

**ENERGIA RENOVÁVEL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO
CEARÁ: LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS DE ANÁLISE**

ALEX BIZARRIA BEZERRA

UECE - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

ADRIANA TEIXEIRA BASTOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE)

FABIANA PINTO DE ALMEIDA BIZARRIA

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA (UNILAB)

ENERGIA RENOVÁVEL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO CEARÁ: LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS DE ANÁLISE

1 INTRODUÇÃO

Considera-se a energia um dos principais pilares do padrão de vida das sociedades modernas e, com o incremento populacional, ampliam-se os serviços para atender suas demandas, o que influencia o aumento da dependência energética. Além disso, a energia é fator essencial para o desenvolvimento, pois tem a capacidade de ampliar a eficiência e o rendimento do trabalho humano (SACHS, 2012).

Com base em recursos não renováveis, a energia tende ao esgotamento e, por isso, se privilegiam as energias renováveis como opção ao problema energético mundial (RÜTHER, 2010). A busca por alternativas energéticas, portanto, se tornou vital para promover a sustentabilidade das organizações, bem como vantagens competitivas por meio de investimentos crescentes em fontes renováveis de energia para suprir necessidades econômicas e, também, produzir menor influência ambiental negativa (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

Com efeito, a adoção de energias alternativas tornou-se fator de segurança para o desenvolvimento sustentável de vários países (ROMANO, 2014). No Brasil, avalia-se como urgente a necessidade de utilização de outras fontes energéticas, considerando que o cenário prospectivo da oferta de energia elétrica, baseada em recursos não renováveis, aponta para o não atendimento do volume de demanda, o que impõe desafio à diversificação e ampliação da matriz energética nacional em adotar fontes renováveis (ANDRADE GUERRA *et al.*, 2015; SALAMONI; RÜTHER; ZILLES, 2009).

Trabalhos como os de Abramovay (2014) e Schutte (2015) destacam, que mesmo que a crescente eficiência da capacidade produtiva favoreça o fornecimento de mais bens e serviços com maior economia de energia, o Brasil está perante um duplo desafio, que é criar condições para elevar o padrão de vida da sua população – o que exige maior demanda energética – e não comprometer a sua qualidade de vida, utilizando energia derivada de combustíveis fósseis, ou seja, fontes não renováveis.

Entre as opções de energias renováveis, o Brasil possui ampla disponibilidade de centrais eólicas, oceanos, biomassa e Energia Solar Fotovoltaica (ESF) (PEREIRA *et al.*, 2006). Em relação à ESF, o Brasil possui localização geográfica particularmente favorável à sua utilização, inclusive com irradiação solar superior à maioria das nações desenvolvidas (PEREIRA *et al.*, 2006).

A Energia Solar Fotovoltaica (ESV) é, indiscutivelmente, a fonte de energia renovável mais abundante entre todas as outras vertentes da mesma categoria (ZHANG *et al.*, 2018). Sua produção envolve aproveitamento da radiação solar por meio da conversão desta radiação em eletricidade com o uso de células fotovoltaicas. Suas principais vantagens: a abundância e aparente infinidade da radiação solar; possibilidade de geração de eletricidade nos telhados das edificações, o que dispensaria a sua distribuição para longas distâncias; possibilidade de lançar a produção excedente para a rede elétrica, entre outros (LUCON; GOLDENBERG, 2009). Com isso, considera-se a energia solar fotovoltaica como caminho para o desenvolvimento sustentável.

Estudos de Lizuka e Peçanha (2014), Froehlich (2014) e Silveira e Petrini (2018) apresentam variadas possibilidades de análise para o fenômeno da sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável. As pesquisas consideram ampla discussão em torno da vantagem competitiva, associado à responsabilidade socioambiental, à economia/marketing verde, em geral sob a óptica do *Triple Bottom Line*, que compreende o desenvolvimento sustentável sob o prisma das dimensões social, econômica e ambiental (ELKINGTON, 2012). Os autores, sugerem que novas pesquisas podem avançar em leituras abrangendo outras

dimensões da sustentabilidade, e citam Ignacy Sachs como um dos autores mais citados nos estudos.

Ante esse contexto, esta pesquisa aborda o desenvolvimento sustentável na perspectiva de Ignacy Sachs, economista polonês, considerado por Bresser-Pereira (2013) como uma das principais referências mundiais do ecodesenvolvimento, tendo ajudado, inclusive, na elaboração da declaração final da Conferência das Nações Unidas, de Estocolmo (1972).

Quanto à sua abordagem sobre sustentabilidade, Sachs (2007) considera os aspectos éticos do desenvolvimento, e é defendida como um modelo que abrange o crescimento econômico com a diminuição das desigualdades e a proteção do ambiente. Guia-se em seis princípios básicos: satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; elaboração de um sistema social, garantindo emprego; segurança social e respeito a outras culturas; e programas de educação.

Com a perspectiva de Sachs (2007), em análise sobre a relevância da disseminação do uso das energias renováveis, a pesquisa objetiva compreender relações entre fontes renováveis de energia com o desenvolvimento sustentável por meio de um levantamento de subcategorias que expliquem a contribuição da ESF no contexto do desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará.

Destaca-se que o Estado, desde 2010, oferece programas de incentivo para que os empresários tomem iniciativas em prol da energia “limpa” (ADECE, 2010). Além disso, há regiões onde esta tecnologia é a solução mais adequada, técnica e economicamente, em decorrência do baixo consumo energético das unidades consumidoras (SALAMONI; RÜTHER; ZILLES, 2009). A região Nordeste, por exemplo, expressa a maior disponibilidade energética, seguida pelas regiões Centro-Oeste e Sudeste (PEREIRA *et al.*, 2006). No Ceará, o clima privilegiado, a localização estratégica em relação ao trânsito entre Brasil, Europa, Estados Unidos e África atraem investimentos para a ESF, (ADECE, 2010).

O Estado do Ceará, ainda, destaca-se pela sua localização em uma das regiões com maior incidência de radiação solar do País (PEREIRA *et al.*, 2006). Inclusive, é a unidade federada onde foi instalada a primeira usina fotovoltaica do Brasil, inaugurada em 2011 no Município de Tauá e possui capacidade de geração de 1MWp (EPE, 2016).

Com isso, aponta-se como contribuição da pesquisa a relação entre ESF e o desenvolvimento sustentável como sendo etapa importante para a elaboração de cenários prospectivos sobre essa fonte energética no contexto do Estado do Ceará. Com o levantamento de categorias/ variáveis, torna-se possível considerar aspectos favoráveis e desfavoráveis, bem como alinhar políticas e incentivos em função de variados cenários, na perspectiva de processos decisórios.

2 A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ESF) COMO INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

A importância da energia, com enfoque no desenvolvimento econômico, foi evidenciada em momentos históricos importantes, como a crise econômica de 1970, influenciada pela elevação do preço do petróleo no mercado mundial pelas Organizações dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) (NASCIMENTO; MENDONÇA; CUNHA, 2012).

Além das questões econômicas, novas tecnologias de energias também estão no concerto de discussões ambientais (BARBIERI *et al.*, 2010), associadas ao contexto de mudanças climáticas, sendo, talvez, “[...] o maior desafio imposto à humanidade desde o surgimento do mundo moderno” (BLANK, 2015, p. 158). O cuidado relativo ao clima alterou a perspectiva sobre as políticas energéticas no mundo, à medida que se atribui ao efeito estufa, resultante da queima de combustíveis fósseis, as instabilidades climáticas que trazem

consequências alarmantes à população (ROMANO, 2014). Em adição, indica-se, ainda, que o “[...] aquecimento global vem interferindo na produção de alimentos, diminuindo as áreas agricultáveis em razão da intensificação de secas, enchentes e outros eventos” (BLANK, 2015, p. 158).

A temática da matriz energética limpa, dentro da visão da sustentabilidade, aufere, paulatinamente, espaço nos debates acadêmicos, empresariais e políticos (MASCARENHAS; WEERSMA, 2017). Esse destaque foi impulsionado também pelo resultado da COP 21, realizada no ano de 2015 em Paris, quando os países signatários do chamado Acordo de Paris comprometeram-se, entre outras coisas, a zerar as emissões líquidas de GEE até 2050 (ROBERTS, 2016).

Nesse sentido, novas tecnologias inseridas no âmbito de substituição de energias não renováveis por renováveis constituem caminho alternativo para minimizar os problemas climáticos, inclusive impactando, por exemplo, a expectativa de utilização do petróleo, que ainda é considerado a principal fonte de energia para o desenvolvimento do Brasil, em 2020 (BRONZATTI; IAROSINSKI NETO, 2008). Vantagens das energias renováveis vão, desde um desenvolvimento econômico mais próximo da justiça social, até a garantia de maior independência energética, que representa questão relativa a soberania e segurança nacional.

Sendo inovações sustentáveis, as energias renováveis vão além de uma iniciativa ambiental, pois representam estratégia empresarial no âmbito da lucratividade e da competitividade no mercado, sendo apreciadas pelos seus *stakeholders*, com suporte na busca e alcance de melhores resultados econômico-ambientais (CONEJERO; CALIA; SAUAIA, 2015). No âmbito do mercado, as energias renováveis têm despertado intensos investimentos, especialmente em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), (CGEE, 2010).

As energias renováveis também se alinham à perspectiva sustentável, à medida que se aposta em um modelo de desenvolvimento sustentável pautado na capacidade inovativa (PODCAMENI, 2014). Nesse sentido, “[...] a difusão de tecnologias sustentáveis determinará em longo prazo o desenvolvimento do sistema energético global, bem como as taxas de emissões na atmosfera” (CONEJERO; CALIAL; SAUAIA, 2015, p. 92). Nesse sentido, a relação entre inovação e sustentabilidade ocorre à medida que a inovação se ampara na sustentabilidade para tornar-se ambiental e socialmente favorável, e esta, por sua vez, fornece insumos para inovação e vantagem competitiva (HANSEN; GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009). Com efeito, a inovação é um meio significativo de apoio à sustentabilidade (FROEHLICH; MELLO; ENGELMAN, 2017; HANSEN; GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009).

Sobre esse tema, Froehlich, Mello e Engelman (2017) analisaram os artigos científicos que associam os temas inovação e sustentabilidade em eventos da ANPAD e apresentaram as principais relações estabelecidas entre eles. Eles encontram uma variedade de definições para inovação. Este trabalho, entretanto, se concentra no conceito de inovação sustentável, ao passo que ela “[...] traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes”. (BARBIERI *et al.*, 2010, p. 151).

Com efeito, a inovação sustentável é concebida como um novo paradigma (PINSKY *et al.*, 2015), ao passo que se utiliza de novas tecnologias para satisfazer, sustentavelmente, as demandas sociais. Como, por exemplo, estabelecer uma economia de baixo carbono, objetivando o desenvolvimento sustentável por meio de iniciativas de redução dos impactos ambientais, principalmente aqueles relacionados às mudanças climáticas (PINSKY *et al.*, 2015). Essa constatação é ratificada no texto do Acordo de Paris: “[...] acelerar, encorajar e possibilitar a inovação é fundamental para uma resposta eficaz, global e de longo prazo às mudanças climáticas e para promover o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável [...]” (NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 34).

Dessa forma, o uso de novas tecnologias originadas com suporte em inovações sustentáveis exerce papel crucial na substituição de matrizes energéticas que se utilizam de combustíveis fósseis ou minerais, provocadores de uma profusão de efeitos ambientais negativos (GOLDENBERG; LUCON, 2007; NASCIMENTO; MENDONÇA; CUNHA, 2012). Considera-se, portanto, que as tecnologias agregadas às energias renováveis se expressam como inovações sustentáveis (COOPER, 2016).

Pinsky *et al.* (2015) considera variados determinantes para a inovação sustentável, relacionados à oferta, à demanda e à influências políticas e institucionais. O Governo, inclusive, representa um dos principais determinantes de projetos de inovação sustentável (PINSKY *et al.*, 2015; SOUSA; RIBEIRO, 2013). Com efeito, se considera que o ambiente institucional (notadamente as condições políticas) pode propiciar o desenvolvimento e a disseminação de iniciativas que visem à mitigação dos impactos ambientais, especialmente aqueles associados às mudanças climáticas (PINSKY *et al.*, 2015).

3 SUSTENTABILIDADE: Estudos e Dimensões de Análise

Em levantamento bibliométrico realizado por Lizuka e Peçanha (2014), observou-se que, no âmbito brasileiro, a produção científica sobre sustentabilidade, no período de 2008 a 2011, abordou o tema com base em pesquisas, principalmente, sobre: sustentabilidade, gestão e ecoeficiência; responsabilidade socioambiental corporativa e modelos de gestão da inovação, entre outros. Essas pesquisas, a seu termo, têm como autores mais citados, em ordem decrescente: Sachs I.; Porter, M. E., Glaser, B., Van Bellen, H. M. ou Bellen, H. M. V., Tachizawa, T., Barbieri, J. C.; Costa, F. de A.; Elkington, J.; Hart, S. L. A.; Abramovay, R.

Os escritores ainda indicam as obras mais referenciadas, em ordem também decrescente. De uma lista de dez, as quatro primeiras são: a tese de Van Bellen, H. M. – Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa, de 2002; o livro de Tachizawa, T. – Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira, de 2009; o livro de Elkington, J. – *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*, de 2000; e o livro de Sachs, I. – Estratégias de transição para o século XXI de 1993. Com o levantamento, Lizuka e Peçanha (2014) indicam que a produção sobre sustentabilidade no Brasil ainda é incipiente e que há uma dispersão de temas, e estudos de cunho descritivo, sem maior aprofundamento no que diz respeito ao avanço do conhecimento sobre o tema e encaminhamento de soluções concretas. Além disso, apontam a emergência dos temas ecoeficiência e inovação associados ao tema da sustentabilidade.

Froehlich (2014) analisou 20 artigos publicados em periódicos internacionais e extraídos da base EBSCO, com o objetivo de identificar categorias relacionadas à sustentabilidade. Após análise, a autora organizou o tema sustentabilidade em quatro categorias: a dimensão social/responsabilidade social, o alinhamento das três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental), mensuração das três dimensões e o relacionamento com os *stakeholders*.

Froehlich (2014) indica que a dimensão social da sustentabilidade é a mais referenciada, embora a maioria dos estudos reforce a noção de que a sustentabilidade é fruto do alinhamento das três dimensões (social, ambiental e econômica), devendo cada uma ser estudada sob o ponto de vista da estratégia empresarial. Além disso, observa o relacionamento do tema sustentabilidade com outras teorias, a exemplo da teoria dos recursos e capacidades (RBV – *Resource-based View*), a teoria institucional, a teoria da orientação de mercado do marketing, a teoria dos *stakeholders*, a teoria da cadeia produtiva e a vantagem competitiva.

Evidencia-se, portanto, que o tema assume leitura plural, com variados subtemas, e que tem duas principais preocupações: a integração do assunto ao estudo das organizações e seu desenvolvimento e a melhoria das condições de vida e bem-estar, sob a preocupação o desenvolvimento social.

A concepção de Sachs (2007, 2009) sobre desenvolvimento sustentável amplia a análise econômica, social e ambiental à esfera cultural, política, territorial e ecológica. Nessa perspectiva, integra a ideia de desenvolvimento o “[...] sistema de valores, crenças, costumes e modos de vida” (SACHS, 2007, p. 63). Por compreender a complexidade da relação da sociedade com um projeto de desenvolvimento, o autor internaliza a dimensão política de participação pública, ao passo que defende a necessidade de selecionar/identificar/criar técnicas capazes de otimizar a utilização de recursos sintonizada com a ecologia.

O desafio do ecodesenvolvimento, na leitura de Sachs (2007), reside em mudanças institucionais, investimentos públicos multidimensionais, bem como redirecionamento tecnológico; ou seja, a transição pressupõe a incorporação de técnicas ambientalmente adequadas, com escolhas favoráveis à dinâmica de cada região, em atenção às demandas por um desenvolvimento menos agressivo ao ambiente. A esse respeito, o autor evidencia que “[...] com a contribuição da ciência contemporânea, pode-se pensar em uma nova forma de civilização, fundamentada no uso sustentável dos recursos renováveis” (SACHS, 2009, p. 69). Assim, agrega a ideia de que a preocupação ambiental envolve a solidariedade com as gerações futuras. O Quadro 1 demonstra as dimensões de análise da sustentabilidade sugeridas por Sachs (2009).

Quadro 1 – Dimensões da Sustentabilidade

Dimensões	Definição
Social	Obtenção de um patamar razoável de igualdade social; distribuição justa de renda; emprego pleno e ou autônomo com qualidade de vida decente; acesso igualitário aos recursos e serviços sociais.
Cultural	Mudanças no interior da continuidade (equilíbrio entre respeito à tradição e inovação); capacidade de autonomia para desenvolvimento de um projeto nacional integrado e endógeno (em contrariedade às reproduções servis dos modelos externos); autoconfiança somada com a abertura para o mundo.
Ecológica	Preservação do capital natural na produção de recursos renováveis; restrição do uso de recursos não-renováveis; respeito à capacidade de tempo para a renovação dos recursos naturais.
Territorial	Configurações urbanas e rurais equilibradas (eliminação das inclinações urbanas na alocação do investimento público); melhoria do ambiente urbano; superação das diferenças inter-regionais; estratégias de desenvolvimento ambientalmente eficazes para áreas ecologicamente comprometidas (conservação da biodiversidade pelo ecodesenvolvimento).
Econômica	Desenvolvimento econômico entre setores de forma equilibrada; segurança alimentar; capacidade de modernização constante dos instrumentos de produção; significativo nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica; inserção soberana na economia internacional.
Política (nacional)	Democracia regida nos moldes de apropriação universal dos direitos humanos; desenvolvimento da capacidade do Estado para instaurar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores; destacado nível de coesão social.
Política (internacional)	No tocante às políticas internacionais, a sustentabilidade passaria pela garantia de paz assegurada pelo fortalecimento da ONU, controle do sistema financeiro internacional, verdadeira cooperação científica e diminuição das disparidades sociais norte-sul.

Fonte: Adaptado a partir de Sachs (2009, p. 85).

A sustentabilidade social antecede as outras dimensões e se destaca por ser a própria finalidade do desenvolvimento. Ela objetiva proporcionar melhores condições de vida para as pessoas, com a redução das desigualdades sociais (SACHS, 2009). A cultural, configura as características endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas integrados de produção. Apóia processos de mudança no sentido da continuidade cultural e que resguardem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local (SACHS, 2009).

A sustentabilidade ecológica conforma a ampliação da capacidade de regeneração da natureza, por meio da substituição de combustíveis fósseis por produtos renováveis, redução do volume de resíduos, redução da poluição e ampliação do consumo consciente. A territorial leva em conta as configurações econômicas, sociais e culturais para a aplicação de estratégias para o desenvolvimento. Essas estratégias, na sua formulação, devem contar com a

participação de todos os agentes envolvidos para que consigam solucionar problemas e atender às aspirações de cada comunidade, considerando, inclusive, as especificidades dos ambientes urbanos e rurais.

A sustentabilidade econômica é considerada necessária, porém, com valor apenas instrumental, considerando que o desenvolvimento ocorre apenas com o crescimento econômico. O crescimento, todavia, por si, não garante o desenvolvimento (SACHS, 2009). A política, (nacional) ou governabilidade política também é apontada como condição para o desenvolvimento, de maneira que ela possa implementar um projeto nacional de reconciliação do desenvolvimento com a preservação da biodiversidade (SACHS, 2009). Já a sustentabilidade política (internacional) representa a manutenção da paz entre as nações, defesa do patrimônio comum da humanidade, equidade e justiça nas relações internacionais e controle institucional dos sistemas internacionais financeiros e de negócios (SACHS, 2009).

As dimensões do desenvolvimento sustentável propostas por Sachs produzem um desafio para a elaboração de políticas públicas, porquanto o autor considera que o seu delineamento tem de atingir objetivos concomitantemente nessas sete dimensões (DUARTE; MALHEIROS, 2015).

4 MÉTODOS E TÉCNICAS EMPREGADOS

Para busca compreender relações entre fontes renováveis de energia com o desenvolvimento sustentável por meio de um levantamento de subcategorias que expliquem a contribuição da ESF, a pesquisa assume caráter descritivo, em relação aos fins; e de campo, em referência aos meios (VERGARA, 2015).

A pesquisa se alinha à investigação qualitativa, haja vista a busca por compreender um fenômeno em profundidade e deste derivar categorias compreensivas do fenômeno social estudado (MINAYO, 2014). Nesse sentido, foram realizadas cinco entrevistas semiestruturadas, com suporte em roteiro de 10 questões abertas, com sujeitos que atuam no setor da ESF, considerando a seleção de sujeitos que tenham um equilíbrio entre imparcialidade e interesse pelo tópico (GRISHAN, 2009).

As entrevistas foram realizadas de 26 de novembro de 2018 e 17 de janeiro de 2019, na cidade de Fortaleza, e foram gravadas com a devida autorização dos entrevistados por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e transcritas sem qualquer tipo de alteração. Os entrevistados possuem os perfis destacados no Quadro 3.

Quadro 2 – Sujeitos da pesquisa

Esp.	Atribuição	Formação	Instituição
E1	Conselheiro/Professor	Doutor em Física	ADECE (1)/UECE (2)
E2	Consultor	Engenheiro Eletricista e Mecânico	FIEC (3)
E3	Empreendedor do ramo de energia/Diretor	Mestre em Física	ENERGY GREEN (4) /SINDIENERGIA (5)
E4	Professor	Doutor em Engenharia Mecânica	UECE (2)
E5	Empresário (usuário da energia solar)	Ensino médio	Bar/Restaurante (6)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

1. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará; 2. Universidade Estadual do Ceará; 3. Federação das Indústrias do Estado do Ceará; 4. Empresa que atua no Setor de ESF; (5) Sindicato das Empresas Prestadoras de Energia do Estado do Ceará; 6. Empreendimento que utiliza a ESF.

Observação: Cada entrevistado é referenciado pelas siglas E1, E2, E3, E4 e E5

As perguntas contidas no roteiro foram balizadas pelas categorias da pesquisa (sustentabilidade social, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade territorial, sustentabilidade econômica, sustentabilidade política) e abordaram questões relacionadas à atual situação da ESF no Ceará no sentido de extrair variáveis para análises futuras. Excluiu-se a categoria da sustentabilidade política (internacional) por ir além do escopo deste trabalho.

A apreciação das entrevistas foi realizada com inspiração nos fundamentos da análise temática de conteúdo, proposta por Bardin (2011) guiada pelas três fases: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos dados. A respeito dessa técnica, a autora ensina que “[...] consiste em descobrir os “núcleos de sentido” que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objeto analítico escolhido” (BARDIN, 2011, p. 135). Diferentemente do que propõe Bardin (2011), considerando-se a quantidade de entrevistas realizadas e os enfoques distintos de cada entrevistado, os códigos ou núcleos de sentido foram extraídos não da recorrência dos termos e sim na presença das ideias extraídas das falas dos especialistas.

Com o objetivo de auxiliar a tarefa de organização e categorização dos dados, utilizou-se o *software* denominado Atlas/TI, que pertence a um grupo de *softwares* mais utilizados para análise de dados qualitativos (BANDEIRA-DE-MELO, 2006). Esse programa facilita a formação das categorias para o exame, do ponto de vista da análise de conteúdo (BANDEIRA-DE-MELO, 2006).

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As entrevistas buscaram captar distintas visões sobre o tema pesquisado de forma que as informações extraídas pudessem dar suporte à codificação e levantamento de dimensões de análise, sob a óptica do modelo de desenvolvimento sustentável proposto por Sachs (2007, 2009). Para a definição das subcategorias, considerou-se segmentos do texto transcrito das entrevistas, no sentido de captar a presença de núcleos de sentido (temas) para o procedimento de categorização. Assim, o Quadro 3 ilustra os principais segmentos relacionados à cada subcategoria extraída.

Quadro 3 – Categorias e subcategorias da pesquisa

SUBCATEG.	SEGMENTOS DE TEXTO	
SUSTENTABILIDADE SOCIAL		
Ampliação da oferta de empregos	[...] você vai ter sim um aumento na demanda por profissionais (E1).	
	É um sistema que requer pouquíssima manutenção. Por conta disso a quantidade de empregos gerados, diretos, é bem baixa (E1).	
	[...] existe realmente esse papel social de ampliar a oferta de empregos [...] (E2)	
	Eu acho que isso pode acontecer, com um número maior assim, pra causar empregos na cidade [...] (E5)	
Ampliação da quantidade de pequenas empresas	[...] envolver a quantidade de negócios com pequenos empresários (E2).	
Melhoria da qualidade de vida	[...] Você tem melhoria de qualidade de vida porque ele pode destinar os recursos que antes eram, fortemente, destinados a energia elétrica, a conta de energia elétrica, você tem esse benefício (E1)	
	Porque se você não tiver energia, você não tem qualidade de vida [...] (E4)	
SUSTENTABILIDADE POLÍTICA		
Desburocratização	As políticas de facilitação, de agilidade no trâmite de processos nos órgãos ambientais foram melhoradas (E1).	
	Rapaz, a desvantagem é o governo, a burocracia (E5).	
Financiamento público	Eu acho que uma política pública de financiamento para o pequeno... eu acho que se tipo o Banco do Nordeste fazer um Crediamigo para energia solar (E3)	
	Eu fui atrás do BNB e passei seis meses esperando e nada (E5).	
Instalação em prédios públicos	Olha, eu acho que a melhor política pública que pode ser feita com relação a ESF é colocar ESF nos órgãos públicos [...] (E4)	
Segurança política/jurídica	Então se eu coloco placas fotovoltaicas na minha residência sabendo que daqui a dez anos o governo vai criar situações pra mim ser penalizado pelo fato de ter placas fotovoltaicas porque eles estabelecem lei e convencem políticos a mudar, daqui a pouco você vai falar: “pô, eu fiz papel de trouxa!” (E4).	
Incentivos	Fundo de Incentivo à	[...] vai administrar um programa de eficiência energética que permite que os prédios públicos, a partir de um fundo que foi criado, permite que

	Eficiência Energética	os prédios públicos instalem a sua geração distribuída [...] (E1)
	Subsídios diretos	É fácil até entender que o desenvolvimento se deu mais rapidamente, a gente pode citar o caso da Europa, dos Estados Unidos e Japão, normalmente ocorreram subsídios diretos para incentivar consumidores a produzirem a sua energia (E2).
	Isenção/redução de impostos	Então hoje, por exemplo, nós já conseguimos a isenção do ICMS no estado do Ceará pra quem gera energia [...] (E3)
	Políticas para atração de investimentos	Se você tem energia, você tem condições de atrair novos investimentos com a indústria (E1).
	Políticas municipais de incentivo	Criação de políticas, principalmente municipais que possam incentivar a energia solar nas residências (ES). Condições de maior isenção, sobretudo municipal, por exemplo, sei lá (...) a gente tem trabalhado isso, mas a criação do IPTU verde, não é? (E3)
SUSTENTABILIDADE TERRITORIAL		
Desenvolvimento local		A energia solar no estado do Ceará hoje está mudando o cenário em muitos municípios com relação a, não a geração distribuída, mas a geração centralizada (E3).
		porque não sei se você sabe, onde você pode instalar grandes usinas de energia solar são locais onde não se consegue plantar ou se criar calango, como diz o cearense (E3).
		Então ela pode te dar, inclusive, uma capacidade de ser independente, uma comunidade, uma cidade independente [...] (E4)
		Eu consigo, consigo ver a ESF instalada em qualquer local. Até se você quiser ter uma comunidade isolada no meio da caatinga onde não tem acesso nenhum, você pode ter, porque você vai ter energia ali, e com energia você consegue processar, por exemplo, uma das coisas mais importantes na caatinga que é a água (E4).
Estrutura de fornecimento de energia		[...] a ESF associada a essas outras tecnologias, naturalmente, do desenvolvimento das técnicas que permitem você fazer controle de carga, controle de micro redes, a internet das coisas, o big data, tudo isso aí vai causar uma transformação da estrutura de fornecimento de energia. Então essa estrutura hoje, que você tem uma geração, uma transmissão, uma distribuição para o consumidor, isso vai mudar (E2).
		[...] você vai ter condições em que os consumidores podem se inserir como produtores e como consumidores ao mesmo tempo e isso vai transformar completamente essa estrutura de formação, de distribuição de energia (E2).
		Isso aí vai transformar, vai transformar as cidades, vai transformar a economia, não é? (E2)
Potencial da região		[...] nordeste é um dos maiores consumidores em potencial, pelo seu potencial de energia solar e eólica [...] (E1)
		O estado do Ceará e o Nordeste como um todo, tem condições excepcionais pra produção de energia eólica e a energia solar (E2).
		O Nordeste, ele por natureza, ele tem um potencial incrível na energia eólica, na ESF (E4).
		O Ceará é uma situação extremamente favorável porque a gente tem altíssima eficiência, altíssima eu quero dizer quatorze, quinze por cento. Porque nós temos aqui regime de vento e o vento resfria a placa, resfriando a placa ela aumenta a eficiência, mas esse aumento é de dois, três por cento (E4).
		Aquí tem sol o ano inteiro (E5).
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA		
Cadeia de suprimentos e serviços		Na realidade vamos falar de cadeia de negócios associada a ESF, você vai ter sim impacto na economia (E1).
		Que a gente tem que dar atenção não só a venda de painéis solares, mas a cadeia de serviço que vem posterior a essa venda de painéis solares [...] (E1)
Competitividade do setor produtivo		Porque se a energia elétrica é barateada você também acaba fortalecendo a competitividade do teu setor produtivo (E1).
Condições de financiamento		Depende das condições de financiamento (E1).
		Aí, o primeiro grande desafio do empresário que trabalha na área é conseguir linhas de financiamento que possam ser compatíveis com o cliente, né? (E3)

Custo dos equipamentos	Eu preferiria usar outro termo que tem a ver com o preço dela. Hoje ele é proibitivo (E1).
	[...] a barreira que ocorre é só porque pra você usufruir desse benefício precisa fazer um investimento inicial e não são... não é todo mundo que dispõe de recursos e de crédito para fazer esse investimento inicial [...] (E2)
Redução do custo de energia	[...] aí você vai ficar do quinto ano até o trigésimo ano tendo energia de graça (E4).
	E1 - Porque eu reduziria meus custos de produção.
Qualificação da mão-de-obra	Hoje você tem uma quantidade gigante de cursos de instaladores de painéis fotovoltaicos, cursos que são de fim de semana e que formam de modo extremamente deficiente alguns profissionais e esses profissionais tendo sido formados de maneira deficiente, eles têm o potencial enorme de manchar essa cadeia de negócios em renováveis. Manchar por um serviço mal feito (E1).
	Nós temos de ter engenheiros especializados, nós temos de ter técnicos especializados [...] (E4)
Independência energética	Mas você imagina que hoje você paga um aluguel a Enel, mas é um aluguel que você não sabe o preço amanhã, porque ela tá um preço hoje o teu KW, ano que vem tá outro preço mais caro e sempre mais caro. No momento em que ele gera energia, ele zera isso porque a moeda dele passa ser o KW/h, não é? (E2)
	O KW/h da energia elétrica aqui no Ceará é um dos mais caros do Brasil, teve uma época que chegou a 82, 83 centavos cada KW/h. Quase três o KW/h dos Estados Unidos, o dobro de alguns estados do Brasil. Então, se o empresário tem a sua independência energética [...] (E4)
SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA	
Acordo de Paris	[...] no caso aqui do Ceará e dos estados do Nordeste que dispõem de um potencial gigantesco de geração renovável, então nos interessa muito que esses conceitos do Acordo de Paris sejam preservados (E2).
	Então é uma busca de todos os países, principalmente depois que assinaram aquele Acordo de Paris para substituir as suas... nas suas matrizes energéticas [...] (E2)
Descarte dos equipamentos	O que fazer com isso daqui a 25, 30 anos? É um problema sério. Vai ser lixo (E4).
Propaganda ecológica	[...] a empresa se tornar uma empresa verde, uma empresa que tá contribuindo com o meio ambiente (E5).
Segurança energética	Porque até quando ainda era alternativa ainda se tinha muita insegurança dela entrando na matriz energética do Brasil e hoje já não se tem mais (E3)
Impacto Ambiental	De longe ela é vantajosa em termos de preço e em termos de impactos ambientais (E1)
	[...] nos interessa muito a redução da emissão de gases poluentes [...] (E2)
	[...] hoje a ESF ela tende ser o maior potencial não só de geração de energia, mas de não contaminação e de não emissão de gases poluentes [...] (E3)
	Então energia solar ela tende a fazer esse trabalho, que é um trabalho de melhoria da matriz energética e limpeza realmente da nossa matriz energética [...] (E3)
SUSTENTABILIDADE CULTURAL	
Consumo consciente	[...] olhe, é uma forma de energia que tá sendo disseminada no mundo todo, todos os consumidores aceitam, entende? (E2)
Exemplo do setor público	Tem uma espécie de, de impacto formativo, porque se nos seus prédios você... nos prédios públicos você instala, você, por exemplo, cria uma cultura de uso dessas energias, dessas fontes energéticas (E1)
	A pessoa já nasce e cresce vendo isso como uma coisa natural (E4)
Falta de conhecimento	[...] as pessoas têm a energia solar ainda, infelizmente como algo novo, né? (E3)
	[...] só não tá tendo mais investimento assim mais agressivamente, é porque o pessoal tem ignorância disso (E4).
	[...] quando você vê um sistema fotovoltaico, você não acredita que aquilo consiga produzir eletricidade (E4)

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Sobre a categoria Sustentabilidade social (SS), foram definidas três subcategorias: Ampliação da quantidade pequenas empresas; Ampliação da oferta de empregos; e Melhoria da qualidade de vida.

A visão de Sachs (2007) sobre o desenvolvimento é norteadada por alguns princípios básicos, dentre os quais estão a elaboração de um sistema social que garanta emprego e segurança social. Assim, os entrevistados E1, E2, E5 concordam com a noção de que a expansão da geração de ESF tem o potencial de elevar a quantidade de empregos no Estado do Ceará. E1, no entanto, ressalva que os empregos demandados serão basicamente para a instalação dos equipamentos, tendo em vista que o sistema, quando em operação plena, requer pouquíssima manutenção, aspecto também observado por Lacchini e Dos Santos (2013).

No tocante à melhoria da qualidade de vida, E1 e E4 concordam que a ampliação do uso da ESF pode melhorar a vida das pessoas de forma direta e/ou indireta. Para E1, a ESF melhora a qualidade de vida indiretamente, pois a economia na conta de luz pode liberar mais recursos financeiros para as famílias gastarem com outras opções de consumo, como lazer, por exemplo. Além disso, a vidas das pessoas pode ser melhorada quando as famílias ampliam o acesso a recursos tecnológicos que, por sua vez, são cada vez mais dependentes da energia elétrica (E4).

Sobre a Sustentabilidade política (SP), considera-se o protagonismo desta como direcionadora do desenvolvimento sustentável (SACHS, 2007). Em função desta categoria foram agrupadas nove subcategorias: desburocratização e agilidade nos processos, financiamento por bancos públicos, FIEE, instalação em prédios públicos, isenção/redução de impostos, políticas para atração de investimentos, políticas municipais de incentivo, segurança política/jurídica e subsídios diretos.

O entrevistado E1, como representante do setor público, explicitou algumas ações do Governo do Estado do Ceará consideradas relevantes para maior disseminação das energias renováveis. Dentre elas, destaca-se a criação do FIEE, que tem, entre outros, o objetivo de implantar a ESF nos prédios da Administração Pública Estadual. Esta ação influi também, diretamente, na sustentabilidade cultural, ao passo que possui um caráter formativo e exemplar (E1; E4).

Outro ponto relevante destacado pelos especialistas é a política tributária no âmbito estadual e municipal, uma vez que os impostos incidentes (ICMS e ISS) contribuem com encarecimento dos equipamentos e serviços associados à instalação dessa fonte de energia. E3, por exemplo, afirma que o SINDIENERGIA, exerceu influência determinante junto ao Governo do Estado do Ceará para isentar a alíquota de ICMS incidente sobre a energia gerada por geração distribuída. E3 também afirma que o foco agora do sindicato é reduzir o Imposto Territorial Urbano (IPTU) dos imóveis que tenham instalado fontes de energia renovável, o chamado IPTU verde.

Nessa linha, E2 faz referência à países como Alemanha e Japão, que estão mais avançados do que o Brasil em termos de capacidade instalada de ESF, para apontar o efeito impulsionador das políticas federais de incentivo à geração de energia renovável por meio de subsídios diretos. Como exemplo dessa política, Mundo-Hernandez *et al.* (2014) apontam o Governo da Alemanha, que assegurou a aquisição de eletricidade de fontes renováveis aos produtores a um preço fixo durante 20 anos.

A questão dos altos custos dos equipamentos foi levantada por todos os entrevistados. Assim, o financiamento por bancos públicos foi mencionado pelos entrevistados E1, E3 e E5 como possível alternativa para essa barreira, uma vez que, geralmente, os bancos públicos fazem o financiamento com recursos subsidiados, e, dessa forma, as taxas de juros tendem a ser mais atraentes. Porém, o excesso de exigências e burocracia de um determinado banco público foi apontado por E5 como um entrave à concretização do negócio, tendo a sua usina solar fotovoltaica sido financiada pela própria

empresa instaladora. A esse respeito, Carvalho, Abreu e Correia Neto (2017) reforçam a tese de que melhores condições de financiamento e subsídios governamentais são relevantes para impulsionar a disseminação da geração distribuída.

Outro aspecto considerado relevante pelos entrevistados E1 e E2 foi a disponibilidade de energia elétrica como meio de atração de novos investimentos para o Estado do Ceará, uma vez que a falta de regularidade no fornecimento ou a insegurança energética prejudicam o processo produtivo e geram prejuízos às organizações. De efeito, políticas públicas de incentivo à ampliação da oferta de energia elétrica mostram-se fundamentais para garantir o crescimento dos setores da indústria, comércio e serviços no Estado. Tal constatação encontra suporte no estudo de Lacchini e Dos Santos (2013), quando acentuam que o desenvolvimento contínuo da sociedade revela sua intensiva dependência em energia elétrica para sustentar o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) anual.

A atração de investidores, bem como a ampliação da quantidade de usuários da ESF, também dependem do compromisso do poder público em não alterar as regras do setor elétrico à medida que surjam novas pressões de grupos dos diversos grupos de interesse. Nesse aspecto, E4 aponta a segurança jurídica/política como aspecto significativo nesse processo de disseminação da ESF.

No que tange à categoria Sustentabilidade territorial (ST), foram definidas as subcategorias: o Desenvolvimento local, a Estrutura de fornecimento de energia e o Potencial da região.

A distribuição equilibrada de assentamentos humanos e atividades é considerada por Sachs (2009) como um dos objetivos do desenvolvimento territorial. Nesse aspecto, a redução de desigualdades entre as regiões é ponto importante de análise. Sendo assim, E3 e E4 mencionaram o potencial da geração centralizada de ESF de ajudar a alavancar o desenvolvimento de regiões mais pobres do estado. E3 afirma que grandes usinas de ESF podem ser construídas em locais onde, geralmente, não se planta nada devido à seca que assola o Nordeste do Brasil, aspecto também mencionado por Lacchini e Dos Santos (2013).

E2 relaciona a melhoria do ambiente urbano com as possíveis alterações na estrutura de fornecimento de energia, com a eliminação das grandes redes de distribuição que poderão se tornar desnecessárias, à medida que a geração distribuída de energia seja mais amplamente disseminada. Ele mencionou não só a alteração das estruturas de fornecimento, como também a dinâmica envolvida na comercialização de energia elétrica, de forma que os consumidores se tornarão também produtores de energia.

Outro aspecto abordado pelos entrevistados foi o potencial do Estado do Ceará para a geração de ESF. Para E1, E2, E4 e E5 o Ceará tem condições de sol e vento privilegiadas, de forma que se consegue aproveitar significativamente a eficiência dos módulos solares, fato esse que poderá fazer com que o Estado seja menos dependente do acionamento de usinas termelétricas, por exemplo.

Sobre a Sustentabilidade econômica (SE), Sachs (2009) considera que o crescimento econômico é condição necessária para o efetivo desenvolvimento, embora considere restrições ao mercado na condução desse processo. Assim, considera desafio combater o mau desenvolvimento, que enseja desigualdades sociais, pobreza e desemprego e estimular o desenvolvimento endógeno, autossuficiente, orientado para as necessidades e em harmonia com a natureza (SACHS, 2008, 2009).

No sentido de estímulo à economia ocasionado pelo crescimento do setor de ESF, E1, E2 e E4 apontam quatro possíveis consequências: o desenvolvimento da cadeia de suprimentos e serviços; a ampliação da competitividade das empresas; a redução dos custos de energia e o aparecimento de mais empreendedores. A primeira vem para suprir a necessidade por itens acessórios como suportes, cabos, conectores e os serviços associados. Com isso, pode-se encorajar novos empreendedores a atuar na área e pode gerar um ciclo de

crescimento ao redor do setor da ESF. Outra consequência associada ao crescimento do setor apontada por E1 é que a própria redução da conta de energia, no caso para as empresas adotantes, faz com que os seus custos de produção diminuam e esse fato pode influenciar diretamente na competitividade dessas empresas por meio da diminuição dos preços dos produtos e/ou serviços por elas ofertados, representando uma vantagem competitiva (HANSEN; GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009)

Foi narrado pelos especialistas E1, E2, E3 e E4, que, para haver a efetiva expansão da ESF algumas condições são necessárias, tais como condições de financiamento mais favoráveis e redução dos custos dos equipamentos. Tal observação é corroborada por Borges, Chotoe e Varela (2014) quando explicam que os critérios econômicos ainda prevalecem na decisão sobre a adoção de práticas sustentáveis.

Nesse sentido, apesar de Lacchini e Dos Santos (2013) afirmarem que os custos de geração fotovoltaica diminuíram consideravelmente nos últimos anos em razão do desenvolvimento tecnológico continuado e da expansão do mercado, E1 e E2 ainda apontam o elevado preço dos equipamentos como uma barreira para maior disseminação dessa fonte energética. Como possível solução para esse problema, E1 e E3 indicam a necessidade de melhorias nas condições de financiamento, como taxas de juros mais atraentes e prazos mais alongados, sendo este fator um dos mais relevantes para impulsionar a geração solar fotovoltaica distribuída (CARVALHO; ABREU; CORREIA NETO, 2017).

Em relação à necessidade de mão de obra qualificada, E1 e E4 indicaram a urgência da existência de cursos de boa qualidade para a formação dos profissionais que atuarão no segmento, profissionais tanto de nível técnico como de nível superior. E1 aponta que profissionais mal qualificados podem atrapalhar de maneira significativa a expansão desse setor. No entanto, E1 afirma que já existe uma iniciativa do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no sentido de melhorar a qualidade do trabalho dos profissionais.

Sobre a categoria Sustentabilidade ecológica, Sachs (2004, 2009) a define como a capacidade de regeneração da natureza, por meio da substituição de combustíveis fósseis por opções renováveis, diminuição do volume de resíduos, redução da poluição e expansão do consumo consciente.

Para E2, dada a nova conjuntura política do País, foi suscitado o risco de o Brasil sair do Acordo de Paris. Para o especialista, como consultor na área de energias da FIEC, ele admite que é do interesse do Ceará a permanência do Brasil no acordo, não só pela promoção da limpeza da matriz energética, como também por questões estratégicas de desenvolvimento econômico, considerando o grande potencial do estado para a ESF.

No tocante à possível poluição ocasionada pelos equipamentos de geração de ESF, Lacchini e Dos Santos (2013) afirmam que é difícil encontrar efeitos negativos no processo de geração de energia; no entanto, E4 demonstrou considerável preocupação com o descarte dos equipamentos obsoletos após a sua vida útil, considerado a existência de metais pesados em sua constituição.

O discurso da sustentabilidade e da responsabilidade social está cada vez mais ocorrente nas corporações, seja para demonstrar maior transparência ou comprometimento com o bem-estar da comunidade ou elevar a possibilidade de maximização dos lucros (BANERJEE, 2003, 2008). Nessa lógica, E5, como empresário adotante da ESF, apontou o *marketing* verde um dos motivos para a decisão de utilizar essa fonte energética.

A progressiva substituição de uma matriz energética poluidora para uma limpa depende também da confiabilidade desta última. Sobre o tema da segurança energética, Borges, Chotoe e Varela (2014, p. 104) entendem que “[...] as condições de disponibilidade de energia elétrica em quantidade, qualidade e custos competitivos determinam a capacidade das sociedades assegurarem determinado padrão de vida”. Nesse sentido, E3 opina que a ESF

deixou de ser alternativa e atualmente é uma fonte segura e confiável, dadas a existente e as condições geográficas e climáticas favoráveis da região Nordeste.

Existe um amplo consenso de que as energias renováveis, especialmente na modalidade de geração distribuída, estão aptas a responder às mudanças climáticas (COOPER, 2016). Desse modo, os especialistas E1, E2 e E3 concordaram com ideia de que a ampliação do uso da ESF exerce esse papel de reduzir os impactos ambientais por não emitir gases de efeito estufa durante a geração.

Sobre a Sustentabilidade cultural, Sachs (2009) a define na corrente das mudanças no interior da comunidade, respeitando o equilíbrio entre tradição e inovação, capacidade de autonomia para a formulação de um projeto nacional integrado e endógeno e autoconfiança associada a abertura para o mundo. Assim, percebe-se a relevância da introdução gradual das inovações tecnológicas no âmbito das comunidades. Nesse sentido, os especialistas E1, E2 e E4 apontaram a disseminação do costume do consumo consciente, inclusive pelo ente público, e as políticas públicas como potenciais apoiadores da mudança no padrão de consumo da ESF.

Referindo-se ao consumo consciente, E1 e E2 afirmam que as energias renováveis já são uma realidade em muitos países desenvolvidos. Para E1 a mudança da matriz energética é algo inexorável e a sociedade ou adotará uma fonte renovável por consciência ambiental ou pela própria escassez de outras fontes não renováveis.

Já com relação às políticas públicas como indutoras do processo de mudança cultural, E1 e E4 concordam que a instalação da ESF em prédios públicos pode ser um facilitador para o processo de “aculturação psicológica” da sociedade, no sentido de um processo aprendido e adaptação de longo prazo que ocorrem em um indivíduo ou grupo em resposta às demandas ambientais (BERRY, 1997).

Outro fator relacionado à sustentabilidade cultural extraído das entrevistas com os especialistas foi, ainda, a falta de conhecimento da população sobre a ESF. Acerca desse aspecto, E3 e E4 afirmaram que o desconhecimento e a incredulidade sobre a confiabilidade desse tipo de energia ainda são barreiras para sua maior disseminação. E3, como empreendedor do setor, chega a afirmar que o primeiro obstáculo que enfrenta não é o custo dos equipamentos e sim o próprio desconhecimento sobre o sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de compreender relações entre fontes renováveis de energia com o desenvolvimento sustentável por meio de um levantamento de subcategorias que expliquem a contribuição da ESF no contexto do desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará, foram definidas 40 subcategorias, alinhadas às dimensões do Desenvolvimento Sustentável de Sachs (2009).

De maneira geral, depreende-se que a sustentabilidade social envolvida no setor da ESF surge ante à possibilidade de ampliação da oferta de empregos, bem como a melhoria da condições de vida das pessoas em decorrência do menor custo da energia utilizada, bem como um maior acesso à equipamentos à base de energia. A Política, por sua vez, envolve a necessidade de ampliar a agilidade dos processos de financiamento e de atração de investimentos, o que coloca o Governo como protagonista na ampliação da oferta da ESF.

Sobre a sustentabilidade territorial observa-se alinhamento entre o potencial do Estado do Ceará para a ESF e a visão de desenvolvimento proposta por Sachs (2007) quanto às escolhas favoráveis à dinâmica de cada região, utilizando-se tecnologias adequadas e menos agressivas ao meio ambiente. Em relação à econômica, evidencia-se a percepção de a ESF envolve um elevado custo, e existe mão-de-obra qualificada, aspectos que precisam ser melhorados no Estado.

A sustentabilidade ecológica enfatiza a importância da permanência do Brasil no Acordo de Paris, bem como a observância ao devido descarte de matérias associados à ESF. Enfatiza que progressivamente essa fonte de energia vai se apresentando segura e confiável, embora a dimensão cultural tenha demonstrado ser estes os aspectos que geram maior dificuldade na disseminação de sua utilização, no caso, desconhecimento e incredibilidade. A Cultural, ainda, reforça a importância no consumo consciente, no caso, com amplo envolvimento educativo no sentido informativo, de incentivo e de mudança de padrões de consumo.

Ante o exposto, percebe-se a relevância da implantação de uma conscientização da população sobre a necessidade de se adotar fontes renováveis de energia e clarificar o seu funcionamento para que a população se sinta segura e confortável em adotá-las. No entanto, esse processo deve ser conduzido de forma natural e gradual de forma que não haja imposição e se respeitem as especificidades culturais de cada região.

A pesquisa esbarrou na limitação de discutir um grande volume de subcategorias no sentido de empreender o esforço de tornar esse levantamento em estudo futuro sobre cenários, bem como na elaboração de escalas sobre o tema. Com isso, aprofundar a leitura de cada subcategoria na possibilidade de elaboração de variáveis pode significar um avanço para estudos futuros.

Referências

- ABRAMOVAY, R. Inovações para que se democratize o acesso à energia, sem ampliar as emissões. *Ambient. Soc.*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 1-18, 2014.
- BANDEIRA-DE-MELLO, R. Softwares em pesquisa qualitativa. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BANERJEE, S. B. Who sustains whose development? Sustainable development and reinvention of nature. *Organization Studies*, v. 24, p. 143-180, 2003.
- BANERJEE, S. B. Corporate Social Responsibility: The Good, the Bad and the Ugly. *Critical Sociology*, v. 34, n. 1, p. 51-79, 2008.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. de.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. de. Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERRY, J. W. Immigration, acculturation and adaptation. *Applied psychology: An International Review*, v. 46, n. 1, p. 5-30, 1997.
- BORGES, F. Q.; CHOTOE, J. R.; VARELA, L. B. Administração energética e análise tendencial de custos econômicos de fontes de geração no Brasil. *Revista de Administração da UNIMEP*, v. 12, n. 3, p. 100-121, set./dez. 2014.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Ignacy Sachs e a nave espacial Terra. *Rev. Econ. Polit.*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 360-366, jun. 2013.
- BRONZATTI, F. L.; IAROSINSKI NETO, A. Matrizes energéticas no Brasil: cenário 2010-2030. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos [...]*. Rio de Janeiro: Abepro, 2008.
- CARVALHO, F. I. A.; ABREU, M. C. S.; CORREIA NETO, J. F. Financial Alternatives to enable distributed microgeneration projects with photovoltaic solar power. *RAM - Rev. Adm. Mackenzie*, v. 18, n. 1, p. 120-147, 2017.
- CGEE. Centro de Estudos Estratégicos. *Química verde no Brasil 2010-2030*. 2010. Disponível em: https://www.cgEE.org.br/documents/10195/734063/Livro_Quimica_Verde_9560.pdf/f6fa468d-8725-46d6-bc90-6c185835e4bf?version=1.3. Acesso em: 25 mar. 2019.

CONEJERO, M. C.; CALIA, R. C.; SAUAIA, A. C. A. Redes de inovação e a difusão da tecnologia solar no Brasil. *Revista de Administração e Inovação*, v. 12, n. 2, p. 90-109, 2015.

COOPER, M. Renewable and distributed resources in a post-Paris low carbon future: The key role and political economy of sustainable electricity. *Energy Resource & Social Science*, v. 19, p. 66-93, 2016.

ELKINGTON, J. *Sustentabilidade: canibais com garfo e faca*. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. *Energia renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica*. Rio de Janeiro, 2016.

FROEHLICH, C. Publicações internacionais sobre sustentabilidade: uma revisão de artigos com o uso da técnica de análise de conteúdo qualitativa. *Revista de Administração da UFSM*, v. 7, n. 2, p. 178-195, 2014.

FROEHLICH, C.; MELLO, D.; ENGELMAN, R. Inovação e sustentabilidade: um olhar sobre a produção científica publicada em eventos da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, Novo Hamburgo, v. 14, n. 2, p. 19-32, maio 2017.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 21, n. 59, p.7-20, 2007.

GRISHAN, T. The Delphi technique: a method for testing complex and multifaceted topics. *International Journal of Managing Projects in Business*, v. 2, n. 1, p. 112-130, 2009.

HANSEN, E. G.; GROSSE-DUNKER, F.; REICHWALD, R. Sustainability innovation cube: a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, v. 13, n. 4, p. 683-713, 2009.

LACCHINI, C.; DOS SANTOS, J. C. V. Photovoltaic energy generation in Brazil e Cost analysis using coal-fired power plants as comparison. *Renewable Energy*, v. 52, p. 183-189, 2013.

LIZUKA, E. S.; PEÇANHA, R. S. Análise da produção científica brasileira sobre sustentabilidade entre 2008 e 2011. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2014.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. Financial Crisis, Energy and Sustainability in Brazil. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 65, p. 121-130, 2009.

MASCARENHAS, I. P.; WEERSMA, L. A. Fatores críticos de sucesso dos projetos de parques eólicos: estudo a partir dos stakeholders de uma empresa brasileira de grande porte. *SODEBRAS*, n. 143, p. 55-60, 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Vozes, 2014.

MUNDO-HERNÁNDEZ, J.; ALONSO, B. C.; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, J.; CELIS-CARRILLO, B. An overview of solar photovoltaic energy in Mexico and Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 31, p. 639-646, 2014.

NAÇÕES UNIDAS. *Acordo de Paris*. dez. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2016/04/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

PEREIRA, E. B. et al. *Atlas Brasileiro de Energia Solar*. São José dos Campos: INPE, 2006.

PINSKY, V. C.; MORETTI, S. L. A.; KRUGLIANSKAS, I.; PLONSKI, G. A. Inovação sustentável: uma perspectiva comparada da literatura internacional e nacional. *RAI - Revista de Administração e Inovação*, v. 12, n. 3, p. 226-250, 2015.

PODCAMENI, M. G. V. B. *Sistemas de inovação e energia eólica: a experiência brasileira*. 2014. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2014.

ROBERTS, D. A global roadmap for climate change action: From COP17 in Durban to COP21 in Paris. *S. Afr. J. Sci.*, Pretoria, v. 112, n. 5-6, p. 1-3, 2016.

ROMANO, G. Segurança energética e mudanças climáticas na União Europeia. *Contexto Int.*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 113-143, 2014.

RÜTHER, R. Relatório da sessão “Energias alternativas e potencial da energia solar fotovoltaica no Brasil”. *Parc. Estrat.* Ed. Esp. Brasília-DF, v. 15, n. 31, p. 273-286, jul./dez. 2010.

SACHS, I. *Estratégias de transição para o século XXI – desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel Fundap, 1993.

SACHS, I.. *Desenvolvimento Includente, Sustentável, Sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, I.. *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento* [Org. Paulo Freire Vieira]. São Paulo: Cortez, 2007.

SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SACHS, I.. De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. *Estud. Av.*, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 5-20, 2012.

SALAMONI, I. T.; RÜTHER, R.; R. ZILLES. Uma oportunidade para o desenvolvimento da indústria fotovoltaica no Brasil: eletricidade solar para os telhados. *Parc. Estrat.* ed. Esp. Brasília-DF, v. 14, n. 28, p. 219-243, jan./jun. 2009.

SCHUTTE, G. R. Energia e desenvolvimento sustentável no Brasil em comparação internacional. *Revista do Serviço Público*, v. 66, n. 2, p. 227-255, 2015.

SILVEIRA, L. M.; PETRINI, M. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social Corporativa: uma análise bibliométrica da produção científica internacional. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 25, n. 1, p. 56-67, mar. 2018.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade ambiental: uma meta-análise da produção brasileira em periódicos de administração. *Rev. Adm. Contemp.*, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013.

VERGARA, S. C. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ZHANG, Y.; SIVAKUMAR, M.; YANG, S.; ENEVER, K.; RAMEZANIANPOUR, M.; Applivation of solar energy in water treatment processes: a review. *Desalination*, v. 428, p. 116-145, 2018.