

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DO PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL NO BRASIL**

DOI: 10.19177/rgsa.v9e22020545-565

**Wedja Maria Barbosa Gomes<sup>1</sup>**

**José Antônio Aleixo da Silva<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Diante da necessidade de diversificação da matriz elétrica e da criação do Programa REC Brazil, que garante que cada Certificado de Energia Renovável (REC) adquirido, equivale a 1 MWh de energia gerada e injetada no sistema elétrico nacional a partir de fontes renováveis, este trabalho teve o objetivo de avaliar em que medida está sendo promovido o desenvolvimento sustentável, a partir da análise do seu contexto atual. Foi realizada análise bibliográfica e documental, e aplicado questionários com os envolvidos na criação e gerenciamento do Programa no País. O método de abordagem utilizado para a aplicação dos questionários foi de pesquisa qualitativa, com análise de registros do Programa, e dados dos empreendimentos geradores e compradores de RECs disponíveis em endereços eletrônicos. A análise desse material teve o propósito de identificar seus desafios e potencialidades, e propor meios ao seu incentivo. Foi observado que o Programa é promissor e agrega um valor considerável à diversificação da matriz elétrica. Conclui-se que é uma importante ferramenta para promoção de aumento da competitividade das fontes renováveis, e busca o alinhamento com práticas de estratégias para o desenvolvimento sustentável. Contudo, ainda não é acessível para alcance de todo público-alvo disponível. Sugere-se maior adequação ao cenário nacional; implantação de estratégias que tornem o programa mais atuante; parcerias e integração com outras políticas de incentivo à diversificação da matriz; e aplicação de estratégias de divulgação.

**Palavras-chave:** Certificado de Energia Renovável (REC). Matriz elétrica. Desenvolvimento Sustentável. Desafio. Potencialidade.

<sup>1</sup> Mestre em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE e em Bacharelado em Administração de Empresas pela Faculdade Pernambucana. E-mail: wedjambg@gmail.com.

<sup>1</sup> PhD em Biometria e Manejo Florestal pela University of Georgia. Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Prof. Titular do DCFL/UFRPE, E-mail: jaaleixo@gmail.com

# POTENTIALITIES AND CHALLENGES OF RENEWABLE ENERGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: ANALYSIS OF THE RENEWABLE ENERGY CERTIFICATION PROGRAM IN BRAZIL

## ABSTRACT

In view of the need to diversify the electricity matrix and the creation of the REC Brazil Program, which ensures that each purchased Renewable Energy Certificate (REC) is equivalent to 1 MWh of energy generated and injected into the national electricity system from renewable sources, this work had the objective of evaluating the extent to which sustainable development is being promoted, based on the analysis of its current context. A bibliographic and documentary analysis were carried out, and questionnaires were applied to those involved in the creation and management of the program in the country. The method used for the application of the questionnaires was qualitative research, with analysis of the program's records, and data on generating and RECs buyers available at electronic addresses. The analysis of this material had the purpose of identifying its challenges and potential, and propose means to its incentive. It was observed in its operation, which is promising and adds considerable value to the diversification of the electric matrix. It was concluded that is an important tool to promote the increase of the competitiveness of renewable sources, and seeks to align with practices of strategies for sustainable development. However, it is not yet accessible to reach all available target audiences. Greater adaptation to the national scenario is suggested; implementation of strategies that make the program more active; partnerships and integration with other policies to encourage matrix diversification; and application of strategies of disclosure.

**Keywords:** Renewable Energy Certificate (REC); Electrical matrix; Sustainable development; Challenge; Potentiality.

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar de haver declarações sobre o desenvolvimento sustentável a mais de três séculos atrás, o termo “sustentabilidade” apenas começou a ser utilizado a partir da década de 80, quando a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, chefiando a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, publicou o documento “Nosso futuro comum” ou “Relatório Brundtland” no qual surge o termo “desenvolvimento sustentável” com o seguinte conceito: “*aquele que atende*

*às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras atendam às suas necessidades” (UNITED NATIONS, 1987).*

É sobre este conceito, que giram as iniciativas para uma mudança do cenário da crise ambiental. O panorama atual, sobre crescimento da demanda por energia elétrica, associado à preocupação com os impactos ambientais e sociais, tem trazido uma maior busca por novas fontes energéticas. Devido ao aumento da consciência ambiental, ao avanço tecnológico, ao encarecimento das fontes tradicionais de energia pela sua escassez, ao aumento da população e a diversos outros fatores, as fontes renováveis, atuam como uma das principais soluções para a questão energética, aumentando gradativamente e ampliando seu espaço na matriz brasileira que está em condição favorável em relação aos demais países pela disponibilidade desses recursos (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

A solução para a redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente deve ser baseada em incentivos, por meio de políticas públicas ambientais que eliminem ou minimizem os entraves para sua ampliação e favoreçam o uso de uma energia renovável em zonas rurais e urbanas, que seja competitiva e vantajosa do ponto de vista social, ambiental e econômico (BARBIERI, 2011).

Com este trabalho busca-se a partir da análise de informações disponíveis, entender esforços aplicados nos últimos anos ao uso de energias renováveis no Brasil, com foco no Programa de certificados e selos de energia renovável já implementados, identificando suas principais potencialidades e desafios.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Matriz Elétrica Brasileira**

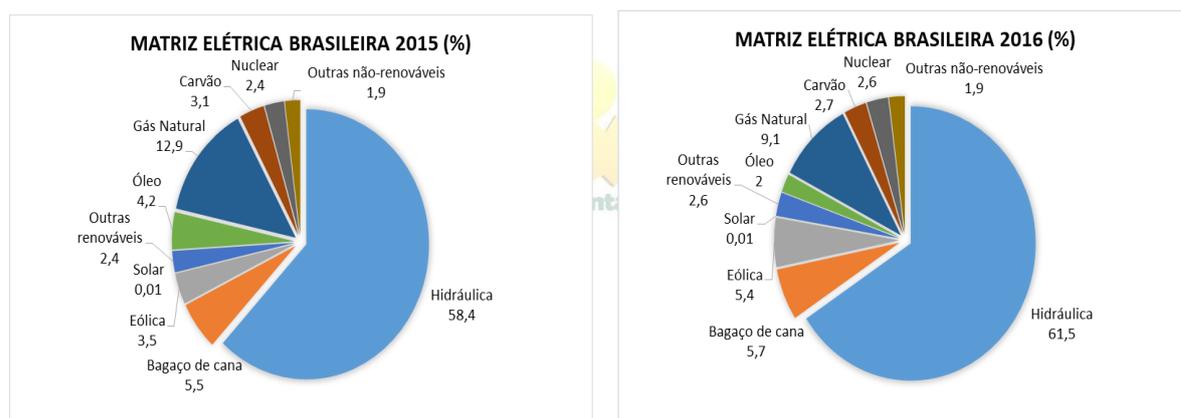
Considerada como um bem básico para a integração do ser humano ao desenvolvimento, a energia proporciona oportunidades e maior variedade de alternativas tanto para o indivíduo quanto para a comunidade. Para que toda economia de uma região, possa se desenvolver plenamente, é necessária uma fonte de energia de custo aceitável e credibilidade garantida. De forma que o indivíduo e a comunidade possam ter acesso a serviços essenciais (REIS; SILVEIRA, 2000).

Existem dois tipos de fontes de energia, as não renováveis e as renováveis. As não renováveis não possuem a capacidade de renovação, tendo em vista que estão presentes na natureza de forma limitada. Seu uso de forma descontrolada pode

acarretar em consequências sócio econômicas e ambientais irreversíveis. As fontes renováveis são aquelas com capacidade de se renovar. Estão disponíveis na natureza de forma ilimitada e são obtidas por meio de recursos naturais e repostas na natureza de forma que o consumo, em geral, não seja maior que a produção (LAVADO, 2009).

A maior parte da matriz elétrica brasileira é composta pela fonte hidráulica, tendo representado 61,5 % do total em 2016. Apesar da predominância existente, esse quadro vem sendo modificado aos poucos, com a inserção de outras fontes renováveis de energia, que crescem cada vez mais, por motivos relacionados à necessidade de preservação ambiental e ao encarecimento das fontes tradicionais, que estão cada vez mais escassas, em contradição ao aumento da população e do consumo. A figura 1 apresenta a composição das matrizes elétricas brasileiras em 2015 e 2016, com base nos dados do Ministério do Meio Ambiente (MME, 2017).

Figura 1 - Matriz elétrica brasileira em 2015 e 2016



Fonte: Boletim Mensal de Energia – MME, 2017.

Na comparação entre os anos de 2015 e 2016, registrou-se o aumento da participação das fontes de energias renováveis e uma redução de algumas não renováveis. Os principais fatores que contribuíram para este fenômeno, foram o aumento na oferta da fonte hídrica, em conjunto com a expansão da geração de energia eólica. Os resultados variaram de 75,5% em 2015, para 81,7% em 2016, com aumento de 8,9%. Entre estas fontes renováveis, a oferta hídrica aumentou 3,1%, variando de 58,4% em 2015, para 61,5% em 2016. A oferta de bagaço e energia eólica somou 9% em 2015, e 11,1% em 2016. Apesar da alta taxa de crescimento, o aproveitamento da energia solar, ainda é considerado como pouco significativo.

O nível de participação das hidrelétricas em nossa matriz torna o sistema elétrico brasileiro único, levando-se em consideração os aspectos de impactos ambientais e emissões de gases poluentes. Apesar de todas estas vantagens, a hidroeletricidade, está sujeita à influência de fatores climáticos, da mesma forma que todas as demais fontes renováveis de energia. O problema da escassez desse recurso, faz com que a oferta de energia diminua, aumentando os riscos ao sistema energético e os preços da energia no país (MME, 2016).

## **2.2 Principais Fontes de Energia Renovável**

### **2.2.1 Energia hídrica**

A energia hídrica é gerada pelo aproveitamento do fluxo das águas em usinas hidrelétricas. Considerada como fonte renovável para produção de energia, a água cobre cerca de 2/3 da superfície do planeta, sendo o recurso natural mais abundante da Terra. Estima-se que possui um volume de 1,36 bilhão de quilômetros cúbicos (km<sup>3</sup>) sob a forma de oceanos, calotas polares, rios e lagos, além de estar presente em diversos aquíferos subterrâneos (ANEEL, 2002).

Esta fonte possui diversas vantagens, tais como possuir um grande potencial para geração de eletricidade, ser renovável e estar entre as opções mais econômicas. No Brasil, o potencial hidrelétrico é de cerca de 260 mil megawatts (MW) de potência, havendo ainda, cerca de 180 mil MW que podem ser aproveitados. A maior parte do potencial remanescente (40%) está na região Norte na Bacia Hidrográfica do Amazonas; no outro extremo, em contraste, a região Nordeste é a que tem menos recursos. A produção de energia hidrelétrica no Brasil aumentou 7,4% em relação a 2015, para 410 TWh, graças às melhores condições hidrológicas em 2016, após vários anos de declínio induzido pela seca (BEN, 2017).

### **2.2.2 Energia eólica**

As primeiras tentativas para a geração de energia elétrica com uso da fonte eólica, surgiram no final do século XIX, mas apenas após cerca de um século, é que surgiram interesses e investimentos para viabilizar o desenvolvimento em equipamentos para produção de energia a partir dos ventos em escala comercial.

Diante do desafio energético global, com as mudanças climáticas e demanda crescente de energia, essa é considerada uma importante alternativa energética, pois é uma fonte não poluidora, gratuita e disponível em praticamente todas as nações do mundo (SANTOS; SANTOS; OLIVEIRA, 2006).

Segundo dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) 2016, o Brasil concluiu o ano de 2016, com um total de 430 parques eólicos. Responsáveis por 10,75 GW de potência eólica instalada, estes parques representam um crescimento de 23,06% de potência em relação ao ano de 2015, quando a capacidade instalada era de 8.733,38 MW. Levando-se em consideração todas as fontes de geração de energia elétrica do País, em 2016, foram instaladas 9,43 GW de potência, cujo crescimento foi liderado, principalmente, pelas fontes hidrelétrica e eólica, que representaram 60,15% e 21,35%.

### 2.2.3 Energia solar

A energia renovável proveniente da radiação solar pode ser aproveitada de duas formas: térmica e fotovoltaica. Na térmica, há o aproveitamento em baixa, média e alta temperatura, em que esses sistemas chamados de termo solares são utilizados em diversas aplicações, sendo a mais comum, o aquecimento de piscinas e sistemas de aquecimento de água em edificações. A fotovoltaica é obtida por meio da conversão da radiação solar em eletricidade pelo uso de materiais semicondutores, com o efeito fotovoltaico (KEMERICH et al., 2016).

Devido à sua localização geográfica, o Brasil possui elevados níveis de radiação solar, com concentrações de irradiação média diária entre 4,8 e 6,0 kWh/m<sup>2</sup>/dia. Estas características mantem o Brasil em posição bastante vantajosa em relação a diversos países desenvolvidos, sendo definitivamente um país com potencial para produção de energia através da fonte solar. Na Alemanha, por exemplo, país com maior produção de energia fotovoltaica atualmente, o valor máximo de irradiação média diária é de 3,4 kWh/ m<sup>2</sup>/dia. Desta forma, o local com menor insolação no Brasil, possui taxas maiores que o local de maior insolação na Alemanha, havendo assim um enorme potencial para a expansão da energia solar fotovoltaica. Por ser uma fonte limpa, a energia solar é uma opção bastante promissora, podendo-

se reduzir em 70% o consumo de energia convencional e complementar a matriz de geração de energia elétrica (BIÂNGULO; SILVA, 2015).

#### 2.2.4 Biomassa

Fonte primária de energia, a biomassa é considerada como um dos recursos energéticos mais antigos da humanidade. Consiste em matéria orgânica de origem animal ou vegetal, não fóssil, que contem energia armazenada sob a forma de energia química acumulada por meio da transformação energética da radiação solar, que pode ser transformada em energia térmica, mecânica ou elétrica ou ser convertida por diferentes processos em produtos energéticos (FAPESP, 2010).

O uso de biomassa no Brasil é resultado de uma combinação de fatores, incluindo a rápida industrialização e urbanização, disponibilidade de recursos e mão de obra barata e a experiência histórica com aplicações industriais dessa fonte de energia em grande escala. O consumo de lenha por exemplo, tem crescido nos últimos anos pelo aumento dos custos do seu substituto direto, o gás liquefeito de petróleo (GLP), vendido em botijões. (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

#### 2.3 Programa REC Brazil

I-RECs são um instrumento baseado no mercado e uma forma eficaz de integrar as energias renováveis em uma estratégia global de sustentabilidade. A compra de I-RECs demonstra liderança ambiental, permitindo enviar para o mercado, um sinal de preferência pelo consumo de energia renovável, e demonstrar o compromisso com a mudança de comportamento energético.

O Programa REC Brazil foi lançado no país em 2014, pela Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL), Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) e o Instituto Totum, responsável pela sua gestão. Cada I-REC ou I-REC com o Selo REC Brazil, equivale a 1 MWh de energia gerada e injetada, dentro do sistema elétrico brasileiro num determinado período de tempo. O Programa começou a atuar em conjunto com o I-REC a partir de 2016, onde o empreendimento pôde optar por obter o registro e emissão de Certificados no padrão I-REC, e obter ainda o Selo REC Brazil, incorporando ao seu REC na plataforma I-REC o registro do

Selo REC Brazil. Esse selo, colocado sobre RECs emitidos na plataforma I-REC, garante ao cliente, que o empreendimento atende a critérios de adicionalidade, sustentabilidade social, ambiental, relação com a comunidade, assim como agregação de todos os atributos ambientais, tornando-se geradores de energia com níveis diferenciados de sustentabilidade (INSTITUTO TOTUM, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

Segundo Oliveira (2005), uma pesquisa exploratória pode levantar um novo problema que será esclarecido por meio de uma pesquisa mais consistente. Este tipo de pesquisa traz uma visão geral do fato estudado, sendo um primeiro passo para uma análise mais aprofundada. Este trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e caráter exploratório, objetivando proporcionar maior familiaridade com o problema, e torná-lo mais explícito. O procedimento para elaboração da teoria de base sobre o desenvolvimento das energias renováveis e o programa de certificação de energias renováveis no Brasil e no mundo, foi a pesquisa bibliográfica e documental.

Após aquisição de base conceitual, foi realizado um levantamento de informações sobre o modelo e situação atual do programa de certificação de energia renovável no Brasil, levando em consideração, seus objetivos, atores envolvidos, funcionamento, resultados, desafios e oportunidades, visando favorecer a avaliação do seu processo de implementação. Segundo Gil (2002), as pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, solicitando informações a um grupo de envolvidos acerca do problema, para em seguida, obter as conclusões correspondentes aos dados coletados.

A população foi dividida em 3 (três) diferentes grupos, com base nas suas atuações dentro do processo de geração de REC. No grupo 1 estão o Instituto Totum, organismo certificador responsável pelo gerenciamento do Programa; ABEEólica e ABRAGEL, associações fundadoras do programa; e ABRACEEL e CCEE, associações apoiadoras do programa. No grupo 2, os empreendimentos brasileiros geradores de RECs cadastrados na plataforma I-REC. E no grupo 3, compradores de Certificados de Energia Renovável com padrão I-REC Brazil.

A pesquisa teve como agente principal de investigação, os órgãos envolvidos na criação e gerenciamento do programa REC Brazil, classificados como grupo 1. O

instrumento utilizado para coleta de dados primários foi a aplicação de questionário como técnica de pesquisa para avaliação qualitativa, voltado para algumas das partes envolvidas na cadeia do Programa de certificação de energias renováveis no país.

Visando atender aos objetivos deste trabalho, foram formuladas questões abertas e fechadas, pela necessidade de obter entendimento sobre a percepção dos agentes fundadores e gerenciadores do Programa. Oliveira (2005) define questionário como uma técnica para alcance de informações sobre crenças, sentimentos, expectativas e situações vivenciadas, além de todo dado de interesse do pesquisador para atender aos seus objetivos.

A tabela 1 apresenta a população a ser analisada, configurando a totalidade de envolvidos no Programa REC Brasil atualmente.

Tabela 1 - Agentes envolvidos na emissão de RECs no Brasil

Grupos	Descrição de público-alvo	Nº de envolvidos
1	Instituto Totum ABEEólica, ABRAGEL, CCEE e ABRACEEL	05
2	Empreendimentos geradores de RECs no Brasil	47
3	Compradores de RECs no Brasil	56
<b>Total</b>		<b>108</b>

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Os valores apresentados na tabela 1, representam 100% do público-alvo envolvido, conforme números obtidos em documentos atualizados disponíveis no site REC Brazil e na plataforma pública do I-REC Standard, onde são publicados registros das partes envolvidas nos programas, por localização, fonte e quantidade de RECs transacionadas. Para esta pesquisa, estes registros estão atualizados de acordo com dados coletados até o término do primeiro semestre de 2018.

A extensão da amostra foi selecionada com base no nível de dificuldade de obtenção de informações para contato, e-mails e telefones, de cada grupo. Para todos os grupos foram realizadas análises de conteúdo disponível.

O trabalho empírico de produção e aplicação dos questionários foi iniciado no segundo semestre de 2017, com coleta dos dados realizada por meio de questionários aplicados na plataforma Google forms. As perguntas foram elaboradas, levando em

consideração a realidade do problema de pesquisa. Foram aplicados os questionários aos 5 componentes do grupo 1, com o objetivo de obter informações dos principais envolvidos na implantação e desenvolvimento do programa REC Brazil. Este grupo está representado pelo organismo certificador e associações fundadoras e de apoio ao programa. O questionário foi aplicado com foco na implantação, funcionamento e perspectivas futuras. Para a aplicação da pesquisa, inicialmente foi realizado o contato por e-mail e em segunda tentativa de obtenção de resposta foram realizados contatos telefônicos. Segundo Oliveira, 2005, em caso de questionários enviados por e-mail, é indispensável um contato direto entre o pesquisador e o informante para esclarecimentos sobre os objetivos da pesquisa antes do seu envio.

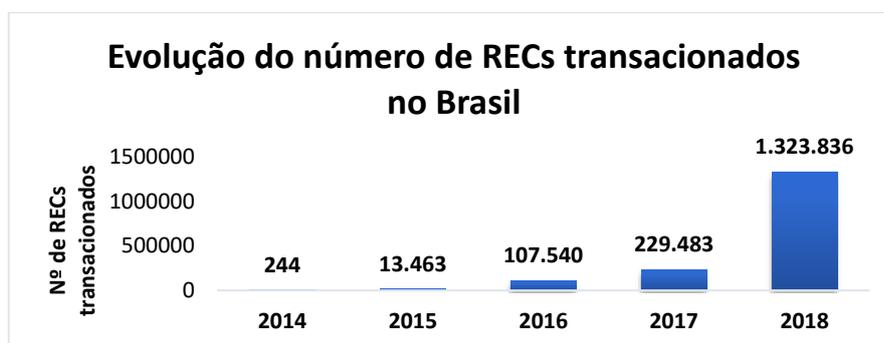
Nos grupos 02 e 03, o objetivo foi coletar informações relativas ao processo de certificação, e associar aos resultados da pesquisa realizada com o grupo 1 (um), buscando entender as potencialidades e desafios existentes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Aquisição de RECs

Segundo o Instituto Totum (2017), adquirir I-RECs significa emitir para o mercado, uma preferência pelo consumo de energia renovável, demonstrando que há compromisso com a mudança de comportamento energético por parte do comprador. A figura 2 apresenta o número de Certificados de Energia Renovável (REC) transacionados no Brasil por ano, com resultados de 2014 até outubro de 2018.

Figura 2 - Evolução do número de RECs transacionados no Brasil



Fonte: Instituto Totum, 2018.

Ao longo desses últimos anos, o Brasil transacionou 1.674.566 RECs. Deste total, 244 foram derivados de 1 comprador (Banco Citibank S/A) em 2014, ano de lançamento do Programa REC Brazil, passando para 13.463 em 2015, 107.540 em

2016, 229.483 em 2017 e 1.323.836 até o mês de outubro de 2018. Observa-se que o número de certificados de energias renováveis transacionados sofreu um aumento significativo a partir de 2016, quando houve a integração do programa com o I-REC Services, segundo dados do Instituto Totum (2017). Desta forma, aumentou-se não apenas o número de empreendimentos certificados conforme apresentados na figura 2, mas também o número de interessados em adquirir RECs. Observa-se, que no Brasil, este mercado mantém trajetória contínua de crescimento.

Foram adquiridos RECs de fontes eólica, hídrica e solar, não havendo nenhum registro de aquisição de RECs originados de fonte de biomassa. Ao todo foram transacionados 145.167 certificados de energia renovável. Deste total, 35.240 foram derivados de energia eólica, 107.745, de energia hídrica, e 2.182 de energia solar. Do total dos 102 compradores, 22 adquiriram RECs de fontes eólicas (21%), 77 de fontes hídricas (75%) e três de fontes solares (4%). Desta forma, o maior volume de RECs transacionados deriva das fontes hídricas, de 77 compradores, com 107.745 mil RECs transacionados.

Segundo o MME (2016), o nível de participação das hidrelétricas em nossa matriz torna o sistema elétrico brasileiro único, levando-se em consideração os impactos ambientais e emissões de gases poluentes. Como cada REC representa 1 MW de energia elétrica, destaca-se que esses 1.674.566 de certificados de energia renovável transacionados ainda representam uma parcela pequena, tendo em vista a capacidade elétrica total produzida e disponibilizada pelos empreendimentos geradores de RECs de 3.392.950 MW.

Apesar de atualmente haverem 47 empreendimentos cadastrados na plataforma I-REC, aptos a emitir certificados de energia renovável, apenas 8 atuam na transação/comercialização dos certificados, esses são os atores participantes, que possuem permissão para comercializar RECs transacionando o certificado para os consumidores finais. As transações de REC são demandadas de fontes eólica, hídrica e solar, não havendo registro de aquisição de REC por fonte de biomassa.

Os compradores de certificados de energia renovável no Brasil são todas pessoas jurídicas, não havendo nenhum registro até o 1º semestre de 2018, de aquisição de REC por pessoa física. Este fator causa uma preocupação ao quadro atual do programa, tendo em vista que seu objetivo é transacionar REC tanto para pessoas jurídicas quanto para físicas, também chamados de compradores cativos,

consumidores residenciais e comerciais e/ou industriais de pequeno porte. É necessário estabelecer novas práticas para proporcionar uma maior participação da sociedade no programa.

#### **4.2 Descrição da experiência dos envolvidos na criação e gerenciamento do Programa de Certificados de Energia Renovável no Brasil**

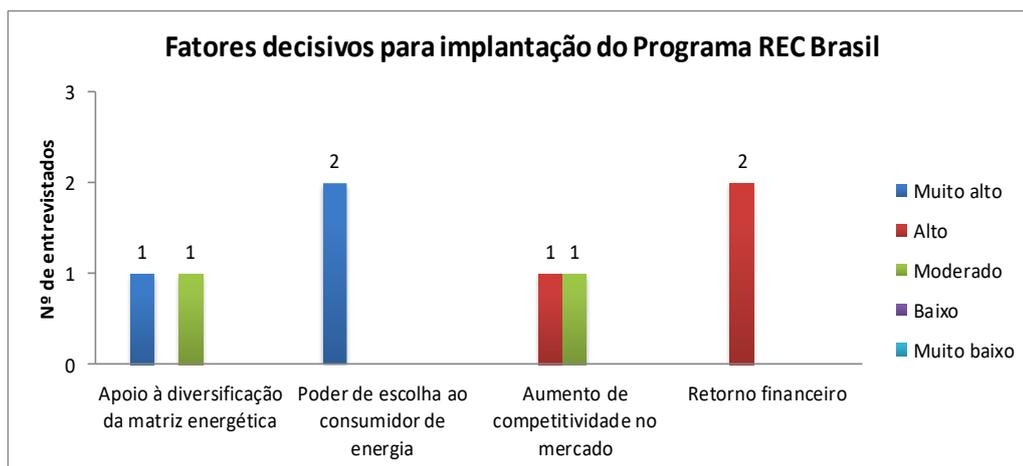
O Instituto Totum, considerando-se como emissor local dos certificados de energia renovável dentro do padrão I-REC, entende o I-REC como um padrão internacionalmente reconhecido para emissão de RECs. Destacou-se que no ano de 2012, as associações ABEEólica e ABRAGEL procuraram o Instituto Totum para a criação de algum instrumento que valorizasse a energia renovável no Brasil. Após cerca de um ano de estudos, precisamente no ano de 2013, foi lançado o Programa Brasileiro de Certificação de Energia Renovável, que inicialmente contou com cinco empreendimentos certificados em 2014. Apenas após a incorporação das práticas preconizadas pelo I-REC em 2016, o programa alcançou um novo patamar.

A iniciativa para a implantação do Programa de Certificação de Energia Renovável no Brasil surgiu, com finalidade de estimular o mercado de energia gerada a partir de fontes renováveis.

De acordo com a ABEEólica, o I-REC é um programa que certifica energias renováveis e permite que os consumidores escolham de forma consciente a energia que querem utilizar por meio de um certificado, gerados por empreendimentos e empresas que passaram por um processo de auditoria. Se a empresa possuir todos os critérios exigidos, ela pode fazer parte do programa e realizar a emissão de certificados de energia renovável, onde cada certificado representa 1 mega watt-hora (MWh) de energia injetada em um sistema elétrico. Quando os consumidores adquirem um certificado eles podem anunciar ao mercado que estão utilizando energia renovável que foi injetada no sistema. Esse mesmo certificado é contabilizado no sistema e após a sua compra não pode ser utilizado por mais nenhum outro consumidor. Esses certificados podem ter diversas finalidades para quem os adquire, desde certificação de produtos e edificações até demonstrações em relatórios de sustentabilidade.

Quanto aos fatores decisivos para a implantação do programa, conforme figura 4, o apoio à diversificação da matriz energética foi considerado como muito alto e moderado; o poder de escolha ao consumidor de energia, como muito alto pelas duas instituições; o aumento de competitividade no mercado foi considerado alto e moderado; e o retorno financeiro, foi considerado como alto.

Figura 4 - Fatores decisivos para implantação do Programa REC Brasil

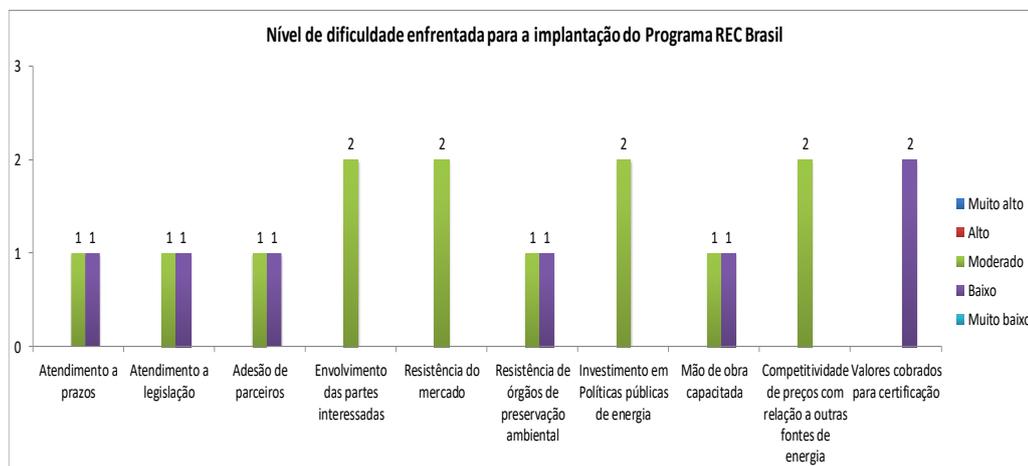


Fonte: Própria autora, 2018.

Observa-se que há uma convergência nas respostas dos entrevistados, nas questões 2 e 4, que tratam sobre o poder de escolha do consumidor e o retorno financeiro, respectivamente. Ambos consideram estes fatores como sendo de grande importância para o processo de implantação do Programa REC Brasil. Segundo informações do programa, tanto as iniciativas REC Brasil quanto I-REC, possuem um importante destaque quando se fala em contribuição para aumento da consciência dos consumidores, trazendo benefícios aos geradores e consumidores voluntários de energia renovável. Destaca-se que o programa vem justamente para dar ao consumidor brasileiro um maior poder de escolha, sendo ele uma peça chave para o consumo consciente, podendo tornar possível que o consumo de energia renovável seja uma rotina. Quanto ao retorno financeiro, entende-se que é um bom investimento para os empreendimentos interessados, tendo em vista as perspectivas do mercado.

A figura 5 apresenta o entendimento de nível de dificuldade enfrentado na implantação do programa REC Brasil, foram questionados os seguintes aspectos:

Figura 5 - Nível de dificuldade enfrentada para implantação do Programa REC Brazil



Fonte: Própria autora, 2018.

Os itens de atendimento a prazos, atendimento a legislação, adesão de parceiros, resistência de órgãos de preservação ambiental e mão de obra capacitada foram classificados como de nível moderado e baixo. Os itens envolvimento das partes interessadas, resistência do mercado, e competitividade de preços com relação a outras fontes de energia foram classificados como moderados. Já o item de valores cobrados para certificação foi classificado como baixo. Considera-se que para a implantação do programa, nenhum dos itens questionados possui nível de dificuldade alto ou muito alto. Quanto a convergência de opiniões para o item de valores cobrados com nível de dificuldade baixo, entende-se que os valores cobrados não são considerados como uma barreira, valendo salientar que é importante conhecer também, a opinião dos empreendimentos e compradores de RECs, tendo em vista que neles reflete-se o maior impacto destes valores.

Nas principais vantagens para o empreendimento que obtém a Certificação de Energia Renovável no Brasil, observou-se uma convergência de respostas para a valorização da sua energia, podendo disponibilizar ao mercado um produto com um diferencial socioambiental de alto valor agregado. Além desta vantagem, foi destacado pela ABEEólica, a possibilidade de elaboração de relatórios de sustentabilidade, atendimento do protocolo GHG, que é o programa brasileiro para registro e publicação

de Inventários de Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), certificação de produtos, edificações e outros serviços.

Para maiores desafios enfrentados pelo programa, ambas as instituições destacaram o engajamento dos consumidores, com destaque às vantagens em exercer o poder de escolha da energia utilizada. Estes desafios podem ser trabalhados conforme o tempo de implementação do programa e estão associados a consciência das empresas em adesão das certificações, relevância com o tema sustentabilidade e energia no seu ambiente corporativo, demanda de seus mercados e clientes e até dúvida dos gestores em relação as informações sobre o programa.

Foi destacado pela ABEEólica, a importância da divulgação e conscientização da população em relação aos benefícios das energias renováveis e expansão das iniciativas para que cada vez mais surjam empresas e pessoas interessadas nos RECs. O programa possui um grande potencial de crescimento, porém é visível, a necessidade de aumento de esforços na sua divulgação, disponibilizando o acesso a informações de forma mais didática para o público-alvo desejável.

Segundo Goldemberg e Lucon (2007), os atuais padrões adotados para produção e consumo de energia são fatores preocupantes, pois comprometem o suprimento de longo prazo do planeta, que são baseados em fontes de combustíveis fósseis e poluentes. Para reverter este processo, é importante investir no estímulo do uso das energias renováveis, tendo em vista que o Brasil apresenta uma condição bastante favorável em relação ao resto do mundo.

No questionamento sobre o Programa REC Brazil ter atingido os resultados esperados, ambas responderam positivamente. Ilustrando um mercado importante para o programa de certificação e uma preocupação da parte das empresas na utilização das fontes de energia renovável.

Para maior expansão do programa, foi apontada novamente, a falta de engajamento dos consumidores, destacando-se que existe oferta de RECs tanto no padrão I-REC como no padrão REC Brazil suficientes para atender à demanda nacional. O Brasil possui uma capacidade elétrica derivada das usinas geradoras de certificados de energia renovável de 2.188.366,83 megawatts (MW), sendo esta a quantidade de RECs que temos disponíveis para o mercado.

Com a entrada do I-REC Standard, o programa ganhou mais força e aos poucos terá mais visibilidade do mercado internacional e nacional para que as empresas possam se certificar.

Para os próximos 10 ou 20 anos, há uma perspectiva de que o Programa de Certificação de Energia Renovável no Brasil possa tornar o exercício de poder de escolha do consumidor tão simples e direto que consumidores do mercado cativo possam escolher sua própria fonte de energia.

#### **4.3 Identificação das principais potencialidades e desafios do uso de selo e Certificado de Energia Renovável no Brasil**

O Certificado de Energia Renovável (REC) é uma forte ferramenta de grande potencial no mercado. O impacto da disseminação de seu uso na sociedade pode fazer a diferença na diversificação da matriz energética, colaborando ativamente com o desenvolvimento sustentável, tendo em vista que se possui um grande potencial que precisa ser aproveitado de forma mais eficiente.

Destaca-se a oportunidade de engajamento direto de todos os níveis da sociedade no envolvimento e colaboração com o meio ambiente de forma prática e eficaz. Tendo em vista que para adquirir REC, o comprador não precisa investir diretamente em tecnologias de fontes renováveis de energia, sendo necessário apenas conhecer o programa, entender suas vantagens, garantias e o impacto de sua atitude para o contexto socioambiental, levando em consideração que todos nós temos uma obrigação em cuidar e manter os nossos recursos para garantir que as gerações futuras possam também se desenvolver e sobreviver com os recursos existentes. Esta prática corrobora com o conceito de desenvolvimento sustentável, definido pela UNITED NATIONS (1987), que o define como *“aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras atendam às suas necessidades”*.

Entre os vinte países participantes da plataforma I-REC, o Brasil foi o país com maior número de empreendimentos cadastrados, estando à frente de todos os demais países da Ásia, América Latina e África, que possuem registros na plataforma internacional de registro dos certificados de energia renovável. Apesar disto, a quantidade de informações tanto a nível acadêmico, quanto comercial, ainda é restrita.

É importante maior clareza para o consumidor sobre os custos do REC. Falta para a sociedade informações acessíveis e claras, sobre o custo benefício da aquisição dos RECs, além da importância ambiental que esta prática proporciona.

Os quadros 1 e 2 apresentam as principais potencialidades e desafios identificados no programa, garantindo aos envolvidos a exposição de um cenário real, definido a partir de uma análise embasada nos dados recentes sobre o programa REC Brazil, questionários aplicados com os fundadores e gerenciadora do programa, modelagem do processo e documentos disponibilizados pelas plataformas do programa e em diversos relatórios nacionais e internacionais.

Quadro 1 - Potencialidades do Programa REC Brazil

<b>Potencialidades</b>	
1	Diversificação de matriz elétrica com fontes renováveis de energia.
2	Comprovação da origem da eletricidade consumida e sua correspondente redução de emissão de gases de efeito estufa na atmosfera.
3	Redução da dependência de fontes de energia não renovável e da fonte hídrica
4	Aumento do incentivo ao desenvolvimento de tecnologias de energia renovável, visando a redução dos custos para torná-las mais acessíveis ao mercado.
5	Incentivo ao desenvolvimento sustentável de forma prática, viabilizando o cumprimento de metas de sustentabilidade nas organizações.
6	Aplicação de uso para emissão de relatórios de sustentabilidade.
7	Atendimento ao protocolo GHG (Green House Gases).
8	Uso para certificação LEED, voltada para construção de prédios verdes.
9	Disponibilidade do poder de escolha aos consumidores de energia elétrica, podendo ser adquirido por pessoas físicas e jurídicas.
10	Aumento de competitividade no mercado para empresas que possuem o diferencial da Certificação de seus produtos, edificações e/ou serviços.
11	Contribuição direta pelo consumidor final, com o meio ambiente e a sociedade no apoio ao desenvolvimento das energias renováveis.
12	Agregação de valor ao produto ou serviço de empresas consumidoras de RECs.

Fonte: Própria autora, 2018.

Quadro 2 - Desafios do Programa REC Brazil

Desafios	
1	Ampliação de formas de divulgação do Programa para os diferentes público-alvo.
2	Falta de conhecimento do Programa pela sociedade.
3	Falta de envolvimento de pessoas físicas e jurídicas de menor porte
4	Taxas previstas para adesão ao Programa e para aquisição de RECs.
5	Falta de envolvimento e incentivo pelo setor público e privado para ampliação do Programa
6	Ampliação de acesso a informações sobre o Programa com linguagem didática e foco comercial.

Fonte: Própria autora, 2018.

## 5 CONCLUSÃO

Com o funcionamento do programa de certificação de energia renovável no Brasil, obtiveram-se dados que demonstram o quanto esse programa é promissor e poderá agregar valor à diversificação da matriz elétrica do País. No Brasil, ele foi adotado em um período favorável ao uso de energias renováveis, devido ao aumento dos investimentos nas indústrias de fontes renováveis e aumento dos custos da energia elétrica de fontes não renováveis e hídrica, decorrentes da intensificação dos impactos ambientais. Para alavancar ainda mais o setor, é preciso incentivar e atrair mais investimentos, nas indústrias fabricantes de máquinas, equipamentos e componentes dos parques geradores de energia.

Somente em 2016, o programa foi elevado ao mesmo patamar das certificações internacionais. O que refletiu em um aumento considerável nos números de empreendimentos certificados e de RECs transacionados. Esse novo patamar, tornou o programa mais competitivo, porém ainda pouco acessível, tendo em vista que há o envolvimento de apenas pessoas jurídicas na compra de RECs.

A inclusão à plataforma internacional abre uma nova perspectiva bastante favorável ao mercado. No entanto, apesar de todos os resultados positivos verificados no decorrer dos anos seguintes, e da perspectiva de crescimento, existem algumas barreiras consideráveis, tais como: a falta de divulgação mais clara e acessível do processo para os compradores, os custos para os empreendimentos interessados na

certificação, e a falta de envolvimento de instituições governamentais e não governamentais, com políticas mais fortes de incentivo ao REC Brazil.

O fato de não haver pessoas físicas nos registros de compradores de RECs e as informações dos entrevistados sobre a necessidade de maior envolvimento da sociedade corroboram na falta de informação e divulgação. É necessário investir em incentivos aos empreendimentos e compradores finais, promovendo uma redução de custos e divulgação de fácil entendimento e acesso.

Apesar de alguns problemas terem sido detectados, vale mencionar que as potencialidades do programa asseguram uma continuidade e futuro promissor. O mesmo vem cumprindo o seu papel, como um instrumento de diversificação da matriz elétrica brasileira, fornecendo subsídios para o aumento da competitividade das fontes renováveis de energia no País e buscando o alinhamento com práticas de estratégias para o desenvolvimento sustentável.

Sugere-se realizar pesquisas com os emissores e compradores de RECs, para conhecer as intenções e percepção desses agentes a respeito do programa. Isto proporcionará um reconhecimento maior sobre os efeitos positivos e negativos gerados, além dos desafios e dificuldades existentes para a adesão ao programa e aquisição de RECs pelos consumidores finais.

É importante relacionar a pesquisa a outros ramos do conhecimento, promovendo análises de estratégias de gestão e de marketing, que proporcionem um melhor aproveitamento das informações obtidas, bem como definir formas de divulgação do programa para a sociedade, facilitando tanto o acesso a informação, quanto o entendimento de seu funcionamento, com uma linguagem mais clara e acessível para cada público-alvo.

Embora todas as dimensões desta problemática não tenham sido aqui discutidas, espera-se que esta pesquisa possa, ao menos, fazer-nos pensar, a partir dos desafios destacados, como a aplicação de fontes renováveis de energia poderiam ser melhoradas, a fim de contribuir para transformar o quadro atual da sociedade, em termos de sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ABEEólica. **Boletim anual de geração eólica 2016**. Associação Brasileira de energia eólica, São Paulo, 2016. Disponível em: [http://www.ABEEólica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424\\_Boletim\\_Anual\\_de\\_Geracao\\_Eolica\\_2016\\_Alta.pdf](http://www.ABEEólica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf). Acesso em: 19 ago. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**, 2002. Brasília: ANEEL, Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro\\_atlas.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf). Acesso em: 05 mar. 2017.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 3º ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 3º ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BIÂNGULO, L. S. da S.; SILVA, L. R da. Estudo da viabilidade econômica da energia solar para a oferta de energia no setor residencial do distrito federal. **Revista interdisciplinar de pesquisa em engenharia**, Brasília, v. 1. n. 2, 2015. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/17713>. Acesso em: 28 mai. 2016.

**Balanco Energético Nacional 2017: Ano base 2016** / Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE - Empresa de Pesquisa Energética, 2017. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/RelatorioFinalBEN2017.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2017.

FAPESP. **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicações/energia.pdf>. Acesso em: 22 set. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

Instituto Totum. Disponível em: <https://www.institutototum.com.br/>. Acesso em: 12 ago. 2017.

KEMERICH, P.D.C.; FLORES, C. E. B; BORBA, W. F. de; SILVEIRA, R. B. da; FRANÇA, J. R.; LEVANDOSKI, N. Paradigmas da Energia Solar no Brasil e no Mundo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v. 20, n. 1, 2016. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/Reget/article/view/16132/pdf..> Acesso em: 10 abr. 2016.).

LAVADO, A. L. C. **Os Actuais desafios da energia:** Implementação e utilização das Energias Renováveis. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente) -Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1447/1/20901\\_ulfc080580\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1447/1/20901_ulfc080580_tm.pdf). Acesso em: 07 fev. 2018.

MME. Ministério de Minas e Energia, **Resenha energética brasileira**, exercício de 2016, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Edição junho de 2017.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1º ed. Recife: Ed Bagaço, 2005.

REIS, L. B.; SILVEIRA, S. **Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: EDUSP, 2000.

SANTOS, A. A. dos; RAMOS, D. S.; SANTOS, N. T. F. dos; OLIVEIRA, P. P. de. **Projeto de geração de energia eólica**. 2006. Projeto de conclusão do curso (Bacharelado em Engenharia Industrial mecânica) – Universidade Santa Cecília, Santos, 2006. Disponível em: [http://cursos.unisanta.br/mecanica/polari/Energia\\_eolica-tcc.pdf](http://cursos.unisanta.br/mecanica/polari/Energia_eolica-tcc.pdf). Acesso em: 10 ago. 2017.

UNITED NATIONS. **General Assembly. Report of the World Commission on Environment and Development. “Our Common Future”**. 1987. Disponível em: <https://ambiente.files.wordpress.com/2011/03/brundtland-report-our-common-future.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2017.

