e microgeração de energia limpa.

Na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima, a meta é expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de energia solar (REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2015).

Brozynski e Leibowicz (2018) afirmam que além dos países, as próprias cidades devem participar deste processo de descarbonização da economia e estímulo às energias renováveis, assumindo um papel proeminente nos esforços de mitigação das mudanças climáticas. O surgimento de cidades como agentes de mitigação é uma tendência encorajadora. Wiginton et al (2010) destaca que a mitigação da mudança climática tem relação predominante ao nosso sistema e uso de energia.

Assim, o uso da energia solar como fonte de energia renovável em Juazeiro do Norte pode contribuir nos esforços para uma transição energética e para a mitigação das mudanças climáticas. O município apresenta localização privilegiada, com alta incidência solar (Empresa de Pesquisa Energética - EPE, 2014). Todavia, em função de falta de grandes áreas livres e terrenos disponíveis, a vocação do município é para a geração solar distribuída por residências e empresas e não para a geração centralizada por meio de usinas. Rifkin (2012) afirma que os proprietários de apartamentos e casas podem transformar seus imóveis em miniusinas de energia elétrica.

As figuras 1 e 2 representam a simulação da irradiação em Juazeiro do Norte por meio de sua localização geográfica. Os dados do Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito (CRESESB) revelam que o município de Juazeiro do Norte apresenta uma média anual aproximada de incidência de irradiação média diária de **5,90 kWh/m<sup>2</sup>dia e com pico de 6,57 kWh/m<sup>2</sup>dia nos meses de setembro**. Esse índice, por exemplo, é superior às médias de Brasília-DF que atingem 5,45 kWh/m<sup>2</sup>dia, conforme figura 3.

### Cálculo no Plano Inclinado

**Estação:** Juazeiro do Norte  
**Município:** Juazeiro do Norte, CE - BRASIL  
**Latitude:** 7,201° S  
**Longitude:** 39,349° O  
**Distância do ponto de ref. (7,201° S; 39,349° O):** 0 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m <sup>2</sup> .dia]													Média	Delta
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
✓	Plano Horizontal	0° N	5,93	5,88	5,85	5,55	5,16	4,94	5,28	5,99	6,52	6,57	6,60	6,23	5,87	1,66	
✓	Ângulo igual a latitude	7° N	5,60	5,74	5,04	5,70	5,40	5,26	5,60	6,24	6,59	6,45	6,34	5,90	5,90	1,33	
✓	Maior média anual	6° N	5,72	5,77	5,85	5,68	5,40	5,22	5,56	6,20	6,59	6,47	6,38	5,97	5,90	1,37	
✓	Maior mínimo mensal	12° N	5,47	5,61	5,80	5,77	5,59	5,46	5,80	6,37	6,60	6,33	6,11	5,68	5,88	1,14	

Figura 1 - Incidência solar em Juazeiro do Norte-CE

Fonte: CRESESB (2019) simulação realizada pelo autor

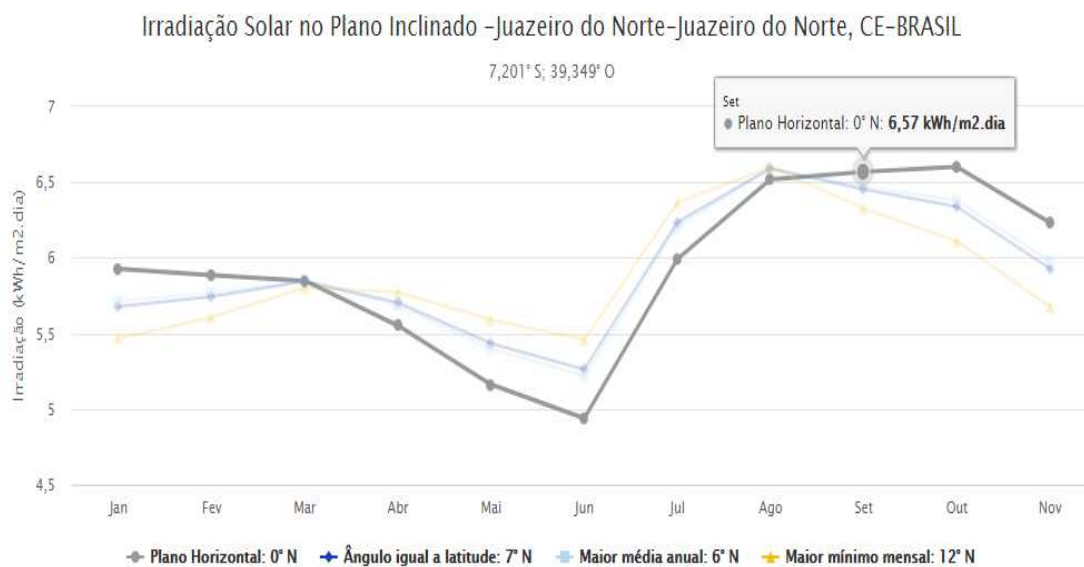


Figura 2 – Gráfico de incidência solar em Juazeiro do Norte-CE

Fonte: CRESESB (2019) simulação realizada pelo autor

**Cálculo no Plano Inclinado**

Estação: Brasília  
 Município: Brasília, DF - BRASIL  
 Latitude: 15,801° S  
 Longitude: 47,949° O  
 Distância do ponto de ref. (15,7801° S; 47,9292° O): 3,1 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m <sup>2</sup> .dia]												Média	Delta
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
✓	Plano Horizontal	0° N	5,33	5,64	5,00	4,97	4,80	4,72	5,02	5,90	5,71	5,55	5,02	5,36	5,25	1,18
✓	Ângulo igual a latitude	16° N	4,93	5,41	5,04	5,35	5,52	5,64	5,93	6,63	5,93	5,40	4,69	4,91	5,45	1,93
✓	Maior média anual	18° N	4,87	5,36	5,03	5,37	5,59	5,73	6,02	6,69	5,93	5,36	4,64	4,84	5,45	2,05
✓	Maior mínimo mensal	4° N	5,26	5,61	5,04	5,09	5,01	4,98	5,28	6,12	5,80	5,54	4,96	5,27	5,33	1,16

Irradiação Solar no Plano Inclinado -Brasilia-Brasilia, DF-BRASIL

Figura 3 - Incidência solar em Brasília-DF

Fonte: CRESESB (2019) simulação realizada pelo autor

Assim, neste contexto, a geração de eletricidade baseada em energia distribuída solar (em residências e empresas) em Juazeiro do Norte pode ser uma fonte promissora, contribuindo para abater as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes de termoelétrica de combustíveis fósseis presentes no Estado do Ceará que tem um custo mais elevado. Para Absolar (2019) o uso mais frequente de termoelétricas significa maior poluição e uma energia mais cara. Neste cenário de poluição e custos ampliados surge também a oportunidade de investir na matriz solar em função da alta irradiação solar que incide sobre o semiárido nordestino e pela queda nos preços desta tecnologia que pode tornar esta matriz vantajosa para os clientes residenciais.

Segundo Silva (2015), nos mercados desenvolvidos, os aumentos de demanda e da escala de produção e o desenvolvimento tecnológico viabilizaram a redução de preços e, em decorrência a expansão do uso dessa fonte de energia limpa. Rifkin (2012) afirma que os preços das “energias verdes” caem rapidamente.

**2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO**

Mas os clientes residenciais reconhecem as vantagens da energia solar distribuída? Tem conhecimento sobre financiamentos e incentivos? Para responder a problemática acima, o trabalho proposto tem como objetivo: avaliar a percepção dos clientes residenciais sobre a geração distribuída solar.

O trabalho proposto tem como objetivo: avaliar a percepção dos clientes residenciais sobre a geração distribuída solar. E como objetivos específicos: avaliar o fator financeiro; avaliar o fator legal; verificar a percepção da relação da produção de energia e poluição. Se estes fatores podem ou não serem obstáculos para implantação da micro e minigeração em Juazeiro do Norte.

A pesquisa está classificada como de natureza aplicada. Quanto à forma de abordagem foi qualitativa. Quanto a seus objetivos a pesquisa foi exploratória e descritiva. O recorte temporal da pesquisa é o período entre março e junho de 2019.

Para a obtenção das respostas, os dados foram coletados por meio de entrevistas individuais O grupo composto de 20 (vinte) consumidores residenciais de energia elétrica da distribuidora que presta serviço em Juazeiro do Norte. Em relação à definição da amostra, ela pode variar conforme a exaustividade dos resultados, pois como se trata de uma abordagem qualitativa, a amostra é definida pela saturação da questão a ser analisada. Não há, portanto

um cálculo estatístico prévio para definir o número entrevistados que farão parte da amostra (GUERRA, 2014). Ainda segundo a amostra com esta abordagem, Gaskell (2002) afirma que há um limite máximo do número de entrevistas que é necessário fazer e possível de realizar. Este limite é algo em torno de 20 a 25 entrevistas com cada roteiro específico.

Após as entrevistas individuais semiestruturadas e a transcrição das entrevistas, a análise de conteúdo foi a ferramenta de tratamento dos dados utilizada. Esta é uma técnica de tratamento de dados coletados, que visa à interpretação de material qualitativo por meio de uma descrição objetiva e sistemática. (GUERRA, 2014).

A pesquisa com este público foi baseada na abordagem qualitativa, não tendo a pretensão de atingir o limiar da representatividade. “O pesquisador visa apreender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam” (SEVERINO, 2016, p.133). Assim, por meio de uma conversa com perguntas abertas e um roteiro flexível, buscou-se compreender suas percepções e sentimentos sobre os temas explorados nas perguntas. Importante destacar que os entrevistados responderam aos questionamentos após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após análise das entrevistas, os dados foram codificados e os principais trechos das entrevistas foram transcritos e apresentados em categorias no formato de quadro. Logo em seguida apresentam-se as respectivas análises dos dados com comentários. Na coluna Categoria foram incorporadas as quatro categorias específicas. Na coluna Subcategoria estão contemplados outros tópicos relacionados à categoria. Na Unidade de Registro localizam-se as composições do texto que se tomam por indicativo de uma característica objetiva. Finalmente, na coluna Unidade de Contexto situam-se os trechos da entrevista que contextualizam com as respectivas subcategorias e que são sistematizadas objetivamente na unidade de registro.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 políticas de incentivo**

Rifkin (2012) afirma que é importante dar incentivos para estimular as instalações de microgeradores de energia solar. Autores como Silva (2015) e Neto, Madruga e Geremias (2016) afirmam que as políticas atuais no Brasil não são suficientes para que o setor fotovoltaico avance com maior celeridade. Segundo Absolar (2019), falta uma política de estado mais agressiva para incentivar a energia solar e o Brasil tem condições de ser uma liderança mundial em energia solar fotovoltaica, como já é em outras fontes como a hídrica e biomassa. Assim é preciso adotar políticas de incentivo para a ampliação da matriz solar na matriz energética.

Delucchi e Jacobson (2011) afirmam que apesar do amplo reconhecimento de que as barreiras à transição energética são principalmente políticos, e não tecnológicos ou econômicos, falta uma literatura coesiva sobre as políticas que orientam, restringem e moldam a política de energia renovável. Stokes e Breetz (2018) complementam que a energia renovável continua a ser pouco estudada na ciência política e que futuras pesquisas poderiam incluir os temas das políticas regulatórias, incentivos fiscais, interações entre políticas estadual e federal e avaliar os impactos de políticas e custos.

Mesmo com possíveis limitações da política, empreendimentos despontam a todo instante. Atualmente, no Ceará e especificamente no Município de Juazeiro do Norte, seja em residências ou empresas, surgem iniciativas para produção de energia limpa. Essas iniciativas focalizam fundamentalmente a produção de eletricidade a partir da energia solar. São atitudes

individuais criando a possibilidade da autossuficiência energética das empresas e residências e gerando uma expectativa de reduzir os impactos sobre o meio ambiente e redução de custos com energia. Mesmo com ações pontuais percebe-se que algo a mais precisa ser feito e assim aproveitar a forte irradiação solar diária de Juazeiro do Norte de 5,90 kWh/m<sup>2</sup>.

A transição do sistema energético em substituição aos combustíveis fósseis é uma necessidade urgente. Isto é tarefa para os governos em todo o mundo. A promulgação de políticas, incluindo regulamentos e subsídios, é necessária para estimular e permitir essa transição energética.

### **3.2 transição energética**

Segundo Bursztyn *et al* (2016), a mitigação das mudanças climáticas demanda uma transição rápida para uma sociedade de baixo carbono onde ocorra o desacoplamento entre crescimento econômico e crescimento das emissões, revertendo a tendência de uso intensivo de combustíveis fósseis que se cristalizou desde a Primeira e Segunda Revoluções Industriais, respectivamente com a utilização do carvão e do petróleo.

Rifkin (2012) afirma que a nova Revolução Industrial está baseada na geração de energias a partir de fontes renováveis que serão responsáveis para uma transição energética de baixo carbono. Sobre o uso das fontes de energias renováveis como forma de reduzir as emissões dos gases poluidores, Renny (2018) afirma que o aumento da conscientização sobre as emissões de gases de efeito estufa nas tendências climáticas de longo prazo, colocou em evidência o desenvolvimento de tecnologias de energia renovável para mitigar esses processos.

Georgescu-Roegen (2012) no final da década de 70 alertava para a necessidade da descarbonização do sistema energético e afirmava que deveríamos abandonar as soluções da energia de estoque (não renovável como o petróleo e o carvão) para as soluções da energia de fluxo (renovável como a energia solar), de fácil acesso. A descarbonização do sistema energético passa pela transição da matriz energética que utiliza combustíveis fósseis poluidores para uma matriz energética renovável e não poluidora.

Para Giddens (2011) o gás natural e o carvão são fontes de energia que ainda predominam no mundo. Reduzir a dependência destes combustíveis, mitigando os efeitos das mudanças climáticas é algo imperativo. As tecnologias para a transição energética são principalmente a eólica, solar, hidrelétrica, das ondas e marés.

## **4. DISCUSSÃO**

A amostra reúne um núcleo de interesse composto por 20 entrevistas individuais semiestruturadas com consumidores residenciais da distribuidora de energia que atende o município de Juazeiro do Norte. O grupo possui o seguinte perfil: - homens e/ou mulheres, chefes de família, ativos no mercado, com casa própria, entre 25 a 50 anos de idade de diversas classes sociais; - entretanto, com 95% da amostra composta por renda de até 5 salários mínimos de renda familiar. Este percentual por renda baseia-se nos dados aproximados de renda do perfil do município de Juazeiro do Norte, conforme informações do observatório da indústria divulgado pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC). (TABELA 1)

Renda dos trabalhadores em salários mínimos (sm)	Percentual (%) sobre o total de trabalhadores
Até um salário mínimo	12%
1,01 a 2 sm	67%
2,01 a 5sm	16%
Acima de 5 sm	5%

Fonte: Fonte: FIEC (2019) Adaptado pelo autor

A condição de que o domicílio seja do tipo casa, e que seja própria é utilizada por Konzen (2014), ao julgar que: a) no caso de apartamentos, a instalação é dificultada em função da cobertura do edifício nem sempre estar disponível, além de oferecer restrições contratuais por ser uma área comum; e b) moradias alugadas dificilmente irão receber uma instalação de energia solar fotovoltaica por se tratar de um investimento de longo prazo e de difícil transferência para outro imóvel (EPE, 2014).

O intuito da entrevista é avaliar o conhecimento dos consumidores residenciais sobre micro e minigeração de energia solar, analisar sua percepção sobre os temas propostos na entrevista e avaliar se há algum obstáculo na opinião deles sobre o avanço da energia solar distribuída ou sobre sua decisão de produzir sua própria energia.

Nas tabelas apresentadas a seguir, na coluna Categoria foram incorporadas as quatro categorias do grupo:

1. Conhecimento da micro e minigeração de energia solar;
2. Percepção no que diz respeito aos investimentos de implantação e grau de interesse;
3. Percepção sobre incentivos governamentais;
4. Percepção da relação da produção de energia e poluição;

Tema: Percepções sobre micro e minigeração de energia solar

Categoria 1	Subcategoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
1. Conhecimento da micro e minigeração de energia solar.	Conhecimento da geração distribuída solar.	Pessoa física pode gerar sua energia;	<i>“sei que posso gerar minha própria energia”;</i>
		Pouco conhecimento;	<i>“tenho pouco conhecimento”;</i>
		Importante alternativa;	<i>“forte alternativa de energia”;</i>
		Desconhecimento do funcionamento.	<i>“não sei como funciona”.</i>

1. Conhecimento da micro e minigeração de energia solar.	Vantagens da geração distribuída.	Energia renovável; Redução do custo de implantação; Vender a energia; Economia mensal na conta de luz; Localização com alta incidência solar; Independência da conta de luz da distribuidora;	<i>“energia limpa e renovável”;</i> <i>“posso vender minha energia”;</i> <i>“custo de implantação vem caindo”;</i> <i>“economia na conta de luz”;</i> <i>“disponibilidade de sol no Ceará o ano todo”;</i> <i>“ficar livre da conta de luz da distribuidora”.</i>
	Desvantagens da geração distribuída.	Alto investimento; Ausência de desvantagem.	<i>“alto custo de implantação”;</i>  <i>“não tem desvantagem”.</i>

Quadro 1 – Categoria 1. Conhecimento da micro e minigeração de energia solar  
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

#### 4.1 análise dos dados da categoria 1

As tabelas com suas categorias e unidades de registro, definidos a partir dos objetivos estabelecidos e das perguntas realizadas pelo pesquisador, apresentam o recorte das falas dos consumidores e leva-nos à seguinte análise dos dados:

1. Sobre a categoria "conhecimento da micro e minigeração de energia solar" é possível estabelecer algumas inferências, entre as quais, pode-se destacar:

- Possuem conhecimento que a pessoa física pode gerar sua própria energia solar, sendo uma importante alternativa, mas a maioria dos entrevistados inicialmente relatou pouco conhecimento sobre a micro e minigeração solar, sobretudo seu funcionamento;

- As vantagens relatadas da micro e minigeração de energia solar ressaltam a importância de ser uma energia limpa e renovável, a economia na conta de energia, a alta incidência solar no Ceará e a independência em relação à distribuidora. Estes dados acabam demonstrando que posteriormente os entrevistados demonstraram algum grau de conhecimento sobre as vantagens. Todos os entrevistados citaram alguma vantagem. A informação coletada sobre a venda da energia solar pelo proprietário da casa foi uma exceção, tendo em vista que a legislação permite o uso de créditos, mas não legitima a venda da energia produzida;



- Em relação sobre as desvantagens relatadas, foram identificadas as informações de ausência de desvantagem e o alto custo inicial de implantação, que de certa forma inibe o consumidor a tomar uma decisão que ele mesmo acha que é vantajoso. Os entrevistados relataram mais vantagens do que a única desvantagem que seria o custo inicial alto. Esta desvantagem ou objeção poderia ser contornada com esclarecimento sobre financiamento disponível com juros subsidiados oferecidos atualmente.

Tema: Percepções sobre micro e minigeração de energia solar

Categoria 2	Subcategoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
2. Percepção no que diz respeito aos investimentos de implantação e grau de interesse.	Percepção sobre investimentos de implantação.	Investimento inicial alto, porém com retorno em um prazo curto.	<p><i>“muito caro o investimento”;</i></p> <p><i>“o custo é alto, mas o retorno virá no curto prazo”;</i></p> <p><i>“não é barato para instalar, mas acho que vale a pena depois de um tempo”.</i></p>
	Percepção sobre financiamento disponível.	<p>Conhecimento de financiamento para pessoa jurídica;</p> <p>Desconhecimento de financiamento para pessoa física;</p> <p>Conhecimento de financiamento para pessoas físicas de banco público e bancos privados.</p>	<p><i>“existe financiamento para pessoa jurídica, não sei se existe para pessoa física”;</i></p> <p><i>“não sei se tem financiamento para pessoa física”;</i></p> <p><i>“existe financiamento para pessoa física por banco público”;</i></p> <p><i>“bancos privados devem oferecer”.</i></p>
	Grau de interesse em gerar sua própria energia solar e abastecer um carro ou moto ou bicicleta elétrica em casa.	<p>Não compensa para aqueles com baixo custo de energia;</p> <p>Aceitação da ideia em produzir energia solar em casa e abastecer</p>	<p><i>“no meu caso não compensa, pois meu consumo de energia elétrica é baixo”;</i></p> <p><i>“tenho interesse de produzir minha própria energia e ter um moto elétrico”.</i></p> <p><i>“a ideia de</i></p>

<p>2. Percepção no que diz respeito aos investimentos de implantação e grau de interesse.</p>	<p>Grau de interesse em gerar sua própria energia solar e abastecer um carro ou moto ou bicicleta elétrica em casa.</p>	<p>veículo elétrico; O interesse vai depender da redução dos custos de instalação e redução dos juros de financiamento; Consideram investir em energia solar em um período futuro; Dúvida se faria a instalação da energia solar em casa.</p>	<p><i>abastecer um veículo elétrico em casa é muito boa</i>”; <i>“tenho interesse, mas o investimento é alto</i>”; <i>“teria interesse se as taxas de juros fossem mais baixas</i>”; <i>“tenho interesse em instalar no futuro, não agora</i>”; <i>“vejo com uma necessidade um dia ter energia solar em casa e adquirir um veículo elétrico</i>”.  <i>“não sei se colocaria em casa</i>”.</p>
---	---	---	--

Quadro 2 – Categoria 2. Percepção no que diz respeito aos investimentos de implantação e grau de interesse

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

#### 4.2 análise dos dados da categoria 2

2. Sobre a categoria “percepção no que diz respeito aos investimentos de implantação e grau de interesse”, destacam-se:

- Os entrevistados de forma geral relataram que os investimentos são altos para a implantação da energia solar em suas residências, porém afirmam que mesmo assim é vantajoso e que o retorno ocorre no curto prazo;
- Sobre a percepção de financiamento disponível, foram registradas opiniões divergentes. Um número expressivo, 15 entrevistados, afirmam que não existe ou não sabem se tem financiamento para pessoas físicas. Um número reduzido afirma que existe financiamento para pessoa física, especificamente de um banco público ou de bancos privados. Outra informação é que o financiamento só existe para pessoa jurídica. Percebe-se a falta de esclarecimento de grande parte dos entrevistados na questão de financiamento para pessoa física, pois ela existe e é oferecida pelos bancos, conforme já apresentada anteriormente;
- Sobre o grau de interesse em gerar sua própria energia, foram coletadas informações distintas. Um entrevistado relatou que para quem tem consumo de energia baixo pode não compensar o investimento. Isto pode ocorrer, pois estes consumidores se beneficiam de desconto na conta por serem de baixa renda e assim o financiamento para instalação de placas solares pode não ser vantajoso em função da necessidade do consumidor ainda pagar a taxa mínima (custo de disponibilidade) por estar conectado à distribuidora.

A Lei Federal nº 12.212/2010 trata sobre Tarifa Social com descontos para baixa renda para tarifa de energia. O desconto é de 65% até 30KWh/mês, 40% de desconto de 31 a 100 KWh/mês e 10% de desconto para consumo entre 101 a 220 KWh/mês (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2010). Já a Lei Estadual nº 12.670 do Estado do Ceará, isenta totalmente o ICMS até o consumo de 50 KWh/mês da conta de energia residencial ou de produtor rural. Apesar de ser relatado por apenas um entrevistado, os demais entrevistados com baixo consumo podem desconhecer que para eles a instalação pode não compensar o investimento (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 1996);

- Um grande número de entrevistados, 17 pessoas das 20 entrevistadas são favoráveis em produzir sua própria energia em casa e ainda abastecer um veículo elétrico (carro, moto ou bicicleta), entretanto os altos custos de instalação e a necessidade de financiamento com taxas de juros baixas, que não sabem se são oferecidas, acabam direcionando esta decisão para um futuro com prazo não definido. Dois entrevistados afirmam que tem dúvidas se fariam ou não a instalação, sem especificar o motivo.

Tema: Percepções sobre micro e minigeração de energia solar

Categoria 3	Subcategoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
3. Percepção sobre incentivos governamentais para geração distribuída solar.	Conhecimento de incentivos dos governos federal, estadual e municipal para geração distribuída solar.	Desconhecimento de incentivos governamentais; O incentivo ocorre das próprias empresas privadas; Há incentivos governamentais.	<p><i>“creio que não há incentivos do governo federal, estadual e municipal para energia solar”;</i></p> <p><i>“quem está incentivando são as próprias empresas privadas que promovem seus serviços”;</i></p> <p><i>“os governos incentivam vi reportagens”.</i></p>
	Identificação dos incentivos governamentais existentes.	Programa Minha Casa Minha Vida com aquecedor solar para chuveiro;  O incentivo existe, mas não tem conhecimento específico do incentivo.	<p><i>“no programa minha casa minha vida alguns imóveis vem com aquecedores solares, que não tem sentido”;</i></p> <p><i>“os governos incentivam, mas não sei especificar os incentivos”.</i></p>

3. Percepção sobre incentivos governamentais.	Sugestão de incentivos governamentais.	<p>Financiamento com juros baixos;</p> <p>Cursos de capacitação em energia solar para comunidade;</p> <p>Redução de impostos na aquisição de equipamentos;</p> <p>Instalação em prédios públicos e iluminação pública;</p> <p>Divulgação e esclarecimento das leis que autorizam a micro e minigeração solar distribuída.</p>	<p><i>“deve oferecer financiamento com juros baixos para famílias adquirirem a energia solar”;</i></p> <p><i>“os governos deveriam oferecer cursos para a comunidade sobre energia solar”;</i></p> <p><i>“deveriam incentivar como redução de impostos na compra de equipamentos”;</i></p> <p><i>“deveriam incentivar a energia solar inclusive nos próprios prédios públicos e na iluminação pública”;</i></p> <p><i>“deveriam divulgar e esclarecer melhor a população sobre o direito de produzir sua própria energia e as vantagens”.</i></p>
---	--	---	---

Quadro 3 – Categoria 3. Percepção sobre incentivos governamentais

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

### 4.3 análise dos dados da categoria 3

3. Sobre a categoria “percepção sobre incentivos governamentais”, pode-se inferir que:

- Os entrevistados (cerca de 18) afirmam desconhecer a existência de incentivos governamentais, sejam eles federais, estaduais ou municipais. Um entrevistado complementa que os incentivos são fornecidos apenas pelas empresas privadas que fornecem serviços de instalação. Outro entrevistado afirma que existem incentivos, mas não sabe especificar quais incentivos. Foi citado também o aquecimento solar do chuveiro que estaria instalado em unidades do programa Minha Casa Minha Vida, o que o entrevistado julgou sabiamente desnecessária para esta funcionalidade, em função do clima com altas temperaturas no Ceará.

Os dados retratam desconhecimento dos incentivos existentes, tendo em vista que há alguns incentivos federais e estaduais, como por exemplo, as próprias resoluções nº 482 e nº 687 do governo federal, Aneel (2012, 2015), as taxas de financiamento com juros subsidiados do FNE SOL do Banco do Nordeste (BNB, 2019) e a isenção do ICMS sobre o excedente de

energia produzido e injetado na distribuidora. Para Absolar (2019) existem poucas linhas de financiamento com condições competitivas, com exceção a oferecida pelo BNB e outro ponto importante é o financiamento específico para que o poder público possa se inserir nesta tecnologia e também reduzir seus custos;

- Sobre as sugestões dos incentivos governamentais, os entrevistados expuseram opiniões diversas, como divulgar e esclarecer a população sobre as normativas e leis que autorizam as pessoas a produzir e própria energia, oferecer financiamentos com juros baixos, oferecer cursos sobre energia solar para a comunidade, redução dos impostos para aquisição de equipamentos e a utilização da energia solar em prédios públicos e na iluminação pública.

Tema: Percepções sobre micro e minigeração de energia solar

Categoria 4	Subcategoria	Unidade de Registro	Unidade de Contexto
4. Percepção da relação da produção de energia e poluição	Identificação da fonte de energia elétrica consumida.	Energia elétrica proveniente de hidrelétrica, termoeletrica e nuclear; Desconhece a fonte ou matriz de energia consumida.	<i>“a energia elétrica vem de hidrelétrica”;</i> <i>“uma parte vem da termoeletrica”;</i> <i>“é nuclear”;</i> <i>“não sei da onde vem”.</i>
	Conhecimento se a fonte é poluidora ou não.	A fonte hidrelétrica gera poluição, pois causa desmatamento, degradação; A fonte hidrelétrica não polui; A fonte termoeletrica é poluidora; A fonte nuclear é poluidora; Desconhecimento se a fonte hidrelétrica polui.	<i>“vem de hidrelétrica e gera poluição, desmatamento, degradação e deslocamento de pessoas”;</i> <i>“a hidrelétrica é livre de poluição”;</i> <i>“termoeletrica é poluidora”;</i> <i>“energia nuclear que é poluidora por conta do urânio que emite radiação”;</i> <i>“não sei se é poluidora”.</i>

Quadro 4 – Categoria 4. Percepção da relação da produção de energia e poluição

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

#### **4.4 análise dos dados da categoria 4**

4. Sobre a categoria “percepção da relação da produção de energia e poluição”, apresentam-se as seguintes informações:

- 12 entrevistados identificaram a fonte hidrelétrica como a origem de sua energia elétrica consumida. Cerca de dois entrevistados citaram a fonte termoeletrica e um entrevistado a fonte nuclear. Os demais não sabem qual fonte origina sua energia elétrica consumida. Os entrevistados mostraram conhecimento parcial das fontes, apesar de existir as fontes citadas, elas foram respondidas individualmente, não ocorreu citação conjunta das fontes, além de que não foi citada a fonte eólica e solar. A origem da fonte da energia elétrica consumida é uma informação difícil, pois o sistema nacional é interligado;

- As informações coletadas sobre se a fonte é poluidora ou não gerou respostas variadas. Alguns citaram a fonte hidrelétrica como poluidora em função da degradação do desmatamento para criar a usina, outros citaram a fonte hidrelétrica como limpa e com ausência de poluição, outro não souberam responder se é poluidora. Vale ressaltar que na comunidade internacional, a fonte hidrelétrica é considerada uma fonte livre de poluição na geração de energia, entretanto, durante seu ciclo de vida, existe impacto, principalmente na construção;

- As outras energias citadas como termoeletrica e nuclear foram consideradas poluidoras. De fato, a energia elétrica proveniente de termoeletrica de combustíveis fósseis gera dióxido de carbono, dentre outros gases.

Para Frontin et al (2017) os métodos atuais de energia térmica emitem CO<sub>2</sub> e a energia elétrica proveniente de usina nuclear possui risco potencial com contaminação de elemento radioativo.

#### **5.CONCLUSÃO**

As entrevistas realizadas com os clientes residenciais conforme estratégia metodológica delineada na pesquisa foi importante para captar a percepção destes atores sobre a geração distribuída solar e se os fatores financeiros e legais atuam como obstáculos ao desenvolvimento da micro e minigeração solar.

Estes consumidores demonstraram conhecimento parcial sobre a energia solar distribuída e apresentou uma percepção de que o investimento é alto para instalar as placas fotovoltaicas, que não há financiamento para pessoa física e que não há incentivos por parte dos governos federal, estadual e municipal. Mas um fato positivo foi relatado: - se houvesse incentivos como financiamento e redução do investimento, os consumidores se mostraram favoráveis à implantação da energia solar, inclusive como forte opção para também carregar as baterias de algum veículo elétrico (principalmente moto ou bicicleta elétrica).

Referente à percepção sobre as fontes geradoras de energia elétrica e se elas são poluidoras ou não, os consumidores mostraram conhecimento parcial. Não citaram a fonte eólica que é muito expressiva na geração de energia no Ceará e a própria geração térmica foi pouco citada.

O sentimento coletado na pesquisa é que de uma forma geral a população de consumidores de Juazeiro do Norte tem conhecimento parcial sobre energia solar e suas vantagens, porém apresentam uma percepção que é algo inacessível pelos altos custos de instalação. Assim, para incluir a população no papel de ator, que poderá ajudar a mitigar as emissões CO<sub>2</sub>, muito de incentivo e esclarecimento precisa ser feito.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **Energia solar fotovoltaica: panorama, oportunidades e desafios** Audiência Pública na Câmara dos Deputados. 07 jun. 2019.

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **Notícias sobre energia solar no Brasil**. Disponível em: < <http://www.absolar.com.br/noticia/noticias-externas/impostos-contem-avanco-das-novas-tecnologias.html>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Infográfico ABSOLAR**. Disponível em: < <http://www.absolar.com.br/infografico-absolar.html>>. Acesso em: 21 mai. 2019.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica. **Normativa N° 482, de 17 de abril de 2012**: estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília DF, 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica. **Normativa N° 687, de 24 de novembro de 2015**: Altera a Resolução Normativa n° 482, de 17 de abril de 2012. Brasília DF, 2015. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

AGENDA 2030. **Desenvolvimento sustentável** Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/aagenda2030.php>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ. **Lei N° 12.670 de 30 de Dezembro de 1996**. Dispõe sobre Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços. Fortaleza- CE, 1996. Disponível em: <<https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/orcamento-financas-e-tributacao/item/6176-lei-n-12-670-de-30-12-96-d-o-de-30-12-96>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

BANCO DO NORDESTE - BNB. **FNE SOL**. 2019. Disponível em: < <https://www.bnb.gov.br/voce/fne-sol>>. Acesso em: 19 mai. 2019

BRASIL. **Com proposta mais ambiciosa, Brasil chega à COP21 como importante negociador do clima**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/com-proposta-mais-ambiciosa-Brasil-chega-a-COP21-como-importante-negociador-mundial-do-clima>>. Acesso em: 19 mai. 2019

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Lei n° 12.212 de 20 de Janeiro de 2010**. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12212-20-janeiro-2010-600945-norma-pl.html>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

BROZYNSKI, Max T.; LEIBOWICZ, Benjamin D. **Decarbonizing power and transportation at the urban scale: an analysis of the Austin, Texas community climate plan**. Sustainable Cities and Society vol 43 (Nov. 2018) p.41–54. Elsevier, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670718303494>>. Acesso em: 08 nov.2018.

BURSZTYN, Marcel, et al. **O Clima Em transe: vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar**. Rio de Janeiro: Editora IABS Garamond, 2016.



CRESESB - Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito. **Irradiação solar no plano inclinado do município de Juazeiro do Norte-CE.** Disponível em: <[http://www.cresesb.cepel.br/index.php#localidade\\_44867](http://www.cresesb.cepel.br/index.php#localidade_44867)> Acesso em: 28 ago. 2018

DELUCCHI, M.A., JACOBSON, M.Z. **Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part II: reliability, system and transmission costs, and policies.** Energy Policy. Volume 39, Issue 3, March 2011, Pages 1170-1190. journal homepage: [www.elsevier.com/locate/compenvurbsys](http://www.elsevier.com/locate/compenvurbsys).

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário estatístico de energia elétrica 2018:** ano base 2014. Disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Nota técnica DEA 26/14 Avaliação da eficiência energética e geração distribuída para os próximos 10 anos (2014-2023).** Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-11/DEA%2026%20Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica%20e%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20para%20os%20pr%C3%B3ximos%2010%20anos\[1\].pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-11/DEA%2026%20Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica%20e%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20para%20os%20pr%C3%B3ximos%2010%20anos[1].pdf)>. Rio de Janeiro. 2014. Acesso em: 08 mai. 2019.

FIEC – Federação das Indústrias do Estado do Ceará. Observatório da Indústria. **Perfil do município de Juazeiro do Norte-Ce por renda.** Disponível em: <<https://www1.sfipec.org.br/observatorio-da-industria/informacoes-estrategicas/dashboard/1023/perfil-dos-municipios-cearenses>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FRONTIN, Sérgio de Oliveira et al. **Usina fotovoltaica Jaíba Solar: planejamento e engenharia.** Brasília: Teixeira Editora, 2017.

GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 4 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento.** São Paulo: Editora Senac, 2012.

GIDDENS, Anthony. **The politics of climate chance.** New Jersey: John Wiley Trade, 2011.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa.** Belo Horizonte: Anima educação, 2014.

KONZEN, G. **Difusão de sistemas fotovoltaicos residenciais conectados à rede no Brasil: uma simulação via modelo de Bass.** 108 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Energia, USP. São Paulo, SP., 2014. Disponível em: <[http://lsf.iee.usp.br/lsf/images/Mestrado/Dissertacao\\_Gabriel\\_Konzen.pdf](http://lsf.iee.usp.br/lsf/images/Mestrado/Dissertacao_Gabriel_Konzen.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2019.

MMA - Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil. **Acordo de Paris.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

NETO, Recieri Scarduelli. MADRUGA, Kátia Cilene Rodrigues. GEREMIAS, Reginaldo. **A micro e minigeração de energia fotovoltaica distribuída como política pública para sustentabilidade.** ENGEMA, Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. ISSN: 2359-1048 dezembro 2016. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/151.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.



PRESIDENCIA DA REPÚBLICA - PLANALTO. **Saiba o que é o acordo de Paris, ratificado pelo governo nesta segunda-feira.** 2016. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2016/09/saiba-o-que-e-o-acordo-de-paris-ratificado-pelo-governo-nesta-segunda-feira>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

RENNY, A. et al. **Luminescent solar concentrator paintings: connecting Art and Energy.** Journal of Chemical Education. Michican, 2018. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.7b00742>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

RIFKIN, Jeremy. **A Terceira revolução industrial: como o poder lateral está transformando a energia, a economia e o mundo.** São Paulo: M. Books, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 24 ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, R.M. **Energia solar no Brasil: dos incentivos aos desafios.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Fevereiro/2015. Disponível em: <[www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos)>. Acesso em: 03 mar. 2019.

STOKES, Leah C.; BREETZ, Hanna L. **Politics in the U.S. energy transition: Case studies of solar, wind, biofuels and electric vehicles policy.** Elsevier. Energy Policy 113 (2018) 76–86.

United Nations - UN. **Sustainable energy for all: a global action agenda.** SUSTAINABLEENERGYFORALL.ORG, 2012. Disponível em: <<http://www.se4all.org/sites/default/files/l/2014/01/SEFA-Action-Agenda-Final.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

WIGINTON, L.K; NGUYEN, H.T; PEARCE, J.M. **Quantifying rooftop solar photovoltaic potential for regional renewable energy.** Elsevier. Computers, Environment and Urban Systems 34 (2010) 345–357.